



PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO E SERVIÇO GEOSISTÊMICO DO COMPLEXO SERRANO DE SANTANA, EM ALEXANDRIA-RN¹

Diógenys da Silva Henriques²
Wendson Dantas de Araújo Medeiros³

RESUMO

A superfície terrestre é composta por diversas unidades de paisagens. O que não significa, entretanto, que sejam paisagens monótonas. Nesses ambientes é perceptível a expressividade vertical e horizontal de alguns objetos geomorfológicos como, por exemplo, os ambientes serranos. Dado os serviços geossistêmicos e valores da geodiversidade (científico, ecológico, cênico e outros), essas formas de relevo podem ser consideradas um patrimônio geomorfológico. É o que intentamos observar, enquanto objetivo geral, considerando um grupo de serras localizadas em Alexandria-RN, o qual nomeamos de Complexo Serrano de Santana (CSSA). A pesquisa é de natureza básica, seguindo abordagem qualitativa e descritiva para relatar os dados atinentes ao tema e área de estudo. Quanto aos procedimentos técnicos a pesquisa apoiou-se em três etapas. Num primeiro momento delimitou-se a área de estudo através da observação de imagens do Google Earth© Pro. Em seguida, realizou-se a sondagem de materiais literários que consubstanciem o aporte teórico. Na terceira etapa, a descrição da geodiversidade baseou-se na ficha de inventário de Pereira, Ínsua Pereira e Alves (2007), buscando também correlacionar os possíveis serviços geossistêmicos descritos por Gray (2019) e Silva e Nascimento (2019). Foi possível identificar, nessa área, serviços relacionados a provisão, suporte, cultura e conhecimento. O conteúdo natural abiótico, somado aos serviços geossistêmicos prestados pelos aspectos da geodiversidade, corroboram o valor patrimonial geomorfológico desse complexo serrano.

Palavras-chave: Geodiversidade, Geopatrimônio, Ambientes Serranos, Alexandria/RN.

ABSTRACT

The earth's surface is composed of several units of landscapes. This does not mean, however, that they are monotonous landscapes. In these environments, the vertical and horizontal expressiveness of some geomorphological objects, such as mountain environments, is noticeable. Given the geosystemic services and values of geodiversity (scientific, ecological, scenic and others), these relief forms can be considered a geomorphological heritage. This is what we try to observe, as a general objective, considering a group of mountains located in Alexandria-RN, which we named complexo Serrano de Santana (CSSA). The research is of a basic nature, following a qualitative and descriptive approach to report the data related to the theme and area of study. Regarding the technical procedures, the research was based on three stages. At first, the study area was delimited by observing Google Earth © Pro. Then, the survey of literary materials that constantiate the theoretical contribution was carried out. In the third stage, the description of geodiversity was based on the inventory form of Pereira, Ínsua Pereira and Alves (2007), also seeking to correlate the possible geosystemic services described by Gray (2019) and Silva and Nascimento (2019). It was possible to identify, in this area, services related to provision, support, culture and knowledge. The abiotic natural content, added to the geosystemic services provided

¹ Esse trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

² Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO) da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). *E-mail:* diogenyshenriques@alu.uern.br.

³ Doutor em Geografia pela Universidade de Coimbra, Professor Adjunto IV do Departamento de Gestão Ambiental e do Mestrado em Geografia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). *E-mail:* wendsonmedeiros@uern.br.



by the aspects of geodiversity, corroborate the geomorphological patrimonial value of this mountain complex.

Keywords: Geodiversity, Geoheritage, Mountainous Environments, Alexandria/RN.

INTRODUÇÃO

A superfície terrestre é composta por diversas unidades de paisagens. O que não significa, entretanto, que sejam paisagens monótonas. A relação dinâmica e interdependência existente entre os elementos da natureza, produz paisagens singulares e, por vezes, de excepcional destaque. Esse destaque é perceptível tanto do ponto de vista da extensão horizontal no espaço, quanto vertical, pela expressividade e magnitude de alguns objetos geomorfológicos, como os relevos residuais e graníticos, por exemplo.

