

## GEODIVERSIDADE E GEOTURISMO NO SEMIÁRIDO POTIGUAR: MAPEAMENTO DE GEOSÍTIOS EM ALEXANDRIA-RN, BRASIL

**Diógenys da Silva Henriques<sup>1</sup>**

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)  
Mossoró, RN, Brasil

**Agassiel de Medeiros Alves<sup>2</sup>**

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)  
Pau dos Ferros, RN, Brasil

Enviado em 8 mar. 2021 | Aceito em 5 out. 2022

**Resumo:** O objetivo do presente estudo é reconhecer a geodiversidade do município de Alexandria-RN, tomando por base o mapeamento de geossítios no complexo serrano para fins geoturísticos. Trata-se, metodologicamente, de uma pesquisa com abordagem qualitativa e contextualização descritiva das características referentes ao município e ao ambiente serrano. Para tanto, recorreu-se às revisões bibliográficas sobre o tema e a área de estudo, bem como ao método geossistêmico para análise integrada da paisagem, aos trabalhos de campo e à elaboração de produtos cartográficos. Ademais, salienta-se que as observações *in loco* foram realizadas com auxílio de fichas de campo, que possibilitaram identificar dois pontos a serem designados como geossítios, a saber: Tanques de Pedra na Lagoa das Lajes (P3) e Conjunto Serras de Santana (P7 e P8); áreas de expressivo arcabouço natural abiótico, arqueológico e paleontológico que deveriam ser instituídas como áreas de preservação. Como resultados, verificou-se aptidões atreladas ao geoturismo, com espaços profícuos às atividades educativas, turismo de contemplação, turismo esportivo, entre outros. Todavia, constatou-se limitações; reporta-se às áreas de geossistemas frágeis, onde não existem medidas de proteção aplicadas ao ambiente. Além disso, carece de reconhecimento de suas potencialidades atreladas à geodiversidade aflorante, por parte da população, de modo que o ambiente seja preservado e valorizado, primeiramente, pelos seus anfitriões.

**Palavras-chaves:** Paisagem. Afloramentos. Geopatrimônio. Geoturismo. Alexandria.

### GEODIVERSITY AND GEOTOURISM OF POTIGUAR SEMI-ARID: MAPPING OF GEOSITES IN ALEXANDRIA-RN, BRAZIL

**Abstract:** The aim of this study is to recognize the geodiversity of the municipality of Alexandria-RN, based on the mapping of geosites in the mountain complex for geotourism purposes. It is, methodologically, a research with a qualitative approach and descriptive contextualization of the characteristics related to the municipality and the mountain environment. For this, we used bibliographic reviews on the theme and the area of study, as well as the geosystemic method for integrated landscape analysis, fieldwork and the elaboration of cartographic products. Moreover, it is emphasized that the observations on site were carried out with the aid of field records, which made it possible to identify two points to be designated as geosites, i.e.: Stone Tanks in Lajes Lagoon (P3) and Serras de Santana Set (P7 and P8); areas of expressive abiotic, archaeological and paleontological natural framework that should be instituted as preservation areas. As results,

1. Mestrando em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO) da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Campus Central, Mossoró, Rio Grande do Norte. Professor Temporário da Secretaria Municipal de Educação de Bom Sucesso – PB. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6002-1319>. E-mail: [diogenyshenriques@alu.uern.br](mailto:diogenyshenriques@alu.uern.br).

2. Doutor em Ciência e Engenharia do Petróleo pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPCEP/UFRN). Prof. Adjunto do Departamento de Geografia (DGE) da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5045-6442>. E-mail: [agassielalves@uern.br](mailto:agassielalves@uern.br).

there were skills related to geotourism, with spaces fruitful to educational activities, contemplation tourism, sports tourism, among others. However, there were limitations; reports to areas of fragile geosystems, where there are no protective measures applied to the environment. In addition, it lacks recognition of its potentials tied to the outcrop geodiversity on the part of the population, so that the environment is preserved and valued, first, by its hosts.

**Keywords:** Landscape. Outcrops. Geoheritage. Geotourism. Alexandria.

## GEODIVERSIDAD Y GEOTURISMO EN EL POTIGUAR SEMIÁRIDO: MAPEO DE GEOSITES EN ALEJANDRÍA-RN, BRASIL

**Resumen:** El objetivo del presente estudio es reconocer la geodiversidad en un complejo montañoso en la ciudad de Alejandría-RN, Brasil, a través del mapeo de sitios geológicos. En general, se detiene la fase de inventario del área, en la búsqueda de relacionar información sobre los aspectos geoambientales y otras particularidades que sustentan el geoturismo. Se trata, pues, metodológicamente de una investigación con enfoque cualitativo y contextualización descriptiva de las características referentes al municipio y al medio serrano. Para ello se utilizaron revisiones bibliográficas sobre el tema y área de estudio, así como el método geosistémico para el análisis integral del paisaje, el trabajo de campo y la elaboración de productos cartográficos. Además, cabe señalar que las observaciones in situ se realizaron con la ayuda de fichas de campo, adaptadas de ProGEO-Portugal, que permitieron identificar tres puntos a designar como geositos, a saber: (a) tanques naturales en Lagoa das Lajes, (b) Olho D'água do Timbu y (c) inscripciones rupestres del Sitio Arqueológico en las cercanías del Conjunto Santana. Son áreas de expresivo marco natural, arqueológico y paleontológico que deben instituirse como áreas de preservación. Hubo aptitudes vinculadas al geoturismo, con espacios útiles para actividades educativas, turismo de contemplación, turismo deportivo, entre otros. Sin embargo, también hubo limitaciones. Reporta a áreas de geosistemas frágiles, donde no existen medidas de protección aplicadas al medio ambiente. Además, carece de reconocimiento de sus potencialidades vinculadas a la geodiversidad aflorante, por parte de la población, por lo que el medio ambiente es preservado y valorado principalmente por sus anfitriones.

**Palabras claves:** Paisaje. Afloramientos. Geopatrimonio. Geoturismo. Alexandria.



## Introdução

As paisagens naturais da superfície terrestre são diversas, sendo elas dotadas de singularidades e com dinâmicas próprias, internas e externas, que as modelam gradativamente. Nesse dinamismo das paisagens, surgem aquelas providas de aspectos geológicos e geomorfológicos que muito interessam às Geociências e à comunidade acadêmico-científica em razão da sua história evolutiva (origem), particularidades (formas) e excentricidades (raridade) que lhes conferem valor.

Na região do semiárido brasileiro não é diferente. Existem áreas de exuberância natural que muito chamam a atenção por sua composição geodiversa, tal como é evidenciado no compêndio de trabalhos publicados em "Geodiversidade do Semiárido", por Claudino-Sales (2020). À geodiversidade é incumbida a responsabilidade de estudar os elementos abióticos do meio físico-natural, compostos por rochas, minerais, relevos, solos, fósseis e outros (SILVA, 2008).

Por muito tempo, as pesquisas voltadas aos elementos abióticos estiveram relegadas da essência patrimonial (geopatrimônio) que alguns ambientes denotam e, geralmente, suprimidas ao enfoque da biodiversidade (MEIRA; MORAIS, 2016). Até mesmo no tempo presente, o tema ainda não tem recebido o enfoque (nos níveis social, acadêmico, político ou outro) almejado por aqueles que reconhecem a sua relevância.

Assim, uma das preocupações da presente pesquisa parte do pensamento de que, mesmo com vários trabalhos desenvolvidos e em curso sobre a temática, o Brasil ainda carece de estudos sobre a geodiversidade, inclusive, que primem pelas áreas semiáridas do nordeste setentrional. É verdade que existem muitas pesquisas contextualizando a complexidade geológica e geomorfológica do Brasil e da região do semiárido, no entanto, não alinham a disseminação geocientífica do conhecimento produzido nas universidades ao uso educativo e sustentável para a sociedade em geral.

Nessa ótica, a geodiversidade e geoturismo surgem como possibilidades de expressar socialmente esse conhecimento através de meios interpretativos (BENTO; RODRIGUES, 2014). Por essa razão, diz-se que os estudos da geodiversidade e do geoturismo importam em vários aspectos, de modo que sua aplicabilidade remonta tanto uma vertente natural (conservação) quanto social.

No âmbito do Rio Grande do Norte (RN), os trabalhos dessa natureza, em sua maioria, enfocam áreas litorâneas (TERTO, 2021; MACIEL, 2020) ou, no interior potiguar, o Geoparque Seridó Mundial da Unesco (NASCIMENTO; SILVA; REIS, 2020). Por outro lado, no semiárido interiorano, referem-se às Áreas de Proteção Ambiental (APA's) ou Unidades de Conservação (UC's), a exemplo do Lajedo de Soledade, no município de Apodi (ALVES; MEDEIROS; TARGINO, 2016), das cavernas calcárias, no município de Felipe Guerra (SANTOS; LOPES; GONÇALVES, 2019), e o Parque Nacional Fumaça, no município de Mossoró (ALVES; MEDEIROS, 2020), entre outras áreas protegidas.

