



ISSN: 2447-3359

REVISTA DE GEOCIÊNCIAS DO NORDESTE

Northeast Geosciences Journal

v. 10, nº 1 (2024)

<https://doi.org/10.21680/2447-3359.2024v10n1ID32813>



Inventário do Afloramento do Santana, Município de Lajedo: Potencialidades da Geodiversidade no Agreste Pernambucano

Santana's Outcrop Inventory, Lajedo Municipality: Potential of Geodiversity in the Agreste Region – Pernambuco State - Brazil

Simão Batista de Freitas¹; Deyvid Luam da Silva Panta²; Kleber Carvalho de Lima³; Daniel Dantas Moreira Gomes⁴

- ¹ Universidade de Pernambuco, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento Socioambiental, Garanhuns/PE, Brasil. Email: simao.freitas@upe.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7069-2917>
- ² Universidade de Pernambuco, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento Socioambiental, Garanhuns/PE, Brasil. Email: luam.panta@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5270-8866>
- ³ Universidade de Pernambuco, Docente do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento Socioambiental, Garanhuns/PE, Brasil. Email: kleber.carvalho@upe.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9468-2473>
- ⁴ Universidade de Pernambuco, Docente do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento Socioambiental, Garanhuns/PE, Brasil. Email: daniel.gomes@upe.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6868-040X>

Resumo: A geodiversidade abrange os elementos não vivos da natureza e a pesquisa sobre o reconhecimento de suas ocorrências significativas busca compreender suas características, valores e a importância da conservação. Neste trabalho, o objetivo é analisar o afloramento rochoso do sítio Santana-AFS, localizado no município de Lajedo, Agreste de Pernambuco, sob a perspectiva da geodiversidade e geoconservação. Os métodos utilizados incluíram a elaboração de um inventário do afloramento rochoso e a identificação dos valores da geodiversidade. Através dessa análise, foi possível compreender a diversidade geológica do afloramento, bem como seus valores intrínsecos, estéticos, funcionais, científicos e educacionais, além de identificar suas potencialidades de uso, limitações e ameaças. Além disso, este trabalho pioneiro para a região contribuiu de forma excepcional para os estudos sobre geodiversidade no município.

Palavras-chave: Geodiversidade; Inventário; Afloramento Santana-AFS.

Abstract: Geodiversity encompasses the non-living elements of nature, and research on the recognition of significant geodiversity occurrences seeks to understand their characteristics, values, and the importance of conservation. In this study, the objective is to analyze the rocky outcrop of the Santana-AFS site, located in the municipality of Lajedo, Agreste region of Pernambuco, from the perspective of geodiversity and geoconservation. The methods employed included the development of a rocky outcrop inventory and the identification of geodiversity values. Through this analysis, it was possible to comprehend the geological diversity of the outcrop, as well as its intrinsic, aesthetic, functional, scientific, and educational values, and to identify its potential uses, limitations, and threats. Moreover, this pioneering work in the region has made an exceptional contribution to geodiversity studies in the municipality.

Keywords: Geodiversity; Geoconservation; Santana's outcrop.

Recebido: 13/06/2023; Aceito: 14/12/2023; Publicado: 23/05/2024.

1. Introdução

A natureza é composta por elementos bióticos e abióticos que sofrem diferentes tipos de ameaças a sua existência e manutenção. Porém, as iniciativas de conservação da natureza têm se referido a esses elementos de forma desigual, onde a vertente biótica tem sido tratada de forma prioritária (BORBA, 2011). Contudo, diante da necessidade de enfatizar a conservação da porção abiótica da natureza, foi criado o termo geodiversidade, análogo à biodiversidade (GRAY, 2004);

Não há consenso de quando o termo geodiversidade foi utilizado pela primeira vez na literatura, embora Cañadas e Ruiz Flano (2007), tenham afirmado que esse fato ocorreu na década de 1940, pelo geógrafo argentino Frederico Alberto Daus, que o utilizou para se referir a diversidade geográfica dada pelas representações socioculturais e aos elementos naturais que configuram a paisagem. Conotação divergente da qual o termo está atualmente associado. No entanto, Gray (2004) apontou que a expressão passou a ser utilizado na década de 1990 por geólogos e geomorfólogos australianos em estudos voltados à conservação geológica e geomorfológica, com esse viés a geodiversidade se configura como um ramo das geociências, só que não de forma una, surgindo diferentes conceituações para a temática (MEIRA e MORAIS, 2016).

Sharples (2002, p. 6), definiu a geodiversidade como: *“the range (or diversity) of geological (bedrock), geomorphological (landform) and soil features, assemblages, systems and processes”*. Gray (2004), definiu geodiversidade como sendo a variedade de ambientes geológicos (rochas, minerais e fósseis), as estruturas geomorfológicas (processo, e feições do relevo), como também os solos; e seus fenômenos, interpretações, sistemas, propriedade, coleções e relações. Stanley (2000, p. 15), por sua vez, definiu a geodiversidade como sendo *“is the variety of geological environments, phenomena and active processes that make landscapes, rocks, minerals, fossils, soils and other superficial desposits which provide the framework for life on earth”*. Esta definição é adotada por Brilha (2005) e pela *Royal Society for Nature Conservation* do Reino Unido (NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO-NETO, 2008). Assim, as definições apontadas consideram que na geodiversidade, os elementos abióticos estão sempre inseridos de modo central.