Os monumentos serranos apresentam, naturalmente, distintos aspectos geoambientais, sob diferentes condições climáticas, inferindo no revestimento vegetativo, distribuição e comportamento dos microorganismos vivos que se assentam neles (PEREIRA NETO; SILVA, 2013). Por detrás da camada biodiversa, têm-se as configurações geológico-geomorfológicas que deram origem à forma como elas são e fornecem os insumos necessários à cadeia ecológica e à vida humana. Esse sustentáculo rochoso integra o segmento abiótico do geossistema, também conhecido por geodiversidade.

A geodiversidade compreende toda a dimensão geológica, geomorfológica, pedológica, hidrográfica, paleontológica, tal qual os processos e formas derivados desses (CPRM, 2010a). Dado o valor científico, a raridade e excentricidade do conteúdo encontrado num ambiente geodiverso, esse é considerado como geopatrimônio. Isto é, enquanto a geodiversidade concentra toda a porção abiótica do planeta (rochas, minerais, fósseis, formas de relevo etc.), o geopatrimônio é a sua parte específica e de maior relevância científica, ecológica e outros valores (LOPES, 2017).

Considerando os serviços geossistêmicos prestados pelos elementos da geodiversidade desses monumentos serranos, os mesmos podem ser considerados geopatrimônio ou, mais especificamente, para o caso desse trabalho, um patrimônio geomorfológico. É o que intentamos observar considerando um grupo de serras localizadas em Alexandria, município do interior do estado do Rio Grande do Norte, que nomeamos de Complexo Serrano de Santana.

Nesse sentido, o objetivo principal deste artigo é descrever o Complexo Serrano de Santana de Alexandria (CSSA) enquanto patrimônio geomorfológico, correlacionando as potencialidades aos possíveis serviços da geodiversidade provisionados por esse grupo de serras.



Salienta-se que esse recorte de serras foi escolhido para esse trabalho por serem objetos visíveis da paisagem geomorfológica alexandriense, todavia, existem poucas pesquisas acadêmicas voltadas à área. Dado o seu grau de preservação se comparado a outras feições semelhantes do município, é uma oportunidade de despertar olhares científicos para conhecê-la, tal como a trataremos pela perspectiva da sua geodiversidade. Esse estudo é, portanto, uma etapa inicial para se identificar o potencial natural desse patrimônio geomorfológico.

GEODIVERSIDADE, PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO E AMBIENTES SERRANOS: CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA

As discussões acerca da conservação da natureza por muito tempo se pautaram na proteção da vertente biótica do meio ambiente (fauna, flora e organismos vivos relacionados), também nomeados de biodiversidade. Somente a aproximadamente três décadas atrás, os recursos abióticos começam a ganhar lugar nas pesquisas acadêmicas, sendo temática de interesse comum às Ciências da Terra, embora não se restringindo apenas a esse ramo da ciência (SILVA; NASCIMENTO, 2019).

A geodiversidade, como se denomina a gama dos elementos inanimados do planeta, abarca a “amplitude natural (diversidade) geológica (rochas, minerais, fósseis), geomorfológica (formas de relevo, topografia, processos físicos), pedológica e hidrológica. Contempla também seus conjuntos, estruturas, sistemas e contribuições para as paisagens” (GRAY, 2019, p. 226, tradução nossa). Pesquisas voltadas à temática são urgentes quando se é conhecido que o mau uso desses recursos podem encaminhar a deterioração irreversível, afetando a vida ecossistêmica e a humanidade que dependem deles.

Assim como dos serviços ecossistêmicos prestados pela biodiversidade fluem vários benefícios para a sociedade, os serviços geossistêmicos provisionados pela geodiversidade também contribuem na qualidade de vida humana. Afinal, como aponta Gray (2019), os aspectos abióticos fornecem subsídios para a evolução natural do planeta e de seus sistemas vivos, o que inclui o homem.

Com efeito, Gray (2019) lista diversos serviços geossistêmicos providos fundamentalmente pela geodiversidade. Para ele, as aplicações dos aspectos abióticos podem ser classificadas quanto aos serviços de regulação (atmosfera e oceanos, geodinâmica da superfície, inundações, qualidade da água), de suporte (provisão de habitats como cavernas e sapais, estocagem e armazenamento, formação de solos), provisionamento (alimentos e bebidas, nutrientes minerais, energia, minerais de construção ou industriais), cultura (qualidade



ambiental, geoturismo e lazer, relações históricas e religiosas, inspiração artística) e, por fim, de conhecimento (desenvolvimento de pesquisas, história natural da Terra, prognóstico e monitoramento ambiental).

