

Geodiversidade e Patrimônio Geomorfológico no Município de São Miguel (RN, Brasil)

Taynar Alves de Sousa

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)/Campus Avançado de Pau dos Ferros (CAPF).

Jacimária Fonseca de Medeiros

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)/Campus Avançado de Pau dos Ferros (CAPF).

RESUMO

O objetivo geral desta pesquisa foi inventariar o Patrimônio Geomorfológico existente no município de São Miguel – RN. Assim, a pesquisa adotou uma abordagem abrangente, combinando revisão de literatura, métodos e técnicas de elaboração de produtos cartográficos, atividades de campo e identificação de Geomorfossítios com auxílio da ficha de inventário de Henriques (2023) relacionada as geoformas cristalinas. Como resultado, foram reconhecidos quatro Geomorfossítios (Mirante do Cristo, Cachoeira do Quebra, Afloramento do Oiteiro e Afloramento da Serrinha) que se destacam por sua significativa importância em termos de valores (científico, ecológico, didático, cultural e estético) e de seu uso para atividades recreativas de lazer, turismo de contemplação e como recurso educativo. Além disso, observou-se também a ausência de medidas de proteção nessas áreas até por serem locais vulneráveis que carecem de proteção e a falta de conhecimento da população local sobre essas áreas. Então, uma proposta relevante seria incluir os Geomorfossítios em um itinerário turístico municipal, em que os órgãos públicos e/ou privados locais, possam estabelecer estratégias de conservação e fornecer infraestrutura mínima de acesso aos locais, como trilhas, sinalizações, apoio de guia turístico, entre outros. A criação desse itinerário valorizaria os geomorfossítios, sensibilizando os moradores locais sobre a riqueza em Geodiversidade.

Palavras-chave: Geoformas; Geomorfologia; Pesquisa; Geociências.

Geodiversity and Geomorphological Heritage in the Municipality of São Miguel (RN, Brazil)

ABSTRACT

The general objective of this research was to inventory the Geomorphological Heritage existing in the municipality of São Miguel - RN. Thus, the research adopted a comprehensive approach, combining a literature review, methods and techniques for preparing cartographic products, field activities and the identification of Geomorphosites with the help of Henriques' (2023) inventory form related to crystalline geoforms. As a result, four geomorphosites were recognized (Mirante do Cristo, Cachoeira do Quebra, Afloramento do Oiteiro and Afloramento da Serrinha) which stand out for their significant importance in terms of values (scientific, ecological, didactic, cultural and aesthetic) and their use for recreational leisure activities, contemplative tourism and as an educational resource. In addition, the absence of protection measures in these areas was also observed, not least because they are vulnerable sites that lack protection measures and the local population's lack of knowledge about these areas. Therefore, a relevant proposal would be to include the Geomorphosites in a municipal tourist itinerary, in which local public and/or private bodies can establish preservation strategies and provide minimum



infrastructure for access to the sites, such as trails, signposts, support from tourist guides, among others. The creation of this itinerary would enhance the value of the geomorphosites, raising awareness among local residents about the richness of geodiversity.

Keywords: Geoforms; Geomorphology; Research; Geosciences.

Geodiversidad y Patrimonio Geomorfológico en el Municipio de São Miguel (RN, Brasil)

RESUMEN

El objetivo general de esta investigación fue inventariar el Patrimonio Geomorfológico existente en el municipio de São Miguel - RN. Así, la investigación adoptó un enfoque integral, combinando una revisión bibliográfica, métodos y técnicas de elaboración de productos cartográficos, actividades de campo y la identificación de Geomorfositos con la ayuda del formulario de inventario de Henriques (2023) relativo a las geoformas cristalinas. Como resultado, se reconocieron cuatro geomorfositos (Mirante do Cristo, Cachoeira do Quebra, Afloramento do Oiteiro y Afloramento da Serrinha) que se destacan por su significativa importancia en términos de valores (científicos, ecológicos, didácticos, culturales y estéticos) y su utilización para actividades de ocio recreativo, turismo contemplativo y como recurso educativo. Además, también se constató la ausencia de medidas de protección en estas áreas, entre otras cosas por tratarse de lugares vulnerables que carecen de medidas de protección y por el desconocimiento de la población local sobre estas áreas. Por ello, una propuesta relevante sería incluir los Geomorfositos en un itinerario turístico municipal, en el que los organismos públicos y/o privados locales puedan establecer estrategias de preservación y dotar de infraestructuras mínimas para el acceso a los sitios, como senderos, señalización, apoyo de guías turísticos, entre otros. La creación de este itinerario revalorizaría los geomorfositos, sensibilizando a los habitantes locales sobre la riqueza de la geodiversidad.

Palabras clave: Geoformas; Geomorfología; Investigación; Geociencias.

INTRODUÇÃO

A Ciência Geográfica é responsável por estudar o espaço e seus fenômenos físicos e humanos, através das interações existentes. Dessa forma, o estudo da Geografia busca compreender como os processos naturais e sociais interagem, ao mesmo tempo em que influenciam o ambiente e as sociedades humanas, ajudando a explicar porque certos processos ocorrem em determinados lugares, como as características físicas moldam a vida humana e como as atividades humanas afetam o meio ambiente (Nunes *et al*, 2006).

Deste modo, uma das categorias de análise da Geografia é a de Paisagem, que desempenha um papel crucial na compreensão da relação entre o homem e o espaço em que ele vive. Para Bertrand (2004, p.1) é a “porção do espaço resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução”.

No estudo de Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2017), compreende-se a paisagem como algo que vai além de características naturais e humanas que estão interconectadas. Ela é considerada como um sistema que engloba, produz e reproduz recursos, um espaço vital e um

cenário para as atividades humanas. Além disso, a paisagem é vista como um "escritório" natural e uma fonte de apreciação estética, podendo ser analisada sob diversas perspectivas, como as ambientais, culturais, estéticas, sociais, econômicas, entre outras.

No campo da Geografia, especialmente na vertente Física, a Geodiversidade está se tornando cada vez mais importante. De acordo com Meira e Moraes (2016), os geógrafos estão começando a se interessar por esse assunto, além de através da resolução nº 1.010 de 22 de agosto de 2005 da Confederação Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) serem autorizados a atuarem na ampla área de "Geociências e Meio Ambiente", na qual se enquadra a Geodiversidade.

Assim, a partir da década de 1990, pesquisadores como Sharples (2002), Brilha (2005), Gray (2013), entre outros, começaram a trabalhar e direcionar seus estudos a partir do conceito de Geodiversidade, que para muitos ainda é desconhecido. Esses autores passaram a perceber e observar como esses elementos não vivos como solo, rochas, relevo, minerais e outros estariam aptos a se danificar e sofrer destruição (Jorge; Guerra, 2016).

Os debates sobre a conservação da natureza e do patrimônio da Terra são essenciais, uma vez que o uso inadequado da natureza, intensificado com o processo de urbanização e desenvolvimento das civilizações, resultou em impactos diretos no meio ambiente, levando, por vezes, à perda da rica diversidade biológica e aos valiosos monumentos da diversidade geológica e geomorfológica do planeta (Claudino-Sales, 2021b).

Carvalho e Aquino (2022) dizem que a Geodiversidade mesmo considerada recente em pesquisas científicas, possui uma ampla variedade de estudos e um sólido conjunto de informações, essenciais para a compreensão da temática, análise, preservação e gestão dos elementos abióticos. Além disso, o conhecimento acerca da Geodiversidade proporciona uma melhor compreensão do ambiente natural, suas composições, fragilidades e importância.

Assim, segundo Brilha (2005), o termo "Geodiversidade" refere-se à ampla variedade de ambientes geológicos, fenômenos naturais e processos em curso que culminam na criação de paisagens, formações rochosas, minerais, solos e outras camadas superficiais que são essenciais para a manutenção da vida no nosso planeta Terra.

A Geodiversidade engloba uma diversidade de elementos e processos responsáveis pela configuração das paisagens, como ambientes geológicos, rochas, minerais, fósseis, solos e outras formações superficiais, abrangendo escalas que vão desde o microscópico dos minerais até o macroscópico das montanhas (Carvalho; Aquino, 2022).

Assim, o conceito de Geodiversidade é considerado relevante, pois estabelece uma ligação entre a comunidade geocientífica e o público em geral. A ideia é informar ao público que tão importante quanto conhecer a diversidade de seres vivos no planeta (Biodiversidade), é compreender onde esses seres vivem, se reproduzem e se desenvolvem, o que é possível por meio do estudo da Geodiversidade. Já que sua degradação afeta totalmente todas as formas de vidas existentes nesses espaços (Claudino-Sales, 2021b).

De maneira geral, o conceito de Patrimônio está vinculado à ideia de herança, representando uma riqueza ou algo que é transmitido ao longo de diferentes gerações. Pereira (2006) define Patrimônio como bens que, ao longo do tempo e pela percepção humana, adquirem um valor especial, sendo essa valorização o que os diferencia de outros elementos. A



Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2018), por sua vez, conceitua patrimônio como o legado recebido do passado, vivido no presente e destinado a ser transmitido às gerações futuras.

Assim, vários conceitos vão sendo inseridos no estudo da Geodiversidade, como é o caso de Patrimônio Geomorfológico, considerado bastante recente no meio científico, que se refere às formas e características do relevo da superfície que são atribuídas valor científico, estético, cultural, educacional ou de caráter recreativo. As pesquisas relacionadas ao Patrimônio Geomorfológico surgiram a partir do reconhecimento do papel fundamental do estudo da geomorfologia no planejamento do território. À medida que se percebeu a importância das formas de relevo na aparência das paisagens naturais, os elementos geomorfológicos passaram a ser cada vez mais valorizados nos estudos sobre Geodiversidade (Henriques, 2023; Vieira, 2014).