O aspecto de conservação da geodiversidade é chamado de geoconservação, que tem como objetivo conservar e preservar a diversidade natural de aspectos relevantes, processos geológicos, geomorfológicos e do solo, assegurando a preservação da história de sua evolução natural (SHARPLES, 2002). A geoconservação não tem por objetivo conservar toda a geodiversidade, como expõe Brilha (2005), ao aponta a necessidade de exploração por parte da sociedade, porém convém (geo)conservar os elementos de caráter excepcional que compõem o geopatrimônio. Assim ao considerar a proteção da geodiversidade, surgem algumas questões que orientam as práticas de conservação, tais como: quais elementos abióticos são passíveis de estratégias de conservação? E por quais razões devem ser conservados? (BRILHA, 2005). Portanto, acredita-se que abordar essas questões permite identificar de forma mais eficiente os componentes que precisam ser preservados. Assim, o ato de conservar e preservar a geodiversidade está diretamente associado à atribuição de valores (BRILHA, 2005; NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO-NETO, 2008; BORBA, 2011).

No entanto, existe uma lacuna em relação a estudos aplicados e pesquisas voltadas para uma compreensão detalhada da geodiversidade (LIMA; PINTO FILHO, 2018). Mesmo com o desenvolvimento de estudos em nível nacional, regional e estadual, que incluem levantamentos e mapeamentos da geodiversidade, questões locais ainda não recebem ênfase técnica de forma rotineira (como Caldeirões, Lajedo, Pedra do Navio, Bom Jardim, Pedra do Martelo e Serra Negra, em Bezerros). Como resultado, as potencialidades da geodiversidade no contexto local muitas vezes não são compreendidas pela sociedade, o que pode levar à perda de seus atributos e, conseqüentemente, de suas possibilidades (PANTA; OLIVEIRA, 2021).

Diante desse contexto, o objetivo deste estudo é analisar o afloramento rochoso do Sítio Santana-AFS, localizado no município de Lajedo, Pernambuco, sob a perspectiva da geodiversidade e geoconservação, a fim de reconhecer as características e especificidades associadas aos elementos abióticos, bem como as interações sociais estabelecidas com o local. É importante destacar que Diniz et al. (2020) apontaram a necessidade de utilizar a geoforma como categoria de análise nos estudos sobre geodiversidade, em vez de paisagem, pois a abordagem holística e sistêmica não deve ser aplicada a abordagens compartimentadas, como a geodiversidade.

2. Método

Para o desenvolvimento desta pesquisa, foi adotada uma abordagem qualitativa, seguindo o roteiro metodológico proposto por Brilha (2005). Inicialmente, o Sítio Santana-AFS foi marcado em um mapa geológico (ver Figura 02) e caracterizado em campo com o auxílio de uma ficha de inventário. A ficha de inventário utilizada foi desenvolvida por Santos (2016). Durante o trabalho de campo, foram realizados registros fotográficos da área. Além disso, com base na

bibliografia consultada, foi realizado um levantamento da literatura relacionada à área de estudo. Com os dados obtidos em campo e as informações bibliográficas, foi realizada a caracterização do Sítio Santana-AFS. Após a caracterização, foram identificados os valores da geodiversidade para o Sítio AFS, apoiada em Gray (2004), que definiu esses valores como intrínsecos, culturais, estéticos, econômicos, funcionais, científicos e educacionais.

3. Caracterização da área de estudo

O município de Lajedo está localizado na mesorregião do Agreste de Pernambuco, (figura 01), cortado pelas rodovias BR-423 (mestre Dominginhos), PE-180 e PE-170, distante cerca de 191,1 km de Recife. Por estar localizado entre Caruaru e Garanhuns, cidades de médio porte, Lajedo apresenta fluxo dinâmico de pessoas e de mercadorias (SILVA, 2020).

