



## ETAPAS DA GEOCONSERVAÇÃO NO CONTEXTO DO MUNICÍPIO DE ALTO LONGÁ-PI: APONTAMENTOS INICIAIS À EDUCAÇÃO AMBIENTAL E À CONSERVAÇÃO DE ELEMENTOS DA GEODIVERSIDADE

*STEPS OF GEOCONSERVATION IN THE CONTEXT OF THE MUNICIPALITY OF ALTO LONGÁ-PI: INITIAL NOTES TO ENVIRONMENTAL EDUCATION AND THE CONSERVATION OF ELEMENTS OF GEODIVERSITY*

*PASOS DE GEOCONSERVACIÓN EN EL CONTEXTO DEL MUNICIPIO DE ALTO LONGÁ-PI: NOTAS INICIALES A LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y LA CONSERVACIÓN DE ELEMENTOS DE LA GEODIVERSIDAD*

MARIA DA PAZ DA CRUZ VITORIO DE OLIVEIRA<sup>1</sup>

JAELSON SILVA LOPES<sup>2</sup>

CLÁUDIA MARIA SABÓIA DE AQUINO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Geografia do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGGEO) pela Universidade Federal do Piauí; Email: [maria.vitorio@ufpi.edu.br](mailto:maria.vitorio@ufpi.edu.br); ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7144-263X>

<sup>2</sup> Mestrando em Geografia do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGGEO) pela Universidade Federal do Piauí; Email: [jaelson.s.l@ufpi.edu.br](mailto:jaelson.s.l@ufpi.edu.br); ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3084-3984>

<sup>3</sup>Docente dos cursos de Geografia de Graduação e Pós-Graduação pela Universidade Federal do Piauí; Email: [cmsaboia@gmail.com](mailto:cmsaboia@gmail.com); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3350-7452>

### RESUMO

Ao considerar a necessidade de ampliação dos estudos científicos sobre geoconservação dos possíveis locais de interesse da geodiversidade do município de Alto Longá-PI, a pesquisa visa discutir aportes teóricos e práticos quanto aos conceitos e aplicabilidade das etapas da geoconservação e, a partir disso, destacar a sua importância junto à educação ambiental e a conservação do geopatrimônio no contexto do município de Alto Longá, Piauí. Os procedimentos metodológicos utilizados foram: revisão bibliográfica e estudo de caso quanto às potencialidades das etapas da geoconservação para a educação ambiental e a conservação do geopatrimônio no contexto da área de estudo. O recorte espacial, por sua vez, deu-se por meio de um levantamento preliminar dos possíveis locais de interesse da geodiversidade do município, mediante visitas de campo a alguns locais de interesse, além de dados (registros escritos e fotos) fornecidos por moradores e historiador local. Conclui-se que as pesquisas aplicadas à geodiversidade e a geoconservação no território altolongaense ainda são extremamente escassas, mesmo a área apresentando componentes abióticos com características singulares do ponto de vista geomorfológico, hidrogeológico e geohistórico. Buscando contribuir com estratégias de geoconservação, sugere-se a implementação de medidas geoeducativas, tais como: elaboração de materiais didático-pedagógicos, como quebra-cabeça das paisagens dos Morros do Chapéu, do Selado e do Zumbi, produção de jogo da memória dos pontos de interesse da geodiversidade citados no trabalho; além da execução de medidas geoeducativas, a citar: aula de campo na Cachoeira da Campeira e após a aula, elaboração de desenhos (pelos alunos) que retratem as características físico-naturais da Cachoeira da Campeira.

**Palavras-Chave:** Etapas da geoconservação; Estudo de caso do município de Alto Longá-PI; Educação ambiental; Conservação de elementos da geodiversidade.

### ABSTRACT

Considering the need to expand scientific studies on geoconservation of possible sites of interest of geodiversity in the municipality of Alto Longá-PI, the research aims to discuss theoretical and practical contributions regarding the concepts and applicability of the stages of geoconservation and, from this, highlight its importance in environmental education and geoheritage conservation in the context of the municipality of Alto Longá, Piauí. The methodological procedures used were: literature review and case study regarding the potential of the stages of geoconservation for environmental education and conservation of geoheritage in the context of the study area. The spatial cut, in turn, took place through a preliminary survey of the possible places of interest of the geodiversity of the municipality, through field visits to some places of interest, in addition to data (written records and photos) provided by residents and local historians. It is concluded that research applied to geodiversity and geoconservation in the Alto Longá territory is still extremely scarce, even though the area presents abiotic components with unique characteristics from a geomorphological, hydrogeological and geohistorical point of view. Seeking to contribute to geoconservation strategies, it is suggested the implementation of geoeducational measures, such as: elaboration of didactic-pedagogical materials, such as a puzzle of the landscapes of the Morros do Chapéu, Selado and Zumbi, production of a memory game of the points of interest of geodiversity mentioned in the work; in addition to the execution of geoeducational measures, to mention: field class at Cachoeira da Campeira and after class, elaboration of drawings (by the students) that portray the physical-natural characteristics of Cachoeira da Campeira.



**Key words:** Stages of geoconservation; Case study of the municipality of Alto Longá-PI; Environmental education; Conservation of geodiversity elements.

