

INVENTARIAÇÃO PRELIMINAR DE GEOSSÍTIOS COMO SUBSÍDIO PARA O PROJETO DE GEOPARQUE CAIUÁ (PR)¹

Larissa Cristina Menegassi ²
Juliana de Paula Silva ³

INTRODUÇÃO

A geodiversidade é composta por uma variedade de características geológicas geomorfológicas e pedológicas. Conforme descrito por Nascimento e colaboradores (2015), o conceito de geopatrimônio engloba um conjunto de geossítios que foram inventariados, caracterizados e delimitados geograficamente dentro de uma área ou região específica. Esses geossítios contêm elementos de geodiversidade que possuem significativos valores científico, pedagógico, cultural, turístico e outros. O geoturismo é uma atividade que visa gerar desenvolvimento socioeconômico por meio do aproveitamento das potencialidades dadas pela geodiversidade de uma área com alto geopatrimônio. Esse aproveitamento pode ocorrer com a implantação de projetos de geoparques.

A criação de geoparques não apenas promove a conservação da geodiversidade, mas também impulsiona a educação ambiental e o turismo sustentável. Esse programa se inicia em 13 de fevereiro de 2004, na sede da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) como a Rede Global de Geoparques – RGG, uma rede internacional não governamental, voluntária e sem fins lucrativos, destinada a promover a cooperação entre os geoparques.

A UNESCO define os Geoparques como “áreas geográficas únicas e unificadas, onde sítios e paisagens de relevância geológica internacional são administrados com base em um conceito holístico de proteção, educação e desenvolvimento sustentável.” (UNESCO, 2024) e mantêm um registro de 213 Geoparques em 48 países. No Brasil, há um total de 6 Geoparques Mundiais. O Geoparque Araripe foi pioneiro no país, recebendo

¹ Este trabalho é parte do projeto de mestrado da primeira autora, financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, através do Processo 407357/2023-8.

² Mestranda do Curso de Geografia da Universidade Estadual de Maringá - PR, lcmenegassi@gmail.com;

³ Professora orientadora: Doutora pelo Curso de Geografia Física da Universidade de São Paulo - SP, jpsilva@uem.br;

a designação em 2006. Em 2022, os Geoparques Seridó e Caminhos dos Cânions do Sul foram admitidos na Rede de Geoparques da UNESCO. No ano subsequente, em 2023, os geoparques de Caçapava e Quarta Colônia foram agregados à Rede Mundial de Geoparques UNESCO. Mais recentemente, em 2024, o Geoparque Uberaba, localizado no Triângulo Mineiro, foi elevado à categoria de Geoparque, completando a lista de geoparques brasileiros reconhecidos internacionalmente (UNESCO, 2024).

Duas propostas de Geoparques estão em desenvolvimento no estado do Paraná: o Projeto Geoparque Prudentópolis e o Projeto Geoparque Caiuá. Este estudo concentra-se na apresentação dos geossítios inventariados de forma preliminar no Geoparque Caiuá, com o objetivo de demonstrar a relevância do geopatrimônio da região, utilizando critérios científicos e normativos estabelecidos pela UNESCO, bem como diretrizes de especialistas como Brilha (2016) e o guia para elaboração de Dossiês organizado pela FUNPEC (2021) em cooperação com o Ministério do Turismo, UNESCO e Agência Brasileira de Cooperação/Ministério das Relações Exteriores.

O Projeto Geoparque Caiuá é composto por cinco municípios: Cruzeiro do Oeste, Tuneiras do Oeste, Alto Piquiri, Mariluz e Formosa do Oeste (Figura 1).