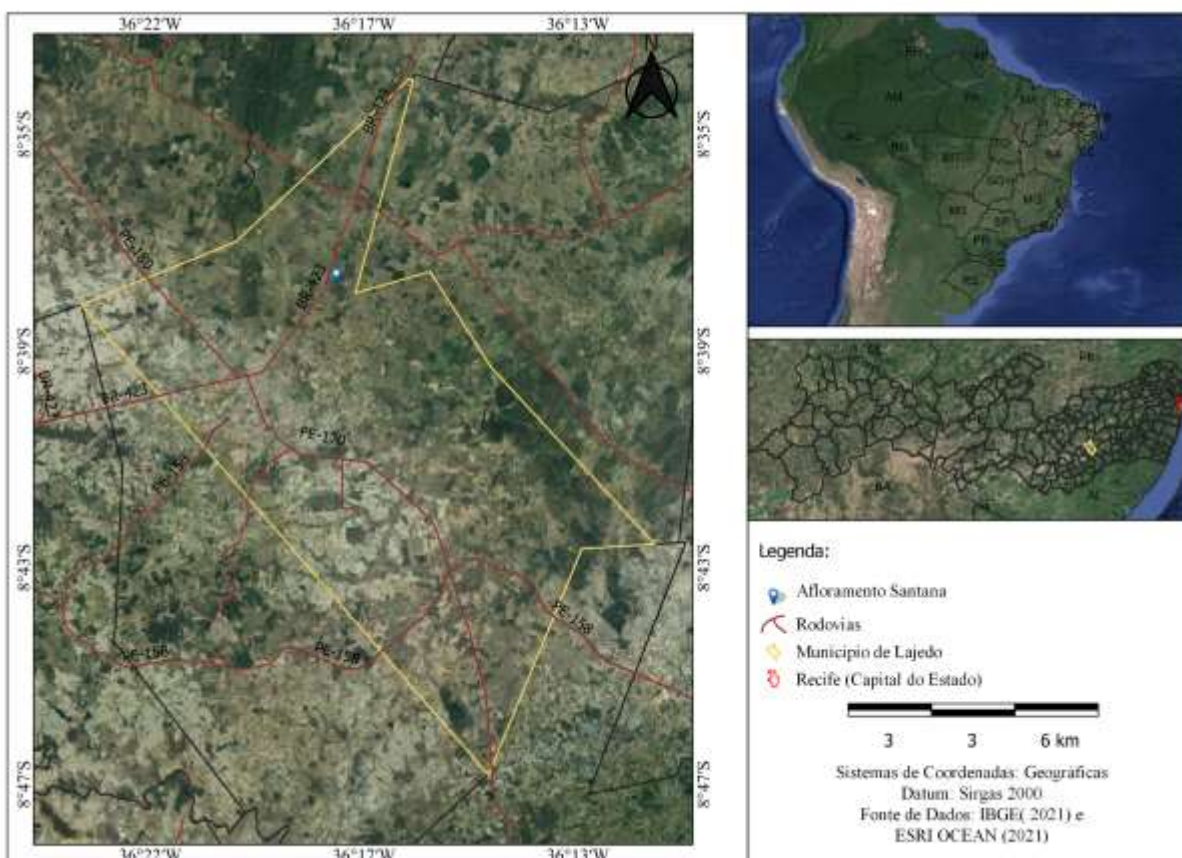


Figura 1 – Mapa de localização do município de Lajedo e do afloramento do Santana.

Fonte: Autores (2022).

A litologia do município está inserida na Província Borborema e é composta por rochas ígneas e metamórficas, distribuídas em diferentes unidades (figura 2), como Cabrobó1-MPCa1, Granitóides indiscriminados brasileiros-NP3i, Ortognaisse mucunã-PP21m, Rio Una unidade1-PPru1, Serra Taquaritinga-MP1st, Serra da Caatinga Branca-NP31seb e Sienito Cachoeirinha1-NP33 (CPRM, 2007).

O clima de Lajedo, de acordo com Silva (2020), é classificado como semiárido (BSh) de acordo com a classificação de Köppen-Geiger. A estação chuvosa geralmente começa entre janeiro e fevereiro e termina em setembro, embora possa se estender até esse mês (CPRM, 2005).

Em termos geomorfológicos, a região apresenta terrenos aplainados e degradados, com declives planos a ondulados (PANTA *et al.*, 2019), modelados sobre maciços dúcteis e blocos falhados do embasamento cristalino (SILVA, 2008). A

altitude varia entre 500 e 780 metros e a região pertence à unidade geomorfológica do Planalto da Borborema.

Os solos encontrados no município são predominantemente planossolos e podzólicos em áreas com superfícies suavemente onduladas e onduladas. Solos litólicos ocorrem em áreas mais elevadas, enquanto planossolos são encontrados nos vales de rios e riachos (CPRM, 2005). Quanto à vegetação, o município apresenta dois tipos principais: floresta subcaducifólica e caducifólica (CPRM, 2005). Além disso, o município está inserido na bacia hidrográfica do Rio Una e no domínio hidrogeológico fissural.

Em relação à população, o município tinha uma estimativa de 36.628 habitantes em 2010 (IBGE, 2010), com uma densidade demográfica de 193,70 hab./km². Para o ano de 2020, a estimativa era de 40.589 habitantes (IBGE, 2019).

