



INVENTÁRIO QUALITATIVO DOS GEOSÍTIOS EM PAISAGENS FLUVIAIS NO ESTADO DA PARAÍBA

Emanuel Gonçalo de Araújo¹
Carlos Junior da Silva Barbosa²
Jonas Otaviano Praça de Souza³

RESUMO

O conceito de geodiversidade aborda a questão da variedade de elementos geológicos e geomorfológicos, que são responsáveis por produzir a paisagem e dar suporte a biodiversidade no planeta. Nesse contexto, a sociedade contemporânea apresenta elevada dependência dos recursos geológicos, o que evidencia a crescente importância de estudos voltados à caracterização e conservação da geodiversidade. A água, recurso natural essencial para a vida, no contexto de ambientes fluviais, deve ser considerado no escopo da geoconservação, uma vez que sua presença e dinâmica na paisagem são constantemente impactadas por atividades antrópicas. A partir da abordagem da geodiversidade, é possível propor estratégias integradas de preservação e gestão sustentável desse recurso. Dito isto, este trabalho visa identificar os geossítios localizados em ambientes fluviais presentes no estado da Paraíba, com a finalidade de propor medidas de conservação voltadas à gestão dos recursos hídricos em áreas de significativa diversidade geológica. Para tanto, a pesquisa consiste no levantamento bibliográfico de estudos de potenciais geossítios situados no estado da Paraíba, e a partir disso realizar uma avaliação quantitativa de atribuição de valor científico, em seguida, os geossítios identificados foram analisados no contexto da geodiversidade a partir do levantamento de mapeamentos regionais, com o intuito de classificá-los como pertencentes ou não aos ambientes fluviais. Ao todo, foram identificados 70 potenciais geossítios no Estado, dos quais somente 66 possuem valor científico para serem categorizados com relevância regional. Destes, ao fazer o levantamento da geodiversidade foram quantificados 28 geossítios classificados como sendo de ambientes fluviais, sendo 14 situados em unidade sedimentar, 11 situados em áreas de intrusão ígnea e 3 em domínios metamórficos. Os resultados demonstram que os ambientes sedimentares possuem maior representatividade em contextos fluviais nos geossítios da Paraíba, indicando sua importância no papel da conservação da geodiversidade vinculada aos recursos hídricos.

Palavras-chave: Geodiversidade, Ambientes Fluviais, Geossítio.

ABSTRACT

The concept of geodiversity addresses the variety of geological and geomorphological elements, which are responsible for shaping the landscape and supporting biodiversity on the planet. In this context, contemporary society shows a high dependence on geological resources, highlighting the growing importance of studies aimed at the characterization and conservation of geodiversity. Water, a natural resource essential for life, within the context of fluvial environments, should be considered within the scope of geoconservation, since its presence and dynamics in the landscape are constantly affected by anthropogenic activities. From the perspective of geodiversity, it is possible to propose integrated strategies for the preservation and sustainable management of this resource. That said, this study aims to identify geosites

¹ Graduando do Curso de Geografia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, emanuel.goncalo@academico.ufpb.br

² Graduando pelo Curso de Geografia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, carlosjuniorsilva.cjsbt17@gmail.com;

³ Professor adjunto do Curso de Geografia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, jonas.souza@academico.ufpb.br



located in fluvial environments within the state of Paraíba, with the purpose of proposing conservation measures focused on the management of water resources in areas of significant geological diversity. To this end, the research involves a bibliographic survey of studies on potential geosites located in the state of Paraíba, followed by a quantitative assessment of scientific value. Subsequently, the identified geosites were analyzed in the context of geodiversity using regional mapping surveys, in order to classify them as either belonging or not to fluvial environments. In total, 70 potential geosites were identified in the state, of which only 66 have scientific value to be categorized as regionally relevant. Of these, 28 geosites were classified as belonging to fluvial environments, based on the geodiversity survey: 14 are located in sedimentary units, 11 in igneous intrusion areas, and 3 in metamorphic domains. The results show that sedimentary environments have the greatest representation in fluvial contexts among the geosites of Paraíba, indicating their importance in the role of geodiversity conservation linked to water resources.