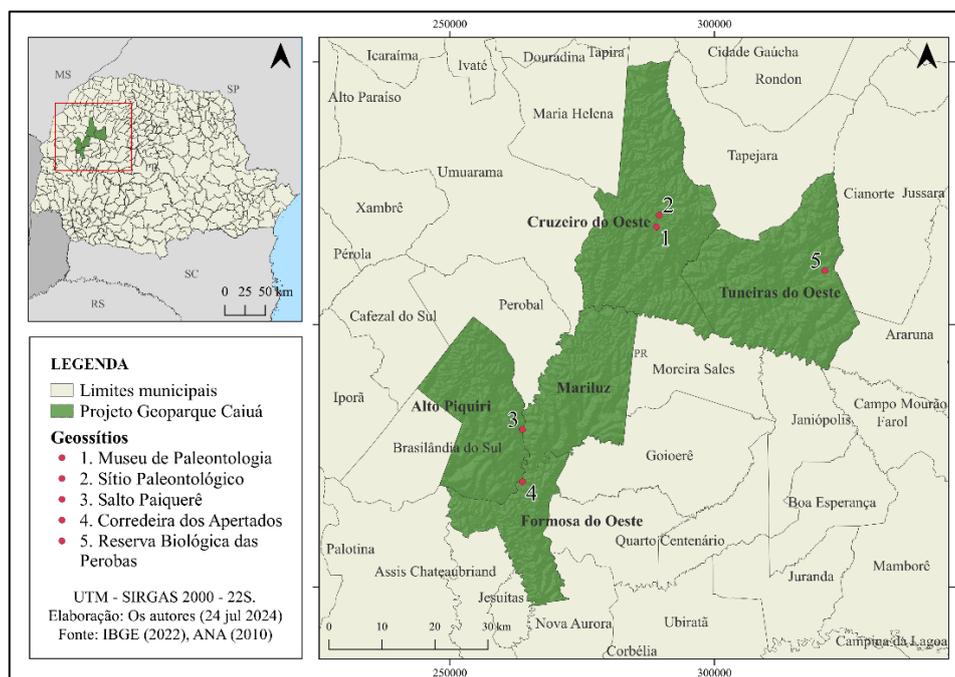


Figura 1 – Localização do Projeto Geoparque Caiuá e dos Geossítios

Para submissão de um Geoparque à Rede de Geoparques Mundiais da UNESCO (GGN), se faz necessário pelo menos a presença de um geossítio de valor científico com relevância mundial. De acordo com Brilha (2016) a identificação de um geossítio, deve ter como base os seguintes quatro critérios: representatividade, integridade, raridade e

conhecimento científico. Os geossítios apresentam tanto ocorrências *in situ* de elementos da geodiversidade com elevado valor científico encontrados em seu contexto natural, quanto aqueles conservados fora de seu ambiente original, *ex situ*, os quais, embora deslocados do seu local natural, mantêm um elevado valor científico (minerais, fósseis, rochas disponíveis em coleções de museus). Além disso, Brilha (2016) destaca que o geopatrimônio tem importância não somente científica, possui valor educativo, estético e cultural, o que evidencia sua relevância para a sociedade. Dado que o valor do geopatrimônio é justificado por sua relevância científica, sua relevância só pode ser internacional ou nacional, considerando que a ciência não possui um caráter local. Esse estudo tem como objetivo evidenciar a importância científica e educacional dos geossítios, além de seu potencial para o desenvolvimento do geoturismo na região.

METODOLOGIA

Este projeto teve início a partir de revisões bibliográficas abrangendo conteúdos de geodiversidade, geopatrimônio, geoconservação, geologia, geomorfologia, geografia física, entre outros estudos, os quais contribuíram de maneira significativa para o desenvolvimento do mesmo. Tendo em consideração a extensão territorial abrangida pela área de estudo, incluindo cinco municípios até o momento, o estudo cartográfico de maneira prévia às investigações de campo, se torna fundamental. Esse estudo ajuda na localização e na identificação preliminar de alguns geossítios.

A metodologia proposta para o desenvolvimento desta pesquisa é fundamentada nos princípios estabelecidos por Brilha (2016), que delinea técnicas essenciais para a caracterização e identificação dos sítios de valor científico, educativo e turístico. O referencial inclui critérios para avaliação e categorização dos geossítios, a fim de assegurar a precisão na obtenção de um conhecimento prévio da área de estudo. Além disso, a metodologia utiliza ferramentas geoespaciais, levantamentos de campo e análises laboratoriais para a documentar e interpretar as características geológicas e geomorfológicas dos geossítios. Com base nesta abordagem integrada, busca-se não apenas a inventariação, mas também a elaboração de propostas de geoconservação e a definição de roteiros geoturísticos que promovam a valorização e a sustentabilidade do geopatrimônio da região.

