

## **PRINCIPAIS IMPACTOS À GEODIVERSIDADE IDENTIFICADOS NO GEOSSÍTIO PEDRA DO CRUZEIRO EM QUIXADÁ, CE.**

Mauricio Martins Pereira<sup>1</sup>

Nathália Késia Gomes de Souza<sup>2</sup>

Mailton Nogueira da Rocha<sup>3</sup>

Pricila Alexandre Lima<sup>4</sup>

Jair Marcelino Ferreira<sup>5</sup>

### **INTRODUÇÃO**

Geodiversidade pode ser definida, segundo a Royal Society for Nature Conservation, do Reino Unido, como a variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos que dá origem a produtos abióticos da paisagem, como rochas, minerais, solos e depósitos superficiais que são a base para a vida na Terra (Brilha, 2005, p. 17). Ou seja, a geodiversidade é palco principal para a oferta dos recursos ambientais e sustentação da vida no planeta.

Desse modo, faz-se importante garantir a proteção e conservação da geodiversidade presente no território, reconhecendo esse patrimônio como fonte relevante para o desenvolvimento científico e cultural. Posto isto, os Geossítios podem ser caracterizados como locais bem delimitados geograficamente que apresentam elementos da geodiversidade e valor singular científico, cultural, turístico, entre outros (Brilha, 2005).

Tendo em vista a importância e necessidade de conservar os elementos da geodiversidade e promover a garantia da valorização desses recursos, surge o termo

---

<sup>1</sup> Graduado em Licenciatura em Geografia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, *campus* Quixadá, [mauricio.martins.pereira.30@gmail.com](mailto:mauricio.martins.pereira.30@gmail.com)

<sup>2</sup> Graduada em Licenciatura em Geografia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, *campus* Quixadá, [nathaliakesia130@gmail.com](mailto:nathaliakesia130@gmail.com)

<sup>3</sup> Doutor em Geografia pela Universidade Federal do Ceará (UFC) e docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, *campus* Quixadá, [mailton.rocha@ifce.edu.br](mailto:mailton.rocha@ifce.edu.br)

<sup>4</sup> Graduada em Licenciatura em Geografia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, *campus* Quixadá, [pricilalimab@gmail.com](mailto:pricilalimab@gmail.com)

<sup>5</sup> Graduado em Licenciatura em Geografia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, *campus* Quixadá, [jairmarcelinoferreira@gmail.com](mailto:jairmarcelinoferreira@gmail.com)