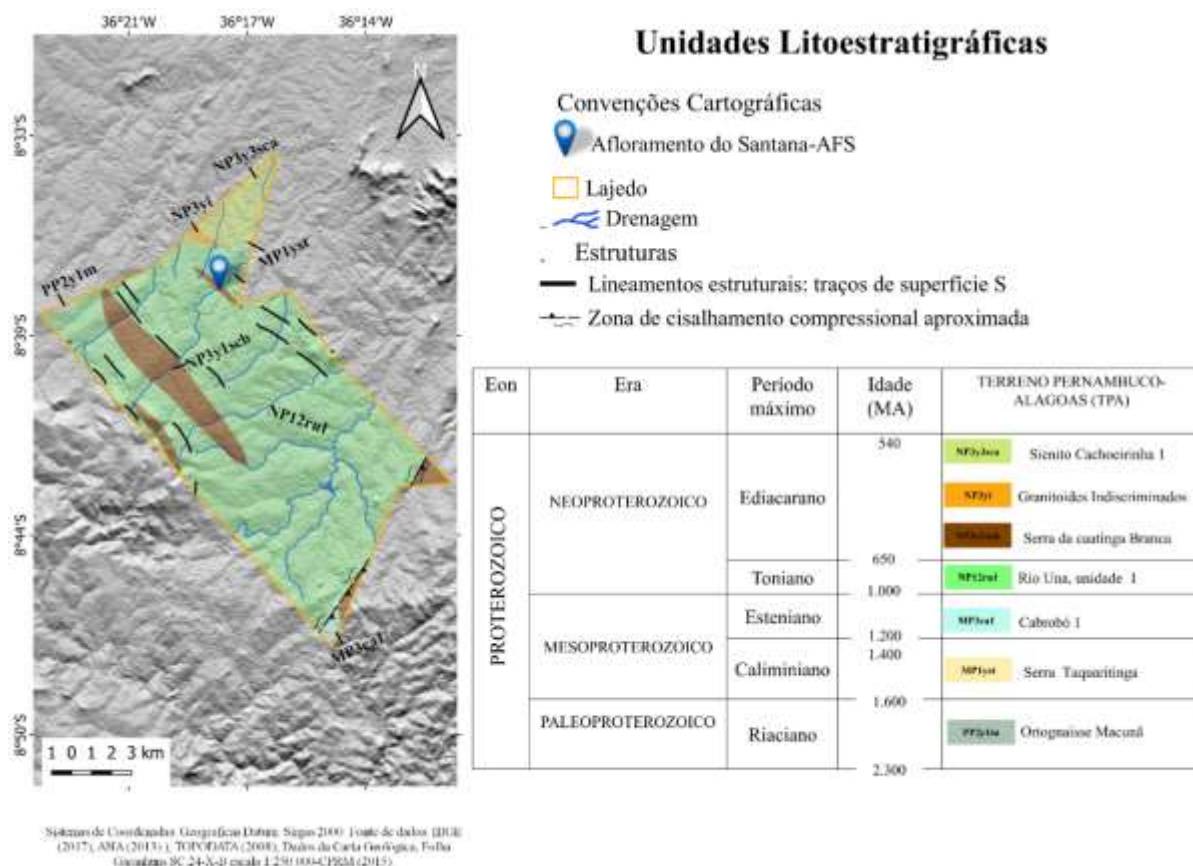


Figura 2 – Mapa geológico do município de Lajedo. Fonte: Autores (2021).

Nesse contexto, inserido na zona rural do município de Lajedo, às margens da BR-423, situa-se o afloramento rochoso no sítio Santana-AFS inserido na unidade litológica Serra da Caatinga Branca (NP3y1scb) tendo composição mineralógica de feldspato potássico com minerais Plagioclásio, Quartzo, Biotita, com litotipos gnaisse granodiorítico, tonalitos e granodioritos de granulação de fina a média e equigranular, tendo também a ocorrência de migmatitos nebulito, com também veios de pegmatíticos, além das fraturas e diques com textura faneríticas distribuídos sobre alguns pontos no afloramento que não foi completamente metamorfozada, bem como ocorrendo a presença xenólitos; em relação ao caráter genético, vale destacar que a formação estrutural e litológica está associada a eventos de metamorfismo regional e plutonismo (CPRM, 2007; 2015).

4. Resultados e discussões

A geodiversidade do Sítio Santana-AFS apresenta uma variedade de valores, incluindo o valor estético, que é evidente em suas formas de relevo que despertam o interesse das pessoas locais e/ou da área urbana do município, tornando o local um atrativo para visitação (conforme indicado na seção "uso atual" do quadro 01). Sendo, que buscam fugir da agitação da cidade e contemplar a natureza. Sendo possível observar no ponto mais alto do afloramento (mirante) uma vegetação parcialmente preservada formando uma paisagem com predomínio de elementos naturais (biodiversidade e geodiversidade), bem como, se visualiza às práticas de uso e cobertura da terra ao redor da área. Com relação a este valor, Brilha (2005) aponta que o deslumbramento do público frente à paisagem pode estar relacionado com os aspectos geológicos.

No município de Lajedo, em Pernambuco, a geodiversidade se manifesta de maneira evidente por meio dos diversos afloramentos rochosos presentes em toda a área. Esses afloramentos variam em dimensões e formas geológicas, oferecendo uma riqueza de características para o cenário da localidade. Apesar da existência de outros afloramentos rochosos na região, isso não diminui o interesse das pessoas em explorar e conhecer o local, devido às suas particularidades, que estão associadas a presença de elementos naturais conservados na paisagem, bem como, o afloramento rochoso em destaque possui uma posição topográfica mais elevada em comparação aos demais afloramentos no município, o que torna mais atrativo, em vista da possibilidade do uso da área para diferentes fins voltados ao aproveitamento, seja no uso recreativo (contemplação cênica) e/ou como desenvolvimento de práticas educativas utilizando os componentes da geodiversidade como recurso didático.

No entanto, é importante considerar que a existência desses elementos da geodiversidade não é mencionada nos documentos municipais e não recebe divulgação ou incentivo para o desenvolvimento de atividades turísticas. Portanto, as visitas a esses locais ocorrem de forma autônoma, sem uma estrutura adequada para receber os visitantes.