A inventariação de geossítios é uma etapa essencial para a candidatura do Projeto de Geoparque Caiuá à classificação de aspirante pela UNESCO. Este processo é

fundamental para a documentação e avaliação de todos os sítios de relevância geológica, paleontológica, geomorfológica, pedológica e hidrológica, assegurando a rastreabilidade e compreensão da geodiversidade local. A inventariação permite quantificar e qualificar os recursos abióticos e o estabelecimento de prioridades para a geoconservação, além de oferecer subsídios para a elaboração de estratégias de educação ambiental e desenvolvimento sustentável.

Para análise espacial nesta primeira etapa foram realizadas pesquisas em fontes secundárias e consultados geocientistas e outros atores locais para identificação dos potenciais geossítios. Foram então utilizadas imagens de satélite disponibilizadas pelo software *Google Satelite*, a fim de auxiliar na localização e caracterização prévia da área. Em uma etapa posterior, serão realizados trabalho de campo e novas consultas a especialistas que tenham desenvolvido investigações na área, bem como a atores locais com conhecimento sobre a região. O objetivo será identificar e caracterizar todos os geossítios incluídos na lista de potenciais geossítios e reconhecer novos geossítios.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O território do projeto de Geoparque Caiuá está localizado na Mesorregião do Noroeste e Oeste Paranaense a aproximadamente 530 km da capital do estado. Ele abrange municípios do Terceiro Planalto Paranaense, destacando as subunidades morfoesculturais do Planalto de Umuarama e Planalto de Campo Mourão. Uma pequena porção de Formosa do Oeste está incluída na subunidade do Planalto de Cascavel.

Conforme MINEROPAR (2006), na Região Noroeste, composta por Cruzeiro do Oeste, Tuneiras do Oeste, Alto Piquiri e Mariluz, os municípios estão predominantemente inseridos na Formação Caiuá - Grupo Bauru, enquanto Alto Piquiri e Mariluz encontram-se na transição entre a Formação Caiuá e a Formação Serra Geral. Em Tuneiras do Oeste, a predominância é da Formação Serra Geral, do Grupo São Bento.

O Terceiro Planalto Paranaense é caracterizado por uma base geológica que engloba o Grupo Serra Geral, que consiste em rochas ígneas do Período Mesozoico, juntamente com os Grupos Caiuá e Bauru, que são compostos por rochas sedimentares também do Período Mesozoico (MINEROPAR, 2006).

Os solos dispostos nos municípios que compõem o Projeto Geoparque Caiuá são classificados por Embrapa (2018): Argissolo Vermelho Distrófico; Argissolo Vermelho Eutrófico; Latossolo Vermelho Distroférico; Latossolo Vermelho Distrófico; Latossolo

Vermelho Eutroférico e Nitossolo Vermelho Eutroférico. A análise preliminar indica maior presença de Argissolo Vermelho Eutrófico na Região Noroeste do Paraná, predominantemente em áreas de relevo ondulado, embora também ocorram áreas menos declivosas. Este solo é bem drenado, com textura variando entre arenosa e média, e possui baixa fertilidade natural. Na região Oeste, especialmente em Formosa do Oeste, predomina o Nitossolo Vermelho Eutroférico, caracterizado por textura argilosa, alta fertilidade e elevados teores de ferro.

Nos arenitos do Grupo Caiuá, localizados no município de Cruzeiro do Oeste, encontra-se um sítio paleontológico do tipo *bone bed*, de relevância internacional. Trata-se de um paleoambiente no qual foram encontrados o primeiro dinossauro do Paraná, *Vespersaurus paranaensis*, representando o terópode mais bem preservado de toda a Bacia Bauru (Langer *et al.*, 2019); *Berthasaura leopoldinae*, dinossauro de mandíbulas desdentadas (Souza *et al.*, 2021); *Gueragama sulamericana*, o primeiro lagarto iguaniano acrodontano (características mandibulares únicas entre os lagartos) conhecido na América do Sul (Simões *et al.*, 2015); e a descoberta de uma população de pterossauros, sendo primeiro o pterossauro paranaense, *Caiuajara dobruskii*, o Pterossauro *Keresdrakon vilsoni*, (Kellner *et al.*, 2019) e o Pterossauro *Torukjara bandeirae* (Pêgas, 2024), todos datados no Período Cretáceo.