#### RESUMEN:

Al considerar la necesidad de ampliar los estudios científicos sobre geoconservación de posibles lugares de interés de la geodiversidad en el municipio de Alto Longá-PI, la investigación tiene como objetivo discutir aportes teóricos y prácticos en cuanto a los conceptos y aplicabilidad de las etapas de geoconservación y, a partir de ello, resaltar sus importancia en la educación ambiental y la conservación del patrimonio geológico en el contexto del municipio de Alto Longá, Piauí. Los procedimientos metodológicos utilizados fueron: revisión bibliográfica y estudio de caso sobre el potencial de las etapas de geoconservación para la educación ambiental y la conservación del geopatrimonio en el contexto del área de estudio. La selección espacial, a su vez, se realizó a través de un relevamiento preliminar de posibles lugares de interés de la geodiversidad del municipio, a través de visitas de campo a algunos lugares de interés, además de datos (registros escritos y fotografías) proporcionados por vecinos e historiadores locales. Se concluye que la investigación aplicada a la geodiversidad y geoconservación en el territorio alto longaense es aún sumamente escasa, a pesar de que el área presenta componentes abióticos con características únicas desde el punto de vista geomorfológico, hidrogeológico y geohistórico. Buscando contribuir a las estrategias de geoconservación, sugerimos la implementación de medidas geoeducativas, tales como: elaboración de materiales didáctico-pedagógicos, como rompecabezas sobre los paisajes de Morros do Chapéu, Selado y Zumbi, producción de un juego de memoria de puntos de interés para geodiversidad mencionada en el trabajo; además de realizar medidas geoeducativas, que incluyen: clase de campo en Cachoeira da Campeira y después de clase, dibujos (realizados por los estudiantes) que retratan las características físico-naturales de Cachoeira da Campeira.

**Palabras clave:** Etapas de geoconservación; Estudio de caso del municipio de Alto Longá-PI; Educación ambiental; Conservación de elementos de la geodiversidad.

## INTRODUÇÃO

A discussão sobre a necessidade de conservação dos componentes bióticos da natureza (biodiversidade) está consolidada há décadas, tanto consolidada nacional quanto internacionalmente. Não obstante, no âmbito do debate sobre a conservação da natureza, é importante considerar a relevância dos componentes que integram a geodiversidade, correspondendo aos elementos abióticos da natureza, incluindo os elementos geológicos, geomorfológicos, solos e processos que originam as paisagens (Gray, 2004).

Considera-se relevante e necessário os estudos e esforços para a conservação da biodiversidade. No entanto, o valor atribuído aos componentes bióticos não anula a necessidade de proteção da geodiversidade, principalmente ao destacar as ameaças à degradação da paisagem, tal como a exploração de recursos geológicos, desenvolvimento de obras, gestão de bacias hidrográficas, florestação, desflorestação e agricultura, atividades militares, atividades recreativas, turísticas, etc.) e os valores a ela associados, tais como: intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional, científico e educativo (Brilha, 2005).

A conservação da geodiversidade nomeia-se geoconservação, e destina-se à preservação da pluralidade natural (ou geodiversidade) de consideráveis componentes e processos geológicos, geomorfológicos e de solo, mantendo a evolução natural, aspectos e processos (Sharples, 2002). Brilha (2005) reitera que a geoconservação tem como propósito, em primeiro lugar, a gestão sustentável de toda a geodiversidade e, em segundo lugar, a conservação de componentes que possuam valor superlativo. Segundo esse autor, a geoconservação é pautada em seis etapas sequenciais, a citar: inventariação, quantificação, classificação, conservação, valorização e divulgação e monitorização.

Historicamente, o primeiro caso de proteção ocorreu em 1896, na Alemanha, designando a proteção da caverna de *Baumann*, um dos geossítios do *Harz Geopark* (Mansur, 2018). Outro marco importante foi a criação do Parque Nacional de Yellowstone, nos Estados Unidos, em decorrência de sua beleza cênica e componentes geológicos (Gray, 2004). Com efeito, o intento da geoconservação é, essencialmente, proteger o patrimônio abiótico e suas diversidades de processos (Silva, Aquino e Aquino, 2021).

No Brasil, um estudo realizado por Silva, Nascimento e Rapanos (2022) demonstra o avanço das pesquisas acadêmicas (Trabalho de Conclusão de Curso — TCC, dissertação ou tese) sobre geodiversidade no Brasil, em um recorte temporal de 2000 a 2021, nessa busca, os

autores localizaram 209 estudos, cujo predomínio voltam-se aos termos: “geodiversidade” e “geoconservação”, pesquisas essas produzidas, essencialmente, junto a cursos de mestrado e doutorado.

No Piauí, as pesquisas sobre geodiversidade são recentes. Segundo Silva *et al.* (2022), o primeiro artigo sobre geoconservação foi publicado no ano de 2010 por Lopes *et al.* (2010), denominado: “Geoconservação e geoturismo no Parque Nacional de Sete Cidades (PI)”, e, até o ano de 2021, totalizavam 50 pesquisas. Os referidos autores apontam a concentração de pesquisas na região Centro-Norte piauiense, ainda escassos e preambulares, não abrangendo todas as regiões do estado do Piauí.

Diante do panorama apresentado, esta pesquisa visa discutir aportes teóricos e práticos quanto aos conceitos e aplicabilidade das etapas da geoconservação e, a partir disso, destacar a sua importância junto à educação ambiental e a conservação do geopatrimônio no contexto do município de Alto Longá, Piauí. A pesquisa justifica-se pela lacuna teórico-científica evidenciada no estudo de Silva *et al.* (2022), no que concerne à escassez de pesquisas sobre geoconservação dos possíveis locais de interesse da geodiversidade do município estudado. Contribuirá também com a utilização desses locais para a promoção da educação ambiental e desenvolvimento do município por meio do fortalecimento da economia local.

## MATERIAL E MÉTODO

Tendo em vista o alcance do objetivo desta pesquisa, os procedimentos metodológicos utilizados foram: revisão bibliográfica e estudo de caso quanto às potencialidades das etapas da geoconservação para a educação ambiental e a conservação do geopatrimônio no contexto do município de Alto Longá, Piauí. Os dados foram levantados em livros, periódicos científicos, dissertações, teses e anais de eventos, sendo as bibliotecas virtuais as principais fontes de busca, a saber: Portal Periódicos Capes, Google Acadêmico, Catálogo de Dissertações e Teses da Capes, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e nos Repositórios Institucionais das Instituições de Ensino Superior – IES. Os termos utilizados na busca foram: etapas da geoconservação, inventariação, quantificação, classificação, conservação, divulgação/valorização, monitoramento e educação ambiental no município de Alto Longá, Piauí.