O valor funcional da geodiversidade se manifesta em duas perspectivas principais: *in situ* e como suporte para o desenvolvimento e sustentação dos ecossistemas. Na perspectiva *in situ*, é possível identificar o papel desempenhado pela morfologia do material litológico intemperizado e erodido na retenção das águas precipitadas, o que favorece sua utilização pelos moradores locais. Além disso, houve uma interferência humana nesse contexto, com a construção de um barramento para o armazenamento das águas do riacho Doce, um afluente que atravessa o afloramento (conforme ilustrado na figura 3). Essa intervenção evidencia a utilização das características hidrológicas do local para fins práticos e demonstra a importância funcional da geodiversidade no suporte à vida e às atividades humanas na região.



Figura 3 – Barramento do Riacho Doce sobre o afloramento, exemplificando o valor funcional *in situ*.

Fonte: Trabalho de campo realizado em dezembro de 2021.

No que diz respeito ao aspecto funcional de sustentação da biodiversidade, observa-se no local o desenvolvimento da vegetação ao redor do afloramento rochoso. Nas áreas de fraturas e concentração de húmus, é possível encontrar espécies vegetais como cactáceas, a *Bromelia laciniosa* (macambira), Fabaceae (jurema) e líquens colonizando as rochas (figura 4). Essas plantas e organismos desempenham um papel importante na manutenção do equilíbrio ecológico, contribuindo para

a biodiversidade e para a preservação dos ecossistemas locais. A presença dessas espécies evidencia a interação entre a geodiversidade e a diversidade biológica, proporcionando um ambiente propício para a vida e destacando a relevância da conservação desse espaço.



Figura 4 – *Bromelia laciniosa* (macambira) sobre o afloramento (a). Líquens colonizando rochas do afloramento (b).

Fonte: Trabalho de campo realizado em dezembro de 2021.

No reconhecimento do valor científico, O local não apresenta uma paisagem marcada por formas, processo e materiais singulares que ajudam a explicar a evolução do planeta Terra na escala global. Assim o valor científico para área não repercute de modo a ser tomado como primazia na justificativa de conservar o afloramento. Contudo, mesmo que restrito ao contexto regional é possível entender aspectos da evolução das paisagens no semiárido tendo exemplos destacados, por meio da dinâmica fluvial do riacho que perpassa a área entalhando o canal rochoso vinculado a processos genéticos em tempos longínquos, uma vez que a litologia do afloramento é referente a rochas do período *Ediacaran* com cerca de 650 a 540 milhões de anos (CPRM, 2007).

Nesse sentido, as geformas com maior dimensão estão condicionadas pela estrutura geológica em fraturas tendo nos planos de fraqueza direcionando a degradação fluvial e pode ser visualizada através da linha de drenagem do riacho, podendo ser considerado como vale encaixado (figura 5), onde o aprofundamento do canal em sentido vertical atuou de forma intensa ocasionando o estreitamento da encosta e a incidência de aclives mais acentuados (IBGE, 1993; GUERRA e GUERRA, 2008). Essas deformações são estruturas formadas pelo esforço em regime rúptil, assim, as discontinuidades formam-se posteriormente a consolidação do material litológico, tendo relação direta com a exposição dos corpos rochosos intrusivos e a consequente diminuição da pressão, bem como atrelado a esforços regionais marcados no AFS por lineamentos estruturais.



*Figura 5 – Trecho de vale encaixado do riacho Doce no afloramento do Santana.
Fonte: Trabalho de campo realizado em dezembro de 2021.*

Também é possível observar outras geoformas presentes no afloramento rochoso, como as marmitas/Caldeirões (conforme ilustrado na figura 06 A) e as caneluras lineares, resultado da dissolução associada a fraturas, localizadas nas encostas mais íngremes, direcionando o escoamento da água superficial (conforme ilustrado na figura 06 B) (IBGE, 1993; GUERRA e GUERRA, 2008; MAIA, BASTOS e NASCIMENTO, 2018). No entanto, é importante ressaltar que essas formas apresentam dimensões que não ultrapassam os dez metros, considerando comprimento, largura, profundidade e área em metros quadrados. Embora sejam de menor escala, essas geoformas contribuem para a diversidade e singularidade do afloramento rochoso, enriquecendo a paisagem e fornecendo evidências do processo geológico que moldou a região ao longo do tempo.



Figura 06 – Formação inicial de marmita (Caldeirões) (a). Caneluras (linha vermelha tracejada representando os canais de escoamento) (b).

Fonte: Trabalho de campo realizado em dezembro de 2021.

Mesmo diante dos aspectos científicos expostos cabe destacar que a valia científica não apresenta elementos raros, destarte, não sendo ocorrências da geodiversidade que permitam reconstruir a história geológica-geomorfológica diante do cenário nacional ou regional, porém, ainda assim, o conhecimento científico do afloramento do Santana integra-se a possibilidade de oportunizar a difusão dos atributos da geodiversidade através da interpretação ambiental, ligado às práticas educativas (formais e/ou não formais) voltadas ao reconhecimento e valorização da natureza abiótica.

Ademais, Lopes e Claudino-Sales (2019) afirmam que a educação em ciências da Terra deve considerar a geodiversidade no ensino, seja, diante da educação em espaço escolar ou/e ações educativas não formais, envolvendo, não apenas o público discente. Portanto, reconhecer e valorizar os elementos abióticos inicia-se pelas práticas pedagógicas interpretando os elementos dispostos no ambiente. Nesse intento, Gray (2008) indica a educação como aparelho legítimo para conservação, vista que o desconhecimento confere como maior ameaça à perda da geodiversidade.