Além do sítio paleontológico citado, foram levantados mais quatro potenciais geossítios: o Museu Paleontológico, a Corredeira dos Apertados, o Salto Paiquerê e a Reserva das Perobas, como descrito no Quadro 1.

Quadro 1 – Características dos Geossítios

Geossítio	Descrição	Localização	Autores citados
Sítio Paleontológico	Geossítio de importância científica mundial, é constituído por quartzo-arenito com sequências faciológicas arenosas que contêm fragmentos de fósseis distribuídos de maneira desordenada, com potencial para a formação de <i>bone bed</i> .	Cruzeiro do Oeste	Fortes <i>et al.</i> , (2024)
Museu Paleontológico	Geossítio <i>ex situ</i> é composto por fósseis de espécies que viveram há milhões de anos. Entre os espécimes expostos estão os dinossauros <i>Vespersaurus paranaenses</i> e <i>Berthasaura leopoldinae</i> , os pterossauros <i>Caiuajara dobruskii</i> , <i>Keresdrakon vilsoni</i> e <i>Torukjara bandeirae</i> , e o lagarto <i>Gueragama sulamericana</i> .	Cruzeiro do Oeste	Langer <i>et al.</i> , (2019); Souza <i>et al.</i> , (2021); Kellner <i>et al.</i> , (2019); Pêgas (2024); Simões <i>et al.</i> , (2021)
Corredeira dos	Fraturnas e/ou falhas geológicas presentes no trecho	Formosa do	Mezzono (2018)

Apertados	do Rio Piquiri formam a Corredeira dos Apertados.	Oeste	
Salto Paiquerê	O Salto Paiquerê, com mais de 10 metros de altura, está situado a montante da foz do Rio Goioerê no Rio Piquiri. Na porção inferior do rio, o relevo é mais encaixado, formando um complexo de corredeiras, destacando-se o Salto Paiquerê.	Mariluz e Alto Piquiri	Mezzono (2018)
Reserva das Perobas	A Reserva Biológica das Perobas (Rebio) é uma unidade de conservação federal. Abrange uma área de 8.716 hectares, estendendo-se pelos municípios de Tuneiras do Oeste e Cianorte.	Tuneiras do Oeste	ICMBio (2023)

Organização dos Autores (2024). Fonte: Fortes *et al.* (2024), Langer *et al.* (2019); Souza *et al.* (2021); Kellner *et al.* (2019); Pêgas (2024); Simões *et al.* (2021), Mezzono (2018), ICMBio (2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destaca-se a importância do Inventário e da Avaliação Quantitativa a fim de caracterizar detalhadamente cada geossítio, tanto os de valores científicos como os de valores educacionais e turísticos. Cabe dizer que além da importância acadêmica, a inventariação é uma ferramenta para práticas de geoconservação, educação ambiental e ferramentas para criação de roteiros geoturísticos, levando em consideração que o visitante deve e tem o direito de possuir informações científicas em linguagem acessível sobre o local.

Os geossítios elencados neste estudo constituem a base inicial para a proposição do Geoparque Caiuá. É essencial reconhecer que esta lista é de caráter provisório e sujeita a alterações. A mesma poderá ser ampliada com a identificação de novos geossítios, ou até mesma reduzida, com a desclassificação de alguns geossítios inicialmente incluídos, em decorrência do progresso do projeto e da realização de novos estudos de campo.

Palavras-chave: Unesco, Natureza, Geodiversidade, Desenvolvimento Sustentável, Socioeconômico.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pelo auxílio financeiro fornecido através do Processo 407357/2023-8, crucial para o avanço e desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas. **Catálogos de Metadados da ANA: Países**. 2010. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/7cfd53c4-b4e1-4aba-a79b-857a19649df6>. Acesso em: 24 jul. 2024.

BRASIL. FUNPEC - Fundação Norte Rio-Grandense de Pesquisa e Cultura. **GEOPARQUES: contexto, origem e perspectivas no Brasil**. Documento Técnico. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/turismo/pt-br/centrais-de-conteudo-publicacoes/manual-de-desenvolvimento-de-projetos-turisticos-de-geoparques/DocumentoTcnico1SEMLOGOMTUR.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2024.

BRILHA, J. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. **Geoheritage**, [S.L.], v. 8, n. 2, p. 119-134, jan. 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s12371-014-0139-3>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12371-014-0139-3>. Acesso em: 10 out. 2024.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. 5ed. Brasília: Embrapa, 2018. 590p.