Ademais, sabe-se que substrato rochoso e as formas de relevo que compõem a geodiversidade resguardam exemplares que auxiliam no entendimento do passado geológico e história evolutiva do Planeta Terra (CPRM, 2010a). Assim, admite-se que a geodiversidade congrega uma fração de excepcional relevância científica, didática, ecológica e outros valores, aos quais classificam-se como geopatrimônio (seja de natureza geológica, geomorfológica ou outro) que deve ser protegido de possíveis ameaças (NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO NETO, 2008).

O patrimônio geomorfológico, alvo temático desse trabalho, é uma categoria do geopatrimônio e compreende as formas de relevo expostas na superfície terrestre, pertinentes a serem conservadas mediante seu persuasivo conteúdo científico, cultural, estético e socioeconômico, como aponta Pereira *et al.* (2006). O termo “geoforma” também é recorrente em pesquisas sobre patrimônio geomorfológico, referindo-se àquelas feições de relevo com geometricidade incomum e original que agregam, para além do conteúdo científico, o valor estético, sendo potenciais atrativos ao uso geoturístico (LOPES, 2017).

As geoformas são objetos que despontam visivelmente na paisagem por serem, em sua maioria, de ampla extensão e/ou altitude. No âmbito do patrimônio geomorfológico, considerando a dimensão espacial e condições de visualização, as feições são classificadas como de 1) local isolado, isto é, exemplar único ou pequeno grupo de geoformas; 2) de área, dito pelo agrupamento avolumado da geoformas; e, por último, tem-se 3) os panorâmicos, relacionados à possibilidade de observação das geoformas isoladas ou do conjunto geomorfológico inteiro (PEREIRA; ÍNSUA PEREIRA; ALVES, 2007).

Os monumentos serranos, tais quais as encostas cristalinas, *inselbergs*, e maciços residuais, são exemplos clássicos para ilustrar como a geomorfologia alude nos horizontes paisagísticos. Estes podem apresentar formas inusitadas, seja de ocorrência isolada ou em grupo e, em sua maioria, com possibilidade de vista panorâmica. Em síntese, são típicas de feições que resistiram aos paleoclimas e ao processo de pediplanação, consistindo em formações graníticas e residuais (LIMA, 2014).

Esses monumentos rochosos apresentam interessantes potencialidades naturais, seja pela geodiversidade ou quadro biodiverso. Esse fato é corroborado nos trabalhos de Lima (2014), ao abordar a relevância das serras cristalinas em território semiárido, mais estritamente



no estado do Ceará, e em Pereira Neto e Silva (2012) que reportam os relevos residuais do Seridó Potiguar como refúgios da biodiversidade.

Por isso, especificamente nesse estudo, trataremos esses monumentos sob o ponto de vista da geodiversidade e enquanto patrimônio geomorfológico, pelas características geológico-geomorfológicas que exibem e pelos serviços geossistêmicos provisionados.

MATERIAIS E MÉTODOS

A princípio salienta-se que essa pesquisa é de natureza básica, pois tem-se a finalidade de gerar conhecimentos preliminares para possíveis tratamentos e aplicações posteriores voltados à área. Além disso, esse trabalho segue cunho descritivo, valendo-se da abordagem qualitativa para relatar os dados atinentes à área de estudo (PRODANOV; FREITAS, 2017).

Quanto aos procedimentos técnicos seguidos para atingir o objetivo principal, a pesquisa apoiou-se em três fases principais: i) definição da área de estudo; ii) revisão da literatura; iii) caracterização da geodiversidade do CSSA.

Primeiramente, definiu-se previamente a área de estudo, nesse caso um complexo de serras no município de Alexandria, mediante observação através de imagens do Google Earth® Pro. Num segundo momento, realizou-se a sondagem de materiais que consubstanciem teoricamente o entendimento da temática e da área de estudo. Relativo ao tema da geodiversidade, patrimônio geomorfológico e ambientes serranos, entre outros, referencia-se Gray (2019), Lopes (2017), Lima (2014) e Pereira Neto e Silva (2012). Pertinente ao município e ao CSSA em questão, apossa-se principalmente dos escritos de IDEMA (2008), IBGE (2010), CPRM (2010a; 2010b) e Oliveira (2020).