O recorte espacial, por sua vez, deu-se por meio de um levantamento preliminar dos possíveis locais de interesse da geodiversidade – considerando a escassez de pesquisas científicas na área de estudo quanto à temática -, existentes no município de Alto Longá-PI, mediante visitas de campo a alguns locais de interesse, além de dados (registros escritos e fotos) fornecidos por moradores do município e historiador local. Conforme Prodanov e Freitas (2013, p. 60), o estudo de caso é “um tipo de pesquisa qualitativa e/ou quantitativa, entendido como uma categoria de investigação que tem como objeto o estudo de uma unidade de forma aprofundada, podendo tratar-se de um sujeito, de um grupo de pessoas, de uma comunidade etc”.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

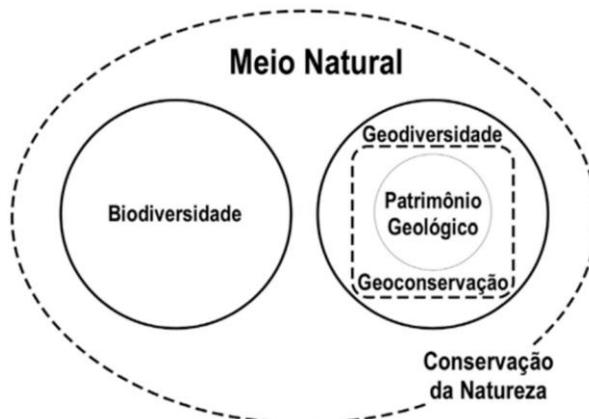
### Geoconservação: aspectos históricos e conceituais

A discussão sobre os componentes abióticos sempre esteve à mercê dos debates e interesse dos pesquisadores e da sociedade, que viam a biodiversidade como o centro da temática conservacionista. Sem embargo, foi somente na década de 1970, século XX, é que se iniciaram os esforços no sentido a incluir a conservação do patrimônio abiótico nas políticas e atividades para a conservação da natureza (Pereira, 2010). Evidencia-se, no entanto, a

inviabilidade de conservação de todos os componentes da geodiversidade, devido à dependência que a sociedade possui sobre os recursos naturais.

Assim, compreende-se que a conservação dos componentes abióticos deve ser aplicada aos elementos que apresentem valor superlativo, ou seja, ao patrimônio geológico ou geopatrimônio (aqui entendidos como sinônimos). Sharples (2022) e Brilha (2005) entendem que a geoconservação intenta a conservação dos componentes abióticos como que expressem os aspectos geológico, geomorfológico, solo e processos que evidenciem a evolução natural da Terra, e que, portanto, necessitam de medidas e políticas direcionadas à gestão sustentável. A Figura 1 ilustra o papel da geoconservação no contexto da conservação da natureza.

**Figura 1** – Esquema ilustrativo do escopo e do papel da geoconservação dentro da conservação da natureza



Fonte: Pereira (2010).

Efetivamente, consideram-se marcos legítimos em escala global para a conservação da geodiversidade a criação, em 1989, da “*European Working Group for Earth Science Conservation*”, a composição, em 1989, da lista global de sítios geológicos–GILGES “*Global Indicative List of Geological Sites*”, a realização da Conferência de Malvern para a Conservação Geológica e da Paisagem em 1993 e o 1º e 2º Simpósio Internacional sobre a Conservação do Patrimônio Geológico, que ocorreram, respectivamente, em Digne, na França, em 1991, e em Roma, Itália, em 1996 (Wimbledon *et al.*, 1999). No Brasil, as primeiras medidas ligadas à geoconservação datam de 1937 – criação do Parque Nacional do Itatiaia, no estado do Rio de Janeiro, e a publicação do decreto-lei n.º 25 de novembro de 1997, objetivando a proteção de monumentos naturais, sítios e paisagens (Pereira, 2010).

Diante da invisibilidade de boa parte da sociedade quanto a existência e relevância ambiental da geoconservação, o processo de inventariação de “elementos notáveis representativos da geodiversidade” (Brilha, 2005, p. 117) – podendo ser chamados de geopatrimônio - colabora efetivamente para a implantação de medidas geoconservacionistas, nas quais incluem as ações de valorização e divulgação, a citar as práticas educativas nas escolas e o geoturismo.

Meira *et al.* (2017) destacam o motivo da importância das medidas de geoconservação e algumas alternativas de sua implantação. A primeira diz respeito ao desconhecimento significativo por parte da sociedade quanto a relevância dos elementos abióticos para a manutenção da vida, gerando uma consciência ambiental parcial, onde o patrimônio natural é concebido apenas pelos elementos bióticos (biodiversidade), sem considerar a constante relação dialética entre a biodiversidade e a componente abiótica (geodiversidade). Quanto à segunda,

os mesmos autores ressaltam a realização de atividades ligadas à gestão do patrimônio natural como possibilidade viável à geoconservação.

Perante o risco de degradação do patrimônio natural (especialmente no âmbito regional), faz-se necessária a elaboração de uma agenda para a proteção do patrimônio abiótico, podendo ser feita por meio da divulgação de seus componentes (solos, minerais, fósseis, rochas, recursos hídricos, etc.), numa visão holística e sistêmica. Numa perspectiva mais aplicada, no que diz respeito a relevância da geoconservação, “a proteção do meio geológico visa, portanto, garantir o acesso às informações que permitam aos geocientistas contar a história da evolução da Terra, desde sua origem até como a vemos hoje” (Mansur, 2018, p. 42).

## Etapas da geoconservação

Considerando às diversas ameaças sofridas pela geodiversidade e, por consequência, a necessidade da conservação do patrimônio geológico, Brilha (2005) sugere a aplicação de seis etapas sequenciais como base obrigatória para a aplicação da geoconservação em determinada área, sendo elas: inventariação, quantificação, classificação, conservação, valorização, divulgação e monitoramento. É por meio dessas etapas que se torna possível o desenvolvimento de uma metodologia de trabalho via sistematização de tarefas, as quais são agrupadas sobre as referidas etapas e tem como foco a conservação do geopatrimônio. A concretização desse tipo de metodologia é denominada de estratégias de geoconservação.