Os atributos presentes na área de estudo incorporam itens que permeiam o ensino de conteúdo das Geociências e Geografia, por meio das características petrográficas da pelas suas rochas ígneas e metamórficas; mineralógicas com minerais de composição félsica (sílica e alumínio) e máficos (ferro e magnésio) pela presença predominantes de Plagioclásio, Quartzo, Biotita; feições em fraturas, geoformas (marmitas/caldeirões e caneluras) e processos de intemperismo físico, químico e biológico interagando.

Além disso, o modo de vida da população circundante expressa interligações com o local, sendo perceptível a partir do usufruto da geodiversidade pela estocagem hídrica, seja nas cavidades com formas côncavas ou no barramento do riacho Doce, onde esse componente abiótico abastece as residências, tendo como principal finalidade subsidiar as atividades agropecuárias de base familiar, desse modo, assegurando o abastecimento nos períodos de estiagem e garantindo a continuidade da produtividade. Diante disso, o uso direto da natureza abiótica pela necessidade social, corrobora para estabelecer a compreensão das relações entre sociedade-natureza e os diferentes serviços ambientais proporcionados.

Mediante as potencialidades educacionais do afloramento, sua localização é favorável ao uso, porque, mesmo estando na zona rural o local fica a cerca de 50 metros de distância da margem direita (sentido Lajedo-Cachoeirinha) da BR-423, assim, a infraestrutura rodoviária permite o fácil acesso ao local que fica a aproximadamente cinco quilômetros da área urbana do município de Lajedo.

O valor educativo da geodiversidade traz como objetivo o ensino de aspectos que muitas vezes se limita ao cerne teórico, possibilitando a vivência prática dos conteúdos vistos apenas na literatura. Nesse sentido, Mochiutti et al., (2011) aponta que a aprendizagem se torna significativa quando objetos em estudo podem ser conhecidos, logo, os estudos da geodiversidade tem a educação na base para compreensão do planeta e conservação destes elementos. Por isso, faz-se necessário valorizar os locais que detém importância didática que permite ser usado na educação (PEREIRA; BRILHA; PEREIRA, 2008).

Ademais, aplicando a ficha de inventariação de Santos (2016) (quadro 01), foi possível identificar as características da localização e o atual estado de usufruto, limitações de uso e futuras ameaças que o local está susceptível. Além disso, a autora aponta que os itens Potencial Geológico (Científico/Educacional) – PG e Potencial de Uso de Gestão- PU admite entender os elementos dispostos, bem como as possibilidades para o desenvolvimento de práticas sustentáveis

Quadro 01 – Ficha com os parâmetros para inventariação do Afloramento do Santana.

Nome: Afloramento do Santana Localização: Lajedo, Pernambuco (zona Rural) Coordenadas: 8°37'24.42"S 36°17'59.70"O Unidade Geomorfológica: Planalto da Borborema. Folha da CPRM (1:250.000): folha SC.24-X-B Garanhuns		Tipo: Ponto (observação: há o afloramento central e outros dispersos de menores dimensões). Litologia Predominante: Cristalino. Contexto Geológico: Unidade (Suíte intrusivo) Unidade litoestratigráfica Serra da Caatinga Branca.	
Potencial Geológico/potencial Geossítio (PG)		Potencial para Uso e Gestão (PU)	
Raridade	<input type="checkbox"/> Raro <input type="checkbox"/> Eventual <input checked="" type="checkbox"/> Comum	Acessibilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Ruim
As características do afloramento representam uma ocorrência da geodiversidade corriqueira para o município em questão		Fica localizado às margens da BR-423 (rodovia Mestre Dominginhos)	
Visibilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Ruim	Propriedade	<input checked="" type="checkbox"/> Privado <input type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Mista
Todas geofomas e estruturas podem facilmente visualizadas		Contudo, o local fica aberto para visitaçã	
Local -tipo	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Secundário <input checked="" type="checkbox"/> Não	Dimensão/Área	<input type="checkbox"/> Até 1 ha <input checked="" type="checkbox"/> até 5 ha <input type="checkbox"/> > 10 ha
Aspectos litológicos comuns no município e Região Nordeste		Possui extensão de 1,50 ha	
Diversidade de Elementos	<input checked="" type="checkbox"/> Baixa <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Alta	Infraestrutura Local	<input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente
Geológico (ígnea e metamórfica), hidrológico, geomorfológico e ecológico		Não existe nenhum local de apoio aos visitantes (banheiro, local para alimentação etc.)	
Temas de Interesse	<input checked="" type="checkbox"/> 4 ou mais temas relacionados <input type="checkbox"/> 2 até 3 <input type="checkbox"/> apenas um	Unidade de Conservação	<input checked="" type="checkbox"/> Nenhuma <input type="checkbox"/> Particular <input type="checkbox"/> Público nacional/ estadual
Geológico, geomorfológico, hidrológico educativo e turístico		O local não é mencionado em nenhuma normativa Municipal, Estadual e/ou Federal	
Valores Associados	<input checked="" type="checkbox"/> Três ou mais <input type="checkbox"/> Até 2 tipo <input type="checkbox"/> Nenhum	Uso Atual da área	<input type="checkbox"/> Nenhum <input checked="" type="checkbox"/> Turismo <input type="checkbox"/> Minerero/ Ouro
Intrínseco, estético, funcional, científico, educativo		Ocorre de forma pontual e autônoma por parte de visitantes que buscam apreciar os aspectos naturais dispostos do AFS	
Integridade do Local	<input type="checkbox"/> Integro <input checked="" type="checkbox"/> Algumas Degradações <input type="checkbox"/> Muito Degradado	Público em Potencial	<input checked="" type="checkbox"/> Inclusive Leigos <input type="checkbox"/> Estudantes <input type="checkbox"/> Especialistas
Poluído com a deposição irregular de resíduos sólidos (garrafas) e algumas pichações		Sua diversidade de aspectos da geodiversidade permite a utilização para atividades como ensino forma e não formal, bem como recreação e turismo	
Fragilidade Natural	<input checked="" type="checkbox"/> Baixa <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Alta	Povoamento Mais Próximo	<input type="checkbox"/> Povoado/ Vila <input type="checkbox"/> Cidade <input checked="" type="checkbox"/> Município Vizinho
Resistência das rochas cristalinas (ígneas e metamórficas)		Área urbana do município de Lajedo, porém, tendo ao redor do afloramento um pequeno adensamento de moradias.	
Coleta de Amostra	<input checked="" type="checkbox"/> Possível <input type="checkbox"/> Possível com Restrições <input type="checkbox"/> Não deve Coletar	Indicadores de Degradação	<input type="checkbox"/> Nenhuma <input checked="" type="checkbox"/> Reversível <input type="checkbox"/> Irreversível
Não existem barreiras que impeça o acesso, portanto, amostras podem ser coletadas		Devido a poluição do Riacho Doce e a deposição irregular de lixo em alguns pontos do afloramento	
Conhecimento Científico	<input type="checkbox"/> Tese/Dissertação <input type="checkbox"/> Artigos e Livros <input checked="" type="checkbox"/> Nenhuma Publicação	Ameaças Futuras	<input type="checkbox"/> Nenhuma <input type="checkbox"/> Expansão Urbana/ Indústria <input checked="" type="checkbox"/> Mineração/ Outro
Não há conhecimento de nenhuma produção científica que abranja o local		Possível duplicação da BR-423, em função da proximidade de cerca de 50 metros da margem direita.	