No entanto, fora desses limites, que já possuem uma certa popularidade e grau de conhecimento científico produzido, as pesquisas ainda são incipientes, sobretudo, naqueles municípios situados no extremo oeste potiguar, onde encontra-se um rico geopatrimônio na forma de variados relevos residuais e estruturais, com cotas altimétricas sobressalentes na paisagem, mas ainda invisíveis, desconhecidas na literatura e de potencial geoturístico inexplorado.

Dessa forma, este estudo busca contribuir com a disseminação do conhecimento, popularização e valorização da geodiversidade, com foco na natureza abiótica de um complexo serrano no município de Alexandria, no oeste do Estado do Rio Grande do Norte. Decerto, a problemática da pesquisa consiste em responder à seguinte indagação: quais os potenciais sítios de interesses geológicos e geomorfológicos (geossítios) do município de Alexandria-RN para uso geoturístico?

Logo, o objetivo maior é reconhecer a geodiversidade do município de Alexandria-RN, tomando por base o mapeamento de geossítios no complexo serrano para fins geoturísticos. De modo específico, busca-se: i) caracterizar os aspectos geoambientais da área de estudo, sobretudo, geológicos e geomorfológicos; ii) apresentar os potenciais geossítios nesse complexo serrano; e iii) analisar as aptidões e limitações ao geoturismo.

Assim sendo, defende-se que os eventos geológicos e formas de relevo no referido complexo serrano são importantes não somente como temas de pesquisa em Geociências, mas como recurso educativo útil à vida ecossistêmica e instrumento que, quando manejado corretamente, pode vir a calhar no desenvolvimento social, econômico e territorial da região através do geoturismo.

### Apontamentos teórico-conceituais sobre geodiversidade

De fato, a história da Terra está gravada nas rochas, e não estamos falando tão somente da arte rupestre inscrita por nativos. Isso porque, nas diversas paisagens globais, encontram-se verdadeiros testemunhos geológicos com impressões da evolução da superfície da Terra. Logo, há quem defina a paisagem enquanto herança de processos fisiográficos, geológicos e biológicos modelada no decorrer do tempo (AB'SABER, 2003), assim como um conjunto único e indissociável em constante evolução (BERTRAND, 2004).

Pensando no valor das feições geológicas e formas de relevo dessas paisagens, urge, no campo das Geociências, o conceito de geodiversidade. Tal qual existe a biodiversidade, referente à diversidade biológica do planeta, a geodiversidade é empregada para tratar dos aspectos abióticos e introduzida nos temas ambientais com o propósito de defender que a extensão abiótica do planeta é tão substancial quanto as formas de vida que nele se assentam. Afinal, ela é suporte imprescindível à manutenção da vida dos ecossistemas (BRILHA, 2005).

Gray (2004, p. 8), um dos pioneiros no tema, define a geodiversidade como “a extensão natural de aspectos geológicos (minerais, rochas e fósseis), geomorfológicos (formas de relevo, processos) e solo. Incluem suas coleções, relações, propriedades, interpretações e sistemas”. Para além dessa interpretação, outras conceituações englobam os atuais processos modeladores da paisagem, isto é, os agentes endógenos e exógenos (NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO-NETO, 2008).

Em conformidade com essa concepção, o Serviço Geológico do Brasil (SGB) entende que os estudos da geodiversidade são uma possibilidade de compreender as dinâmicas naturais atuais, por meio da leitura do passado geológico subscrito nas rochas e formas de relevo, bem como de dar margem para prognósticos futuros. Não é à toa que o livro “Geodiversidade do Brasil” destaca o subtítulo “conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro” (SILVA, 2008).

Enquanto fração abiótica do Geossistema, a geodiversidade também pode ser conjecturada como a possibilidade de instituir caminhos comunicativos entre o substrato terrestre e os componentes bióticos e socioculturais (REIS; BAPTISTA, 2022). Assim, sabe-se também que, para além do valor intrínseco, científico-educacional e estético, as rochas e formas de relevo também possuem valor cultural, econômico e funcional.

Além desses valores, os conceitos de geopatrimônio, geoconservação e geoturismo compõem uma hélice-tríplice imprescindível à compreensão da aplicabilidade de todo arcabouço que integra a geodiversidade. Sinteticamente, a finalidade desses três termos é investigar a distribuição dos recursos abióticos sob a perspectiva de quais características raras estão resguardados nos ambientes geológico-geomorfológicos (geopatrimônio), de modo a serem zelados (geoconservação) para esta e as gerações vindouras enquanto verdadeiras heranças da natureza e da evolução da Terra (JORGE; GUERRA, 2018).

Em síntese, enquanto a geodiversidade compreende todos os elementos e processos de natureza abiótica que modelam as paisagens globais, o geopatrimônio (patrimônio geológico, geomorfológico ou outro), por sua vez, designa a expressão de maior valor dentro da geodiversidade. Refere-se às áreas de *hotspot*, às formas e aos processos atípicos e de rara ocorrência (NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO-NETO, 2008; JORGE; GUERRA, 2018).

O geopatrimônio concentra um conjunto de locais nomeados de sítios geológicos (geossítios), geomorfológicos (geomorfossítios), pedológicos (pedossítios), hidrológicos (hidrossítios) ou outra categoria de natureza abiótica, encontrados numa determinada área. Segundo Schobbenhaus e Berbert-Born (2022), integrantes da Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (GEOSSIT/SGB/CPRM), os geossítios são locais-chave da geodiversidade e possuem processos geológicos e formas de relevo que ajudam a contar a história evolutiva da Terra e espelham os critérios da representatividade, integridade, raridade e conhecimento científico. Portanto, devem apresentar, sobretudo, valor científico, mas, além disso, podem possuir valor didático, turístico, ecológico, cultural etc.

Com efeito, é importante que os geossítios estejam preservados, a fim de assegurar às gerações posteriores os conhecimentos do passado geológico da Terra, bem como utilizá-los para finalidades científicas, educativas, turísticas, etc. (BRILHA, 2005). Nessa perspectiva, a geoconservação contempla o papel fundamental de estimular a preservação da composição geodiversa natural dos ambientes, propiciando sua evolução natural (SHARPLES, 2003).

No âmbito dos planos e estratégias voltadas à geoconservação, incluem-se as práticas do geoturismo. Trata-se de uma atividade alicerçada nas bases da geodiversidade, que não está vinculada tão somente à apreciação estética da paisagem e do lazer, mas reforça, precipuamente, as características geológico-geomorfológicas do local, unindo a educação ambiental (conhecimento

geocientífico), por meios interpretativos, às atividades recreativas para os turistas (BENTO; RODRIGUES, 2014).

Com efeito, reitera-se que, mesmo sendo uma variável de caráter natural, a relevância do geopatrimônio ultrapassa os interesses do viés ecológico e conservacionista, podendo, inclusive, interferir nas formas de organização da sociedade como ferramenta discutível para o ordenamento territorial (SILVA *et al.*, 2016) e o desenvolvimento regional, tal como acontece nos geoparques (territórios bem delimitados que concentram exponencial geopatrimônio) (NASCIMENTO; SILVA; REIS, 2020).

Por tais aspectos, a temática da geodiversidade e os conceitos correlatos interessam a várias áreas do conhecimento, e não apenas às Ciências da Terra. Para Reis e Baptista (2022), cada ciência, com seus respectivos conceitos e métodos, pode trazer distintas contribuições à análise da geodiversidade, do geopatrimônio e dos geossítios.

A Geografia, por exemplo, que integra o escopo das Ciências Humanas e Sociais, possui íntima relação com a temática em cheque. Assim, alinhando os conceitos e temas geográficos à geodiversidade, é possível dizer que os geossítios podem constituir um Lugar para certos sujeitos, integram uma Região, são delimitados por um Território e conectados em Redes, como sugere o conceito de geoparques, e, portanto, estão inseridos no Espaço Geográfico (REIS; BAPTISTA, 2022).

Em linhas gerais, o próprio perfil formativo do geógrafo o permite atuar profissionalmente compondo equipes multidisciplinares no estudo da geodiversidade, geoconservação e geoturismo. A atuação também é legitimada legalmente através da Lei nº 6.664, de junho de 1979 e da resolução nº 1.010, de 22 de agosto de 2005, da Confederação Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) (MEIRA; MORAIS, 2016).