Dessa forma, pode-se entender o Patrimônio Geomorfológico como um conjunto de formas de relevo que merecem proteção e preservação para serem transmitidas às gerações futuras. Este constitui um componente significativo do patrimônio natural, conforme destacado por Reynard (2009), e conta com a valiosa contribuição científica de geógrafos e geomorfólogos (Coratza; Hobléa, 2018). Adotando uma abordagem integradora, as formas de relevo desempenham um papel crucial no suporte aos habitats, nas espécies e na oferta de serviços ambientais (Gray, 2013). Além disso, o patrimônio geomorfológico abrange aspectos culturais e históricos que adquirem valor patrimonial de acordo com o contexto geomorfológico em que estão inseridos.

De acordo com Diniz et al. (2020), as formas de relevo ou geoformas, são corpos tridimensionais da superfície terrestre que possuem características geométricas específicas, incluindo características como forma, declividade, altitude, tamanho e diferentes volumes. Segundo Pereira et al. (2007), as geoformas são elementos que se destacam visualmente na paisagem, caracterizando-se, em sua maioria, por sua ampla extensão e/ou altitude. No que diz respeito ao patrimônio geomorfológico, essas feições são categorizadas como: 1) locais isolados, representando um único exemplar ou um pequeno grupo de geoformas; 2) de área, indicando um agrupamento expressivo de geoformas; e, por fim, 3) os panorâmicos, associados à capacidade de observar as geoformas isoladamente ou o conjunto geomorfológico completo.

Deste modo, diversos pesquisadores têm se empenhado em reconhecer diferentes paisagens e formas geomorfológicas como elementos integrantes do Patrimônio na Geodiversidade como Pereira et al. (2007), Panissa e Piacente (2008), Lopes (2017), Claudino-Sales (2018), Diniz et al. (2020) e Henriques (2023). Eles têm inserido na discussão sobre Geodiversidade os termos Patrimônio Geomorfológico ou "Geomorfossítios" (Sítios Geomorfológicos).

De acordo com Pereira (2006), o Patrimônio Geomorfológico é considerado um segmento específico da Geodiversidade que se caracteriza como um conjunto de locais e elementos geomorfológicos que, devido à sua beleza, raridade ou significado, merecem ser apreciados e preservados. Nos lugares reconhecidos como locais de interesse geomorfológico

(*Geomorphological Sites*), é possível encontrar formas geológicas que possuem valor nos âmbitos científico, estético, cultural e/ou socioeconômico.

Assim, os Geomorfossítios são os locais que fazem parte do Patrimônio Geomorfológico, que apresentam variedades de elementos geomorfológicos constituídos por formas do relevo e depósitos correlativos. Diante disso, torna-se evidente a relevância de investigar e conservar esse patrimônio, uma vez que sua preservação não apenas enriquecerá a pesquisa acadêmica, mas também contribuirá para o entendimento de que o estudo da geomorfologia desempenha um papel fundamental no planejamento territorial e na conscientização sobre os processos geológicos e as dinâmicas do relevo. Além disso, essas investigações fornecem informações valiosas sobre a história geológica da Terra (Henriques, 2023; Silva e Pocidônio, 2018; Claudino-Sales, 2018; Vieira, 2014).

De acordo com Santangelo e Valente (2020), é bastante comum encontrar paisagens com formas de relevo fascinantes em diferentes partes do planeta, cada uma com seu próprio clima e história geológica. Essas paisagens atraem visitantes de longas distâncias que desejam conhecê-las, e essa visitação tem sido reconhecida como uma forma de turismo de natureza, conhecida nas literaturas das Geociências como Geoturismo. Segundo Lopes (2017), o Geoturismo exerce um papel importante ao sensibilizar os visitantes sobre o reconhecimento e a valorização do Patrimônio Geomorfológico presente nas paisagens. Esse tipo de turismo promove a compreensão dos processos que moldaram o relevo e ressalta a importância da conservação desses elementos para assegurar a sustentabilidade da vida humana e dos ecossistemas.

No estado do Rio Grande do Norte (RN) já há várias publicações sobre o tema, mas a maioria delas concentra-se em áreas que já são conhecidas e reconhecidas tanto cientificamente quanto culturalmente. Isso inclui locais em regiões costeiras (Terto, 2021), no interior potiguar como exemplo na área do Geoparque Seridó (Nascimento; Silva; Reis, 2020), o Lajedo de Soledade no município de Apodi (Alves; Medeiros; Targino, 2016), das cavernas calcárias, no município de Felipe Guerra (Santos; Lopes; Gonçalves, 2019).

No entanto, segundo Henriques e Alves (2023), há um Geopatrimônio ainda não explorado fora desses limites. Na região do Alto Oeste Potiguar já se observa uma presença significativa de estudos na área da Geodiversidade. Exemplos recentes de pesquisas sobre o Patrimônio Geomorfológico e Serviço Geossistêmico do Complexo Serrano de Santana, em Alexandria-RN, apresentada por Henriques e Medeiros (2021) e Henriques (2023), que ressalta as geoformas em rochas cristalinas como parte do patrimônio geomorfológico e uso geoturístico na microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil).

No entanto, apesar do avanço, alguns municípios permanecem desconhecidos na literatura, mantendo um potencial geoturístico ainda inexplorado, sendo o município de São Miguel um exemplo desse cenário. Nesse contexto, o presente estudo buscou contribuir para a disseminação do conhecimento, a popularização e a valorização do Patrimônio Geomorfológico existente nesse município.

Neste contexto, o artigo tem como problemática entender se é possível compreender a paisagem geomorfológica de São Miguel-RN sob a perspectiva da Geodiversidade. Diante

disso, acredita-se que o município de São Miguel apresenta uma diversidade de formas geomorfológicas, as quais constitui-se por seu expressivo Patrimônio Geomorfológico.

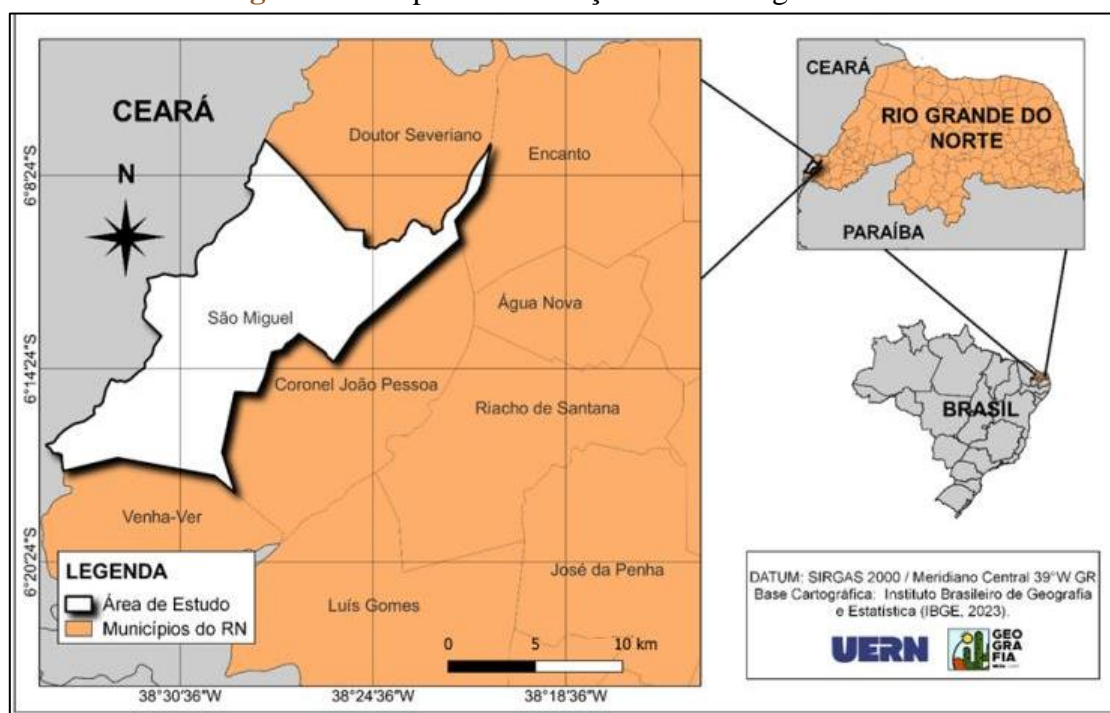
Portanto, esta pesquisa tem como objetivo geral inventariar o patrimônio geomorfológico existente no município de São Miguel-RN. Para isso, buscou-se fazer uma caracterização geológico-geomorfológica da área de estudo, identificar as áreas de interesse geomorfológico no município de São Miguel-RN e inventariar as geoformas em rochas cristalinas presentes no município.

MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização geoambiental do município de São Miguel-RN

O município de São Miguel, situado na região Nordeste do Brasil e no estado do Rio Grande do Norte, está inserido na região geográfica intermediária de Mossoró e, mais especificamente, na região imediata de Pau dos Ferros (IBGE, 2017). Este município faz fronteira administrativa com as cidades de Doutor Severiano, Venha Ver, Coronel João Pessoa e Encanto, além de fazer limite com o estado do Ceará (Figura 1).

Figura 1 – Mapa de localização de São Miguel – RN.



Fonte: Costa et al. (2023).

Conforme informações atualizadas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), São Miguel abrange uma área de 166 km², possui uma população de aproximadamente 23.537 habitantes e apresenta uma densidade demográfica de 141,59 habitantes por km² em seu território.