Keywords: Geodiversity, Fluvial Environments, Geosite.

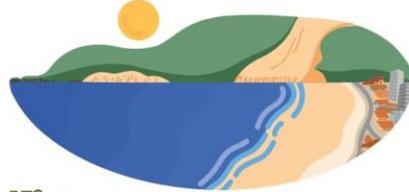
INTRODUÇÃO

O conceito de geodiversidade refere-se à variedade de elementos geológicos, geomorfológicos, pedológicos e hidrológicos que compõem o meio físico, sendo responsáveis pela formação das paisagens e por fornecer suporte à biodiversidade no planeta (Gray, 2004). Nesse contexto, a sociedade contemporânea demonstra crescente dependência dos recursos geológicos, o que reforça a importância de estudos voltados à caracterização, valorização e conservação da geodiversidade.

Segundo Torres e Silva (2016), o conhecimento da geodiversidade permite identificar as aptidões e restrições de uso do meio físico, bem como compreender os impactos decorrentes de sua utilização inadequada. Tal compreensão é fundamental para subsidiar o planejamento territorial e orientar práticas sustentáveis.

A água, enquanto recurso natural essencial à vida, quando inserida em ambientes fluviais, deve ser considerada dentro das estratégias de geoconservação, uma vez que sua disponibilidade e dinâmica são diretamente influenciadas por fatores geológicos e frequentemente impactadas por atividades antrópicas. A partir da abordagem da geodiversidade, torna-se possível propor estratégias integradas de preservação e de gestão sustentável dos recursos hídricos, especialmente em contextos semiáridos.

Nesse sentido, os geossítios despontam como instrumentos eficazes para a conservação da geodiversidade, por meio da proteção de ambientes geológicos singulares, promovendo seu valor científico, educacional e turístico. Aliados ao ordenamento territorial, os geossítios podem contribuir significativamente para o desenvolvimento regional sustentável.



15º SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo identificar os geossítios localizados em ambientes fluviais no estado da Paraíba, com vistas a propor medidas de conservação que integrem a gestão dos recursos hídricos e a valorização da diversidade geológica local.

METODOLOGIA

Localizado na região Nordeste, entre os paralelos $6^{\circ}1'33''S$ e $7^{\circ}9'18''S$ e meridianos $34^{\circ}47'34''O$ e $38^{\circ}45'56''O$, o Estado da Paraíba é formado por 223 municípios, ocupando área total de 56.469,8 km² (0,66% da área nacional). Seus limites são formados pelo Oceano Atlântico ao leste, o Estado de Pernambuco ao sul, Ceará ao oeste e Rio Grande do Norte ao norte (Imagem 1).