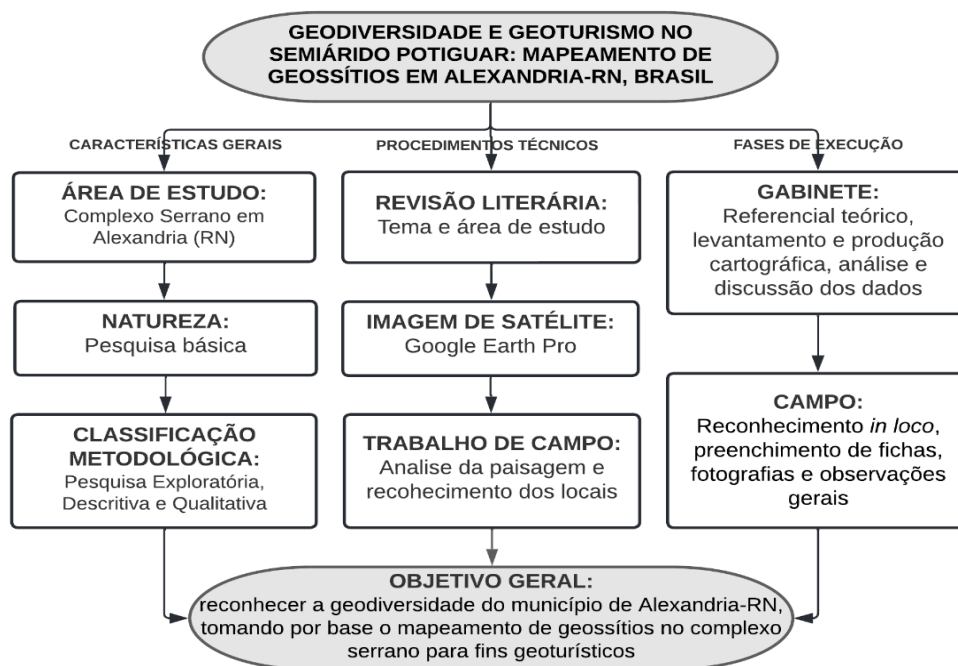
## Materiais e métodos

No tocante às características gerais, segundo Prodanov e Freitas (2013), esta pesquisa é de natureza básica, uma vez que se pretende identificar o geopatrimônio serrano em Alexandria como atrativo ao geoturismo e indutor ao desenvolvimento regional. Do ponto de vista dos objetivos, a pesquisa possui caráter exploratório, por referir-se a um recorte territorial em que pesquisas científicas sobre a temática ainda são relativamente escassas e vislumbrar explorar preliminarmente suas especificidades para este e trabalhos futuros. A pesquisa também é do tipo descritiva, pela forma de expor as características gerais e peculiares da área de estudo. Por fim, apresenta uma abordagem essencialmente qualitativa.

### Procedimentos técnicos

Destaca-se que a pesquisa foi realizada por etapas de gabinete e trabalhos de campo (**Figura 1**). De modo específico, no tocante aos procedimentos técnicos, a pesquisa foi executada em quatro fases, a saber: i) revisão literária; ii) observação de imagens de satélite; iii) atividades de campo; e iv) reconhecimento dos geossítios no Complexo Serrano de Alexandria.

Figura 1 - Fluxograma Metodológico



Fonte: Elaboração dos Autores no LucidChart, 2022.

Na ocasião da revisão literária, selecionou-se bibliografias para a estruturação teórico-metodológica do trabalho. Assim, buscou-se por textos que versassem sobre a geodiversidade e conceitos correlatos, como, por exemplo, Brilha (2005), Gray (2004), Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008) e Claudino-Sales (2020). No tocante às literaturas relacionadas à área de estudo, referencia-se Oliveira e Sousa (2018), além de livros e relatórios técnicos do Serviço Geológico do Brasil – SGB/CPRM (MASCARENHA *et al.*, 2005), do Instituto de Desenvolvimento e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA, 2008), e dados extraídos do site oficial do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2010).

Na delimitação da área de estudo, utilizou-se de curvas de nível de 330-350 metros. Após a delimitação, realizou-se os trabalhos de campo mediante visitas às formações rochosas por pontos pré-selecionados em gabinete, a partir da observação de imagens de satélite (sobretudo, o Google Earth Pro™), a fim de coletar informações *in loco*.

Para a análise da paisagem do complexo serrano em foco, o método científico adotado foi o geossistêmico, pois, mesmo que os geossítios sejam objetos naturais abióticos, as esferas biológicas e antrópicas também devem ser consideradas (REIS; BAPTISTA, 2022). Com efeito, o método geossistêmico renega uma análise fragmentada dos elementos naturais e, em detrimento disso, acolhe as noções de interatividade dialética e sincrônica entre esses elementos (SOTCHAVA, 1977).

Na ocasião dos campos, além dos registros fotográficos, procedeu-se com a avaliação preliminar e a caracterização dos geossítios a partir da ficha de campo adaptada de Brilha (2005) e Pereira (2006), *vide* Quadro 1. Em síntese, a ficha organiza informações acerca da localização, enquadramento geológico-geomorfológico geral, nível de proteção do ambiente, interesse por conteúdo, influência local, aproveitamento, utilização etc.

Com os dados do campo e as informações de outras etapas dispostas em gabinete, construiu-se uma caracterização da Geodiversidade, tecendo considerações acerca dos geossítios, suas vulnerabilidades e aptidões ao geoturismo, dentre outras especificidades.

Quadro 1 - Ficha de inventário dos geossítios

IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS					
<b>Denominação</b>					
<b>Cidade/UF</b>					
<b>Coordenadas geográficas</b>					
<b>Povoação mais próxima</b>					
<b>Magnitude do local</b>	<input type="checkbox"/> ISOLADO (Geoformas isoladas ou pequeno grupo de Geoformas)	<input type="checkbox"/> ÁREA (Geoformas de grande dimensão ou o conjunto de Geoformas)	<input type="checkbox"/> PANORÂMICO (Ampla visualização de várias geoformas em grande dimensão)		
ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO-GEOMORFOLÓGICO GERAL					
<b>Geologia dominante:</b>	<input type="checkbox"/> PLUTÔNICO	<input type="checkbox"/> CRISTALINA	<input type="checkbox"/> METAMÓRFICO	<input type="checkbox"/> SEDIMENTAR	
<b>Categoria temática geomorfológica:</b>	<input type="checkbox"/> CÁRSTICO	<input type="checkbox"/> GEOCULTURAL	<input type="checkbox"/> LITORAL	<input type="checkbox"/> TECTÔNICO	
	<input type="checkbox"/> EÓLICO	<input type="checkbox"/> GLACIÁRIO	<input type="checkbox"/> PERIGLACIÁRIO	<input type="checkbox"/> VERTENTE	
	<input type="checkbox"/> FLUVIAL	<input type="checkbox"/> GRANÍTICO	<input type="checkbox"/> RESIDUAL	<input type="checkbox"/> OUTRO	
INTERESSE POR CONTEÚDO (N-NULO, B-BAIXO, M-MÉDIO, A-ALTO)					
<input type="checkbox"/> GEOMORFOLOGIA	<input type="checkbox"/> TECTÔNICA	<input type="checkbox"/> PETROLOGIA	<input type="checkbox"/> MUSEU E COLEÇÕES		
<input type="checkbox"/> PALEONTOLOGIA	<input type="checkbox"/> MINERALOGIA	<input type="checkbox"/> GEOFÍSICA	<input type="checkbox"/> OUTRO:		
<input type="checkbox"/> ESTRATIGRAFIA	<input type="checkbox"/> GEOQUÍMICA	<input type="checkbox"/> MINEIRO	_____		
VALORES DA GEODIVERSIDADE					
<b>Científico</b>	<input type="checkbox"/> BAIXO <input type="checkbox"/> MÉDIO <input type="checkbox"/> ELEVADO <input type="checkbox"/> MUITO ELEVADO				
<b>Ecológico</b>	<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
<b>Cultural</b>	<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
<b>Estético</b>	<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
<b>Econômico</b>	<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
<b>Turístico</b>	<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
INTERESSE POR NÍVEL DE INFLUÊNCIA/POPULARIDADE					
<input type="checkbox"/> LOCAL	<input type="checkbox"/> REGIONAL	<input type="checkbox"/> NACIONAL	<input type="checkbox"/> INTERNACIONAL		
POTENCIALIDADES DE USO					
<b>Acessibilidade</b>	<input type="checkbox"/> MUITO DIFÍCIL	<input type="checkbox"/> DIFÍCIL	<input type="checkbox"/> MODERADA	<input type="checkbox"/> FÁCIL	<input type="checkbox"/> MUITO FÁCIL
<b>Visibilidade</b>	<input type="checkbox"/> MUITO FRACA	<input type="checkbox"/> FRACA	<input type="checkbox"/> MODERADA	<input type="checkbox"/> BOA	<input type="checkbox"/> MUITO BOA
<b>Vulnerabilidade à deterioração</b>	<input type="checkbox"/> FRACA	<input type="checkbox"/> MODERADA		<input type="checkbox"/> AVANÇADA	
NÍVEL DE PROTEÇÃO DO LOCAL					
<input type="checkbox"/> SUBMETIDO À 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"/> SUBMETIDO À PROTEÇÃO INDIRETA					
Qual? _____					
Nível de proteção: <input type="checkbox"/> Suficiente <input type="checkbox"/> Insuficiente <input type="checkbox"/> Muito deficiente					
<input type="checkbox"/> NÃO SUBMETIDO À 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					
PROPOSTA DE INTERVENÇÃO (caso necessário)					

Fonte: Adaptado de Brilha (2005) e Pereira (2006).

