

POTENCIAL GEOTURÍSTICO DOS TANQUES NATURAIS FOSSILÍFEROS DE ITAPIPOCA (CE)

Ricardo Matos Machado ¹
Felipe Rodrigues Waldherr ²
Celso Lira Ximenes ³
Henrique Sampaio de Castro ⁴
Vlândia Pinto Vidal de Oliveira ⁵

INTRODUÇÃO

Os tanques naturais fossilíferos que ocorrem no Vale da Megafauna, no município de Itapipoca (CE), constituem um conjunto de formas menores de relevo granítico com alto valor científico. Tais tanques encontram-se sobre o embasamento cristalino, sendo descritos principalmente em lajedos e domos rochosos (Figura 1).

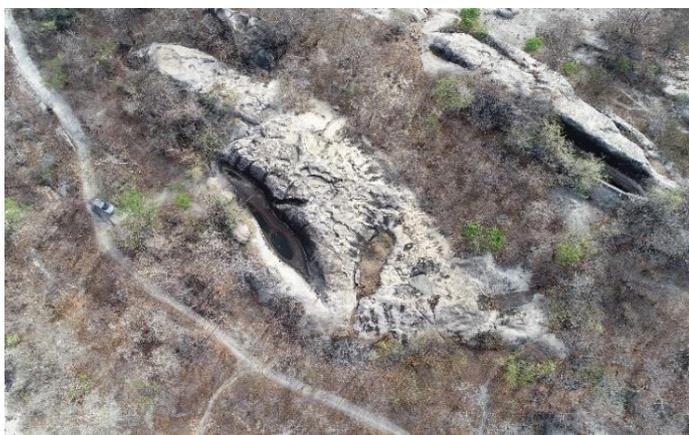


Figura 1. Vista aérea dos tanques naturais no Sítio Paleontológico João Cativo, no município de Itapipoca (CE). O automóvel à esquerda, serve como escala. Fonte: Henrique Sampaio, 2021.

Atualmente, o município cearense é reconhecido em virtude das discussões geocientíficas, sobretudo na temática da Paleontologia, e pela produção acadêmica

¹ Doutorando do Curso de Geografia da Universidade Federal do Ceará - UFC, r.matosmachado@gmail.com;

² Pós-doutorando do Curso de Geociências da Universidade Estadual do Rio de Janeiro - UERJ, felipewald@gmail.com;

³ Doutor pelo do Curso de Geologia da Universidade Federal do Ceará - UFC, clx.ximenes@gmail.com;

⁴ Mestre pelo Curso de Geologia da Universidade Federal Ceará - UFC, henriquegeosdc@gmail.com;

⁵ Professora orientadora: Doutora em Engenharia Agrônoma, Universidad de Almería - UAL, vladiaufc@gmail.com.

envolvendo os tanques naturais fossilíferos (XIMENES, 2003; XIMENES E SANTOS, 2011; ARAÚJO-JÚNIOR, 2013). O vasto material científico coletado e descrito em Itapipoca, desde a metade do século XIX até o presente momento, confere ao município o título informal de Capital Cearense da Megafauna Pré-histórica, estabelecendo por excelência um relevante polo de pesquisas sobre o Quaternário no Nordeste do Brasil (WALDHERR et al., 2024).

Além da beleza cênica, cabe destacar que os tanques naturais ainda estimulam uma série de discussões de cunho interdisciplinar. Desde a origem e o desenvolvimento das feições geomorfológicas que resguardam materiais fossilíferos, até a história de ocupação e dinâmica social do município.

As temáticas que envolvem o contexto histórico dessa descoberta e do estudo desse patrimônio geomorfológico tornaram a área propensa às discussões sobre valoração, identidade e conservação de geossítios no Brasil. A exemplo do Geossítio Paleontológico Lajinhas, reconhecido pela Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos SIGEP (XIMENES, 2007) e disposto em meio a um Assentamento Rural do INCRA.