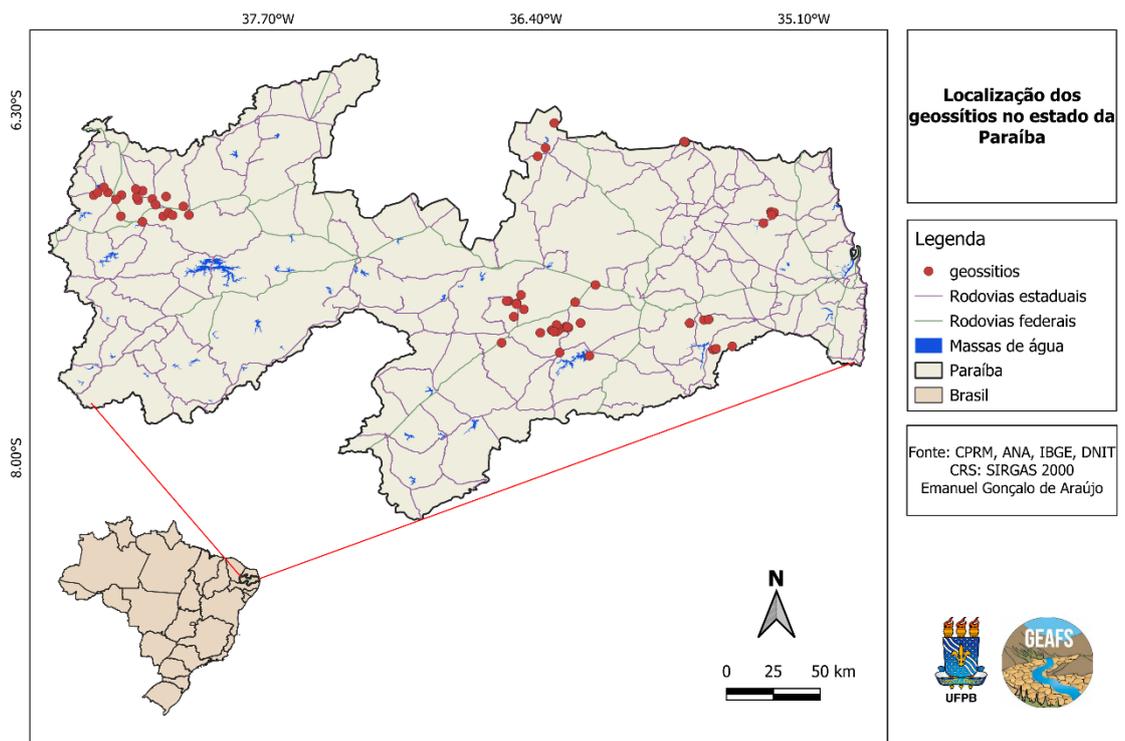


Imagem 1 – Localização dos geossítios no estado da Paraíba.

Segundo Torres e Silva (2016), a geologia do Estado da Paraíba é composta predominantemente por rochas pré-cambrianas, as quais ocupam mais de 80% do território, sendo complementadas por bacias sedimentares e rochas de origem vulcânicas, geradas no período Cretáceo, coberturas plataformais paleógenas/neógenas e formações de rochas superficiais neógenas.



A pesquisa consiste em etapas metodológicas sequenciais com o objetivo de elaborar um inventário qualitativo dos geossítios do estado da Paraíba. A primeira etapa compreende o levantamento bibliográfico de estudos prévios sobre geossítios potenciais na região, com base nos trabalhos de Figuerêdo (2021), Silva e Meneses (2011), Silva (2012) e Souza (2016).

Posteriormente, será realizada a inventariação dos geossítios, seguida de uma avaliação quantitativa baseada nos critérios adotados pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB) para valoração científica de geossítios. A metodologia empregada segue as diretrizes de Brilha (2005, 2016) e Garcia-Cortés e Urquí (2009), com adaptações. O método do SGB considera variáveis como valor científico, potencial educativo e turístico; no entanto, este estudo restringe-se à análise do valor científico, por seu enfoque em geossítios fluviais para fins de conservação e gestão sustentável.

A quantificação do valor científico é realizada por meio de sete variáveis, cuja soma resulta em uma pontuação final. Adotou-se como critério mínimo 100 pontos para que um geossítio seja considerado de relevância regional no contexto do estudo.

Após a avaliação dos geossítios que atingirem o valor científico mínimo, será feita a classificação daqueles localizados em ambientes fluviais. Essa etapa envolverá a análise da geodiversidade com base em mapeamentos regionais, permitindo identificar sua associação com sistemas fluviais. Por fim, os resultados subsidiarão um ordenamento territorial voltado à gestão sustentável e à conservação da geodiversidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do levantamento bibliográfico, foram identificados 70 potenciais geossítios distribuídos por todo o território do estado da Paraíba. Observa-se uma maior concentração desses sítios na bacia do rio do Peixe, com 20 ocorrências (Figura 2), e na região do Cariri paraibano, onde foram identificados 27 potenciais geossítios (Figura 3). Outras áreas também apresentaram registros relevantes, como o município de Picuí, na divisa com o estado do Rio Grande do Norte, com 4 geossítios, e o município de Araruna, com 5 (Figura 4). Além disso, foram mapeados 9 geossítios na bacia do rio Paraíba e 5 na bacia do rio Mamanguape (Figura 5).