A avaliação do conjunto serrano investigado baseou-se na ficha de caracterização (inventário) de Pereira, Ínsua Pereira e Alves (2007), buscando também associar os possíveis serviços de provisionamento descritos por Gray (2019) e Silva e Nascimento (2019).

Por fim, salienta-se que os produtos cartográficos foram empregados utilizando *software* do QGIS® com sistema na versão 3.16.6. As bases *shapefiles* foram obtidas diretamente do banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

SÍNTESE DOS ASPECTOS GEOGRÁFICOS E NATURAIS DA ÁREA DE ESTUDO

Com 381,205 km² de extensão territorial, o município de Alexandria situa-se no interior do estado do Rio Grande do Norte (IBGE, 2010). Alexandria está a 380 km da capital estadual,



Natal, possuindo limites territoriais com municípios potiguares (Tenente Ananias, Marcelino Vieira, Pilões, Antônio Martins e João Dias) e paraibanos (Santa Cruz, Bom Sucesso, Catolé do Rocha e Brejo dos Santos).

De acordo com o último Censo do IBGE (2010), cerca de 13.507 habitantes residem neste município potiguar e, com a nova classificação das microregiões do IBGE (2017), passa a integrar a região imediata de Pau dos Ferros e intermediária de Mossoró.

No território municipal e áreas circunvizinhas destaca-se o conjunto de formas de relevo com quadros ambientais típicos dos sertões semiáridos. Climaticamente, segundo Diniz e Pereira (2015), a área encontra-se sob influência dos sistemas atmosféricos da Massa Equatorial Atlântica (mEa), com clima do tipo Tropical de Zona Equatorial mediano de 6 a 8 meses secos. O clima é típico de regiões semiáridas, onde precipitações não ultrapassam a média dos 770mm.

A geologia dominante, conforme a CPRM (2010a), consiste em embasamento cristalino, exibindo rochas do Domínio Rio Piranhas-Seridó (especificamente, do Complexo Caicó e Suíte Poço da Cruz) e do Plutonismo Brasileiro (especificamente, da Suíte Intrusiva Itaporanga) datando, respectivamente, do paleoproterozóico/riciano e neoproterozóico/ediacarano. Nesse caso, observa-se predominantemente litótipos gnáissicos, migmatíticos, augengnáissicos, anfibólio-biotita e outros.

Dado esses aspectos geológicos, é comum a ocorrência de formas de relevo acidentado com topo aguçado ou convexo e também aquelas de tabuliformes. De modo mais específico, observam-se formas associadas a superfícies aplainadas retocadas ou degradadas, degraus estruturais, rebordos erosivos, *inselbergs* e outras feições residuais (CPRM, 2010a; 2010b).

Os solos predominantes, controlados pelas estruturas geológicas e geomorfológicas, são classificados em Luvisolos Vermelho Amarelo Equivalentes Eutróficos e Neossolos Litólicos Eutróficos, os quais são utilizados principalmente na agricultura de subsistência de ciclo curto como o feijão e milho (IDEMA, 2008). A vegetação que recobre os solos é do tipo caatinga hiperxerófila e floresta caducifólia. Em síntese, configura padrão de vegetação com aspecto mais seco, predominando cactáceas e plantas de pequeno porte espalhadas (IDEMA, 2008).

Hidrograficamente, conforme relatório do IDEMA (2008), o território municipal encontra-se totalmente inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Apodi Mossoró, sendo os principais canais de escoamento superficial os riachos de Alexandria, da Mata e o do Meio. Esses dois últimos são represados por dois reservatórios que abastecem o meio rural, além de existir um outro com destino ao abastecimento urbano, o Açude das Pulgas com capacidade de 3.300.000 m³. Hidrogeologicamente, registra-se tanto aquíferos cristalinos como de aluvião.



Apenas o segundo possui qualidade indicada para consumo humano e uso agrícola, porém é pouco explorado.

No território alexandriense é visível na paisagem o conjunto de formas geomorfológicas sob a forma de serras. Algumas são muito conhecidas regionalmente, como o *inselberg* Serra Barriguda, símbolo de referência ao município, outras nem tanto, mas que resguardam amplo potencial natural, serviços e valores da geodiversidade, tal qual o caso do CSSA.

PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO SERRA DE SANTANA EM ALEXANDRIA-RN: GEODIVERSIDADE E SERVIÇOS GEOSISTÊMICOS

Geograficamente, o CSSA situa-se na porção sudeste do território municipal de Alexandria (Figura 01). Ele está a aproximadamente 18,5 quilômetros desde o grande monólito Serra de Santana até a sede municipal, sendo o acesso de moderado a difícil. Parte do trajeto ao monólito principal se dá através da RN-117, sentido Alexandria-Antônio Martins, e outra parte em trechos rurais, para esse último caso é mais viável o uso de automóvel de duas rodas ou por meio de trilhas a pé.

Geologicamente, o CSSA integra o corpo do Batólito Catolé do Rocha (BCR), mais precisamente na Fácies do Sienogranito II, descrito por Oliveira (2020). Nessa fácies, inclusive a área do CSSA, apresenta composição geológica que data do magmatismo Ediacarano-Cambriano com rochas da Suíte intrusiva Itaporanga, predominando litotipos hornblenda e/ou biotita monzogranitos, granodioritos e quartzo monzonitos, granulação grossa a porfirítica, de afinidade cálcio-alcalina de alto K porfirítica (OLIVEIRA, 2020; CPRM, 2006).

Ainda sobre essa fácies, geomorfologicamente, encontra-se relevo ondulado, compreendendo morrotes e serras de topografias, em sua maioria, acima dos 500 metros de altitude (Figura 02-A), sendo mais expressivas na porção norte do BCR, exatamente na área que compreende o CSSA. Alguns afloramentos nesta área referem-se a lajedos e blocos rochosos rolados na base das serras (OLIVEIRA, 2020).

No complexo serrano estudado existe um monólito rochoso conhecido por Serra de Santana, nome que se estende ao conjunto selecionado para estudo em virtude da semelhança fisiográfica da área. Esse monólito carrega o título do monumento rochoso com a maior altimetria do município, com cerca de 700 metros de altitude (Figura 02-E).



FONTE: Elaboração dos autores.

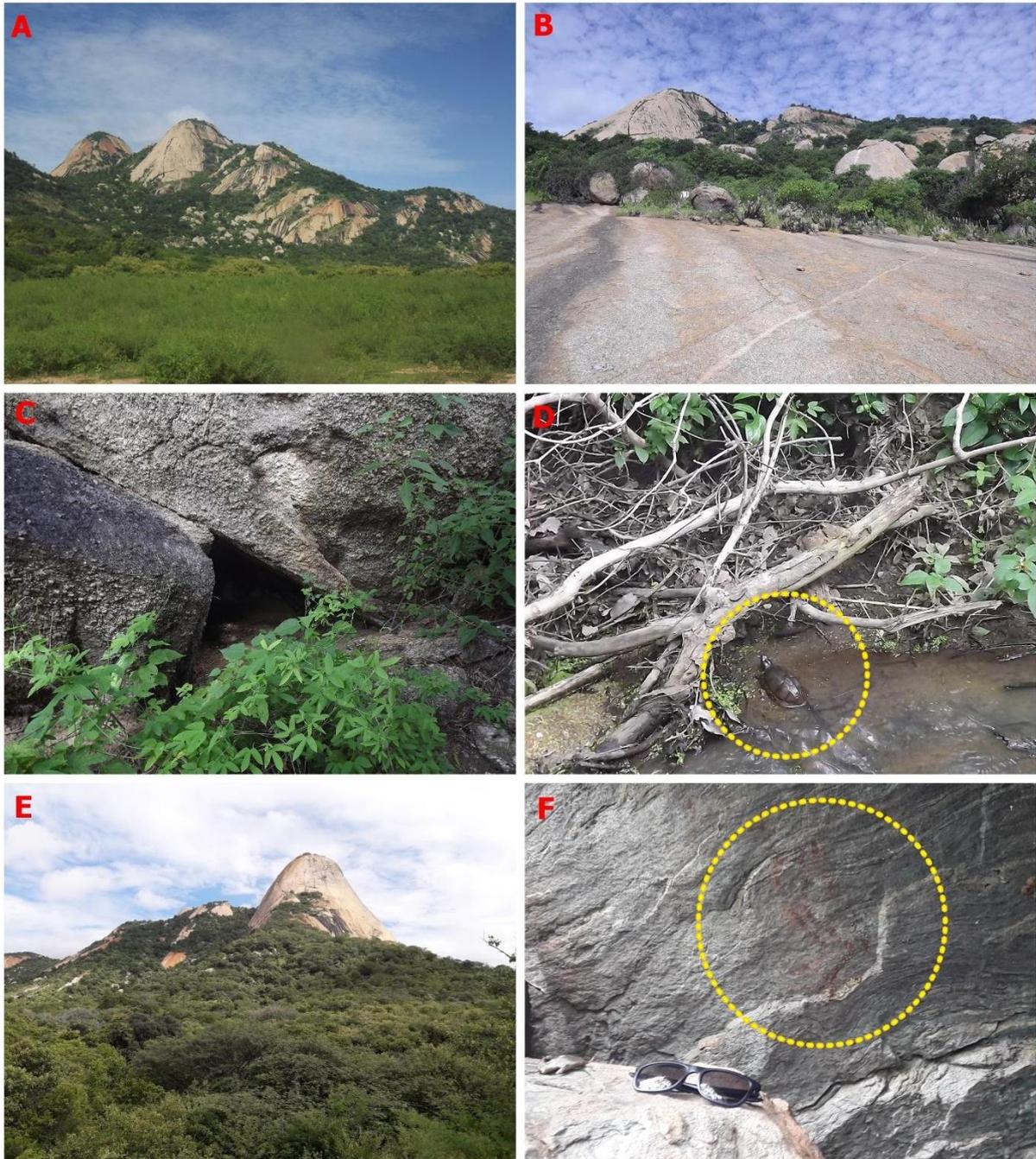
O Complexo Serrano de Santana é cortado por uma falha geológica em forma de vale que converge com filetes d'água temporários que perfazem pequenas cascatas. Além disso, consta nas intermediações campos de *boulders* (Figura 02-B), naturalmente procedentes dos processos erosivos que circunscrevem a área. Num matacão próximo ao monólito da Serra de Santana já foram encontrados gravuras rupestres, vestígios que indicam a possibilidade da ocupação indígena em tempos pretéritos (Figura 02-F).