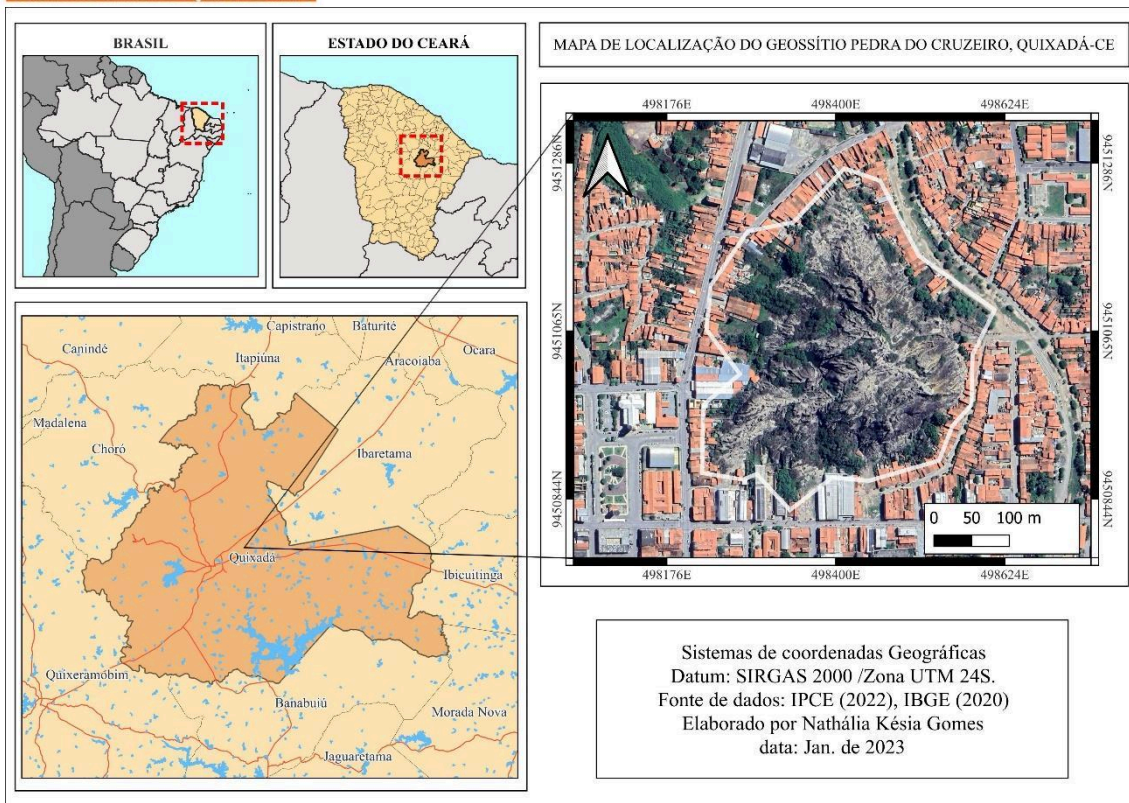
geoconservação, cujo principal objetivo é promover a gestão de geossítios, valorizando e conservando a parte mais relevante da geodiversidade (Henriques *et al.*, 2011 apud Reverte 2020). Portanto, é necessário que assim como a biodiversidade, a geodiversidade tenha destaque no que diz respeito a sua conservação, pois as destruições desses recursos naturais podem resultar em uma perda irreparável.

Dessa maneira, este trabalho tem como objetivo realizar uma avaliação dos impactos causados pelo desenvolvimento do processo de urbanização, no geossítio Pedra do Cruzeiro em Quixadá, CE. Com a finalidade de identificar os principais impactos que contribuem significativamente para a degradação deste ambiente. Assim, é necessário que a conservação da geodiversidade e de todos recursos que a constitui, contribuam para o desenvolvimento da conscientização da sociedade perante a preservação e cuidado com o patrimônio geológico.

#### *Área de estudo*

O geossítio Pedra do Cruzeiro (Figura 1) (Lat.: -4.966723919 Long.: -39.013881683), localizado no centro da área urbana do município de Quixadá, no semiárido cearense, possui localização de fácil acesso, localizando-se após o cruzamento da Rua Presidente Vargas com a Rua Eptácio Pessoa, no sentido norte. Trata-se, portanto, de um Inselberg com 70 m de altura, em relação à superfície aplainada do seu entorno, onde predominam os processos de dissolução granítica. É constituída por Monzonito porfirítico de granulação grossa com fenocristais de feldspatos em matriz de hornblenda (Freitas *et al.*, 2019).

**Figura 1** – Mapa de Localização do Geossítio Pedra do Cruzeiro, Quixadá – CE.



**Fonte:** Autores, 2023.

Este Geossítio integra o conjunto de geossítios da proposta de Geoparque Sertão Monumental de Quixadá e Quixeramobim, possui valor científico devido ao interesse ígneo e mineralógico, sendo este um geossítio de relevância internacional. Além disso, apresenta grande importância como mirante de observação da paisagem, do alto da Pedra do Cruzeiro é possível observar o sítio urbano de Quixadá, com inúmeros Inselbergs (Freitas *et al.*, 2019).

Freitas *et al.* (2019), aponta que, o geossítio Pedra do Cruzeiro é exposto a altos níveis de degradação, isso pelo fato de estar localizado dentro da área urbana e não possuir a devida proteção, pode ser visto em seu topo, consequências da falta de fiscalização e proteção, como as diversas instalações de antenas, que impacta sua beleza natural e a degradação da rocha.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os procedimentos técnico-metodológico utilizados na pesquisa, foram baseados em Bertrand (1972) diante à teoria geossistêmica, que condiz com a relação do potencial ecológico com a exploração biológica tendo como principais fatores naturais, como a geomorfologia, atrelada à ação antrópica, ou seja, as consequências dos impactos causados pela ação do homem ao ambiente. Para o autor, é necessário compreender bem

que não se trata somente da paisagem “natural”, mas da paisagem total, integrando todas as implicações da ação antrópica (Bertrand, 1972).