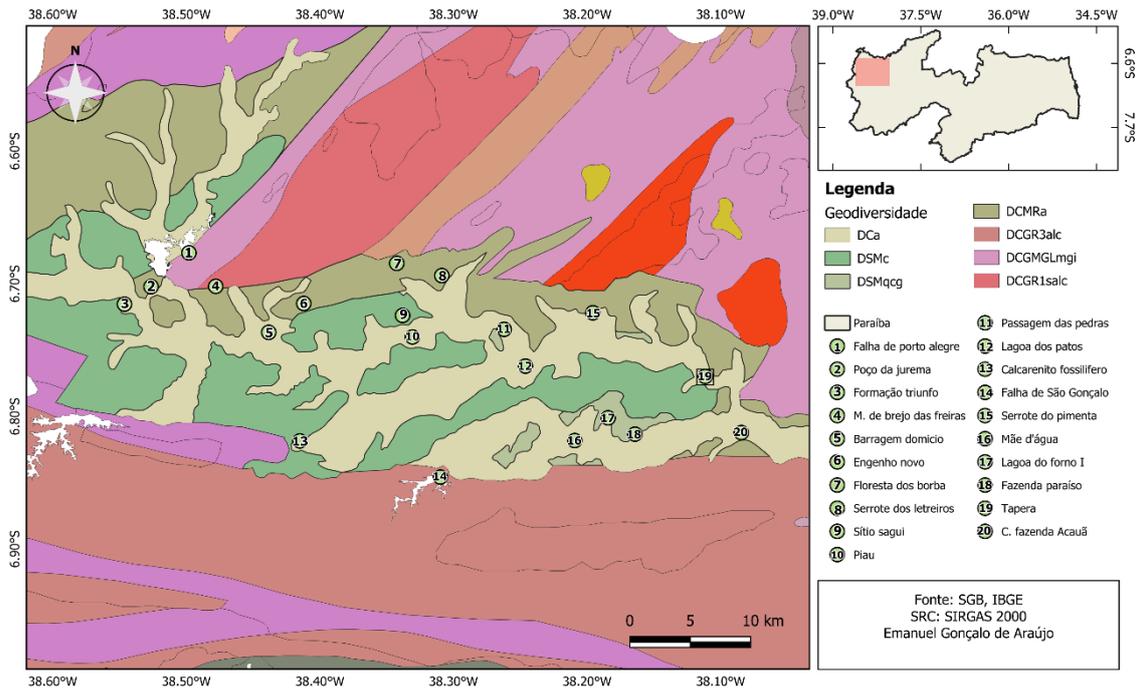


Figura 2 – Geossítios na bacia do rio do Peixe.

No que diz respeito à avaliação quantitativa, apenas 66 dos geossítios atingiram a pontuação mínima necessária para serem classificados como de relevância regional, de acordo com os critérios científicos adotados. Os quatro geossítios localizados no município de Itapororoca, na bacia do rio Mamanguape, não alcançaram essa pontuação, em razão de sua baixa diversidade geológica, integridade limitada e reduzido reconhecimento científico.