Quanto às produções cartográficas, inicialmente, realizou-se o levantamento de mapas temáticos preexistentes para, em seguida, reelaborar mapas representativos do ambiente serrano pesquisado. Com esse objetivo, utilizou-se *shapefiles* e malhas digitais de instituições públicas (IBGE e GeoSGB), ambos processados no *Qgis* versão 3.12.0.

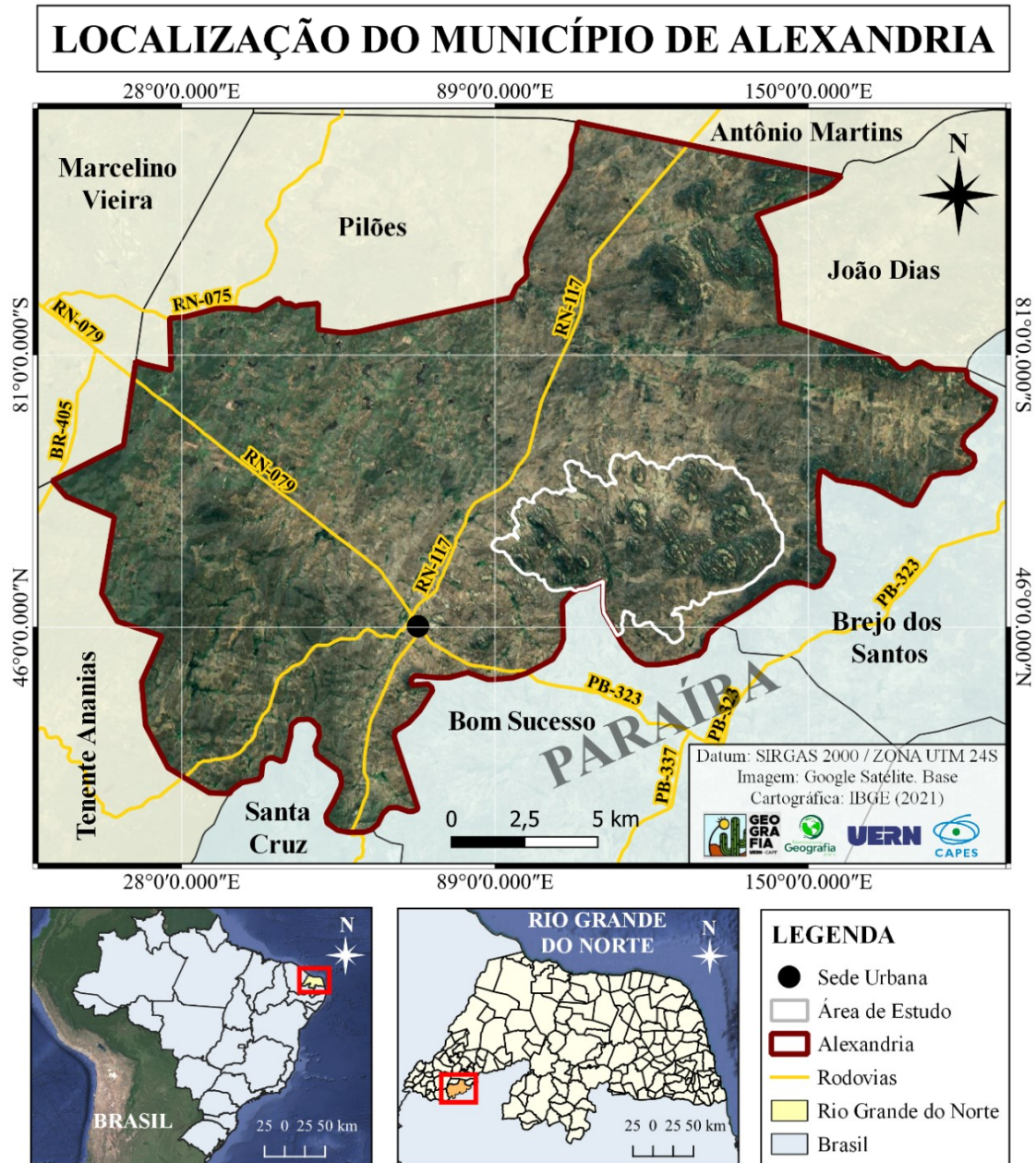
Por fim, esclarece-se que, neste trabalho, não objetivamos quantificar os valores da Geodiversidade para os geossítios, mas construir uma caracterização geoambiental e geodiversa do local, encaminhando como resultado a inventariação de áreas com potencial de sítios do geopatrimônio alexandriense profícuos ao uso geoturístico.

### Área de estudo

A área de estudo refere-se a um complexo serrano, situado no município de Alexandria (**Figura 2**), interior do Rio Grande do Norte (RN), nas áreas semiáridas do nordeste setentrional brasileiro. O complexo encontra-se, precisamente, sob as coordenadas 6°22'37.29" de latitude sul e 37°56'38.23" de longitude oeste e, além das serras, tomado por pontos de afloramentos rochosos e "tanques de pedra".



Figura 2 - Mapa de localização do município de Alexandria e área serrana em estudo



Alexandria, por sua vez, está inserida na Região Geográfica Imediata de Pau dos Ferros e Intermediária de Mossoró, no extremo oeste do estado do Rio Grande do Norte, a 369 km da capital, Natal, e possui divisas territoriais tanto com os municípios potiguares quanto paraibanos. Conforme Mascarenhas *et al.* (2005), a sede do município dispõe de uma altitude média de 319m, com coordenadas 06°24'46,8" de latitude sul e 38°0'57,6" de longitude oeste.

De acordo com o último censo do IBGE, em 2010, a população era estimada em 13.507 habitantes, ocupando a posição 39º de todo o estado (167 municípios), e possui um território de 381,205 km<sup>2</sup> e densidade demográfica de 35,43 hab/km<sup>2</sup>. Quanto à economia, o Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* é de R\$ 9.054,32, com as seguintes principais atividades desenvolvidas: comércio, agropecuária, pesca, extrativismo vegetal e silvicultura (MASCARENHAS *et al.*, 2005).

No tocante ao contexto geoambiental, o município de Alexandria congrega uma considerável diversidade de paisagens esteticamente admiráveis, asseguradas pelo dinamismo dos elementos naturais que a situam no patamar dos sertões rústicos apresentados por Ab'Saber (2003).

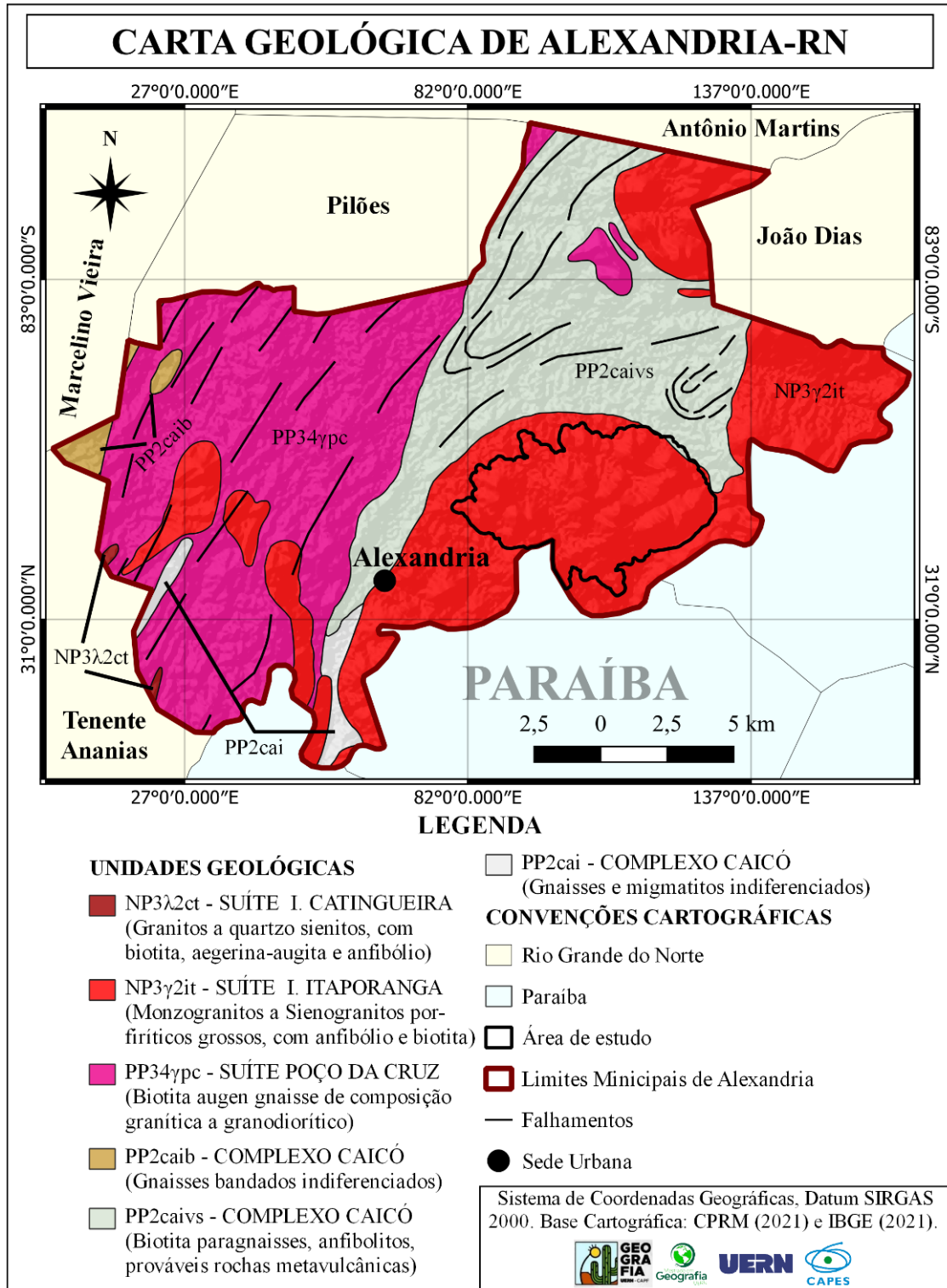
Decerto, fala-se de uma região semiárida que, segundo Diniz e Pereira (2015), o clima é influenciado pela Massa Equatorial Atlântica (mEa), uma massa de ar quente e úmida que ressignifica sensações térmicas de alta temperatura dessa região do Nordeste brasileiro – as temperaturas médias, comumente, não ultrapassam os 28º C. Já as precipitações anuais, geralmente, não excedem os 770mm, num período chuvoso que compreende o decurso de fevereiro a maio.