Segundo tradições locais, as depressões (tanques naturais) desempenharam importante papel como reservatórios de água durante os períodos de estiagem (Oliveira, 1971), predominantes, a partir das séries históricas, no segundo semestre do ano.

Desse modo, a confluência histórica e científica dos tanques de Itapipoca pode ser analisada sob a esfera de debate do Geopatrimônio, possibilitando uma discussão a partir da identificação do Patrimônio Geomorfológico local, a conformação de outros importantes geossítios e, conseqüentemente, das iniciativas que visam a Geoconservação.

A partir dessas premissas, o presente trabalho tem como objetivo identificar os recursos abióticos do município de Itapipoca, a partir do ponto de vista geomorfológico, com o intuito de realizar a valorização e divulgação dos componentes do meio físico da paisagem.

Para tanto, tomou-se como base a abordagem do Geoturismo por conduzir-nos a uma série de discussões sobre iniciativas que visem o desenvolvimento socioeconômico endógeno por meio do Turismo Sustentável, buscando alternativas e incentivos para conscientizar a sociedade da importância desse patrimônio natural.

METODOLOGIA

Ao buscar uma visão interdisciplinar que abrangesse o contexto histórico e geocientífico dos tanques de Itapipoca, foi utilizado o método qualitativo elaborado por Pereira (2006) onde a identificação de pontos de interesse geomorfológico é realizada considerando o fato de possuir um conjunto de valores do ponto de vista da Geodiversidade. No caso, o valor intrínseco; o valor cultural; o valor estético; o valor econômico; o valor funcional; e o valor científico-educacional.

A inventariação dos pontos inseridos em tal análise qualitativa, consistiu em quatro etapas: (i) Identificação dos potenciais locais de interesse geomorfológico; (ii) Avaliação qualitativa; (iii) Seleção dos locais de interesse geomorfológico; (iv) Caracterização dos locais de interesse geomorfológico.

Para análise detalhada e reconhecimento das áreas foi utilizado um conjunto de imagens de alta resolução, obtidas através de uma Aeronave Remotamente Pilotada (RPA) de classe 3, modelo DJI Phantom 4 Pro, equipado com uma câmera de 20 megapixel de resolução acoplada. Os levantamentos aéreos foram feitos a partir de sobrevoos com 100 metros de altura em relação ao solo, proporcionando um *Ground Sample Distance* (representação do pixel da imagem do terreno) de 2,73 cm. Para a realização dos sobrevoos foi utilizado o aplicativo *Pix4D Capture*, instalado em um dispositivo móvel com sistema operacional IOS (iPhone 6). Os processamentos das imagens foram realizados no software de aerofotogrametria *Agsoft Photoscan*.

REFERENCIAL TEÓRICO

Na avaliação que tange a questão de patrimônio geomorfológico, alguns trabalhos estabelecem consenso na definição dos valores que uma geoforma pode conter enquanto local de interesse. Estes locais são definidos como geoformas e também pelos processos passados e atuais existentes que podem atribuir valor científico, cultural, estético, e/ou econômico (Pereira et al., 2006).

Segundo Machado (2018), a sociedade brasileira ainda é pouco sensível em relação à importância dos componentes abióticos (Geodiversidade) que compõem o estrato natural. Desse modo, torna-se clara a necessidade de se efetivar medidas contundentes de sensibilização (as quais contemplem todas as esferas sociais) com o

intuito de educar e conscientizar quanto à importância de se preservar aqueles que são considerados como os pilares da vida terrestre.

No que diz respeito à análise da geodiversidade, tem-se que esta é composta pelos elementos abióticos como um todo, sendo o geopatrimônio considerado como um conjunto de elementos que adquirem relevância e valor superlativo de acordo a avaliação humana (Brilha, 2016).

De acordo com Carcavilla et al. (2008) entende-se por geopatrimônio “o conjunto de elementos geológicos e geomorfológicos que se destacam devido ao seu valor científico, cultural ou educativo”.