Fonte: Autores (2021).

Vale salientar que o AFS não se encontra registrado nos normativos oficiais do município nem tampouco está cadastrado no sistema nacional de unidade de conservação-SNUC, portanto, sendo evidente à inexistência de gerenciamento. Diante disso, as visitas turísticas ocorrem de forma esporádica (sem planejamento). Logo a ausência de práticas educativas e recreativas ordenadas impede a valorização do afloramento no sentido de favorecer a promoção identitária da população local em reconhecer os valores impressos no seu território.

Outra questão fundamental que se pode identificar na área, refere-se à degradação e poluição, mesmo com a ocorrência desses processos, principalmente, na porção do afloramento voltado à margem da rodovia sendo possível notar maior quantidade de resíduos, ainda assim, o local mantém seus valores não havendo desconfiguração dos atributos abióticos no afloramento.

5. Considerações finais

Com o desenvolvimento deste estudo, foi possível obter uma compreensão mais aprofundada dos aspectos relacionados à geodiversidade do Afloramento do Santana, destacando suas potencialidades, limitações e possíveis ameaças futuras. Por meio do inventário realizado, foi possível identificar e caracterizar o afloramento, preenchendo uma lacuna de pesquisas nessa área. Essa investigação pioneira contribui para o avanço do conhecimento e para o estabelecimento de ações que valorizem os atributos notáveis da paisagem local, enfatizando a importância da geoconservação em nível municipal. Essa abordagem visa promover a valorização e preservação da natureza abiótica, agregando-se aos esforços de conservação em escala local.

Além disso, é importante destacar que o uso da ficha de inventário demonstrou resultados satisfatórios em termos de aplicabilidade e facilidade de uso no contexto do estudo. No entanto, vale ressaltar que, devido à natureza pioneira deste trabalho na área de estudo, é necessário realizar pesquisas adicionais no local. O que foi apresentado aqui está longe de abranger todos os estudos a serem realizados, sendo assim, espera-se que este trabalho possa contribuir nesse sentido. Especificamente, é fundamental avançar nas etapas subsequentes para a efetivação da geoconservação, conforme discutido na bibliografia consultada, que consiste em sete etapas, sendo a inventariação a primeira delas e a base para a realização das demais etapas.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo fomento 001 e ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento Socioambiental (PPGSDS), Garanhuns, PE, pelo apoio a pesquisa. Agradecem ainda, a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE), pela concessão de bolsa de mestrado ao primeiro autor (Processo N° IBPG-0545-4.00/24), e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de mestrado ao segundo autor (Processo N° 88887.870354/2023-00).