A geologia do município é constituída por terrenos cristalinos do Pré-Cambriano. O ambiente está inserido na Província Borborema, constituído por litotipos do Complexo Caicó e granitoides das Suítes Poço da Cruz e Itaporanga, onde ocorrem rochas migmatíticas, gnaisses, xistos e granitos (ANGELIN, MEDEIROS; NESI, 2006; PFALTZGRAFF; TORRES, 2010a), como mostra a **Figura 3**.

A área do complexo serrano é composta por rochas da Suíte Intrusiva Itaporanga, especificadamente dos complexos granitoides não-deformados, com fácies litotipos associados ao diorito, granodiorito, granito e monzonito. Essa unidade geológica dispõe de séries graníticas sub-alcálicas (cálcio-alcálicas e toleíticas), em que os intemperismos físico e químico variam de moderado à alto (PFALTZGRAFF; TORRES, 2010b).

Os aspectos geológicos somados aos agentes climáticos atuam influentemente na evolução e esculturação da paisagem alexandriense, produzindo um relevo que varia de plano à levemente ondulado. Segundo o IBGE (2006), quanto aos domínios morfoestruturais, Alexandria situa-se nos Cinturões Móveis Neoproterozóicos, que compreende a Depressão Interplanáltica Sertaneja e marca, especificadamente, a transição entre o Planalto da Borborema e a Chapada do Apodi.

Figura 3 - Mapa geológico de Alexandria



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

As principais unidades de relevo encontradas no município são planaltos, *inselbergs*, superfícies aplainadas, baixos platôs, domínio de morros e serras baixas (Figura 4). De modo mais específico, a área serrana em questão, o controle litológico, os paleoclimas antecedentes e a condição climática atual favorecem a presença de superfícies aplainadas retocadas e a exumação dos *inselbergs* – elevações rochosas abruptas e isoladas. Ademais, na área, há pontões rochosos, relevos residuais dissecados, degraus estruturais e rebordos erosivos que, pelas altitudes medianas, suscetibilizam a queda de blocos rochosos e outros movimentos de massa (PFALTZGRAFF; TORRES, 2010a; 2010b).

Figura 4 - Mapa geológico de Alexandria



Fonte: Elaboração dos autores, 2022.

Com relação aos aspectos pedológicos, é possível encontrar os Neossolos Litólicos Eutróficos e os Argissolos Vermelho-Amarelo Eutróficos, solos com fertilidade de média à alta, mas que possuem algumas restrições quanto ao seu uso. Em geral, por se localizar em áreas declivosas, esses solos são pouco desenvolvidos e acompanhados de fragmentos rochosos que dificultam o crescimento radicular da vegetação; logo, são utilizados para atividades agropastoris e para o desenvolvimento de culturas agrícolas temporárias, como, por exemplo, milho e feijão (QUEIROZ, 2014).

As disposições climatológicas e pedológicas condicionam formações vegetais do tipo caatinga hiperxerófila e caducifólia, que se adaptam às pluviometrias irregulares e, portanto, aos períodos de estiagem. Diante da sazonalidade das precipitações, predomina a vegetação de porte baixo e arbustivo, com presença de cactáceas. Alguns exemplos facilmente observados da flora constituinte podem ser citados, a saber: jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*), mofumbo (*Combretum leprosum*), pinhão branco (*Jatropha curcas*), facheiro (*Pilosocereus pachycladus*), xique-xique (*Pilocereus gounellei*), marmeleiro (*Croton sonderianus*), entre outras espécies (IDEMA, 2008).

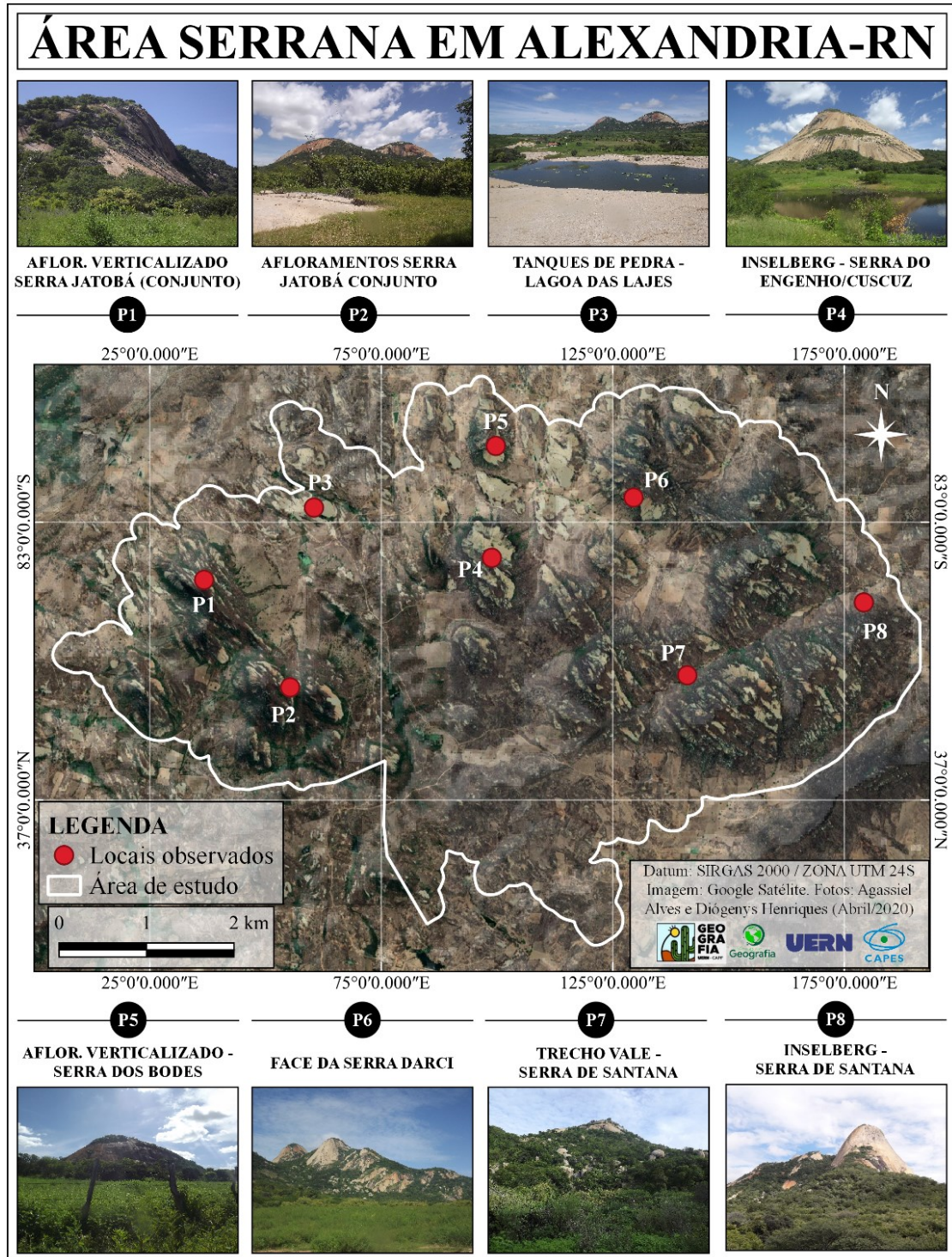
Em termos hidrográficos, todo o território municipal pertence à Bacia do Rio Apodi/Mossoró, como Sub-bacia do Rio Alexandria, e possui como afluentes o riacho Alexandria, da Mata e do Meio (IDEMA, 2008). Ademais, conta com três reservatórios principais, que totalizam 5.660.080m<sup>3</sup> de água, destinados ao consumo humano e ao abastecimento dos meios rural e urbano: o açude das Pulgas (3.300.000m<sup>3</sup>), o açude da Bananeira (750.000m<sup>3</sup>) e o Riacho do Meio (1.610.080m<sup>3</sup>).