A seguir será apresentada uma sucinta discussão teórica acerca dos conceitos e importância socioambiental das seis etapas da geoconservação.

No que diz respeito à etapa de **inventário** da geodiversidade, Brilha (2016) esclarece que, juntamente com a avaliação quantitativa (quantificação) são etapas indispensáveis em qualquer estratégia de geoconservação e no estabelecimento de critérios de gestão de um sítio. Levando em consideração a literatura científica e sua experiência como pesquisador, o mesmo autor propõe um método – em separado - de inventariação de sítios de patrimônio geológico e geodiversidade, dado os seus diferentes potenciais e/ou valores atribuídos, a citar o científico (geossítio e/ou geomorfossítio), educacional e cultural (sítio da geodiversidade). Ambas as abordagens metodológicas visam a identificação dos elementos valiosos da geodiversidade.

Buscando contribuir no debate quanto à conceituação e importância do inventário nos campos científico, educativo e cultural, Mansur (2018) afirma que o inventário é uma ferramenta utilizada para reconhecimento de todos os tipos de patrimônio, tanto natural quanto construído, tanto material quanto imaterial, tendo como objetivo adicional a divulgação dos bens com base em referenciais de cunho técnico-científicos visando a comprovação de sua importância. A singularidade/monumentalidade/excepcionalidade são atributos que contribuem para a justificativa de sua valoração e conservação.

A **quantificação** é a etapa que consiste na atribuição de valor ou relevância tendo como finalidade a elaboração de uma seriação de todos os geossítios ou geomorfossítios, podendo ser realizada pós-inventário ou de forma simultânea. Considerada por muitos autores a etapa de maior complexidade, dada a dificuldade em atribuir valores, estabelecendo qual geossítio apresenta maior relevância (Pereira, 2006; Lima, 2008; Araújo, 2021), essa forma de análise da geodiversidade pode apresentar certo nível de subjetividade do pesquisador e/ou de sua equipe de pesquisa. Mas é preciso destacar que é impossível “evitar essa subjetividade, principalmente no que diz respeito às fases de identificação e inventariação dos locais de interesse geomorfológico” (Pereira, 2006, p. 336).

A **classificação** é uma medida considerada estratégia de geoconservação que objetiva a proteção legal do patrimônio geológico e dos elementos de geodiversidade com valor excepcional. Porém, estudiosos apontam que o Brasil não conta com normas legais de proteção

ao patrimônio geológico – de forma direta -, apresentando somente o Decreto-lei nº 25/1937 (Proteção do Patrimônio Histórico e seu Tombamento) e a Lei nº 9.985/2000 (SNUC) como arcabouço jurídico mais adequado (Lima, 2008; Ferreira, Brilha, Cerântola, 2018). Felizmente, existem no país algumas leis de proteção direta destinadas às modalidades de patrimônios paleontológico e espeleológico (Lima, 2008).

Levando em consideração a inviabilidade da conservação de todos os geossítios de certa área, busca-se conhecer e conservar os que se encontram em maior risco de degradação ou perda, diante de fatores naturais e/ou antrópicos. Assim, objetiva-se conservar a integridade física do geopatrimônio e ao mesmo tempo garantir a sua acessibilidade à sociedade (Brilha, 2005; Araújo, 2021). Medidas efetivas de combate às ameaças aos geossítios são essenciais à manutenção da história do surgimento e evolução da Terra e das populações que aqui habitaram.

Em busca da conservação das áreas de relevante interesse geológico/geomorfológico via popularização das Ciências da Terra, torna-se necessário a implantação de ações efetivas de **valorização** e **divulgação** desses locais. A análise do nível de vulnerabilidade em que os geossítios estão sujeitos é a principal atividade a ser realizada, tendo em vista prioritariamente o cumprimento de medidas de conservação. Mediante a produção de informação (divulgação), é possível alcançar a interpretação do patrimônio geológico do local observado e assim sua valorização (Mazzucato, 2017).

Há diversas formas e métodos de se atingir a valorização e divulgação de certo local. Mais adiante trataremos de algumas estratégias que podem ser utilizadas nesta etapa geoconservacionista.

Independentemente da realização de qualquer estratégia de geoconservação, o acompanhamento contínuo (anual) do geossítio – a citar a realização da análise do grau de vulnerabilidade – tende a colaborar à manutenção de sua importância, na medida que esse processo objetiva a definição de ações concretas, visando a minimização das perdas (Brilha, 2005; Mazzucato, 2017). Ora, quanto à sua importância, a etapa de **monitoramento** “consiste em ações para identificar e quantificar a possível degradação do geopatrimônio ao longo do tempo e garantir, ao máximo, a manutenção de sua integridade” (Kolya, 2019, p. 20).

### Aplicabilidade das etapas geoconservacionistas

Conforme explicado na seção anterior, as etapas da geoconservação visam a sistematização de tarefas/passos (metodologia de trabalho) com fins à conservação do geopatrimônio (Brilha, 2005). Sabendo disso, Brilha (2016) frisa sobre a importância dos esforços no que tange à organização de inventários, dado o risco de perda das evidências geológicas, principalmente, ao considerar a escala humana e, conseqüentemente, o uso sustentável desses locais para as futuras gerações. Justificando, assim, a relevância de conservação de todos os componentes da geodiversidade que possuem algum tipo de valor.