No tocante a categoria temática em caráter de patrimônio geomorfológico, o CSSA enquadra-se no tipo granítico. Classificando-a quanto a sua dimensão espacial, segundo Pereira, Ínsua Pereira e Alves (2007), o local assume a magnitude de área, uma vez que o CSSA, enquanto um conjunto de serras, corresponde a geformas de grande dimensão. O ambiente também é relevante por denotar elevado valor científico, ecológico e estético, conteúdos esses que podem corroborar o valor de uso turístico, ainda pouco desenvolvido.

Pelos aspectos geoambientais observados, esse conjunto serrano concentra excepcionais quadros de geodiversidade associados à biodiversidade. A sua composição biótica é notável, apresentando sinais de preservação da cobertura vegetal. Esse revestimento vegetativo, assegurado pelas condições geológico-geomorfológicas, influencia também na diversidade

faunística. É comum encontrar na área, mormente no período invernos com a presença dos córregos d'água temporários, uma variedade de anfíbios e répteis, como sapos, cágados (Figura 02-D), tatus etc.

FIGURA 02: Complexo Serrano Serra de Santana em Alexandria. A – Vista parcial de algumas serras que integram o CSSA; B – Campo de Matacões; C – Abrigo/toca da fauna local; D – Muçã (*Kinosternon Scorpioides*); E – Monólito Rochoso da Serra de Santana; F – Vestígio Arqueológico da área em Arte Rupestre



FONTE: Agassiel Alves e Diogenys Henriques (Mai./2020).

Essa preservação do quadro ambiental do CSSA pode estar relacionado tanto a contribuição ecohidrológica das encostas cristalinas das serras (LUNGUINHO, 2018), que



repercutem em melhores condições pedológicas para desenvolvimento fitossociológico em ambientes semiáridos, como também devido aos baixos índices de ocupação humana nas intermediações do complexo. Dada a distância do centro urbano municipal e a acessibilidade relativamente difícil, poucas pessoas residem naquela zona rural.