Por fim, o comportamento dessas características naturais, além de delinear um mosaico cênico de paisagem distinto localmente, culmina em áreas interessantes à geodiversidade, como é o caso do complexo serrano deste município, sendo este um atrativo pelo seu arcabouço natural abiótico e por apresentar valores patrimoniais.

### Geopatrimônio serrano em Alexandria/RN

A área do complexo serrano ocupa uma extensão de 38.361 km<sup>2</sup>, ou seja, 10% de todo o território municipal, e localiza-se a, aproximadamente, 17 km da sede urbana de Alexandria. Para fins de identificação nominal, especificamente neste trabalho, as formações rochosas visitadas estão agrupadas em seis áreas, a conhecer: Lagoa das Lajes, Serra Engenho Velho, Serra dos Bodes, Serra Darci, Conjunto Santana e Jatobá (**Figura 5**). Sobre isso, salienta-se que os nomes foram atribuídos da forma como as serras são reconhecidas localmente.

Figura 5 - Área das serras em estudo



Fonte: Elaboração dos Autores, 2022.

De modo geral, evidencia-se uma área de relevante interesse geológico-geomorfológico, dado o conteúdo (petrológico, geomorfológico, paleontológico, arqueológico, etc.) existente e o potencial de utilização para pesquisas científicas, atividades econômicas, turísticas e educativas, entre outros (Quadro 2).

Quadro 2 - Interesse da geodiversidade local

TIPO	CLASSIFICAÇÃO	PONTOS ANALISADOS					
		SERRA JATOBÁ (P1 e P2)	LAGOA LAJES (P3)	SERRA EN. VELHO (P4)	SERRA BODES (P5)	SERRA DARCI (P6)	SERRA DE SANTANA (P7 e P8)
CONTEÚDO	Geomorfológico	M	E	E	M	E	ME
	Paleontológico	I	E	I	I	I	I
	Arqueológico	I	I	I	I	I	E
	Petrológico	M	M	M	M	M	M
	Tectônico	B	B	B	B	B	M
	Coleções/Museus	I	E	I	I	I	I
UTILIZAÇÃO	Científico	M	E	E	M	E	ME
	Didático	M	E	E	M	E	E
	Ecológico	E	E	M	E	E	ME
	Cultural	B	E	B	M	B	B
	Estético	E	M	E	M	M	ME
	Turístico	B	M	B	B	B	M
	Econômico	B	MB	MB	MB	MB	MB
<b>LEGENDA DE CORES/VALORES</b>							
<span style="color: green;">■</span> - <u>M</u> uito <u>E</u> levado; <span style="color: blue;">■</span> - <u>E</u> levado; <span style="color: yellow;">■</span> - <u>M</u> édio; <span style="color: green;">■</span> - <u>B</u> aixo; <span style="color: red;">■</span> - <u>M</u> uito <u>B</u> aixo; <span style="color: gray;">■</span> - <u>I</u> nexistente							

Fonte: Elaboração dos Autores, 2021.

Em termos abióticos, toda a área do ambiente serrano congrega uma considerável quantidade de afloramentos rochosos, tomando formas de pontões rochosos e extensos lajedos. No entanto, com base no Quadro 01, mediante a análise *in loco* e considerando as condições de acesso, conteúdo, observação e utilização, é possível identificar dois ambientes com potencial de classificação como geossítio: a Lagoa das Lajes (P3) e o Conjunto Serra de Santana (P7 e P8).

### Lagoa das Lajes

A Lagoa das Lajes (P3) refere-se a um grande lajedado com a presença de alguns “Tanques de Pedra”, como popularmente são chamados no Nordeste do Brasil. Embora considerada uma área importante, dispendo de uma acessibilidade que varia de fácil à intermediária e com boas condições de observação, a Lagoa das Lajes (**Figura 7**) é pouco conhecida regionalmente.

O lajedado é constituído por rochas graníticas da Suíte Intrusiva Itaporanga, geomorfológicamente, detém um formato elipsoidal, assemelhando-se às feições *bornhardt* – domo com superfície moderadamente achatada e arredondada, e abriga tanques de pedra associadas às bacias de dissolução (*gnammas*), que, em tempos geológicos passados, serviam de bebedouro para

animais pré-históricos (OLIVEIRA; SOUSA, 2018). No local, inclusive, já foram encontrados vestígios fósseis de uma preguiça-gigante, mamífero extinto há pouco mais de 10.000 anos e que habitou nas Américas, segundo Zolnerkevic (2017).

**Figura 7** - Lagoa das Lajes (Maio/2020). A e C – Vista do tanque principal com outras serras da área de estudo ao fundo; B – Capela situada no topo do lajedo; D – Bacia de dissolução; E – Coruja-Buraqueira



Fonte: Acervo dos Autores, 2020.



Mesmo com a ocupação humana nas proximidades, a biota (fauna e flora) existente indica uma possível convivência harmoniosa entre os elementos naturais e sociais da área. A cobertura vegetal em seu entorno é relativamente preservada e predominantemente arbustiva. Assim como no sopé das serras, nas bordas desse lajedo, prevalecem um porte mais arbóreo, proveniente do acúmulo de água em subsolo, que fornece subsídios à permanência de animais silvestres, como a Coruja-Buraqueira (*Athene cunicularia*), encontrada nas intermediações desse lajedo.

Por fim, salienta-se que o local não abriga somente paleoestígios. Elementos da ocupação humana penetram o lajedo com símbolos antrópicos, religiosos e culturais. Com 345 metros de altitude, o cume dessa plataforma rochosa é receptáculo de capelas cristãs, que viabilizam a prática cultural dos fiéis e de antenas transmissoras de *internet*, disponibilizando acesso aos usuários da comunidade local. Além disso, o próprio tanque fossilífero, onde foram encontrados os paleoestígios, encontra-se submerso após a construção de um barramento que aumenta sua capacidade de acúmulo de água. Ademais, pequenas áreas de cultivo também foram identificadas nas intermediações desse ponto.

### Serras do Conjunto Santana

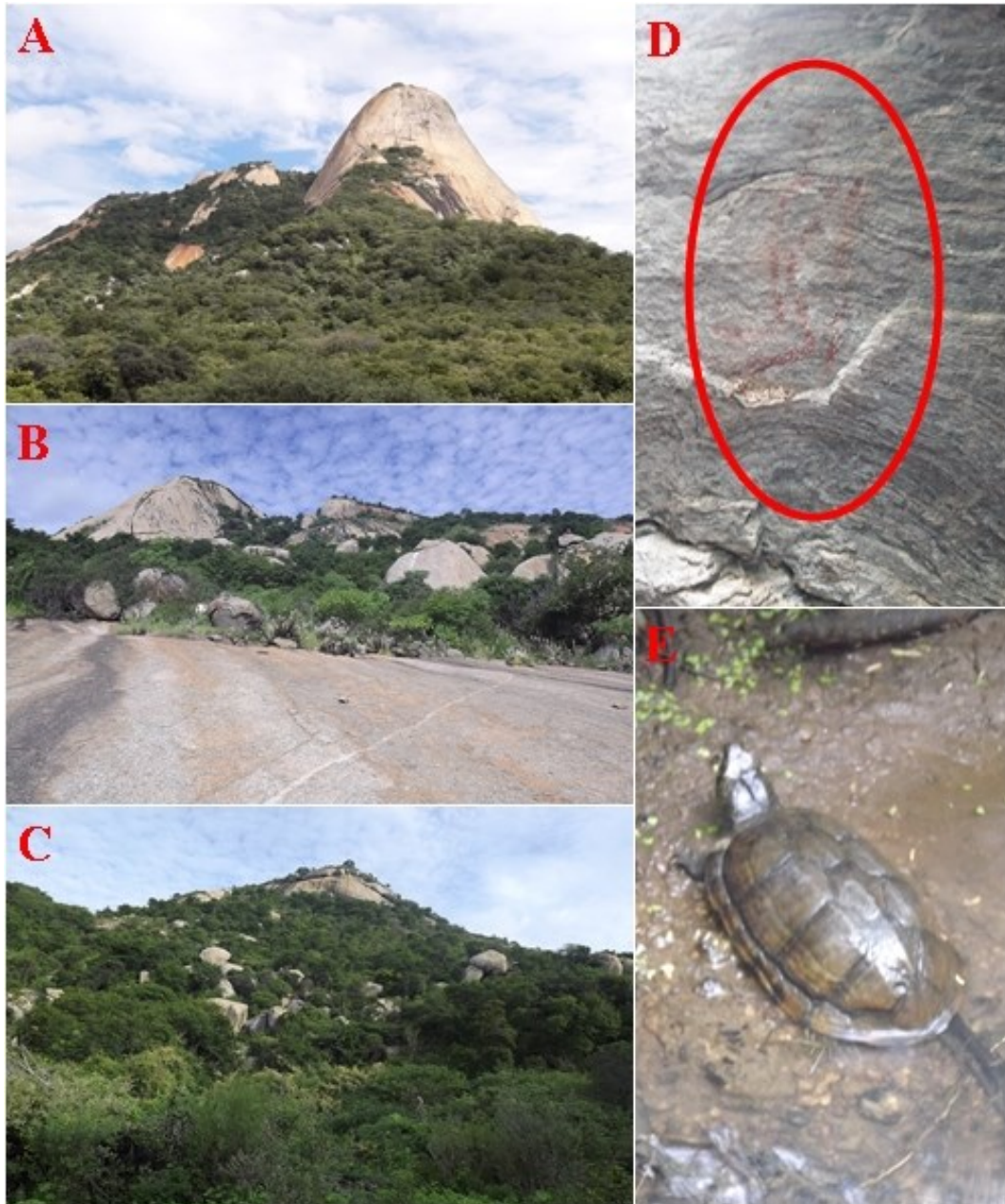
No Conjunto Santana, os pontos 6 e 7 têm particularidades naturais atípicas aos demais pontos analisados (**Figura 8**). O local possui boas condições de observação, presidindo um panorama fisiográfico variado, principalmente, do ponto de vista biogeográfico, mas é também pouco conhecido, em razão de apresentar trechos que variam de moderada à difícil transitabilidade.