Sendo assim, a dinâmica das relações existentes entre o potencial ecológico, a exploração biológica e a ação do homem, tem o objetivo de estabelecer elementos instáveis causando transformações temporárias, (estabelecidos na escala tempo-espaciais) relevantes na paisagem, fazendo com que o geossistemas não se apresentem fisionomicamente de forma homogênea.

Neste estudo, utilizamos também o procedimento de Sotchava (1977), que compreendia o estudo dos geossistemas como a necessidade de estudar não os componentes da natureza, mas as conexões entre eles. Não reduzindo o estudo à morfologia da paisagem e suas subdivisões, mas projetar-se para a compreensão de sua dinâmica. Para o autor, é necessário encarar o estudo dos geossistemas como formações naturais que se desenvolvem de acordo com as dinâmicas que atuam. Consequentemente, os fatores econômicos e sociais projetam grande influência em sua estrutura e, portanto, devem ser levados em consideração diante a seus estudos (Sotchava, 1977 *apud* Saraiva, 2005).

Por conseguinte, os geossistemas embora sejam considerados “fenômenos naturais”, necessitam ser estudados segundo os entendimentos dos fatores econômicos e sociais que influenciam suas estruturas e dinâmicas, logo os geossistemas podem considerar parâmetros sociais e econômicos que exercem grande influência, resultando em importantes conexões em seu interior.

O caminho metodológico desta pesquisa foi qualificado como Levantamento Descritivo, sendo a primeira etapa caracterizada pelo levantamento bibliográfico em sites institucionais e periódicos acadêmicos. Na segunda etapa realizou-se coletas de dados em campo, no ano de 2023, nas quais foram levantados e quantificados *in loco* os impactos socioambientais no referido geossítio.

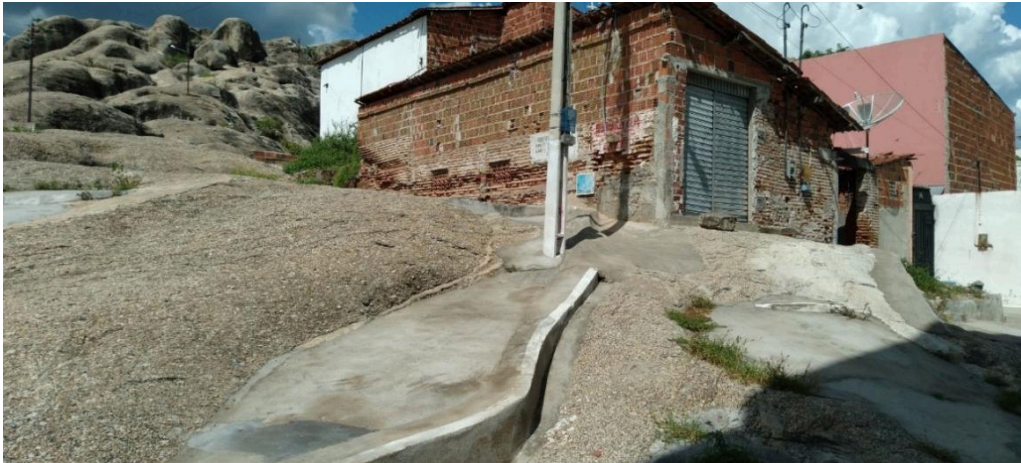
## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na área de estudo, foi avaliado e identificado ameaças de origem antrópica causados diante as várias formas inadequadas do uso e ocupação praticados ao longo do tempo, têm descaracterizado e impactado esse ambiente, comprometendo sua capacidade de resiliência, interrompendo a capacidade desses sistemas de recuperar o equilíbrio, e gerando graves problemas socioambientais.