FORTES, Edison *et al.* CONTEXTO LITOESTRATIGRÁFICO E CONSIDERAÇÕES SOBRE A FORMAÇÃO DO JAZIGO FOSSILÍFERO DO MUNICÍPIO DE CRUZEIRO DO OESTE-PR. **Caminhos de Geografia**, [S.L.], v. 25, n. 99, p. 211-223, 4 jun. 2024. PPUFU - Portal de Periódicos da Universidade Federal de Uberlândia. <http://dx.doi.org/10.14393/rcg259970609>. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/70609>. Acesso em: 15 jul. 2024.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Malha Municipal Digital e Áreas Territoriais**. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>. Acesso em: 24 jul. 2024.

ICMBio. 2023. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Manejo revisado pontualmente – Portaria n. °2.799, de 23 de agosto de 2023**. Disponível em https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/mata-atlantica/lista-de-ucs/rebio-das-perobas/arquivos/plano_de_manejo_da_reserva_biologica_das_perobas__revisado_ago_sto_2023.pdf. Acesso em: 17 jun. 2024.

KELLNER, Alexander W.A. *et al.* A new toothless pterosaur (Pterodactyloidea) from Southern Brazil with insights into the paleoecology of a Cretaceous desert. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, [S.L.], v. 91, n. 2, p. 1-32, ago. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0001-3765201920190768>. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/aabc/a/B3Kz8gfT6CBGvVqjCpnQfTS/?lang=en>. Acesso em: 10 jul. 2024.

LANGER, Max Cardoso *et al.* A new desert-dwelling dinosaur (Theropoda, Noasaurinae) from the Cretaceous of south Brazil. **Scientific Reports**, [S.L.], v. 9, n. 1, p. 1-31, 26 jun. 2019. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-019-45306-9>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-019-45306-9>. Acesso em: 10 jul. 2024.

MEZZONO, M. D. M; AZEVEDO, R.F.; RIBEIRO, P. F.; Criação de APAS municipais como estratégia para valorização do patrimônio geológico/geomorfológico na bacia do Rio Piquiri - Paraná. 24., 2018, Crato. **Anais [...]**. Crato/UGB – União da Geomorfologia Brasileira, 2018.

MINEROPAR. **Atlas Geomorfológico do Paraná**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2006.

NASCIMENTO, Marcos Antônio Leite do *et al.* BASES CONCEITUAIS PARA ENTENDER GEODIVERSIDADE, PATRIMÔNIO GEOLÓGICO, GEOCONSERVAÇÃO E GEOTURISMO. Revista Equador: Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Piauí, [S.L.], v. 4, n. 03, p. 48-68, 11 ago. 2015. Universidade Federal do Piauí. <http://dx.doi.org/10.26694/equador.v4i03>. Disponível em: <https://revistas.ufpi.br/index.php/equador/issue/view/210/showToc>. Acesso em: 19 jun. 2024.

PÊGAS, R. V. A taxonomic note on the tapejarid pterosaurs from the Pterosaur Graveyard site (Caiuá Group, ?Early Cretaceous of Southern Brazil): evidence for the presence of two species. *Historical Biology*, [S.L.], p. 1-22, 10 jun. 2024. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/08912963.2024.2355664>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/citedby/10.1080/08912963.2024.2355664?scroll=top&needAccess=true>. Acesso em: 15 jul. 2024.

QGIS Development Team (2022). QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project.

SIMÕES, Tiago R. *et al.* A stem acrodontan lizard in the Cretaceous of Brazil revises early lizard evolution in Gondwana. **Nature Communications**, [S.L.], v. 6, n. 1, p. 1-8, 26 ago. 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/ncomms9149>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/ncomms9149>. Acesso em: 20 jun. 2024.

SOUZA, Geovane Alves de *et al.* The first edentulous ceratosaur from South America. **Scientific Reports**, [S.L.], v. 11, n. 1, p. 1-15, 18 nov. 2021. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-021-01312-4>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-021-01312-4>. Acesso em: 01 jul. 2024.

UNESCO. **UNESCO names 18 new Geoparks**. Disponível em: <https://www.unesco.org/en/articles/unesco-names-18-new-geoparks>. Acesso em: 14 de jun. 2024.