As características abióticas também são de uma área constituída, geologicamente, por rochas graníticas da Suíte Intrusiva Itaporanga. Geomorfologicamente, a área apresenta várias formas de relevo granítico, a saber: macroformas (lajedos e *inselbergs*), microformas em blocos graníticos (*tors*, *boulders*, *nubbins*, caos de blocos e princípio de tafones) e microformas de fraturamento (*split rocks*, *poligonal cracking*).

Além da existência do monólito com a maior altitude do município e, conseqüentemente, da área de estudo, com 700m, esse conjunto é cortado, aparentemente, por uma falha que modelou um pequeno vale longitudinal de fundo côncavo, coincidindo com a presença de córregos d'água (P7), os quais, agregados às características bióticas, configuram um cenário excepcional à região.

A extensão desse vale possui, em seu talvegue, veios de água em forma de riachos que percolam superficialmente em pequenas cascatas/cachoeiras, com a presença de antigos barramentos artificiais. Possivelmente, pelas elevadas altitudes em relação à área circunvizinha, esse vale abriga encostas que concentram os melhores quadros ambientais e favorecem a existência de biodiversidade fitoecológica mais abundante que as demais áreas, não somente em termos de espécies vegetais, mas existe também uma maior quantidade de vertebrados, da avifauna aos anfíbios e répteis (sapos, muçuãs e tatus).

**Figura 8** - Conjunto Santana (Maio/2020). A- Monólito principal (Serra de Santana, P8); B- Campo de *boulders* (P7); C- Fragmento fito-ecológico (P7); D- Inscrição rupestre no matacão (P8); E- Muçuã (*Kinosternon scorpioides*) em córrego (P8)



**Fonte:** Acervo dos Autores, 2020.

Somado aos vestígios paleontológicos encontrados nessa região serrana, a jusante da nascente (P7), mais precisamente na extremidade ao nordeste do vale, foram encontrados sinais da ocupação pré-histórica indígena. De modo específico, trata-se do sítio arqueológico (P8) com pinturas rupestres inscritas num bloco rochoso. No entanto, além de não ter sido encontrado nenhum escrito

com interpretação científica-arqueológica sobre o significado dessas gravuras no local, devido à exposição às intempéries climáticas, os símbolos estão, aos poucos, se desgastando e desaparecendo do matacão.

Atualmente, a ocupação nas imediações da Serra de Santana é relativamente baixa. Afinal, as caóticas condições de trafegabilidade (difícil acessibilidade) e o distanciamento do centro urbano municipal não são fatores favoráveis à localidade. Entretanto, a existência de trilhas de acesso abertas, casas abandonadas e barramentos antigos (cessados e danificados) próximos ao P7 são indicativos de que já houveram atividades humanas nas últimas décadas. De modo semelhante, no P8, segundo relatos dos poucos moradores que residem nas proximidades, a área que era fortemente aproveitada para cultivo até o final dos anos 1990 do século XX, há cerca de duas décadas, já não é mais utilizada de forma tão intensa.

Dessa forma, acredita-se que as localidades supracitadas (P3, P7 e P8) são importantes representações do geopatrimônio serrano alexandriense, devido às particularidades que as subscrevem. Contudo, mediante o pujante arcaçouço natural, não existe nenhuma medida de proteção ambiental legal que, como os espaços relevantes que carecem de estratégias de geoconservação e geoturismo, deveria ser instituída como áreas de preservação.

### Geoturismo e geoconservação: usos, aptidões e restrições

Conforme panorama fisiográfico, observado *in nature*, ao passo que o ambiente serrano apresenta potencialidades, como é o caso das áreas de geossítios, há restrições quanto ao seu uso. Em suma, identificou-se espaços viáveis para atividades didático-científicas e esportivas, sob as premissas do geoturismo e da geoconservação, de modo a estimular o desenvolvimento econômico sustentável, mas, devido à localização em terras de direito privado, a oferta dessas atividades pode ser inviabilizada.

Os detalhes geológico-geomorfológicos, paleontológicos, arqueológicos e sociais, dispostos no ambiente serrano, fornecem subsídios interessantes às modalidades de turismo natureza (ecoturismo e geoturismo), turismo de contemplação, turismo de aventura etc. A topografia serrana com feições altimétricas elevadas e escarpadas, com cumes, em sua maioria, acima dos 500 m, oferece opções para os esportes radicais de aventura, como, por exemplo, voo livre, rapel, escalada esportiva e outros. Além da possibilidade do geoturismo, as frações de biota preservada e anexa aos veios d'águas também são atrativos que podem incentivar o turismo ecológico (ecoturismo) a partir de trilhas ou até mesmo para cavalgadas em certos campos abertos.

Em registros formais e informais, visualizou-se a existência de uso do território para finalidades esportiva, científica e econômica/exploratória. Para a utilização científica, há menções sobre o sítio arqueológico, no Conjunto Santana, embora não existam trabalhos específicos com maior ênfase de detalhes ou mesmo fotografias da simbologia rupestre. Para a utilização turística, em buscas livres na *internet*, há registros de aventureiros e excursionistas que se aproveitam das altitudes das serras para escaladas esportivas e contemplação paisagística rústica que o ambiente exhibe (**Figura 9**). Para a aplicação econômica, existem pontos de exploração granítica ativos e outros abandonados, em processo de resiliência, tal qual nas intermediações do Conjunto Jatobá (P1 e P2).

Figura 9 - Usos do ambiente serrano. A – Área de exploração mineralógica abandonada; B – Reservatório artificial sob lajedo para criação de peixes; C – Aventureiros em escalada na Serra de Santana



Fonte: A e B – Acervo dos Autores (Maio/2020); B- Wikiloc.com (2017).

Facilmente, notam-se campos de aproveitamento agropecuário, com cultivo de grãos e criação de rebanhos bovinos e caprinos. Consoante a essas atividades, observou-se a presença de vários barramentos de pequeno porte, que dão suporte a tais desenvolvimentos, e outro reservatório específico construído sob um lajedo para criação de peixes. Não obstante, como reduto que conserva flora e fauna silvestres, ocasionalmente, a área serrana se torna palco de atividades apícolas e eventos competitivos (“esportivos”) para caça predatória de animais que ameaçam, em especial, a existência dos tatus-peba (*Euphractus sexcinctus*) no local.

Em contraponto aos usos e aptidões descritos, algumas restrições ao local merecem destaque. Em primeira análise, do ponto de vista natural, os biomas caatinga hiperxerófila e caducifólia, com ambientes secos nos meses em que a pluviometria é praticamente nula, podem ser fatores desfavoráveis àqueles que buscam turismo de contemplação com paisagem biodiversa, tradicionalmente “verde”. No entanto, acredita-se que, por mais que existam os estereótipos negativos às áreas secas, o geoturismo teria o papel fundamentalmente estratégico na disseminação de saberes científicos, correlacionando a interação dinâmica entre as feições geológica-geomorfológicas, condições climáticas semiáridas e as particularidades rústicas e fitoecológicas dos sertões secos.

Por último, acredita-se que o geoturismo estimularia as premissas da educação ambiental, da geoconservação das feições, do comércio, do turismo e do desenvolvimento de atividades artesanais no município, simultaneamente. Noutros termos, respeitando a perspectiva das capacidades e fragilidades do local, o geoturismo mesclaria as bases da geoeducação, de oficinas recreativas e do incremento econômico do município.