Não obstante, a despeito da sua relevância, no Brasil, as pesquisas sobre geoconservação ainda apresentam-se incipientes, ainda que em ascensão. Tal fato, pode ser esclarecido, em síntese, pela gênese do debate acadêmico sobre geodiversidade e geopatrimônio na década de 1990, soma-se a isso, a incompreensão metodológica das etapas geoconservacionistas (Meira *et al.*, 2017). Sabendo disso, reitera-se a importância de se considerar o objetivo do inventário, a mencionar: educativo, científico, turístico, etc. Em vista disso, a metodologia a ser utilizada deverá adequar-se ao objetivo do inventário.

Para o inventário, segundo Wimbledon *et al.* (1999) o pesquisador pode lançar mão das seguintes metodologias: *ad hoc* (identificação e escolha aleatória de geossítios), definição de categorias ou tipos de geossítios prioritários (subdivisão prévia dos temas correlacionados com

as Ciências da Terra), seleção de geossítios já enquadrados em alguma categoria de conservação (baseia-se na escolha de locais de interesse geológico em unidades de conservação já existentes), seleção de geossítios dotados de características superlativas (escolha de geossítio dotado de características superlativas) e seleção baseada em levantamentos sistemáticos e avaliações comparativas (fundamenta-se na seleção de geossítios representativos, dentro de um determinado contexto geológico, que permitam comparações e correlações com outros locais e possibilitem um entendimento profundo da história evolutiva da Terra). Já para Sharples (2002), existem duas abordagens metodológicas: identificação *ad hoc* e a abordagem estratégica (levantamento sistemático de uma área - locais a serem alvo das etapas geoconservacionistas).

Silva (2020) ao realizar um levantamento sobre as metodologias para o estudo do patrimônio geológico, menciona: Cendreiro (1996), Brilha (2005), Cumbe (2007), Lima (2008), García-Cortés e Urquí (2009), Pereira (2010), Brilha (2016), CPRM (2016). No que se refere ao patrimônio geomorfológico, destacam-se: Rivas *et al.* (1997), Grandgirard (1995, 1996, 1999), Panizza e Piacente (1993), Panizza (2001), Reverte (2014), Bruschi e Cendrero (2005), Pralong (2005), Pereira (2006), Oliveira (2015), dentre outros. Vale salientar que, para (Borba *et al.*, 2013) as etapas de Inventário e quantificação são consideradas geoconservação básica.

No que se refere às etapas geoconservacionistas de classificação, conservação, valorização e divulgação, é crescente o número de pesquisas que as discutem, sendo que, na plataforma *Web of science*, o Brasil lidera a classificação mundial, seguido por Reino Unido, Espanha, Itália e Austrália (Silva; Nascimento; Rapanos, 2022; Conceição; Rocha; Sousa, 2023). A exemplo dessas pesquisas, menciona-se o estudo de Ferreira *et al.* (2022) sobre os locais de interesse geológico e geomorfológico de São Miguel do Tapuio, Piauí, os autores orientam a adoção de medidas de bases sustentáveis com ênfase ao geoturismo. Ferreira, Silva e Aquino (2021) sugerem a utilização de atividades educativas pretendendo a valorização dos geomorfossítios de Assunção do Piauí.

Freire, Cook e Lima (2023) propõem a utilização de Histórias em Quadrinhos (HQs) para promover o reconhecimento da geodiversidade da Amazônia paraense, possibilitando, assim, uma estratégia alternativa e viável a auxiliar o ensino e aprendizagem da Geografia Física na educação básica. Seguindo esse viés, Brasil, Claudino-Sales e Sousa (2023) destacam o potencial dos sítios da geomorfodiversidade dos municípios de Farias Brito e Altaneira, Ceará. Apontam, ainda, a premência no que diz respeito à efetivação de ações geoconservacionistas nos sítios da geomorfodiversidade citados. Estudos similares aos aqui discutidos podem ser evidenciados em: Aquino *et al.* (2022), Costa, Nascimento e Silva (2022), Capaz, Neves e Campos (2023), Faccin e Aquino (2023), entre outros.

A etapa de monitoramento é fundamental para a efetivação da geoconservação. Sabendo disso, Pereira (2010) propõe duas fichas para o monitoramento e gestão do patrimônio geológico na Chapada da Diamantina, Bahia, sendo: i) proposta de monitoramento trimestral da conservação dos geossítios da Chapada Diamantina e ii) proposta de monitoramento do número e tipologia de visitantes nos geossítios da Chapada Diamantina.

## Educação ambiental e conservação do geopatrimônio

Como apresentado anteriormente, a geoconservação possui seis etapas, a incluir a valorização e divulgação, que compreende, portanto, a geoeducação, ramo da Educação Ambiental - EA. A EA busca o desenvolvimento permanente de indivíduos, buscando a consciência e sensibilização do meio ambiente, bem como a adoção de valores, habilidades e experiências visando a solução de problemas ambientais presentes e futuros. Anseia, assim, a transformação do contexto social e a valorização da natureza, a incluir a geodiversidade (Jacob, 2003; Dias, 2004; Melo, 2007; Moura-Fé, Nascimento e Soares, 2017).

Ainda sobre o conceito de EA, Rodriguez e Silva (2017, p. 175) entendem que:

Há múltiplas definições sobre o conceito de educação ambiental. A maioria delas frisa que é um processo de aprendizagem e comunicação das questões relacionadas com a interação dos seres humanos com o ambiente, tanto em âmbito global, natural, como no criado pelo homem. Isso permitiria aos educandos participar de forma responsável e eficaz na prevenção de solução dos problemas ambientais, na gestão do uso dos recursos e serviços, bem como para a relação da qualidade de vida e para a conservação e proteção ambientais (*sic*).

No contexto brasileiro, a EA passou a configurar-se como lei a partir da Lei nº 9.795 – Lei da Educação Ambiental, de 27 de abril de 1999. Sobre a sua conceituação, o Art. 2º enfatiza que “a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal” (Brasil, 1999). Nesse sentido, reitera-se a importância de um plano de intervenção que busque concatenar o cotidiano dos alunos e integrá-los com o mundo que os circunda (Xavier; Menezes; Cavalcante, 2017).