Os principais objetivos que envolvem a temática do geopatrimônio são a conservação desses elementos excepcionais, popularização de conceitos referentes às Geociências e a consolidação de uma consciência ambiental que contempla a natureza como fruto da relação dialética entre ambientes abióticos e biológicos. Essas finalidades resultariam, assim, na Geoconservação que, segundo Cumbe (2007), consiste em "atividades que têm como finalidade a conservação e gestão do geopatrimônio e dos processos naturais a ele associados".

Por sua vez, Brilha (2005; 2016), salienta que a geoconservação enquadra-se no paradigma da sustentabilidade, sendo uma daquelas atividades ou ações que podem ser repetidas, por um tempo indefinido, tendo em consideração três eixos fundamentais: Ambiental; Social e Cultural; e Econômico.

No tocante à Itapipoca, Machado (2018) expõem, a partir de pontos de interesse geomorfológico, as potencialidades para o desenvolvimento do geoturismo no município. A partir disso, é possível inferir que os tanques naturais de Itapipoca possuem elementos que podem e devem ser incluídos em estratégias de geoconservação e de geoturismo.

Para tanto, tomando como referência as práticas do Geoturismo, acredita-se aqui que iniciativas que associem desenvolvimento endógeno, economia e sustentabilidade, devem ser estimuladas e perpetuadas por todas as esferas da sociedade civil e política do município de Itapipoca, gerando um sentimento de pertencimento por parte dos munícipes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das avaliações *in loco*, considerou-se, com base em **Waldherr et al. (2024)**, que os tanques naturais foram desenvolvidos em condições subedáficas estabelecidas sobre os lajedos graníticos, resultando, em decorrência dos processos denudacionais, na exposição das formas *etch* ao ambiente aéreo, configurando, assim, parte da paisagem natural de Itapipoca (CE).

De modo geral, tais tanques naturais apresentam um desenvolvimento contínuo ao longo da disposição dos lineamentos estruturais. O lineamento principal apresenta direção que varia entre N-S e NWN-SES (N10W); enquanto as ombreiras (parte bordejante dos tanques) são sustentadas por rochas graníticas que se prolongam de forma quase ininterrupta, ocasionalmente rebaixada por fraturas oblíquas e transversais, até o exutório ou abertura dos tanques.

O perfil longitudinal dos tanques de maiores dimensões do Sítio João Cativo, por exemplo, tende a apresentar uma extensão que varia entre 25 a 30 metros de comprimento (Figura 2). A largura máxima entre as ombreiras é de 5,70 metros e a morfologia no que se refere à presença de estruturas menores no interior (honeycomb, tafoni e alvéolos) varia de acordo com a seção do tanque analisada. Já o fundo das depressões, embora mantenham um padrões côncavos, apresentam distintos níveis de aprofundamento, alcançando 6 metros de profundidade, em certas vezes.



Figura 2. Tanque natural fossilífero João Cativo 02 no Sítio Paleontológico João Cativo, em Itapipoca (CE). Fonte: Ricardo Matos Machado, 2021.

Importantes contribuições científicas são registradas para a área a partir de 1952, em razão da quantidade de material fossilífero que foi encontrado a partir da escavações sobre depósitos de tanques para o armazenamento de água em períodos de estiagem

(Ximenes e Santos, 2011). Segundo esses autores, no ano de 1953, o Museu Nacional, sediado no Rio de Janeiro, recebe uma carta de um cidadão de Itapipoca (CE), o então jovem José Paurilo Barroso, informando o achado de grandes ossadas pré-históricas em um lajedo na localidade de João Cativo. Mas somente após oito anos, em janeiro de 1961, o Museu Nacional enviou a Itapipoca os paleontólogos, Prof. Carlos de Paula Couto e o Prof. Fausto Luiz de Souza Cunha, para uma campanha de campo de 44 dias.