## Considerações finais

A geodiversidade é um termo relativamente recente para as Geociências, mas que vem ganhando espaço no palco das pesquisas científicas. Logo, trabalhos que versem sobre esse tema, tendo como recorte o semiárido brasileiro, ainda são poucos e não desvelam todo o potencial natural, histórico, econômico e cultural resguardado nessa região. Nesse sentido, ressalta-se que trabalhos sobre a geodiversidade são contundentes, no tocante à valorização e à conservação dos patrimônios natural, geológico e geomorfológico, recursos inescusáveis à vida humana e ecossistêmica.

Dito isto, foi possível reconhecer a geodiversidade de Alexandria, bem como as características geoambientais do município e da área serrana em estudo. Identificaram-se, portanto, pontos com peculiaridades naturais e históricas, que denotam ambientes originais e excepcionais do município em que se localizam e também nos circunvizinhos. Dentre esses pontos, designa-se como geossítio o lajedo com tanque de pedra, na Lagoa das Lajes, e as formas de relevo granítico e sítio arqueológico, no Conjunto Santana.

Com efeito, encarando a área serrana enquanto patrimônio e herança paisagística, verificou-se que o local apresenta aptidões ao geoturismo, embora desponta limitações quanto ao uso, que se referem às condições de acessibilidade em alguns trechos do ambiente serrano e à própria fragilidade ecológica local. Ademais, devido à localização em terrenos privados, carecem da outorga do proprietário para viabilizar a prática turística.

Nessa ótica, ao passo que surgem possibilidades ao geoturismo, emergem outras demandas, como, por exemplo, a criação de planos de gestão sustentável e a conservação do meio ambiente, melhora das condições de acessibilidade e trafegabilidade até os geossítios ou outros pontos, instituição de cursos para capacitação e treinamento destinados, primordialmente, à população local para atendimento ao público diverso etc. Assim, requer também trabalhos de reconhecimento dessas potencialidades atrelados à geodiversidade, por parte da população, de modo que o ambiente seja preservado e valorizado primeiramente pelos seus anfitriões.

Em linhas gerais, reitera-se que essa pesquisa não buscou esgotar a temática da geodiversidade da área serrana, merecendo, portanto, ser submetida a outros enfoques, como, por exemplo, quantificação dos valores dos geossítios, interpretação da simbologia arqueológica, correlação da geodiversidade e viés cultural existente, histórias e mitos que circulam entre os moradores locais, estudo do sentimento de pertencimento e de identificação com as formações rochosas, dentre outras possibilidades.

## Referências

- AB'SABER, A. N. (2003) *Os Domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. São Paulo: Ateliê Editorial.
- ALVES, J. J. F.; MEDEIROS, W. D. A. (2020) Inventariação do patrimônio geomorfológico cárstico do Parque Nacional da Furna Feia (RN, Brasil) como proposta para uso geoturístico. *Got - Journal Of Geography And Spatial Planning*, [S.L.], n. 20, v. 1, p. 122-148.
- 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.
- ANGELIN, L. A. A.; MEDEIROS, V. C.; NESI, J. R. (2006) Programa Geologia do Brasil – PGB. Projeto Geologia e recursos Minerais do Estado do Rio Grande do Norte. *Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Norte*. Mapa color. Escala 1:500.000. Recife: CPRM/FAPERN.
- BENTO, L. C. M.; RODRIGUES, S. C. (2014) Geoturismo no Parque Estadual do Ibitipoca/MG (PEI): potencialidades e limitações. *Boletim de Geografia (UEM)*, Maringá, v. 32, n. 2, p. 50-64.
- BERTRAND, G. (2004) Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. *R. RA'É GA*, Curitiba, n. 8, p. 141-152.
- BRILHA, J. (2005) *Patrimônio Geológico e Geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica*. Lisboa: Palimage.
- CLAUDINO-SALES, V (org.). (2020) *Geodiversidade do semiárido*. Sobral: Sertão Cult.
- DINIZ, M. T. M.; PEREIRA, V. H. C. (2015) Climatologia do estado do Rio Grande do Norte, Brasil: sistemas atmosféricos atuantes e mapeamento de tipos de clima. *Bol. Goia. Geogr.* (Online), Goiânia, v. 35, n. 3, p. 488-506.
- GRAY, M. (2004) *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*. England: John Wiley and Sons.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010) *Alexandria-RN*. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/alexandria/panorama>. Acesso em: 26 dez. 2019.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. *Mapa de Unidades de Relevo*. Mapa color. Escala 1: 5 000 000. Rio de Janeiro: Diretoria de Geociências - IBGE/DGC - 2006.
- IDEMA. Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente. Rio Grande do Norte. (2008) *Perfil do seu município: Alexandria-RN*. 10. ed. Natal: IDEMA. 20 p. Disponível em: <adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000016664.PDF>. Acesso em: 15 fev. 2019.
- JORGE, M. C. O.; GUERRA, A. J. T. (2016) Geodiversidade, Geoturismo e Geoconservação: conceitos, teorias e métodos. *Espaço Aberto*, [S.L.], v. 6, n. 1, p. 151-174.
- MACIEL, A. B. C. (2020) *A geodiversidade do município de Natal-RN: proposta de geomorfossítios e roteiro geoeducativo*. 2020. 425f. Tese (Doutorado em Geografia) –Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia. Universidade Federal do Rio Grande do Norte: Natal.
- MASCARENHAS, J. C. et al. (2005) *Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea*. Diagnóstico do município de Alexandria, Estado do Rio Grande do Norte. Recife: CPRM/PRODEEM.
- MEIRA, S. A.; MORAIS, J. O. (2017) Os conceitos de geodiversidade, patrimônio geológico e geoconservação: abordagens sobre o papel da Geografia no estudo da temática. *Boletim de Geografia (UEM)*, Maringá, v. 34, n. 3, p. 129-147.
- NASCIMENTO, M. A. L.; RUCHKYS, Ú. A.; MANTESSO-NETO, V. (2008) *Geodiversidade, geoconservação e geoturismo: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico*. [S.l.]: Sociedade Brasileira de Geologia (SBGEO), 2008.
- 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.
- OLIVEIRA, C. C.; SOUSA, M. L. M. (2018) *Potencialidades e Limitações do Campo de Inselbergs no Alto Oeste Potiguar/RN*. 2018. (Trabalho de Conclusão de Curso) – Curso de Geografia, Departamento de Geografia. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte: Pau dos Ferros. 22p.

- PEREIRA, P. J. S. (2006) *Patrimônio geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação*. Aplicação ao Parque Natural de Montesinho. 2006. Tese (Doutorado em Ciências), Escola de Ciências, Universidade de Minho: Braga/Portugal. 751p.
- PFALTZGRAFF, P. A. S.; TORRES, F. S. M. (2010a) *Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Norte*. Recife: CPRM.
- PFALTZGRAFF, P. A. S.; TORRES, F. S. M. (2010b) *Mapa Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Norte*. Mapa color. Escala 1: 1 000 000. Recife: CPRM.
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. (2013) *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. 2. ed. Novo Hamburgo: Fevale.
- QGIS.org. (2022) *QGIS Geographic Information System*. QGIS Association. Eletrônico: <http://www.qgis.org>. Acesso em: 11 set. 2022
- QUEIROZ, A. F. (2014) Aspectos pedológicos das microrregiões de São Miguel, Umarizal e Pau dos Ferros. In: ALMEIDA, J. E.; ALVES, A. M. *Zoneamento Ecológico-Econômico do Alto Oeste Potiguar: microrregiões de Pau dos Ferros, São Miguel e Umarizal*. Mossoró: Queima-Bucha. p. 27-33.
- REIS, D. G.; BAPTISTA, L. (2022) Métodos da Geografia Física aos estudos de geodiversidade: uma abordagem Geossistêmica. *Revista Tocantinense de Geografia*, [S. l.], v. 11, n. 23, p. 108–126.
- 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.
- SCHOBENHAUS, C.; BERBERT-BORN, M. [s.d.] *Cadastro de Geossítios Geológicos (GEOSSIT)*. Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Disponível em: <https://www.cprm.gov.br/geossit/>. Acesso em: 26 dez. 2019.
- SHARPLES, C. (2002) *Concepts and Principles of Geoconservation*. Documento em PDF disponibilizado na Tasmanian Parks & Wildlife Service website. Disponível em: <https://dpiwwe.tas.gov.au/Documents/geoconservation.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2020.
- SILVA, C. R. (2008) *Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro*. Rio de Janeiro: CPRM.
- SILVA, M. T. et al. (2016) Geodiversidade como subsídio à revisão de Planos Diretores. *Revista Brasileira de Geografia Física*, Recife, v. 09, n. 06, p. 1725-1736.
- SOTCHAVA, V. B. (1977) *O Estudo de Geossistemas. Métodos em questão*. Universidade de São Paulo – Instituto de Geografia: São Paulo. p. 1-49.
- 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.
- ZOLNERKEVIC, I. (2017) *Abrigo de Gigantes*. Paleontologia. nº 252. Pesquisa da FAPESP: São Paulo.