O município de São Miguel encontra-se localizado em terrenos do Embasamento Cristalino, que datam do período Pré-Cambriano. A geologia regional abrange a Província

Borborema, enquanto a geologia local corresponde ao Domínio Jaguaribeano (unidades geológicas da Era Neoproterozóica e Paleoproterozóica). A composição geológica inclui o Complexo Jaguaretama, Suíte Intrusiva Itaporanga, Suíte Intrusiva São João do Sabugi, Suíte Intrusiva Catingueira e Grupo Serra de São José (Costa et al. 2023).

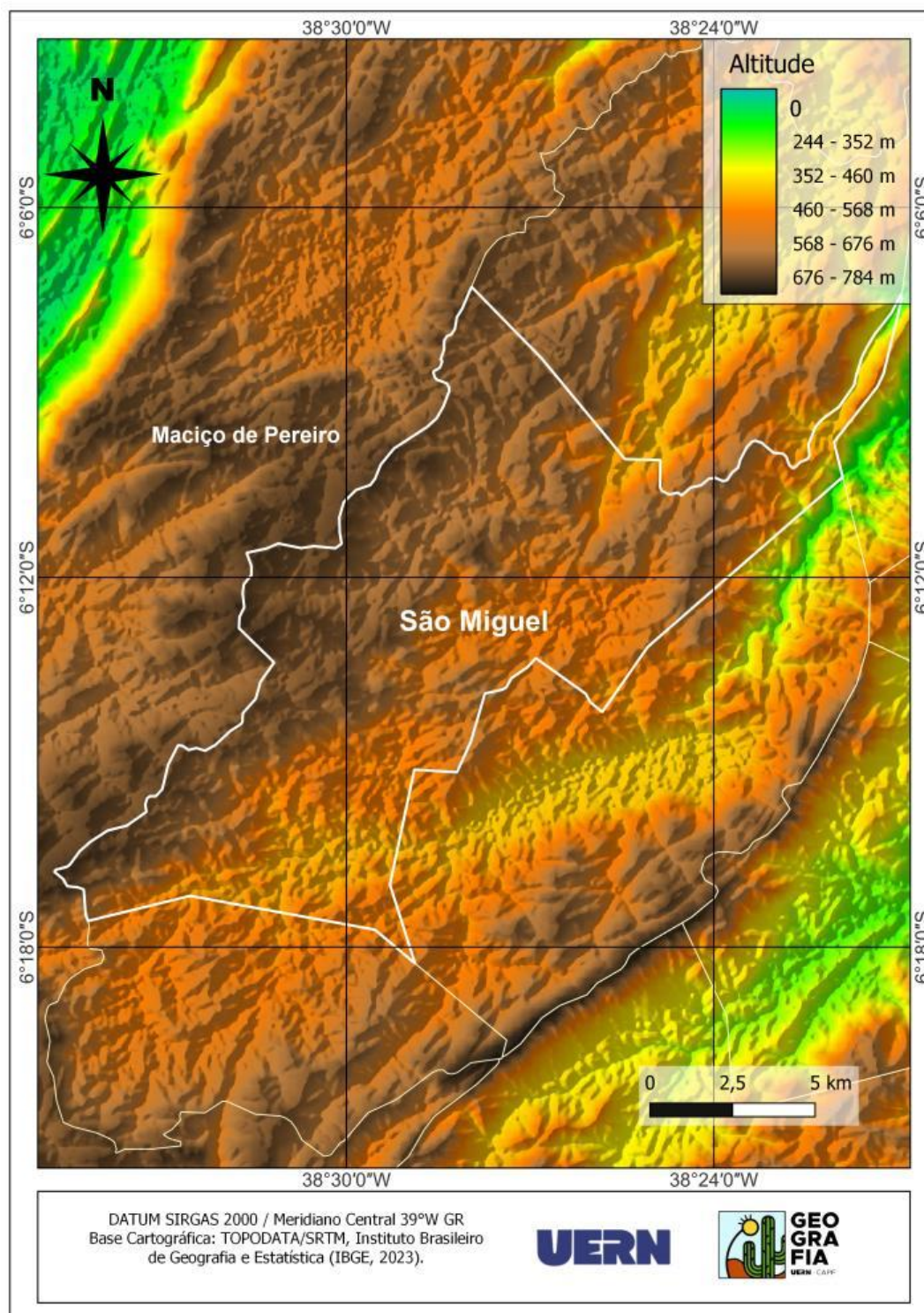
Relacionado a Era Paleoproterozóica tem-se rochas do Complexo Jaguaretama, que é composto principalmente por ortognaisses graníticos e metaconglomeradas, enquanto o Grupo Serra de São José é caracterizado principalmente por quartzitos. Em relação ao Plutonismo Brasileiro (Era Neoproterozóica) destacam-se os litotipos das Suítes intrusivas. A Suíte Itaporanga é constituída por rochas como granito, granodiorito, ortognaisses diorito e monzonito, que podem apresentar fraturas de intensidade variável devido a processos naturais, como exposição ao tempo e reações físicas e químicas do intemperismo. A Suíte São João do Sabugi é composta por gabros, gabronoritos, dioritos, quartzodioritos e quartzomonzonitos. Por sua vez, a Suíte Catingueira é formada por rochas que incluem granitos e quartzo sienitos, com a presença de minerais como biotita, aegirina-augita e anfibólio (Costa et al, 2023).

Recentemente, o Sistema Brasileiro de Classificação do Relevo (SBCR) introduziu a concepção de que existem montanhas na região Nordeste do Brasil. Estabelecido em 2019, o SBCR propõe uma organização sistemática para descrever o relevo do país, em parceria com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Serviço Geológico do Brasil (CPRM), União da Geomorfologia Brasileira (UGB) e professores doutores de instituições de ensino superior. De acordo com as informações fornecidas pelo Grupo de Trabalho, as Montanhas são definidas como as formas de relevo cujas altitudes ultrapassam os 300 metros, apresentando continuidade espacial, encostas íngremes e topos preferencialmente aguçados ou em cristas (Claudino-Sales, 2023).

Na região Nordeste, os extensos maciços cristalinos do Ceará, como o Maciço de Pereiro, agora se enquadram nessa nova categorização, sendo o município de São Miguel uma parte integrante deste maciço. De acordo com Claudino-Sales e Martins (2019), o Maciço de Pereiro, situado na divisa entre Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, destaca-se por um relevo notável, composto por granitos brasileiros, com altitudes máximas em torno de 800 metros. Este maciço é notável por ser o menos íngreme entre os maciços do Nordeste Setentrional, apresentando até mesmo segmentos planos.

Com base nas análises de Claudino-Sales (2023), pode-se afirmar que o município de São Miguel é classificado como uma área de relevo montanhoso, com altitudes variando de 244 a 784 metros (Figura 2). Observa-se que o perfil altimétrico varia na região, sendo as altitudes mais elevadas predominantes na parte oeste próxima ao Maciço de Pereiro entre 568 a 784 metros, enquanto as altitudes mais baixas de 460 a 244 metros são encontradas na parte leste (Costa et al, 2023).

Figura 2 – Mapa Hipsométrico de São Miguel – RN.



Fonte: Elaboração própria, 2023.

De acordo com o Manual Técnico de Geomorfologia (2010), a terceira categoria taxonômica refere-se às unidades geomorfológicas, as quais são identificadas como conjuntos

de formas de relevo com altitudes semelhantes e características físicas parecidas em diferentes tipos de modelados.

No estudo de Costa et al. (2023) foi possível identificar diferentes unidades de relevo, incluindo as feições geomorfológicas de Chapada e Platôs, Domínio Montanhoso e Superfícies Aplainadas Retocadas ou Degradada no município de São Miguel. Cada uma dessas feições possui características únicas e desempenha um papel importante na configuração da paisagem local.

Segundo a CPRM (2010), os Planaltos Residuais Sertanejos constituem elevações topográficas em forma de platôs ou maciços montanhosos, predominantemente compostos por rochas de maior resistência. Conforme estabelecido pelo Manual Técnico de Geomorfologia do IBGE (2010), os planaltos são constituídos por terrenos planos ou dissecados, caracterizados por altitudes elevadas e limitados, pelo menos em um lado, por áreas mais baixas, onde os processos erosivos predominam sobre os processos de sedimentação.

O Domínio Montanhoso, por sua vez, destaca-se por suas encostas íngremes e acidentadas, apresentando altitudes significativas em relação às áreas circundantes. A vegetação nessa região varia de acordo com a altitude e a exposição ao clima. Quanto às Chapadas e Platôs, sua configuração está intrinsecamente ligada aos processos geológicos e à ação dos agentes erosivos ao longo do tempo. As rochas mais resistentes à erosão formam as Chapadas e os Platôs, enquanto as áreas adjacentes sofrem erosão, resultando em encostas íngremes e vales (Costa et al., 2023).

A CPRM (2010) descreve as depressões sertanejas como superfícies niveladas ou levemente onduladas. Assim, segundo Costa et al. (2023), esse tipo de relevo é resultado de processos erosivos e de desgaste que ocorreram ao longo do tempo, nivelando as superfícies originais e formando áreas relativamente planas.

Quanto aos aspectos climáticos do município em tela, Sousa et al. (2023) apresentam que a precipitação anual média é 825,60 mm, concentrando-se no primeiro semestre do ano, sendo a quadra chuvosa nos meses fevereiro-março-abril-maio. A média térmica é de 21,8°C e 21,6°C nos meses de junho e julho, sendo os mais frios do ano, respectivamente. Com base no Balanço Hídrico Climatológico, os autores definiram que a tipologia climática para o referido município é C1dA' - Megatérmico Subúmido Seco, caracterizando-se por apresentarem pequeno ou nenhum excedente hídrico. Nesse contexto, percebe-se que o município de São Miguel apresenta um contexto climático diferenciado em relação ao domínio Semiárido o qual está inserido.