Segundo Cunha (1961), a escavação resultou na coleta de 40 peças ósseas de grande porte e mais de 3.000 peças de pequeno porte (Figuras 3). Cabe ressaltar que a partir da análise taxonômica elaborada por Paula-Couto (1961) se obteve o primeiro registro de alguns gêneros do Pleistoceno-Final na Região Nordeste do Brasil, p. ex., *Nothrotherium* (espécie de preguiça-gigante terrestre) e *Smilodon* (popularmente conhecido como tigre dentes-de-sabre). Posteriormente, Paula Couto (1980) identificou o total de 24 táxons, sendo 18 de mamíferos, 4 de répteis e 2 de aves.



Figura 3. Hemimandíbula de preguiça-gigante (*Eremotherium laurillardi*). O material fossilífero constituía parte do acervo do Museu Nacional foi perdido no incêndio do ano de 2018. Fonte: Hermínio Araújo Júnior, 2018.

Assim, baseado na avaliação qualitativa elaborada por Pereira (2006), os Sítios Paleontológicos, junto com a ocorrência dos tanques naturais fossilíferos podem ser considerados como locais de interesse geomorfológico ou como patrimônio geomorfológico do município e Itapipoca, pois atendem às condições ou requisitos especificados pelo autor, no caso, o interesse geográfico, turístico e/ou científico.

Entende-se que o Geoturismo se apresente como uma via de conscientização através de maneira mais ampla e que pode vir a agregar valores distintos às localidades. Como os principais atrativos para o geoturismo referem-se à existência de feições geológicas e geomorfológicas, as áreas de tanques naturais, em especial os fossilíferos,

junto ao simbolismo histórico da existência de um antigo quilombo no sítio João cativo, ou a presença de um assentamento rural no Sítio Lajinhas, acredita-se que agregariam valor cultural e histórico aos mesmos.

A proposta de fixação de painéis ilustrativos nas proximidades dos tanques naturais, por exemplo, poderia servir de instrumento de informação, o que gera uma perspectiva ao visitante de como se deu a gênese e entulhamento de sedimentos mesclados com fósseis, bem como o contexto do desentulhamento dos tanques naturais para servirem de reservatório hídrico, agregando, de tal modo, o contexto ambiental e histórico ao uso e ocupação local.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou contribuir, ainda que de forma incipiente, com argumentos que visam elucidar a maneira como a diversidade de fatores geográficos e geológicos locais podem ser agregados e aplicados na elaboração e desenvolvimento da educação ambiental, voltada ao entendimento do meio físico-social de forma integrada.

Assim, a atividade geoturística viria não só a estimular a conscientização da população local, aproximando o público não especializado da importância da área para as geociências, mas servindo diretamente como atividade a ser implementada no cotidiano turístico do município, e, assim, contribuindo com a arrecadação para a Prefeitura e otimizando a gestão e manutenção de suas atividades.

Os proprietários da Fazenda Carrapato, o Sr. Fernando Diógenes e familiares, onde se encontra o Sítio Paleontológico João Cativo, têm ciência das ideias de preservação e do desenvolvimento socioeconômico local através de iniciativas que visem o reconhecimento do patrimônio natural. A família tem dado todo o apoio possível para as investigações científicas na área.

Vale ressaltar que esse trabalho entrará na fase de uma abordagem quantitativa, através da metodologia proposta para realização da avaliação do patrimônio geomorfológico que busca atribuir um caráter mais detalhado e preciso, utilizando-se de métodos numéricos na avaliação de critérios, permitindo a comparação entre os geossítios, através do estabelecimento de uma seriação baseada no valor, o que servirá de base para a tomada de decisões relativas à geoconservação e/ou a valorização e divulgação de locais de interesse geomorfológico.

Palavras-chave: Tanques Naturais Fossilíferos; Geopatrimônio, Geoturismo.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO-JÚNIOR, H. I. *et al.* Unveiling the taphonomy of natural tank deposits: A case study in the Pleistocene of Northeastern Brazil. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, v. 378, p. 52-74, 2013.

BRILHA, J. B. R. **Património Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua vertente Geológica**. Braga, Portugal: Palimage Editores. 2005.