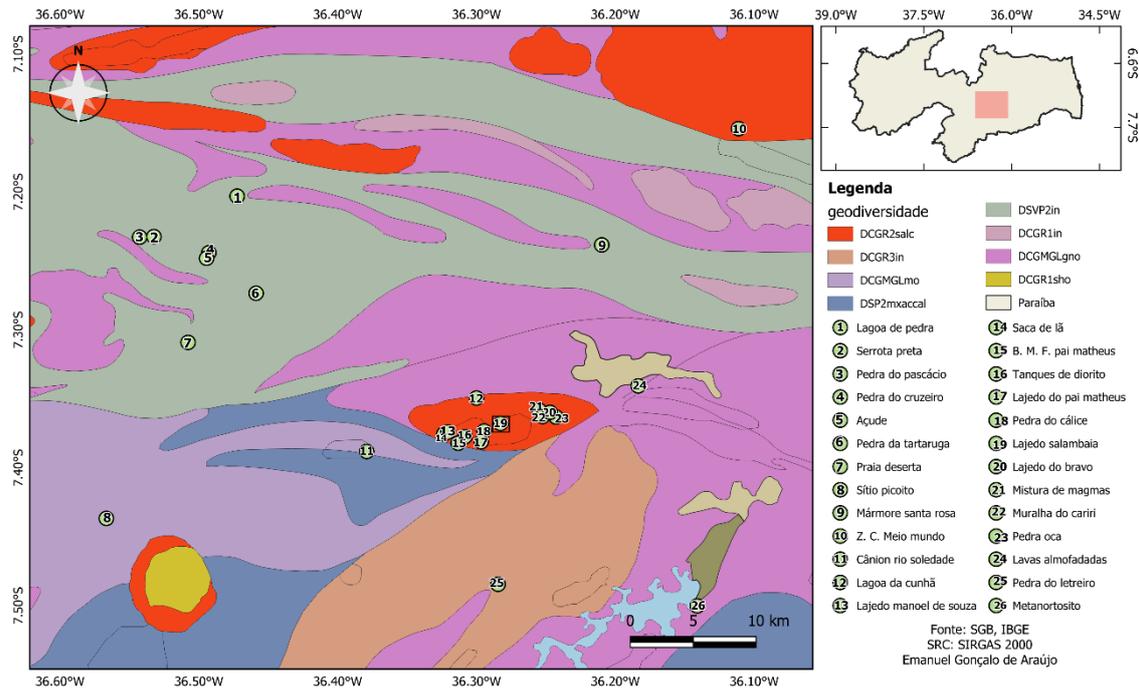


Figura 3 – Geossítios na região do Cariri

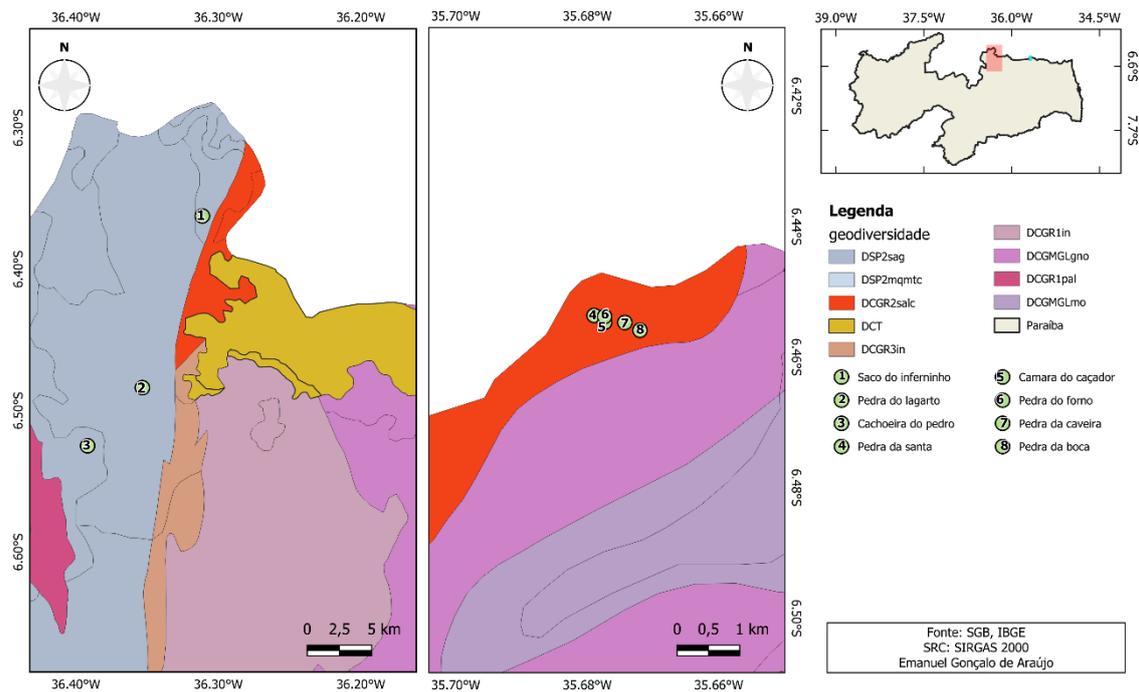


Figura 4 – Geossítios no município de Picuí e Araruna, respectivamente

A partir da análise da geodiversidade, os geossítios foram agrupados em duas categorias principais: 28 geossítios associados a ambientes fluviais e 38 não relacionados diretamente a esses ambientes. Entre os ambientes fluviais, 14 geossítios



15º SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA

estão inseridos em unidades sedimentares, 11 em áreas de intrusões ígneas e 3 em domínios metamórficos.