No estudo realizado por Almeida e Medeiros (2021) acerca das formas de uso e ocupação do solo nos planaltos residuais do extremo oeste potiguar, diversas classes de solos foram identificadas, tais como Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico, Luvisolo e Neossolo Litólico Eutrófico. Destaca-se a predominância do Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico, especialmente no município de São Miguel. Conforme informações da Embrapa (2018), este tipo de solo possui um horizonte de acumulação de argila, denominado B textural (Bt), caracterizado por tonalidades vermelho-amareladas devido à presença da mistura dos óxidos de ferro, hematita e goethita. Além disso, apresenta uma fertilidade natural que varia de baixa a muito baixa.



A junção de diversos fatores, como geologia, geomorfologia, climatologia e pedologia, exerce uma influência substancial na configuração da vegetação natural de uma região. Segundo CPRM (2005) o município em questão é caracterizado por uma Caatinga Hiperxerófila, de caráter mais seco, com abundância de cactáceas e plantas de porte mais baixo e espalhadas que são adaptadas ao clima. Encontra-se espécies como a jurema-preta, faveleiro, marmeleiro, xique-xique e facheiro.

Por ser um município serrano, conforme observado por Almeida e Medeiros (2021), a Caatinga presente nessas serras possui particularidades físicas e naturais que a distinguem das áreas circundantes, apresentando espécies de maior porte. Essa vegetação é encontrada principalmente nos topos das serras e encostas, beneficiando-se de temperaturas mais amenas, maior umidade e elevações altimétricas mais consideráveis em comparação com as áreas localizadas na Depressão Sertaneja.

Com relação às águas superficiais, o município de São Miguel encontra-se totalmente inserido nos domínios da Bacia Hidrográfica Apodi-Mossoró, sendo banhado apenas por cursos d'água secundários e intermitentes. Os principais açudes do município são: Bonito II, alimentado pelo riacho São Miguel, Caldeirão, Chapada, Jacó ou Pau Branco, Açude, Cachoeira, Moura, Pau Branco, Padre Cosme ou Venha-Ver e Porões. O padrão de drenagem é o dendrítico (IDEMA, 2008).

Procedimentos Metodológicos

A presente pesquisa adota uma abordagem de natureza aplicada de análise qualitativa, com caráter exploratório e descritivo, pois tem a finalidade de inventariar o Patrimônio Geomorfológico existente no município de São Miguel. Deste modo, para atingir os objetivos estabelecidos, foram adotados procedimentos metodológicos baseados em pesquisa bibliográfica, utilização de imagens de satélite, pesquisa de campo, avaliação do Patrimônio Geomorfológico e a produção de mapas.

A pesquisa bibliográfica consistiu no levantamento de dados e informações secundárias com base na literatura existente, além de subsidiar a seleção de metodologia para avaliação do Patrimônio Geomorfológico. A primeira etapa partiu de um levantamento de referencial teórico acerca dos temas norteadores desta pesquisa, sendo eles, Geodiversidade, Patrimônio Geomorfológico e Geoturismo. Para a revisão de literatura sobre o tema, foi selecionado publicações (livros e artigos) nacionais e internacionais que abordam a questão da Geodiversidade e Patrimônio Geomorfológico. Deu-se preferência sobretudo a publicações recentes (Claudino-Sales, 2018; Claudino-Sales, 2021; Carvalho e Aquino, 2022; Henriques, 2023), mas também se utiliza materiais clássicos de outros anos, desde que relevantes para este escrito como Brilha (2005), Gray (2004) e Pereira, Pereira e Alves (2007).

Para a descrição geoambiental, fez-se um levantamento de dados e informações secundárias relativos a área em estudo que foram obtidos em diferentes órgãos como IBGE, EMBRAPA, CPRM e em materiais já publicados em meios digitais. Assim, apresentando uma descrição detalhada dos elementos naturais, com uma ênfase especial na geologia e no relevo,

uma vez que são os elementos de interesse primordial para a compreensão da Geodiversidade e do Patrimônio Geomorfológico.

Para a identificação das áreas de interesse geomorfológico no município de São Miguel, foi realizado um mapeamento inicial utilizando um Sistema de Informação Geográfica (SIG), projetando a presença de estruturas rochosas cristalinas e unidades geomorfológicas no município. Em seguida, buscou-se identificar microformas (lajedos e afloramentos), através da observação de imagens de satélite no *Google Earth Pro*TM. Outra etapa envolveu pesquisas *online*, explorando informações nos sites oficiais das prefeituras, mídias sociais e outros canais de comunicação.

Além disso, foram realizados levantamentos e entrevistas com a comunidade local por telefone, para obter indicações de afloramentos rochosos populares em suas respectivas localidades. Esta metodologia permitiu o levantamento de um grande número de locais para visita em campo. No entanto, devido ao conhecimento limitado das pessoas sobre essas formas de relevo, havia a possibilidade de que esses pontos pudessem ou não ser de interesse para a pesquisa.

A fase subsequente da pesquisa envolveu trabalhos de campo, visando à identificação e compreensão *in loco* das geoformas com potencial interesse geomorfológico na área de estudo. Para tanto, utilizou-se como arcabouço metodológico de Henriques (2023), para a identificação dos potenciais locais de interesse geomorfológico, através da ficha de inventário do anexo A. Essa ficha incluiu a observação e registro de elementos como os tipos de formas graníticas (macro e microformas) elencadas por Maia et al. (2018), proporcionando uma compreensão detalhada das possíveis formas existentes em locais específicos. Durante as atividades de campo, foram coletadas diversas informações, incluindo a identificação precisa (localização e nomes dos locais), contexto geológico-geomorfológico geral, valores do Patrimônio Geomorfológico, dimensões, uso atual, necessidades de proteção e potencialidade de uso como local de interesse geomorfológico.

Os dados coletados através dessa ficha permitiram fazer uma análise de elementos ambientais, geomorfológicos e sociais que envolvem cada geoforma, além de possibilitar construir um quadro de valores dos locais de interesse geomorfológico. A partir desta análise foi possível fazer a seleção das geoformas que se destacam em termos de valor. Deste modo, os dados levantados em campo juntamente com pesquisa bibliográfica também subsidiaram a produção cartográfica. Elaboraram-se os mapas de representação da localização, geologia e geomorfologia no município de São Miguel através da utilização do *software Qgis* com sistema na versão 3.22.5.

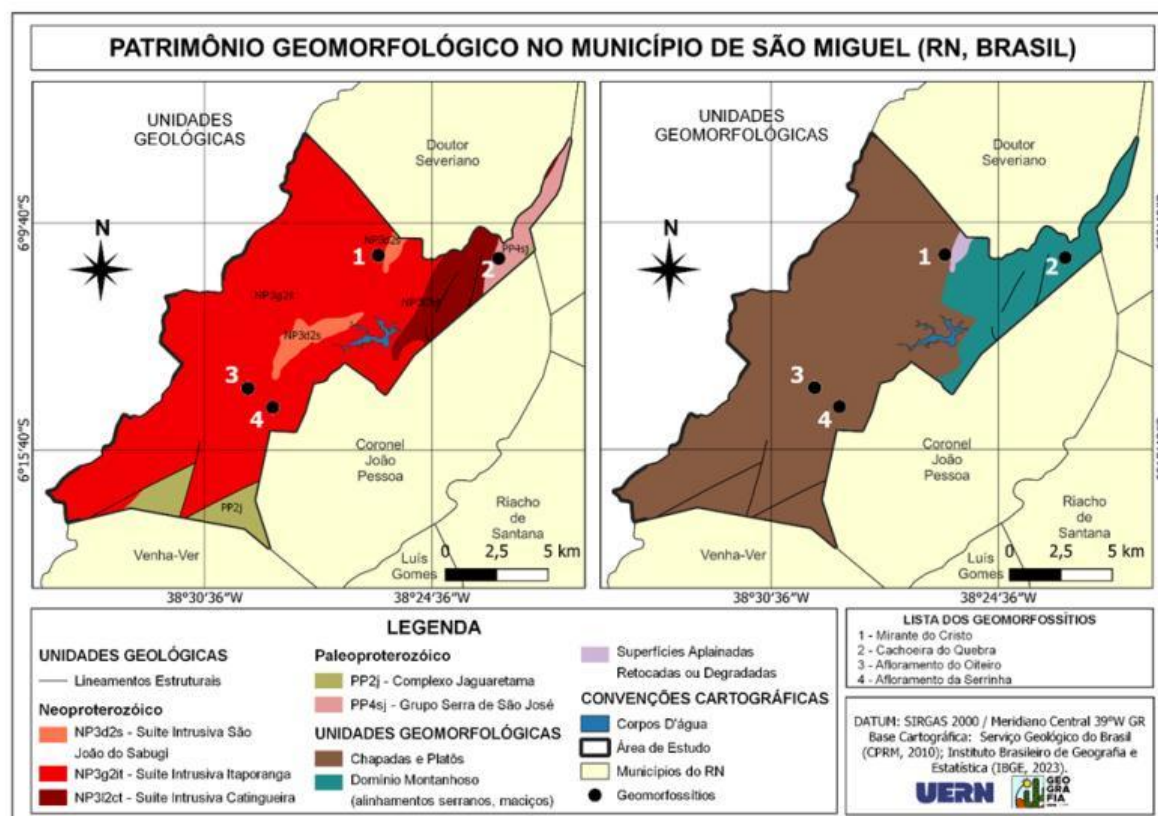
Após a seleção dos locais, procedeu-se à descrição dos elementos que caracterizam os geomorfossítios. Destacando tanto os atributos geomorfológicos e características geológicas, quanto também incluindo outras informações importantes, como localização, gestão, curiosidades e valores que confirmam o caráter patrimonial, potencial de uso e ilustrações (cartográficas, fotográficas) de cada geoforma.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das observações de campo, foram identificados quatro pontos no município de São Miguel que apresentam geoformas de notório valor científico, didático, estético, ecológico e cultural. Assim, possuem potencial necessário e preenchem as condições necessárias para serem classificados como Locais de Interesse Geomorfológico/Geomorfossítios, conforme a metodologia de inventário utilizada.