BRILHA, J.B.R. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. **Geoheritage**, p. 119-134, 2016.

CARCAVILLA, L.; DURÁN, J. J.; LÓPEZ-MARTINÉZ, J. Geodiversidade: concepto y relación com el patrimonio geológico. **Geo-Temas. Las Palmas de Gran Canaria**, v. 10, p. 1299-1303, 2008.

CUMBE A. N. F. **O património geológico de Moçambique: proposta de metodologia de inventariação, caracterização e avaliação**. 2007. 240 f. Dissertação (Mestrado em Património Geológico e Geoconservação) - Escola de Ciências, Universidade do Minho, Portugal. 2007.

MACHADO, R. M. **Potencialidades para o desenvolvimento do geoturismo no Município de Itapipoca (CE)**. 2018. 183 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

NASCIMENTO, M. A. L.; SANTOS, O. Geodiversidade na Arte Rupestre no Seridó Potiguar. **Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN)**. Natal: IPHAN-RN, 2013.

PANIZZA, M. Geomorphosites: Concepts, methods and examples of geomorphological survey. **Chinese Science Bulletin**, v. 46, p. 4-6, 2001.

CUNHA, F. L. S. Relatório de excursão ao Nordeste. **Arquivo do Museu Nacional** (não publicado), Rio de Janeiro, 8 p. 1961.

OLIVEIRA, F. F. Um testamento de 30 mil anos. **Revista do Instituto do Ceará**, V. 85, p. 285-289, 1971.

PAULA-COUTO, C. Relatório e prestação de contas de excursão. **Arquivo do Museu Nacional** (não publicado), Rio de Janeiro, 15 p. 1961.

PAULA-COUTO, C. Fossil Pleistocene to sub-recent mammals from northeastern Brazil. I- Edentata Megalonychidae. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 52, n. 1, p. 144-151. 1980.

PEREIRA, P. J. S. Patrimônio geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação. Aplicação ao Parque Natural de Montesinho. Tese (Doutorado em Ciências – Área de conhecimento de Geologia) – Escola de Ciências, Universidade de Minho, Braga, 2006.

PEREIRA, D. *et al.* Inventariação temática do patrimônio geomorfológico português. **Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos, Guimarães - Porto**, Portugal. v.3, p.155-159, 2006. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/5370/1/geomorf.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2022.

WALDHERR, F. R.; ARAÚJO-JÚNIOR, H. I.; RODRIGUES, S. W. O. Origem e morfologia de tanques naturais do Nordeste do Brasil. **Pesquisas em Geociências**, v. 44, n. 3, p. 467-488, 2017.

WALDHERR, F. R.; SILVA, T. M.; XIMENES, C. L.; ARAÚJO-JÚNIOR, H. I.; RODRIGUES, S. W. O. Uma breve história do tanque naturalossilífero Jirau 01 - Vale da Megafauna de Itapipoca (CE). **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 25, n. 1, p. 1-23, 2024.

WALDHERR, F. R. **Os tanques naturais de Itapipoca - Uma contribuição aos estudos sobre as formas menores do relevo granítico no semiárido cearense**. 2023. 413f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2023.

XIMENES, C. L. **Proposta metodológica para um programa de micro-reservatórios alternativos de água nos sertões semi-áridos brasileiros, associado ao resgate de fosséis**. 2003. 146f. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Instituto de Geologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2003.

XIMENES, C. L. 2009. Tanques fossilíferos de Itapipoca, CE: Bebedouros e cemitérios de megafauna pré-histórica. In: WINGE, M. *et al.* (org.). **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília: SIGEP - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos, 2009. p. 465-478.

XIMENES, C.L.; SANTOS, A.S.T. Itapipoca 1961: A expedição João Cativo e seu legado para a paleontologia brasileira. In: CARVALHO, I. (org.) **Paleontologia: Cenários de Vida - Paleoclimas**. Rio de Janeiro: Interciência, v. 5, 2011. p. 795-806.