Portanto, foram quantificados 5 impactos, sobretudo socioambientais no geossítio Pedra do Cruzeiro, dos quais são: construções no sopé da rocha/geossítio (Figura 2 e 3); antenas de transmissão, postes e fios de energia observados no geossítio (Figura 4) e indícios de poluição na área (Figura 5), evidenciando a ocupação existente no geossítio.

**Figura 2** - Construções no sopé do geossítio Pedra do Cruzeiro, Quixadá-CE



Fonte: Autores, 2023.

**Figura 3** – Construções no sopé do geossítio Pedra do Cruzeiro, Quixadá-CE



Autores, 2023.

**Figura 4** - Antenas, postes e fios de energia fincados na rocha



**Fonte:** Autores, 2023.

**Figura 5 -** Poluição identificada no geossítio.



**Fonte:** Autores, 2023.

Freitas *et al.* (2019), aponta que, o geossítio Pedra do Cruzeiro é exposto a altos níveis de degradação, isso pelo fato de estar localizado dentro da área urbana e não possuir a devida proteção, pode ser visto em seu topo, consequências da falta de fiscalização e proteção, como as diversas instalações de antenas, que impacta sua beleza natural e a degradação da rocha.

Todavia, as transformações advindas das intervenções antrópicas têm realizado mudanças drásticas neste espaço, isso posto, como resultado de toda ação e atividade humana, inerentemente são ocasionados impactos sobre toda a natureza, assim como em seus recursos naturais. A ocupação desenfreada em torno do geossítio, bem como em sua base, tem ampliado a degradação ambiental da paisagem, desencadeadas a partir da

destruição da vegetação nativa, construções de edificações no topo e em seu entorno, tornam-se um fator de risco gravíssimo, na medida em que comprometem a qualidade de vida humana, assim com sua integridade, a geodiversidade também sofre os efeitos desses impactos.

Para Gray (2013), entre as principais ameaças à geodiversidade, destacamos o desenvolvimento e expansão urbana, erosão e a falta de informações/educação ambiental sobre o meio físico. A poluição destacada, por exemplo, na área de estudo, sinaliza esse processo, identificando o acúmulo de lixo e o despejo de esgotos, além da erosão causadas pelas atividades recreativas (como trilhas) que fragmentam a integridade do sítio, erosão e perda da camada vegetal. A construção e inserção de torres e antenas de transmissão ocasionam na destruição da feição e suas formas, fragmenta a integridade do geossítio entre outros impactos. Esses processos são responsáveis pela ameaça contínua à natureza abiótica (HJORT *et al.* 2015).

Pode-se observar que os principais impactos à geodiversidade no Geossítio Pedra do Cruzeiro são de origem antrópica, podemos associar isso principalmente a falta de informação ambiental, a ausência de entendimento sobre a importância da geodiversidade que constitui seu território, representam as consequências das atividades e ações das comunidades despreparadas e inconscientes em torno da proteção e preocupação com o meio ambiente.

## **CONCLUSÕES**

A geodiversidade constitui parte necessária para o desenvolvimento da vida no planeta, e é fundamental na constituição de toda a diversidade natural da Terra. Portanto, assim como os seres vivos (elementos bióticos), a geodiversidade, bem como os elementos abióticos que a constitui, também são sujeitos à degradação, principalmente devido as alterações provocadas pela ação humana no meio ambiente.

Desse modo, a geodiversidade necessita ser conservada, no caso da área de estudo, sobretudo por possui relevância internacional, de valor cultural, científico e turístico. Assim, são necessárias políticas de geoconservação, que foquem na promoção da geoeducação e educação ambiental, proteção física e no desenvolvimento sustentável.

Resta à gestão municipal de Quixadá tomar a iniciativa de criar meios institucionais para a proteção do geossítio Pedra do Cruzeiro, pois, desta forma, a fiscalização passaria a ser obrigação do órgão responsável do município.



Outro ponto, seria a criação de conscientização coletiva da população local sobre a preservação do geossítio, assim, seria importante incentivar ações e projetos que foquem na geoeducação, através de atividades lúdicas, culturais, estudos, entre outros, pois por estar localizado no tecido urbano da cidade a população local tem uma relação de pertencimento muito forte com a Pedra do Cruzeiro.