Assim, na Figura 3, é possível visualizar a espacialização e localização dos geomorfossítios, proporcionando uma compreensão do contexto geológico e geomorfológico nos quais estão inseridos e no Quadro 1 apresenta distribuição dos geomorfossítios relacionados a seus valores e características de uso e proteção, sendo eles: Geomorfossítio Mirante do Cristo, Geomorfossítio Cachoeira do Quebra, Geomorfossítio Afloramento do Oiteiro e Geomorfossítio Afloramento da Serrinha.

Figura 3 – Mapa geológico-geomorfológico com indicação dos Geomorfossítios.



Fonte: Elaboração própria, 2024.

Quadro 1 – Valores dos Geomorfossítios identificados no município de São Miguel.

PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO NO MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL(RN, BRASIL)						
ITENS OBSERVADOS		GEOMORFOSSÍTIOS				DEFINIÇÃO DO ITEM
		G 1	G 2	G 3	G 4	
VALORES DA GEODIVERSIDADE	Científico	ME	ME	ME	ME	Representatividade e/ou raridade de elementos da Geodiversidade para compreensão histórica da Terra
	Didático	E	E	E	E	Potencial recurso ilustrativo de feições geológicas e geomorfológicas (úteis para aulas de campo)
	Ecológico	E	E	E	E	Os elementos abióticos fornecem suporte a vida florística e faunística do local
	Cultural	E	MB	MB	MB	Relações humanas, religiosas, afetivas e históricas com o local (eventos, datas e outros)
	Estético	ME	ME	ME	E	Beleza cênica, conteúdo geomorfológico e interação dos elementos naturais
USOS E PROTEÇÃO	Acessibilidade	MO	MB	E	MO	O quão é Fácil o acesso ao local, duração e obstáculos para se chegar ao local
	Visibilidade	E	MO	E	MO	Visibilidade dos objetos do terreno, obstáculos no solo ou vegetação que impedem a visão do elemento
	Deteiorização	B	B	MO	N	Atividades humanas e exploração dos recursos naturais. Danos aos elementos (lixo, pichações e outros)
	Proteção	MB	N	N	N	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 – Mirante do Cristo, G2 – Cachoeira do Quebra, G3 – Afloramento do Oiteiro, G4 – Afloramento da Serrinha.

Fonte: Elaboração própria, 2024.

Geomorfossítio Mirante do Cristo

Localizado no Sítio Guardado, é o mais novo ponto turístico do município de São Miguel, construído em novembro de 2022. A imagem do Cristo com os braços voltados para o horizonte é bastante atraente, a qual oferece ao visitante uma vista panorâmica da paisagem local, atribuindo assim um valor estético. Foi enquadrado no tipo dimensão área, pois é necessária locomoção no local, sendo enquadrado também na categoria de local granítico, tendo em vista estar localizado na unidade litoestratigráfica da Suíte Intrusiva Itaporanga.

O Mirante do Cristo está a 10 km do centro de São Miguel. O acesso se dá através de estradas pavimentadas e rurais para a comunidade rural do Sítio Guardado. Diante disso, o acesso é moderado, pois às estradas são estreitas e apresentam trechos com condições limitadas de tráfego. Por esse motivo, é recomendado como meios de transporte o uso de motos ou o deslocamento a pé por trilhas. Além da boa visibilidade, com aproximadamente 612 metros de altitude, há baixa interferência de ação humana no local e os meios de proteção na área são insuficientes.

De acordo com a CPRM (2010), geologicamente o geomorfossítio é constituído por litotipos graníticos da Suíte Intrusiva Itaporanga e da Suíte Intrusiva São João do Sabugi, do Plutonismo Brasileiro (Neoproterozóico/Ediacariano). Já Geomorfologicamente, o Mirante localiza-se nas áreas das Chapadas e Platôs e da mirada se vê a área das Superfícies Aplainadas Retocadas ou Degradadas (Figura 1 – A e B).

Figura 1 – Mirante do Cristo.

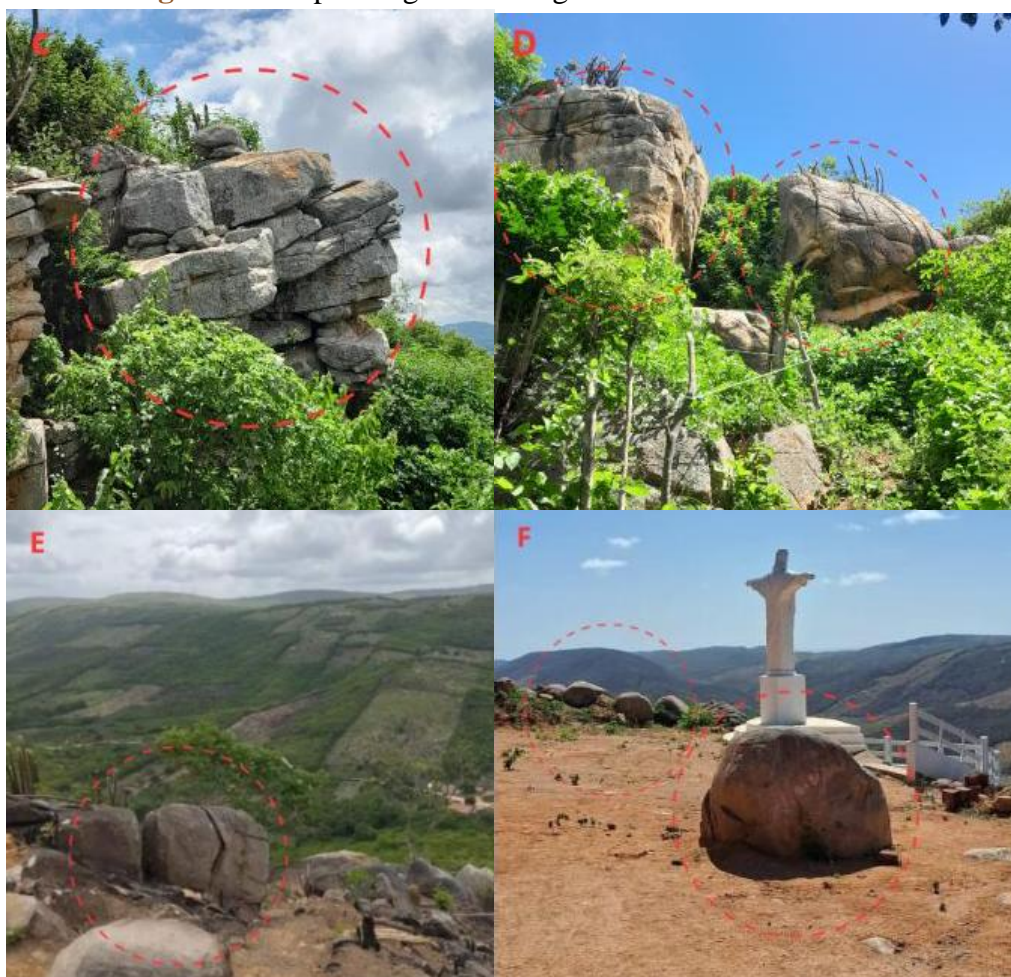


A - Entrada ao local; **B** - Vista panorâmica a partir do Mirante.

Fonte: Taynar Alves (Abr./2023).

Com base no estudo de Maia et al. (2018), em alguns pontos do geomorfossítio foram identificados exemplares de geoformas em rochas cristalinas, relacionadas à microformas em blocos graníticos como *Castle Koppies*, que lembra um empilhamento de blocos e alguns exemplares de *Boulders* parcialmente exumados. Também foi possível verificar a presença de *karren* ou Caneluras que são microformas de dissolução, exemplo de ocorrência única dentre os pontos no município e microformas de fraturamento do tipo *Split Rock* (Figura 2 – C, D, E e F).

Figura 2 – Aspectos geomorfológicos do Mirante do Cristo.



C – Afloramento semelhante a *Castle koppies* graníticos; D – Feições de caneluras (*karrens*) com presença de vegetação; E e F – Exposição de feições saprolíticas (*boulders e split rock*);

Fonte: Taynar Alves (Abr./2023).

Apresentou valor científico muito elevado por estar atrelado a ampla vista que o lugar apresenta das áreas circundantes e como contribui no entendimento da evolução histórica da terra, da paisagem e formas de relevo, possuindo assim um valor didático também elevado. O valor ecológico foi considerado elevado, em decorrência da área ter demonstrado interessante cobertura vegetal, muitas delas que crescem nos afloramentos existentes. Já o valor cultural é elevado devido ao aspecto religioso que o lugar possui como representação a imagem do Cristo nas extremidades da serra do Sítio Guardado.

Este local possui potencialidades e apresenta características que o tornam atrativo no que diz respeito ao interesse paisagístico, sendo propício para atividades de lazer e Geoturismo. Entre as atividades disponíveis, destacam-se a possibilidade de realizar trilhas, desfrutar de piqueniques e apreciação das geoformas e da paisagem por meio da observação.