Destarte, cabe destacar, considerando o escopo deste estudo, algumas pesquisas que buscam discutir a geodiversidade na perspectiva da geoeducação e EA no contexto piauiense, a exemplo, Ferreira, Silva e Aquino (2021) sugerem a aplicação de atividades geoes educativas visando a valorização de geomorfossítios em Assunção do Piauí e São Miguel do Tapuio. Silva (2022) trabalha o potencial dos componentes da geodiversidade na abordagem das temáticas socioambientais na Geografia escolar — enfatiza o potencial da geodiversidade na Educação Básica. Oliveira *et al.* (2022) apontam a importância do turismo para a promoção da EA no Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí e Silva, Aquino e Aquino (2023) discutem a importância de recursos didáticos aplicados às Geociências, essencialmente, à Geografia.

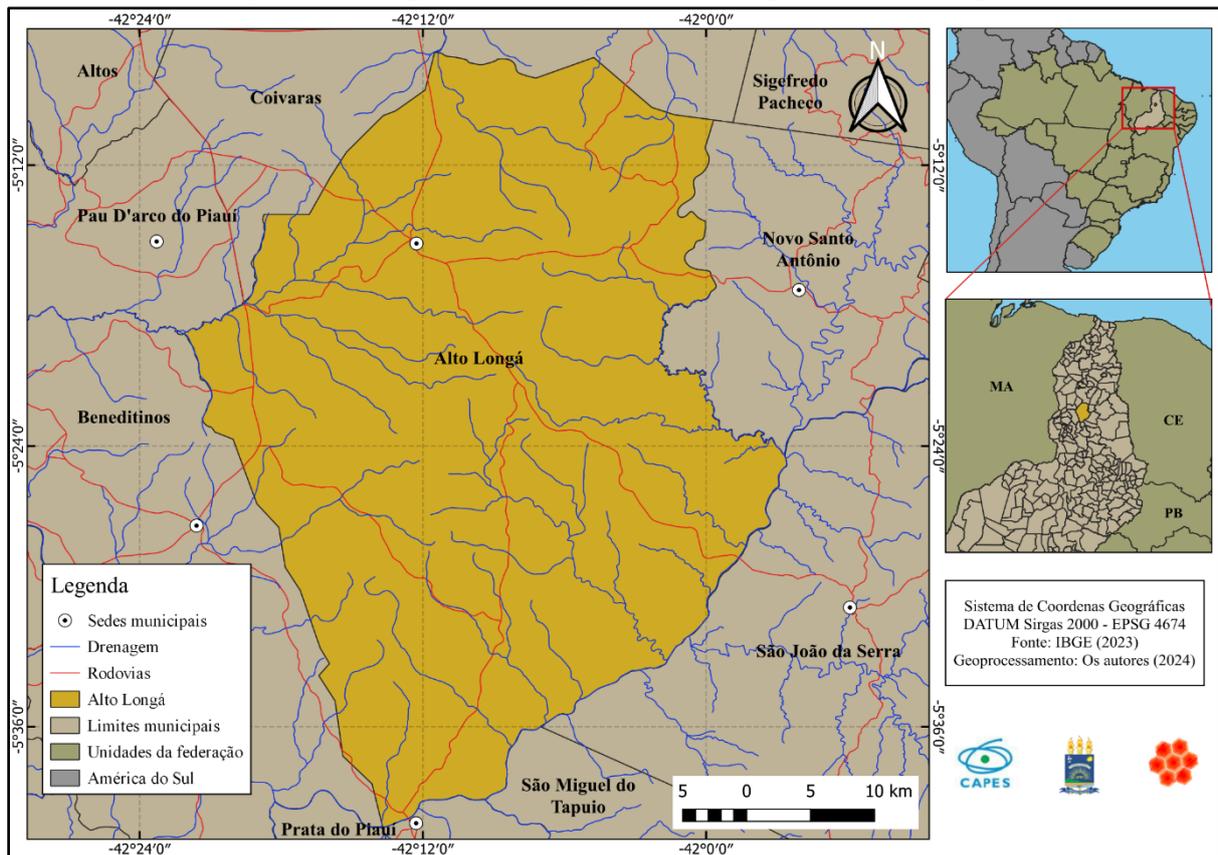
Considerando as pesquisas piauienses, Silva e Baptista (2023) propuseram atividades geoes educativas visando a valorização da geodiversidade da praia da Pedra do Sal no intuito de discutir os aspectos teóricos sobre geodiversidade, geoconservação e geoeducação. Para tanto, as autoras elaboraram nove propostas geoes educativas para a educação formal e não formal, visando a valorização e divulgação da praia de Pedra do Sal. Ferreira, Silva e Aquino (2021) sugerem a utilização de jogos geoes educativos (jogo das três pistas e jogo do leilão) para a conservação do meio abiótico natural.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o debate teórico quanto às definições das etapas da geoconservação e atentando a atingir o objetivo deste trabalho, em seguida é feita uma breve caracterização físico-natural da área de estudo para, finalmente, ter-se a discussão da aplicabilidade das etapas geoconservacionistas junto ao município de Alto Longá-PI (estudo de caso da pesquisa), a partir de três eixos estruturantes (relacionados ao objetivo do trabalho): a) as riquezas abióticas da área de estudo; b) o histórico de produções científicas no recorte espacial acerca dos conceitos correlatos à geodiversidade e c) a importância da realização do inventário e das demais etapas geoconservacionistas no referido município para a conservação do geopatrimônio.

O município de Alto Longá (Figura 2) está localizado sobre a mesorregião Centro-Norte Piauiense e estando inserido no Território de Desenvolvimento Entre Rios e na microrregião de Campo Maior, distando 76,9 km da capital (Maps, 2023) - com coordenada geográfica 5°14'58" Latitude Sul e 42°12'40" Longitude Oeste (Earth, 2023). Dispõe de 1.743,331 km<sup>2</sup> de área territorial, com os seguintes municípios limítrofes: Coivaras e Campo Maior, ao Norte; Prata do Piauí e São Miguel do Tapuio ao Sul; Novo Santo Antônio e São João da Serra, a Leste; Altos, a Noroeste e Beneditinos, a Oeste (IBGE, 2017).