Quanto aos serviços geossistêmicos prestados pela geodiversidade da área, conforme Silva e Nascimento (2020) e Gray (2019), pode-se identificar principalmente aqueles referentes à regulação, suporte, cultural e conhecimento. Nesse primeiro, por exemplo, tem-se a regulação na qualidade, percolação e infiltração da água que escoam nas vertentes das encostas cristalinas, direcionando-as ao vale que divide o CSSA em dois lados.

O segundo, serviço de apoio, cita-se a ocorrência de processos físico-naturais que permitem o desenvolvimento de perfis de solos que sustentam a vegetação e servem de mantimento para as espécies locais. Salienta-se ainda que a geodiversidade pode dar suporte a provisão de habitats, como tocas e abrigos (Figura 02-C).

A área do CSSA também é rica em serviços culturais. Além dos vestígios históricos, como a arte rupestre supracitada, *vide* Figura 02-F, culturalmente a paisagem serrana pode servir de fonte de inspiração artística (pintura, literatura, poesia, música etc.) e recreação. A própria qualidade ambiental provoca a sensação de bem-estar, isto é, o CSSA denota paisagens terapêuticas.

Relacionado ao serviço de conhecimento, a área tem potencial para desenvolvimento de pesquisas científicas relacionadas ao conteúdo natural e planos de monitoramento ambiental. Além disso, podemos associar o papel do geoturismo e da geoeducação a partir desse complexo serrano. A mesclagem desses conceitos permitiria trabalhar de forma didática, prática e lúdica temas e conceitos atrelados às geociências. Através de trilhas no local seria possível discutir, de modo geral, a evolução do relevo regional na superfície terrestre, ou, mais especificamente, sobre os tipos de rochas e minerais, afloramentos, processos pedogenéticos, conservação de solos, intemperismo, erosão entre outros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O substrato rochoso do Planeta Terra, também reconhecido pelo termo geodiversidade, naturalmente fornece subsídios essenciais para manutenção e desenvolvimento da vida humana e ecossistêmica, subsídios esses também denominados de serviços geossistêmicos. Paralelo aos serviços ecossistêmicos providenciados pela biodiversidade, os geossistêmicos buscam ilustrar



que os componentes naturais abióticos que integram a geodiversidade (rochas, topografias, relevos, solos etc.) também interferem direta ou indiretamente nas relações de vida.

Os serviços geossistêmicos providos pela geodiversidade, somado ao conteúdo natural abiótico corroboram o valor patrimonial das feições e formas geomorfológicas encontradas em determinados ambientes, tal é o caso do Complexo Serrano de Santana em Alexandria. Na qualidade de um patrimônio geomorfológico, esse ambiente exhibe um mostruário de serras com excepcionais quadros naturais que presta tanto serviços ecossistêmicos quanto geossistêmicos.

Nessa área, foi possível identificar serviços da geodiversidade relacionados à provisão, suporte, cultura e conhecimento. São quesitos que certamente conferem potencial ao uso sustentável da área através do geoturismo. Contudo, por um lado, as condições de acessibilidade são um fator limitante para que isso aconteça. De outro, dado o trajeto desafiador das vias que dão acesso e passam próximo ao CSSA, já se sabe de atividades esporádicas de ciclismo nesses caminhos.

Ante o exposto, acredita-se que o Conjunto Serrano de Santana enquadra-se como um patrimônio geomorfológico, não só relacionado ao apelo estético que traz a paisagem regional, mas também pelo conteúdo e importância ecológica.

REFERÊNCIAS

- CPRM. Serviço Geológico do Brasil. PFALTZGRAFF, P. A. S.; TORRES, F. S. **M. Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Norte**. Recife: CPRM, 2010a.
- CPRM. Serviço Geológico do Brasil. PFALTZGRAFF, P. A. S.; TORRES, F. S. M. **Mapa Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Norte**. Mapa, color. Escala 1 : 1 000 000. 2010b.
- CPRM. Serviço Geológico do Brasil. ANGELIM, L. A. A.; MEDEIROS, V. C.; NESI, J. R. **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. 1 mapa color. Escala. 1:500.000. Recife: CPRM/FAPERN, 2006. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/publique/media/geologia_basica/cartografia_regional/mapa_rio_grande_norte.pdf. Acesso em: 25 Ago. 2021
- DINIZ, M. T. M.; PEREIRA, V. H. C. Climatologia do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil: Sistemas Atmosféricos Atuantes e Mapeamento de Tipos de Clima. DOI 10.5216/bgg.v35i3.38839 Boletim Goiano de Geografia, DOI: [10.5216/bgg.v35i3.38839](https://doi.org/10.5216/bgg.v35i3.38839), [S. l.], v. 35, n. 3, p. 488–506, 2015. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/bgg/article/view/38839>. Acesso em: 11 Ago. 2021.
- GRAY, M. Geodiversity, geoheritage and geoconservation for society. **International Journal Of Geoheritage And Parks**, [S.L.], v. 7, n. 4, p. 226-236, dez. 2019. Elsevier BV.