Geomorfossítio Cachoeira do Quebra

Outro Geomorfossítio no município é a Cachoeira do Quebra, associada a uma queda d'água e está localizada a aproximadamente 18 km do centro de São Miguel. O percurso inclui 17,8 km pela RN - 177 e mais 4 km de trilha de difícil acesso entre rochas, riachos e vegetação fechada. O local destaca-se por sua paisagem exuberante e a interação entre os elementos bióticos e abióticos. Sua principal atração é uma cachoeira que ganha destaque durante os períodos chuvosos, quando a água flui abundantemente. Classificado como de dimensão área, o local impressiona pela sua elevação altimétrica, proporcionando uma ampla visualização das geoformas, bem como da paisagem circundante e distante.

A cachoeira encontra-se a uma altitude aproximada de 420 metros, além de possuir uma visibilidade moderada devido aos obstáculos ao longo da trilha, com a presença de blocos de rochas. Há baixa interferência de ação humana no local e os meios de proteção na área são inexistentes. Ao longo da trilha e do curso do riacho que conduz à cachoeira, é possível observar uma variedade nos tipos de rochas, apresentando diferentes tamanhos e texturas.

Geologicamente, é constituído por litotipos graníticos da Suíte Intrusiva Catingueira (Neoproterozóico/Ediacarano) e do Grupo Serra de São José (Paeloproterozóico/Estateriano). Já Geomorfologicamente, faz parte das áreas do Domínio Montanhoso (CPRM, 2010).

A partir do estudo desenvolvido por Maia et al. (2018), relacionado ao modelado granítico, no topo têm-se um grande Lajedo (macroforma); e, ao longo da trilha de acesso, encontram-se formas do tipo Caos de Blocos (microforma em blocos graníticos), isto é, aglomerados de blocos rochosos provenientes do resultado dos processos erosivos e de dissecação realizados pela água em movimento na cachoeira (Figura 3 – A, B, C e D).

Figura 3 – Aspectos geomorfológicos da Cachoeira do Quebra.





A - Lajedo no topo da Cachoeira com vista panorâmica; **B** – Caos de blocos (área de depósito de aglomerados de rochas); **C** – Vista da cachoeira pela base; **D** – Vista da Cachoeira.

Fonte: Taynar Alves (Abr./2023).

Este geomorfossítio possui valor científico muito elevado devido a forma pela qual as rochas da cachoeira foram modeladas através da água. O valor didático é elevado pelo potencial que o local possui como ilustração/utilização para aulas de campo. Além disso, o valor ecológico é elevado, uma vez que a área abriga uma vegetação adaptada ao ambiente local. Quanto ao seu valor estético, é considerado muito elevado pela beleza proporcionada pela cachoeira, destacando-se sua verticalidade e o contraste de cores presente na paisagem, que transformam o local em uma paisagem deslumbrante. Por ser um local pouco conhecido, seu valor cultural é muito baixo.

Esta cachoeira possui potencialidades e apresenta características que a tornam atraente, sendo adequada tanto para atividades de lazer quanto para o Geoturismo. Dentre as opções disponíveis, destacam-se a oportunidade de recreação, práticas esportivas de escalar, a realização de trilha e locais para banho, além da realização de piqueniques com vista para a cachoeira. Isso permite que os visitantes realizem refeições ao ar livre enquanto apreciam a paisagem circundante.

Geomorfossítio Afloramento Oiteiro

Localizado na Vila Oiteiro, próximo ao Santuário de Frei Damião como uma distância de aproximadamente 3,1 km do centro de São Miguel. Apresenta boa visibilidade e há interferência da atividade humana e os meios de proteção na área são considerados inexistentes. O extenso afloramento granítico é considerado de dimensão de área já que precisa de deslocamento para entender os aspectos e elementos presentes no local.

Geologicamente, este Geomorfofossítio é constituído por litotipos graníticos da Suíte Intrusiva Itaporanga (Paleoproterozóico/Ediacarano). Já Geomorfológicamente, faz parte das áreas das Chapadas e Platôs (CPRM, 2010).

Com referência ao estudo de Maia et al. (2018), foram reconhecidos elementos representativos de macroformas (lajedo), além de microformas resultantes de processos de meteorização química conhecido como *gnammas*, microformas em blocos de granito como um amontoado de rochas semelhantes aos *nubbins* e microformas de fraturamento (*split rock*) (Figura 4 – A, B, C e D).

Figura 4 – Aspectos geomorfológicos do afloramento.



A – Vista do lajedo; **B** – Formação de *gnammas*; **C** e **D** – *Nubbin* e *split rock*, respectivamente.

Fonte: Taynar Alves (Nov./2023).

Apresenta valor científico muito elevado atribuído aos processos que influenciaram a formação do lajedo e do desenvolvimento das geoformas. Seu valor didático é elevado devido a presença de feições tanto geológicas quanto geomorfológicas de grande potencial ilustrativo para atividades de campo. Além disso, o valor ecológico é elevado, devido à presença de plantas que se adaptam ao ambiente, crescendo e prosperando nas rochas. Quanto ao seu valor estético, é considerado muito elevado devido à beleza proporcionada pelos elementos que constitui esse lugar. No entanto, o valor cultural é baixo devido à escassez de atividades turísticas nesse local.

As potencialidades e características deste lugar o tornam atraente tanto para atividades de lazer quanto para o Geoturismo. Entre as opções disponíveis, destacam-se a apreciação das diversas geoformas presentes no local e a observação do pôr do sol, proporcionando uma experiência singular ao desfrutar da paisagem circundante.

Geomorfossítio Afloramento Sítio Serrinha

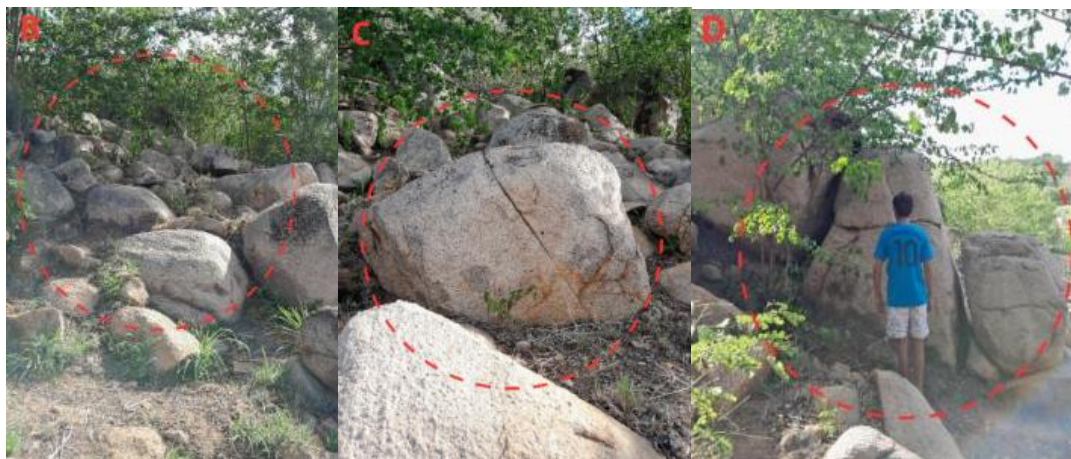
Esse geomorfossítio, situado no Sítio Serrinha dos Porfírios, encontra-se a uma distância de 5,4 km do centro de São Miguel. Para se ter acesso, faz-se necessário realizar uma trilha entre descida íngreme e vegetação fechada, apresentando acessibilidade moderada. Além de apresentar visibilidade moderada, esse local possui mínima interferência da atividade humana, e os meios de proteção na área são praticamente inexistentes. Sua dimensão de área é considerada, uma vez que é necessário deslocar-se para compreender os elementos que constituem o local.

Geologicamente, este Geomorfossítio é constituído por litotipos graníticos da Suíte Intrusiva Itaporanga (Paleoproterozóico/Ediacarano). Já Geomorfologicamente, faz parte das áreas das Chapadas e Platôs (CPRM, 2010).

Com base na pesquisa de Maia et al. (2018), no que diz respeito ao modelado granítico, foram reconhecidos elementos representativos de microformas em blocos de granito como *boulders*, aglomerados de blocos de rochas semelhante ao caos de blocos e microformas de fraturamento tanto *split rock* quanto *poligonal cracking* (Figura 5 – A, B, C e D).

Figura 5 – Aspectos geomorfológicos do afloramento.





A – Exemplares de *Boulders*; B – Aglomerados de rochas (Caos de Blocos); C e D – *Split rock* e *poligonal cracking*, respectivamente.

Fonte: Taynar Alves (Jan./2024).

Esse Geomorfossítio apresenta valor científico muito elevado devido aos processos que moldaram as geoformas. O valor educacional é elevado devido a potencialidade de utilização para fins educacionais, como por exemplo aulas de campo. Sua importância ecológica é notável, pois as plantas conseguem adaptar-se ao ambiente, florescendo e prosperando nas rochas. Em termos estéticos, é considerado de alto valor devido à beleza proporcionada pelos elementos que compõem o local. No entanto, o valor cultural é significativamente baixo devido à ausência de atividades turísticas na área. As características únicas deste local o tornam atraente para atividades de lazer e para o Geoturismo. Entre as opções disponíveis, destacam-se as trilhas e a apreciação das diversas geoformas presentes na área.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No município de São Miguel foram identificados locais nos quais destacam-se por sua importância em termos de valores científicos, ecológicos, didáticos, culturais e estéticos, oferecendo potencial para a prática de atividades de lazer, turismo de contemplação e como recurso educativo. Diante disso, mencionam-se os Geomorfossítios Mirante do Cristo, Cachoeira do Quebra, Afloramento do Oiteiro e o Afloramento da Serrinha.