**Figura 2** – Mapa de localização do município de Alto Longá.



Fonte: IBGE (2023). Elaborado pelos autores (2024).

Quanto à geologia do município, suas unidades geológicas dominantes pertencem à Bacia do Parnaíba ou Província Sedimentar do Meio Norte, estando localizadas sobre as supersequências Devoniana e Carbonífero-Triássica (dentre as três supersequências existentes). Nessa bacia encontram-se rochas sedimentares, constituídas das Formações Longá, Poti (Grupo Canindé), Pedra de Fogo e Piauí (Grupo Balsas) (Aguiar; Gomes, 2004).

Quanto às características geomorfológicas, Alto Longá está localizado sobre a Província Parnaíba, tendo como unidades geomorfológicas as superfícies aplainadas, dissecadas em interflúvios tabulares (sedimentos paleo-mesozóicos) (Ferreira; Dantas, 2010).

No que diz respeito às características pedológicas da área de estudo, os solos são classificados como Podzólico Vermelho Amarelo (PV), Plintossolo (PT), Brunizem Avermelhado (BV) e Planossolo (PL) (Embrapa, 1986).

Quanto às condições climáticas, a área de estudo está incluída na classe dos climas térmicos, mais especificamente como sendo clima quente tropical, apresentando temperaturas mínimas de 25 °C e máximas de 36 °C, precipitação pluviométrica média anual definida pelo Regime Equatorial Continental - com isoietas anuais entre 800 a 1.400 mm -, onde os períodos mais chuvosos concentram-se nos meses de janeiro, fevereiro e março, correspondendo ao trimestre mais úmido (Brasil, 1973; Aguiar; Gomes, 2004).

Referente à hidrografia da área, os recursos hídricos em Alto Longá - assim como em todo o território piauiense - estão representados pela bacia hidrográfica do rio Parnaíba (a mais extensa dentre as 25 bacias da Vertente Nordeste), tendo como principais cursos d'água os rios Poti, Gameleira e Longá, além dos riachos Bandarra, Corrente, Barroçã, Fundo e Saco, além dos riachos Capivari, Mendes, Croatá, Seco, Porco e Cana Brava (Aguiar; Gomes, 2004).

## O Município de Alto Longá: suas riquezas abióticas e a atuação científica junto à geodiversidade

No que concerne à geodiversidade de Alto Longá, mediante a realização de levantamento preliminar de possíveis locais de interesse da geodiversidade, ressalta-se a ocorrência de feições geomorfológicas de relevante interesse científico, educativo e turístico, dada a presença de processos intempéricos sobre o material sedimentar que produzem uma paisagem peculiar. Em decorrência da diversidade de geoformas, pode-se evidenciar, na área de estudo desde nascentes e cachoeiras à morros com feições diferenciadas, a citar as Nascentes do Riacho Boa Esperança e do Rio Gameleira, o Olho D'Água do Frei Pedro, Cachoeira da Campeira (e sua nascente), morros do Chapéu, do Selado e do Zumbi. Além das feições geomorfológicas, evidencia-se a relevância geohistórica, tais como a Muralha de Pedra e o Sobrado do Marinópolis (construída na época da escravidão) e o Muro de Pedra do Antigo Cemitério da Conceição (construído em 1911 - século XX) (História de Alto Longá (PI), 2024).

Junto às riquezas naturais do município, e não menos importante, é possível encontrar três sítios arqueológicos catalogados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN -, os quais dispõem de pinturas rupestres sobre blocos areníticos, a citar: Letreiro da Lagoa do Longá (I e II) e Sítio do Bruno (IPHAN, 2024). É importante ressaltar que os locais nos quais hoje localizam-se estes sítios arqueológicos, no passado dispunham predominantemente de paisagens naturais (tendo pouca ou ausência de interferência humana), nos quais tornaram-se paisagens culturais à medida em que civilizações passadas foram elaborando sobre as rochas desenhos de seus costumes, onde essa atividade conseguiu imprimir uma marca particular ao lugar (Brilha, 2005). Provavelmente, os componentes abióticos, em especial o conteúdo geomorfológico existente nestes sítios, foram determinantes para o desenvolvimento de atividades humanas, quando se considera a presença das pinturas nestes locais.

Mesmo diante da existência de potenciais pontos de relevante interesse científico, educativo e geoturístico, a área ainda não contém nenhum inventário realizado acerca do seu geopatrimônio, possuindo somente três trabalhos científicos relativos à temática da geodiversidade, especialmente no que tange a discussões gerais a respeito das potencialidades dos recursos abióticos e, de forma particular, da Cachoeira da Campeira. De forma geral, os trabalhos discutem temas como educação ambiental, impactos socioambientais, tendências relacionadas ao desenvolvimento sustentável junto ao geoturismo, geoconservação e geoeducação, a mencionar Oliveira (2018), Oliveira e Aquino (2023) e Oliveira *et al* (2023). Ressalta-se que os dados mencionados acima foram encontrados com o auxílio de pesquisas nas principais bibliotecas virtuais utilizadas atualmente (citadas na metodologia).

Ao considerar o potencial dos componentes da geodiversidade já expostos anteriormente, entende-se que se trata de elementos construídos ao longo da história evolutiva da Terra. Desse modo, Guimarães, Moura-Fé e Almeida (2023, p. 334) reiteram que essa memória “para se efetivar, ela necessita ser lembrada, valorizada, resguardada de modo que, a partir do passado da Terra, se possa entender o presente e planejar e construir um futuro”. A partir dessa discussão, vislumbra-se a premência de estratégias que estabeleçam medidas para a popularização da memória da Terra e para, assim, contribuir para a formação cidadã, uma vez que a dinâmica e os processos endógenos e exógenos podem ser considerados patrimônios naturais.