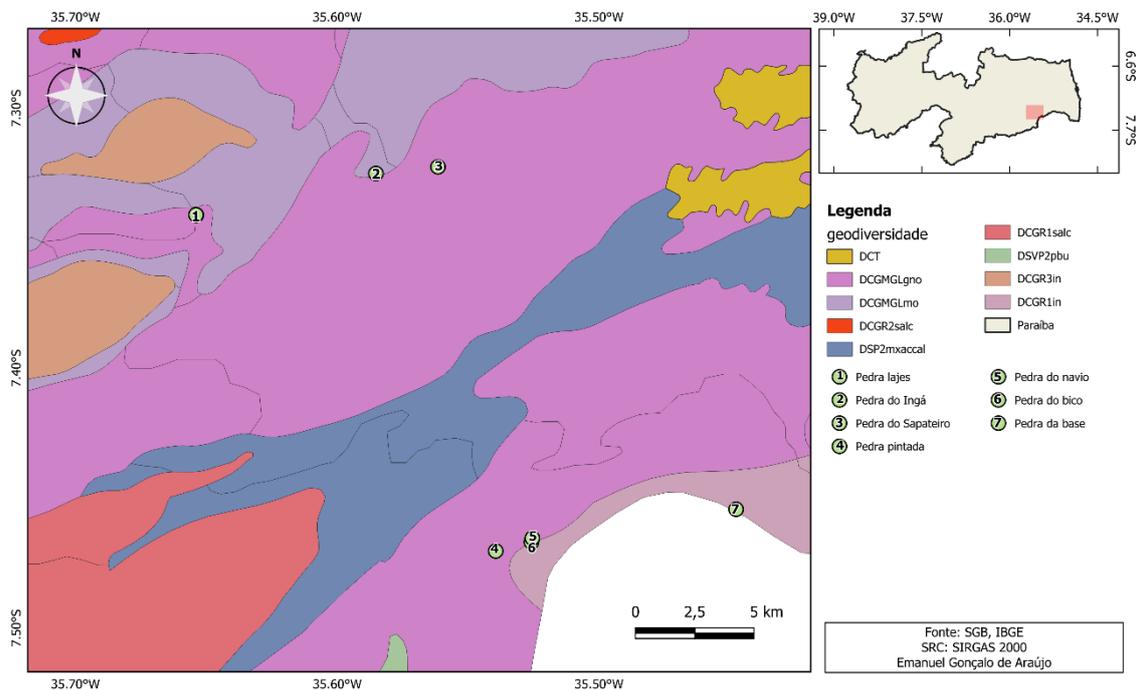


Figura 5 - Geossítios na bacia do rio Paraíba

Os geossítios em unidades sedimentares concentram-se majoritariamente na bacia do rio do Peixe, abrangendo os municípios de Sousa, Aparecida, Santa Helena e São João do Rio do Peixe. Nessa região, predominam sedimentos cenozoicos inconsolidados ou pouco consolidados, depositados em ambientes aquosos (DC), com significativa potencialidade aquífera. Esses sedimentos apresentam camadas horizontalizadas com distintas características mineralógicas e baixo grau de coerência, compondo um contexto de alta geodiversidade (Torres e Silva, 2016). Destaca-se, nessa área, o Parque Vale dos Dinossauros, no município de Sousa, que abriga um importante patrimônio paleontológico, com registros fossilíferos de pegadas de diferentes espécies de dinossauros. Os geossítios dessa região foram classificados como fluviais principalmente devido à presença de águas subterrâneas associadas às unidades sedimentares, ressaltando a necessidade de conservação desses ambientes e de uma gestão sustentável dos recursos hídricos.