Nesse contexto, entende-se que uma proposta significativa na disseminação desses resultados seria a inclusão desses Geomorfossítios em um itinerário turístico municipal. Para concretizar essa iniciativa, órgãos públicos e/ou privados locais, devem estabelecer estratégias de preservação sendo ainda fundamental fornecer infraestrutura mínima de acesso aos locais, como trilhas, sinalizações, apoio de guias turísticos, entre outros.

Conclui-se que os procedimentos metodológicos adotados atenderam às demandas desta pesquisa, abordando a problemática e confirmando com a hipótese de que o município de São Miguel apresenta uma diversidade de formas geomorfológicas, as quais constitui-se com expressivo Patrimônio Geomorfológico. É crucial ressaltar que esta pesquisa representa apenas um estágio inicial, assim servindo de base para novas publicações científicas e trabalhos



acadêmicos que aumentariam a compreensão dos processos e elementos naturais. Além do mais, por ser um município com uma área de 166 km², compreende-se que é essencial aprofundar as investigações de campo para descobrir outras possíveis geoformas expressivas adicionais.

Deste modo, esta lacuna de pesquisas acadêmicas acerca da temática da Geodiversidade e do Patrimônio Geomorfológico, especificamente no município de São Miguel, revela a grande contribuição que esta pesquisa pode proporcionar na visibilidade e conhecimento desses locais pelas comunidades inseridas nestas áreas. Além disso, contribuirá para a gestão e o planejamento, com o intuito de garantir proteção e visibilidade a esses recursos naturais.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. A; MEDEIROS, J. F. Uso e Ocupação do solo nos Planaltos Residuais do Extremo Oeste Potiguar. **Revista Geografia em Atos (Online)**, v. 5, p. 1-18, Outubro/2021. Acesso em: 17 de Jun. 2023.

ALVES, J. J. F.; MEDEIROS, W. D. A.; TARGINO, D.R. (2016) Geodiversidade e Geoturismo no município de Apodi/RN: o caso do Lajedo de Soledade. **Revista de Geociências do Nordeste**, [S. l.], número especial, v. 2, p. 1201-1210. Acesso em: 01 de Mar. 2024.

BRILHA, J. **Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica**. Braga: Palimage Editores, 2005.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. **R. RA'E GA**, Curitiba. Editora UFPR. n. 8, p. 141-152, 2004. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/3389/2718>.

CARVALHO, E. A. de.; AQUINO, C. M. S. de. Abordagem sobre os conceitos de geodiversidade, geoconservação e geopatrimônio. **Revista da Academia de Ciências do Piauí**, Volume 3, Número 3, p.08 – 17, Janeiro/Junho, 2022. ISSN: 2675-9748 DOI:10.29327/261865.3.3-1

CLAUDINO-SALES, V. As Montanhas do Nordeste do Brasil. In: **Agência Eco Nordeste . Eco Nordeste**. [S.l.]. 31 out. 2023. Disponível em: <https://agenciaeconordeste.com.br/as-montanhas-do-nordeste-do-brasil/> . Acesso em: 29 nov. 2023.

CLAUDINO-SALES, V. Geodiversity and Geoheritage in the perspective of geography. **Bulletin Of Geography. Physical Geography Series**, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 45-52, 1 jun. 2021a. Disponível em: <https://www.sciendo.com/article/10.2478/bgeo-2021-0008> . Acesso em: 02 nov. 2023.

CLAUDINO-SALES, V. Geografia física, natureza, sociedade. Humboldt. **Revista de Geografia Física e Meio Ambiente**, [S.L.], v. 1, n. 2, 2021b. Disponível em: <https://www.epublicacoes.uerj.br/index.php/humboldt/article/view/57381> . Acesso em: 03 jun. 2023.

CLAUDINO-SALES, V. Morfopatrimônio, morfodiversidade: pela afirmação do Patrimônio



Geomorfológico Strictu Sensu. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, Sobral/CE, v. 20, n. 3, p. 3-12, Dez. 2018b. Disponível em:

<https://rcgs.uvanet.br/index.php/RCGS/article/view/409/353> . Acesso em: 02 Jun. 2023.

CLAUDINO-SALES, V; MARTINS, J. G. Paisagem geomorfológica e Geografia Ambiental do Maciço do Pereiro, Estado do Ceará. **Revista Equador**, vol. 8, n. 1, 2019. Acesso em: 29 nov. 2023.

CORATZA, P; HOBLÉA, F. **The Specificities of Geomorphological Heritage**. Geoheritage: Assessment, Protection, and Management. Pages 87-106. 2018.

COSTA, W. F. ; SOUSA, T. A. ; SILVA, J. R. T. ; MEDEIROS, J. F. **ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOMORFOLÓGICOS DE SÃO MIGUEL- RN**. In: 27º Encontro Estadual de Geografia do Rio Grande do Norte - EGEORN, 2023, Assu. Anais do XXVII Encontro Estadual de Geografia do Rio Grande do Norte - EGEORN, 2023. v. 1. p. 352-357.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. PFALTZGRAFF, P. A. S.; TORRES, F. S. M. **Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Norte**. Recife: CPRM, 2010.

DINIZ, M. T. M. et al. Nem ambiente, nem Geossistema, Geoforma como categoria fundamental da Geomorfodiversidade. William Morris Davis - **Revista de Geomorfologia**, v. 1, n. 1, p. 251-263, Jul./2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5.ed. Brasília-DF: EMBRAPA, 2018. 355 p.

GRAY, M. **Geodiversity**: valuing and conserving abiotic nature. Londres: John Wiley & Sons Ltd, 2013, 2ª edição.

HENRIQUES, D. S. **Geoformas em rochas cristalinas, Patrimônio Geomorfológico e Geoturismo na Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)**. / Diógenys da Silva Henriques. - Mossoró, 2023. 135p. Disponível em:
https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=13327763#.

HENRIQUES, D. S; ALVES, A. M. **GEODIVERSIDADE E GEOTURISMO NO SEMIÁRIDO POTIGUAR: MAPEAMENTO DE GEOSSÍTIOS EM ALEXANDRIA-RN, BRASIL**. GEOgraphia, vol: 25, n. 54, 2023. Disponível em:
<https://doi.org/10.22409/GEOgraphia2023.v25i54.a49065>.

IDEMA. Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente. Rio Grande do Norte. (2008) **Perfil do seu município**: São Miguel-RN. 10. ed. Natal: IDEMA. 20 p. Disponível em: <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000013841.PDF> . Acesso em: 17 Jun. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divisão regional do Brasil em 128 regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias: 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/apps/regioes_geograficas/#/home .



Acesso em: 18 Jul. 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2022**. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/> . Acesso em: 29 Jun. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de Geomorfologia**. Segunda edição. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 182p. (Manuais técnicos em geociências, ISSN 0103-9598; n. 5). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/ManuaisdeGeociencias/Manual%20Tecnico%20de%20Geomorfologia.pdf>. Acesso em: 20 Setem. 2023.

JORGE, M.C.O.; GUERRA, A.J.T. (2016). Geodiversidade, Geoturismo e Geoconservação: Conceitos, Teorias e Métodos. **Espaço Aberto**, v.6, n.1, p.151-174.

LOPES, L. S. O. **Estudo metodológico de avaliação do Patrimônio Geomorfológico: aplicação no litoral do estado do Piauí**. 2017. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, CFCH. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Recife, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/28468/1> . Acesso: 05 Jun. 2023.

MAIA, R. P.; BASTOS, F. H.; NASCIMENTO, M. A. L.; LIMA, D. L. S.; CORDEIRO, A. M. N. **Paisagens Graníticas do Nordeste Brasileiro**. Fortaleza: Edições UFC, 2018. 104 p.

MEIRA, S. A.; MORAIS, J. O. Os conceitos de Geodiversidade, Patrimônio Geológico e Geoconservação: abordagens sobre o papel da Geografia no estudo da temática. **Boletim de Geografia**, Maringá-PR, v. 34, n. 3, p. 129-147, mai. 2017. Disponível em: periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/view/29481/pdf.

NASCIMENTO, M. A. L.; SILVA, M. L. N.; REIS, F. A. G. V. (2020) Geoparque Seridó: geodiversidade e patrimônio geológico no interior potiguar. 1. ed. São Paulo: **FUNDUNESP/FEBRAGEO**. Acesso em: 01 de Mar. 2024.

NUNES, J. O. R.; SANT'ANNA NETO, J. L.; AMORIM, M. C. C. T.; TOMMASELLI, J. T. G.; PERUSI, M. C. A influência dos métodos científicos na Geografia Física. **Terra Livre**, v. 27, p. 121-132, 2006. Disponível em: <https://web.ua.es/va/giecryal/documentos/documentos839/docs/texto-terra-livre-final.pdf> . Acesso em: 17 de Jul. 2023.

PANIZZA, M.; PIACENTE, S. Geomorphosites and Geotourism. **Revista Geográfica Acadêmica**, v.2, no 1, p. 5-9, 2008. Disponível em: <https://revista.ufrr.br/rga/article/view/7316/3510> . Acesso em: 16 abr. de 2023.

PEREIRA, P. J. S. **Patrimônio geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação**. Aplicação ao Parque Natural de Montesinho. Tese (Doutorado em Ciências –Área de conhecimento de Geologia) –Escola de Ciências, Universidade de Minho, Braga, 2006.

PEREIRA, P.; PEREIRA, D.; ALVES, M. I. C. Avaliação do Patrimônio Geomorfológico: proposta de metodologia. **Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfologias**, V. 5,



Lisboa, 2007, p. 235-247. Disponível: <https://core.ac.uk/download/pdf/55608386.pdf>. Acesso: 02 Jun. 2023.