Referências

- BORBA, A. W. *Geodiversidade e Geopatrimônio como bases para estratégias de geoconservação: conceitos, abordagens, métodos de avaliação e aplicabilidade no contexto do Estado do Rio Grande do Sul*. Pesquisas em Geociências, Porto alegre, n. 38, v. 1, p. 03-13, 2011.
- BORBA, A. W.; SELL, J. C. *Uma reflexão crítica sobre os conceitos e práticas da geoconservação*. Geographia Meridionalis, Pelotas, v. 4, n. 1, p. 02–28, 2018.
- BRILHA, J. *Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica*. Braga: Palimage Editores, 2005.
- CAÑADAS, Serrano; RUIZ FLAÑO, P. Geodiversidad: concepto, evaluación y aplicación territorial. El caso de Tiermes Caracena (Soria). Boletín de la A.G.E., Madrid, n° 45, p. 79-98, 2007. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2519782>. Acesso em: 06 de dez. 2023.
- CPRM. Carta geológica: GARANHUNS SC.24-X-B ESCALA 1:250.000. Brasil. CPRM, 2015.
- CPRM. Garanhuns- SC.24-X-B-VI, escala 1:100.000: nota explicativa- Escala 1:100.000. Brasil: CPRM, 2007.

- DINIZ, Marco Túlio Mendonça de et al. Nem paisagem, nem geossistema, geoforma como categoria fundamental da geomorfodiversidade. William Morris Davis - Revista de Geomorfologia, v. 1, n. 1, p. 251-263, jul. 2020.
- GRAY, M. *Geodiversity: the origin and evolution of a paradigm*. In: BUREK, C. V.; PROSSER, C. D. The history of Geoconservation. Geological Society, London, Special Publications. London, n.1.2008.
- GRAY, M. *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*. 1 ed. Chichester: John Wiley and Sons, 2004. 434p.
- GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. Dicionário Geológico-Geomorfológico. 9ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.
- GUERRA, Antônio Teixeira, 1924-1968. *Dicionário Geológico-Geomorfológico*. 8 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993, 446p.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. 2019.
- LIMA, Cláudia Valéria de; PINTO FILHO Ricardo de Faria Pinto. *Os temas e os conceitos da geodiversidade*. Revista Sapiência: Sociedade, Saberes e Práticas Educacionais (UEG) - v.7, n.4, p.223-239, dez. 2018.
- MAIA, Rubson Pinheiro; BASTOS, Frederico de Holanda; NASCIMENTO, Marcos Antônio Leite. Paisagens graníticas do Nordeste brasileiro. - Fortaleza: Edições UFC, 2018.
- 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 (UEM), Maringá, v. 34, n. 3, p. 129-147, 2016.
- MOCHIUTTI, N. F.; GUIMARÃES, G. B.; MELO, M. S. *Os valores de Geodiversidade da região de Pirai da Serra, Paraná*. Geociências, s.l., v. 30, n.4, p. 651-668, 2011.
- NASCIMENTO, M. A. L.; RUCHYKS, U. A.; MANTESSO-NETO, V. *Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico*. Brasília: SBG, 2008.
- PANTA, D.L.; OLIVEIRA, G.F. *Inventário e Quantificação da Geodiversidade dos Caldeirões, Lajedo/Pernambuco*. 126.f. (Monografia-Geografia). Universidade de Pernambuco, Garanhuns, 2021.
- PANTA, Deyvid Luam da Silva; et al. *Utilização de dados SRTM para análise da geomorfológica: produção de mapas temáticos do município de Lajedo-Pe*. CC&T-UECE, v.1, n.3, Jul/Dez 2019.
- PEREIRA, D.; BRILHA, J.; PEREIRA, P. *Geodiversidade valores e usos*. Universidade do Minho, Braga, 2008.
- SANTOS, Edjane Maria Dos. *A geoconservação como ferramenta para desenvolvimento sustentável em regiões semiáridas: estudo aplicado à mesorregião do agreste de Pernambuco, Nordeste do Brasil*. Tese de Doutorado. -2016. 242 folhas, Il.; Qua. e Tab. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/17896/1/TESE_EDJANE_SANTOS_PPGEOC_2016.compressed.pdf>. Acesso em: 05 de novembro 2019.
- SHARPLES, C. A. *Concepts and principles of geoconservation*. Publicado eletronicamente pela Tasmanian Parks and Wildlife Service Website. 2002. Disponível em: <http://dpipwe.tas.gov.au/Documents/geoconservation.pdf>. Acesso em: 10 de set. 2017.
- SILVA, Cassio Roberto da. *Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro*. Rio de Janeiro: CPRM, p.264, 2008.
- SILVA, J.C.F. *Lajedo: uma poesia na rocha, aspectos histórico-geográficos do seu processo de constituição Territorial*. Revisão: Clélio Cristiano dos Santos, Ancy Querubina de Souza Barros. Olinda, PE: Luci Artes Gráficas, 2020. 228p.
- SOUSA LOPES, F. L.; CLAUDINO SALES, V. C. DE. *Geoconservação e geodiversidade na área de proteção ambiental da Bica do Ipu – Ceará: desafios para a sustentabilidade*. Revista de Geociências do Nordeste, v. 5, n. 2, p. 61-80, 25 set. 2019. Disponível em:< <https://periodicos.ufrn.br/revistadoregna/article>. Acesso em 14 de set. de 2020

STANLEY, M. Geodiversity. Earth Heritage. v.14, 2000, p. 15-18. Disponível em: <http://www.earthheritage.org.uk/ehpdf/EH14-2000.PDF>. Acesso em 06 de dez. 2023.