O reconhecimento da proposta do Geoparque Sertão Monumental pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) também seria um forte fator para a preservação do geossítio, isso porque além de trazer em seu cerne o geoturismo, a geodiversidade e a geoconservação, está intimamente ligado às iniciativas educacionais envolvendo as geociências.

## **REFERÊNCIAS**

- BOGGIANI, P. C. A aplicação do conceito de geoparque da UNESCO no Brasil e relação com o SNUC–Sistema Nacional de Unidades de Conservação. **Revista Patrimônio Geológico e Cultura**, v. 1, n. 1, p. 1-4, 2010.
- BRILHA, J.B.R. Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica. São Paulo: Palimage editora, 2005.
- BRILHA, J. B. R. A importância dos geoparques no ensino e divulgação das Geociências. **Geologia USP. Publicação Especial**, v. 5, p. 27-33, 2009.
- DINIZ, N. A. et al. Diagnóstico dos impactos socioambientais da Serra da Meruoca-CE. **Revista Homem, Espaço e Tempo**, v. 14, n. 3, p. 127-141, 2020.
- FREITAS, L. C. B. *et al.* **Projeto Geoparques: Geoparque Sertão Monumental**, CE: proposta. [CPRM], 2019.
- GRAY, M. Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature. 2. Ed. **Chichester: John Wiley & Sons**, 2013.
- HJORT, J., GORDON, J. E., GRAY, M., HUNTER JR, M. L. Why geodiversity matters in valuing nature's stage. **Conservation Biology**, 2015.
- MELO, F. P.; ALMEIDA, J. P. Análise das feições geomorfológicas e dos processos morfodinâmicos do sítio urbano de Garanhuns-PE. **Revista Ambivalências**, v. 1, n. 1, p. 103-114, 2013.
- OLÍMPIO, J. L. S. et al. O que sabemos sobre os inselbergues de Quixadá e Quixeramobim, Nordeste do Brasil. **William Morris Davis-Revista de Geomorfologia** [online], v. 2, 2021.



REVERTE, F. C. **Avaliação dos impactos à geodiversidade e ao patrimônio geológico em áreas intensamente urbanizadas: estudo aplicado à bacia de taubaté-sp.** 2020. 182 f. Tese (Doutorado) - Curso de Mineralogia e Petrologia, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

ROCHA, L. C.; FERREIRA, A. C.; DO AMARAL FIGUEIREDO, M. A Rede Global de Geoparques e os desafios da integração dos Geoparques Brasileiros. **Caderno de Geografia**, v. 27, n. 2, p. 271-292, 2017.

SANTOS, P. S.; SANTOS, M. E. G.; SANTOS, R. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO: REFLEXÃO SOBRE IMPACTO AMBIENTAL. **AGRI-ENVIRONMENTAL SCIENCES**, v. 7, n. 1, p. 10-10, 2021

SILVA, A. C. *et al.* QUAIS AS CONSEQUENCIAS DA EXPANSÃO URBANA?: ESTUDO DE CASO DOS BAIRROS SIM E SANTO ANTONIO DOS PRAZERES, FEIRA DE SANTANA, BAHIA. PLURIS: contrastes, contradições, complexidades: desafios urbanos no Século XXI, Maceió, 5 a 7 de out. 2016. Disponível em: <https://fau.ufal.br/evento/pluris2016/files/Tema%204%20Planejamento%20Regional%20e%20Urbano/Paper1359.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2023.

SILVA, J. M. P. *et al.* Perspectivas e análises do espaço geográfico: dinâmicas urbano-regionais e ordenamento territorial. 1 ed. Belém: GAPTA/UFPA, 2018.

TOYAMA, D. *et al.* Parque urbano e geoconservação: o caso do Parque do Bicão, São Carlos-São Paulo, Brasil. **Sociedade & Natureza**, v. 30, p. 255-276, 2020.

VIEIRA, João Paulo Neto. **Conjunto de Serrotes de Quixadá: monumentalidade e apropriação social do Patrimônio Natural.** 2012. 129 f. Dissertação (Mestrado em Preservação do Patrimônio Cultural) - Iphan, Rio de Janeiro, 2012.