REYNARD, E. **Geomorphosites**. European Union: Munchen, 2009.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geocologia das Paisagens: visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: Edições UFC, 5. ed., 2017.

SANTANGELO, N.; VALENTE, E. Geoheritage and Geotourism Resources. **Resources**, [S.l.], v. 9, n. 7, p. 80, 28 jun. 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2079-9276/9/7/80>. Acesso em: 31 jul. 2023.

SANTOS, A. B. M.; LOPES, R. M. R.; GONÇALVES, S. (2019) A inserção do geoturismo no planejamento do projeto Rota das Cavernas em Felipe Guerra/RN/Brasil. **TURYDES: Revista sobre Turismo y Desarrollo local sostenible**, ISSN-e 1988-5261, Vol. 12, Nº. 26, p. 1-24. Acesso em: 01 de Mar. 2024.

SILVA, T. M.; POCIDÔNIO, E. A. L. Abordagem geográfica e aplicação dos conceitos de geoforma e geomorfossítio. **Revista de Geografia**, [s.l.]: Universidade Federal de Pernambuco, v. 35, n. 2, p. 35, 12 maio 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/view/230685>. Acesso: 07 Jun. 2023.

SHARPLES, C. **Concepts and Principles of Geoconservation**. Tasmanian Parks & Wildlife Service website. 2002.

SOUSA, T. A. ; COSTA, W. F. ; SILVA, J. R. T. ; MEDEIROS, J. F. **TIPOLOGIA CLIMÁTICA DOS MUNICÍPIOS DE SÃO MIGUEL E RIACHO DE SANTANA, RN**. In: 27º Encontro Estadual de Geografia do Rio Grande do Norte - EGEORN, 2023, Assu. Anais do XXVII Encontro Estadual de Geografia do Rio Grande do Norte - EGEORN, 2023. v. 1. p. 376-382.

TERTO, M. L. O. (2021) **Inventário, quantificação e mapeamento de geomorfossítios em Tibau, Grossos e Areia Branca/RN**. 2021. 116p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia. Universidade Federal do Rio Grande do Norte: Natal. Acesso em: 01 de Mar. 2024.

UNESCO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **O Patrimônio: legado do passado ao futuro**. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/pt/brasil/culture/world-heritage/heritage-legacy-from-past-to-the-future/>. Acesso em: 25 jul. 2018.

VIEIRA, A. O Patrimônio Geomorfológico no contexto da valorização da Geodiversidade: sua evolução recente, conceitos e aplicação. **Cosmos**, v. 7, n. 1, p.28-59, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/34835>. Acesso: 04 Jun. 2023.



HISTÓRICO

Submetido: 22 de maio de 2024.

Aprovado: 8 de abril de 2025.

Publicado: 16 de maio de 2025.

DADOS DO(S) AUTOR(ES)

Taynar Alves de Sousa

Graduada em Licenciatura em Geografia pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Campus Avançado de Pau dos Ferros – CAPF. Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, Brasil. CEP: 59900-000.

ORCID: <http://orcid.org/0009-0005-5010-6668>.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8631809207854856>.

E-mail: taynaralves2002@gmail.com.

Jacimária Fonseca de Medeiros

Doutora em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professora do Departamento de Geografia e do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). BR 405, KM 3, Arizona – Pau dos Ferros-RN-Brasil. CEP 59900-000.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4394-1663>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7137009169288085>

E-mail: jacimariamedeiros@uern.br

COMO CITAR O ARTIGO - ABNT

SOUSA, T. A.; MEDEIROS, J. F. Geodiversidade e Patrimônio Geomorfológico no Município de São Miguel (RN, Brasil). **Revista GeoUECE**, Fortaleza (CE), v. 14, n. 26, e13144, 2025.



Anexos

ANEXO A - FICHA DE INVENTÁRIO DOS LOCAIS DE INTERESSE GEOMORFOLÓGICO.

IDENTIFICAÇÃO			
Denominação			
Cidade/UF			
Coordenadas geográficas			
Povoação mais próxima			
Magnitude do local	() ISOLADO (Geoformas isoladas ou pequeno grupo de Geoformas)	() ÁREA (Geoformas de grande dimensão ou em conjunto)	() PANORÂMICO (Ampla visualização de várias geoformas em grande dimensão)
MODELADOS GEOMORFOLÓGICOS			
Acumulação	() Fluvial () Lacustre () Fluvioacustre () Marinha () Fluvioacustre () Lagunar () Eólica () Gravitacional, de Enxurrada e de Inundação		
Aplanamento	() Pediplano Degradado Inumado/Desnudo () Plano de Gênese Indiferenciada () Pediplano Retocado Inumado/Desnudo () Pedimento () Pediplano Etchplanado Degradado//Retocado		
Dissecação	() Homogênea () Estrutural	() Convexo Formas de topo: () Tabular () Aguçado	
Outro:			
GEOFORMAS DE RELEVO CRISTALINO (GRANÍTICO E GNÁISSICO)			
Macroformas	() <i>Inselbergs</i> () <i>Inselgebirgs</i> () <i>Bornhardts</i> () Lajedos () afloramentos verticalizados () Outro(s): _____		
Microformas em blocos graníticos	() <i>Kastle Koppies</i> () <i>Tors</i> () <i>Boulders</i> () Caos de blocos () <i>Nubbins</i> () Outro(s): _____		
Microformas de meteorização química	() <i>Tafoni</i> () Alvéolos/ <i>Honeycombs</i> () Caneluras/ <i>Karren</i> () <i>Gnammas</i> () <i>Flared Slopes</i> () Marmitas () Outro(s): _____		
Microformas de Meteorização física (fraturamento)	() <i>Split Rock</i> () <i>Poligonal Cracking</i> () Outro(s): _____		



AVALIAÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO						
Científico	<input type="checkbox"/> Nulo	<input type="checkbox"/> Muito Baixo	<input type="checkbox"/> Baixo	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Elevado	<input type="checkbox"/> Muito Elevado
Didático	<input type="checkbox"/> Nulo	<input type="checkbox"/> Muito Baixo	<input type="checkbox"/> Baixo	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Elevado	<input type="checkbox"/> Muito Elevado
Ecológico	<input type="checkbox"/> Nulo	<input type="checkbox"/> Muito Baixo	<input type="checkbox"/> Baixo	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Elevado	<input type="checkbox"/> Muito Elevado
Cultural	<input type="checkbox"/> Nulo	<input type="checkbox"/> Muito Baixo	<input type="checkbox"/> Baixo	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Elevado	<input type="checkbox"/> Muito Elevado
Estético	<input type="checkbox"/> Nulo	<input type="checkbox"/> Muito Baixo	<input type="checkbox"/> Baixo	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Elevado	<input type="checkbox"/> Muito Elevado
TURISMO, APTIDÕES E PROTEÇÃO						
Existência de atividade turística	<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim. Qual(is) segmento(s)?	<input type="checkbox"/> Social <input type="checkbox"/> Ecológico <input type="checkbox"/> Cultural <input type="checkbox"/> Estudo/Intercâmbio	<input type="checkbox"/> Esporte/Aventura <input type="checkbox"/> Pesca <input type="checkbox"/> Náutico <input type="checkbox"/> Geológico/Geomorfológico	<input type="checkbox"/> Sol e Praia <input type="checkbox"/> Rural <input type="checkbox"/> Saúde	
Acessibilidade	<input type="checkbox"/> Muito Difícil		<input type="checkbox"/> Difícil	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Fácil	<input type="checkbox"/> Muito Fácil
Visibilidade	<input type="checkbox"/> Muito Fraca		<input type="checkbox"/> Fraca	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Muito boa
Deterioração	<input type="checkbox"/> Avançada		<input type="checkbox"/> Moderada		<input type="checkbox"/> Fraca	
Proteção	<input type="checkbox"/> Inexistente		<input type="checkbox"/> Insuficiente		<input type="checkbox"/> Adequada	
USO TURÍSTICO						
NÍVEL DE INFLUÊNCIA (RECONHECIMENTO SOCIAL E DIVULGAÇÃO)						
<input type="checkbox"/> Local <input type="checkbox"/> Regional <input type="checkbox"/> Nacional <input type="checkbox"/> Internacional						
NÍVEL DE PROTEÇÃO LOCAL						
<input type="checkbox"/> SUBMETIDO A PROTEÇÃO DIRETA						
<input type="checkbox"/> Parque nacional <input type="checkbox"/> Reserva Natural <input type="checkbox"/> Paisagem protegida <input type="checkbox"/> Sítio classificado <input type="checkbox"/> Monumento natural <input type="checkbox"/> Área de Proteção Ambiental <input type="checkbox"/> Área de Preservação Permanente						
<input type="checkbox"/> SUBMETIDO A PROTEÇÃO INDIRETA Qual? _____						
Nível de proteção: <input type="checkbox"/> Suficiente <input type="checkbox"/> Insuficiente <input type="checkbox"/> Muito deficiente						
<input type="checkbox"/> NÃO SUBMETIDO A PROTEÇÃO Necessita de proteção: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não						
Nível de urgência para promover a proteção: <input type="checkbox"/> muito urgente <input type="checkbox"/> a médio prazo <input type="checkbox"/> a longo prazo						
DESCRIÇÃO DOS BENS INTANGÍVEIS DO LOCAL (ASPECTOS CULTURAIS E HISTÓRICOS)						
Significados que o lugar tem para a comunidade.						
OUTRAS OBSERVAÇÕES						

Fonte: Elaboração de Henriques (2023).