<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijgeop.2019.11.001>. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S257744411>. Acesso em: 08 jun. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Alexandria-RN**. 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/alexandria/panorama>. Acesso em: 29 Jul. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias**: 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100600.pdf>. Acesso em: 29 Jul. 2021.

IDEMA. Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente. Rio Grande do Norte. **Perfil do seu município**: Alexandria-RN. 10 ed. Natal: IDEMA, 2008. 20 p. Disponível em: <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000016664.PDF>. Acesso em: 10 Ago. 2020.

LIMA, E. C. A importância das Serras Cristalinas no Semiárido do Nordeste, especialmente no Ceará-Brasil. **Rev. da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)**, Sobral-CE, V. 16, n. 1, p. 89-100, 2014. Disponível em: <https://rcgs.uvanet.br/index.php/RCGS/article/view/167/201>. Acesso em: 10 Out. 2021

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/TESE%20Laryssa%20Sheydder%20de%20Oliveira%20Lopes.pdf>. Acesso em: 18 Jun. 2021

LUNGUINHO, Rony Lopes. **Nos caminhos dos relevos residuais**: contribuição à ecidrologia de encostas em ambientes semiáridos. 2018. 266 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/13602>. Acesso em: 25 ago. 2021.

NASCIMENTO, M. A. L.; RUCHKYS, Ú. A.; MANTESSO NETO, V. **Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo**: trinómio importante para a proteção do patrimônio geológico. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 2008.

OLIVEIRA, R. R. **O Batólito Catolé do Rocha (RN-PB)**: reavaliação de um magmatismo granítico de tipo-A no Domínio Rio Piranhas Seridó, Província Borborema, NE do Brasil / Robson Rafael de Oliveira. 2020. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica. Natal, 2020. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/29170/1/BatolitoCatoleRocha_Oliveira_2020.pdf. Acesso em: 14 Ago. 2021

PEREIRA, D. *et al.* Inventariação temática do patrimônio geomorfológico português. **Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos (APGeom)**, Vol. 3., 2006. Pp. 155-159. Disponível em: <http://www.dct.uminho.pt/docentes/pdfs/an6.pdf>. Acesso em: 18 Jun. 2021



PEREIRA, P.; ÍNSUA PEREIRA, D.; ALVES, M. I. C. Avaliação do Património Geomorfológico: proposta de metodologia. **Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos (APGeom)**, Volume V, APGeom, Lisboa, 2007, p. 235-247. Disponível: <https://core.ac.uk/download/pdf/55608386.pdf>. Acesso: 18 Jun. 2021.

PEREIRA NETO, M. C.; SILVA, N. M. Relevos residuais (maciços, inselbergues e cristas) como refúgios da biodiversidade no Seridó Potiguar. **REVISTA GEONORTE**, v. 3, n. 4, p. 262 - 273, 5 dez. 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/1824/1931>. Acesso em: 18 Jun. 2021.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

QGIS.org, 2021. **QGIS 3.16**. Geographic Information System Developers Manual. QGIS Association. Disponível em: https://docs.qgis.org/3.16/en/docs/developers_guide/index.html. Acesso em: 16 Out. 2021.

SILVA, M. L. N.; NASCIMENTO, M. A. L. O sistema de valoração da geodiversidade, com enfoque nos serviços ecossistêmicos *sensu* Murray Gray. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**. Belém, v. 14, n. 1, p. 79-90, jan.-abr. 2019. Disponível em: [http://editora.museu-goeldi.br/bn/artigos/cnv14n1_2019/sistema\(silva\).pdf](http://editora.museu-goeldi.br/bn/artigos/cnv14n1_2019/sistema(silva).pdf). Acesso em: 18 Jun. 2021