Os geossítios situados em áreas de intrusões ígneas apresentam uma distribuição mais ampla, abrangendo desde o vale do rio do Peixe até o vale do rio Paraíba e a região do Cariri. A geodiversidade desses sítios é caracterizada por rochas granitoides



intensamente deformadas, solos rasos e superfícies aplainadas com relevo do tipo morros e serras baixas (Torre e Silva, 2016). Muitos desses geossítios estão localizados próximos a açudes, aproveitando os afloramentos rochosos e a baixa infiltração do solo para a formação de pedimentos e reservatórios, utilizados no abastecimento humano e na irrigação. Um destaque particular é o geossítio da Pedra do Ingá, localizado no canal do rio Ingá, que além de apresentar numerosos afloramentos rochosos, possui elevado valor científico devido às inscrições rupestres arqueológicas gravadas diretamente na rocha.

Por fim, os geossítios localizados em domínios metamórficos concentram-se na região do Cariri e no município de Picuí. Nesses locais, predominam metassedimentos com variações significativas de textura, estrutura e composição química. Suas propriedades geomecânicas e hidráulicas apresentam comportamentos diferenciados, influenciando diretamente a morfogênese local e os solos derivados de sua alteração. As feições geomorfológicas incluem superfícies aplainadas retocadas ou degradadas, além de inselbergs e outros relevos residuais, o que contribui para a complexidade da geodiversidade (Torres e Silva, 2016). Esses ambientes também são utilizados para a construção de açudes, dada sua aptidão para armazenamento de água.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo indicam que os ambientes sedimentares apresentam maior representatividade entre os geossítios associados a contextos fluviais no estado da Paraíba, ressaltando sua importância para a conservação da geodiversidade vinculada aos recursos hídricos. Por outro lado, nos domínios metamórficos e nas intrusões ígneas, observa-se a presença significativa de reservatórios artificiais, que se utilizam das características do ambiente físico para fins de armazenamento de água, especialmente em áreas com baixa infiltração e presença de afloramentos rochosos.

Além disso, verificou-se que os geossítios com maior valor científico no território paraibano estão associados a elevada geodiversidade e boa integridade ambiental, aspectos que reforçam sua relevância para fins científicos, educacionais e turísticos.

Este estudo evidencia a importância da geoconservação como instrumento fundamental para a proteção da geodiversidade, especialmente em regiões semiáridas onde os recursos naturais, como a água e o patrimônio geológico, são particularmente sensíveis.



A incorporação de estratégias de gestão e ordenamento territorial, pautadas no conhecimento geológico e hidrológico, é essencial para promover o uso sustentável desses ambientes e fomentar o desenvolvimento regional com base na valorização do patrimônio.

Palavras-chave: Geodiversidade, Ambientes Fluviais, Geossítio.

REFERÊNCIAS

BRILHA, J.; Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica. Palmage Editores. (2005)

BRILHA, J. Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review. *Geoheritage*, Review Article, DOI:10.1007/s12371-014-0139-3, jan.2015. Disponível em: <http://www.researchgate.net/publication/270876577>

DA SILVA, E. G.; DE MENESES, L. F. Inventário de geossítios como subsídio para o geoturismo no muni-cípio de Gurjão (PB). **Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur)**, v. 4, n. 3, 2011.

GARCIA-CORTÉS, A.; URQUÍ, L. C. (2009) Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España.

FIGUEREDO, A.C.D. **Quantificação e qualificação da geodiversidade do agreste meridional da Paraíba–Brasil. 2021.** 2021. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Geociências)-Universidade Federal de Pernambuco, Recife. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/44971>. Acesso em:

GRAY, M., 2004. *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*: 1. ed.: 1-434. John Wiley & Sons, Chichester.

SILVA, I. C. da. Levantamento das potencialidades geológicas do município de Itapororoca / PB: um estudo sobre as possibilidades de exploração sustentável no viés da geoconservação. 2012. 50f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Geografia e Território: Planejamento Urbano, Rural e Ambiental)- Universidade Estadual da Paraíba, Guarabira, 2012. Disponível em: <http://dspace.bc.uepb.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/1610>. Acesso em:

SOUZA, D. H. B. de. Geodiversidade e patrimônio geológico: uma proposta para implantação de Geossítios no município de Picuí-PB. 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/15060>. Acesso em:

TORRES, F. S. de M.; SILVA, E. P. (Org.). *Geodiversidade do estado da Paraíba*. Recife: CPRM, 2016. 124 p. : il. color. ; 30 cm + 1 DVD-ROM. (Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade). ISBN 978-85-7499-160-3.