Em vista disso, considera-se que as cachoeiras, as nascentes do riacho Boa Esperança e do rio Gameleira, o olho d'água do Frei Pedro, Cachoeira da Campeira, morros do Chapéu, do Selado e do Zumbi, a Muralha de Pedra e o Sobrado do Marinópolis e o Muro de Pedra do

Antigo Cemitério da Conceição e sítio arqueológico Letreiro da Lagoa do Longá (I e II) e Sítio do Bruno necessitam de estratégias conservacionistas. A despeito do exposto, conforme ressaltado por Borba *et al.* (2013): o inventário e quantificação são denominadas de geoconservação básica. Nessa perspectiva, para Pescatore, Bentivenga e Giovano (2023, p. 6) a geoconservação básica é considerada a “definição e caracterização, analisadas dentro dos contextos ambientais, culturais e socioeconômicos em que estão inseridos; estudos específicos sobre vulnerabilidade potencial no curto, médio e longo prazo.

Logo, enfatiza-se a importância da etapa de inventariação e quantificação para o município de Alto Longá, Piauí, para que, assim, as demais etapas geoconservacionistas possam, em tempo oportuno, serem efetivadas. Tais considerações são elencadas por julgar que esses locais possuem componentes da geodiversidade que merecem ser conservados e usados para potencializar o desenvolvimento sustentável da região. Assim, a realização de um inventário e a busca em executar as demais etapas geoconservacionistas contribuiriam para a gestão do geopatrimônio altolongaense, bem como para o fortalecimento da economia local em favor do geoturismo e, sobretudo, a disseminação da educação patrimonial no sentido de reconhecer e valorizar o patrimônio abiótico local.

Na próxima seção, faz-se uma discussão sobre possibilidades de utilização da geoconservação, ainda que não estabelecida e efetiva as suas etapas iniciais (inventariação e quantificação). Tratam-se de sugestões de atividades geoeducativas (didático-pedagógicas) buscando destacar o potencial dos locais aqui enfatizados com vistas a estimular a educação ambiental e o senso crítico dos que, posteriormente, se beneficiarão dessas recomendações.

### Geoconservação, geoeducação e educação ambiental

Diante da discussão até aqui realizada, especialmente ao estudo de caso do município de Alto Longá-PI, reitera-se a necessária realização de inventário da geodiversidade da área, visando a ampliação de pesquisas científicas relacionadas à conservação da diversidade natural mediante práticas de geoeducação e educação ambiental, vindo a colaborar com o desenvolvimento de medidas geoconservacionistas. Dentre as inúmeras medidas, podemos citar o geoturismo, que além de incentivar o desenvolvimento sustentável – quando apresenta alternativas de renda às comunidades locais –, contribui à interpretação e conscientização ambiental.

Nessa perspectiva, Moura Fé *et al.* (2016) afirmam que a educação ambiental pode ser um importante fio condutor à conscientização quanto às questões ambientais, onde tanto a educação formal (sistematizada, realizada nas escolas) quanto a não formal (praticada em diversos ambientes e com diferentes públicos) devem ser inseridas na difusão do conhecimento do patrimônio natural, sendo chamada essa aplicação de geoeducação.

Dando importância às atividades didáticas relativas às Ciências da Terra e a busca pela produção do conhecimento mediada pela ludicidade, Maciel e Lima (2021, p. 36) contribuem ao debate ao sugerirem a realização de aula de campo direcionada aos pontos de interesse geomorfológico no município de Natal-RN, devendo ser feita principalmente a discussão das inter-relações entre o meio e a sociedade (dinâmica socioambiental). Afinal, “a educação diferenciada acontece quando ocorre a produção de conhecimento a partir de um ambiente permeado e mediado pela ludicidade”.

Trazendo o foco para o cenário piauiense, nos últimos anos felizmente vem ocorrendo o desenvolvimento de pesquisas científicas relativas à temática da geoconservação e/ou geoeducação, as quais vêm contribuindo com a divulgação do patrimônio natural do estado do Piauí assim como auxiliando à popularização das ciências naturais e o desenvolvimento sustentável de comunidades locais (mediante a prática do geoturismo, por exemplo). A título

de exemplo, citamos: Silva (2020), Chaves (2022), Amorim (2022), Silva; Baptista (2023), Silva; Aquino; Aquino (2023), dentre outras.

Tendo em vista que as atividades direcionadas à educação ambiental são capazes de promover a conscientização ambiental, e que a “geoeducação pode ser considerada parte da educação para a conservação da natureza e para o desenvolvimento sustentável” (Moreira, 2014, p. 72), bem como considerando a escassez de trabalhos científicos relativos à geodiversidade desenvolvidos junto ao município de Alto Longá-PI (foco de estudo do trabalho), propõe-se a seguir algumas atividades didáticas (ou geoeducativas) como incentivo ao conhecimento por parte da população quanto aos possíveis locais de interesse da geodiversidade - levando em consideração que parte dos altolongaenses desconhecem a existência e relevância dos referidos locais - e a conservação ambiental.

Dentre as inúmeras possibilidades de atividades geoeducativas que podem ser desenvolvidas com a temática da geoeducação referente aos possíveis locais de interesse da geodiversidade localizados no município de Alto Longá-PI e destacados neste trabalho, sugerimos a elaboração dos seguintes materiais didático-pedagógicos e a execução de medidas educativas:

- Quebra-cabeça quanto as paisagens dos Morros do Chapéu, do Celado e do Zumbi;
- Produção de jogo da memória dos pontos de interesse citados no trabalho: Nascentes do Riacho Boa Esperança, Rio Gameleira, Olho D’Água do Frei Pedro, Cachoeira da Campeira (e sua nascente), morros do Chapéu, do Celado e do Zumbi, Muralha de Pedra e o Sobrado do Marinópolis, Muro de Pedra do Antigo Cemitério da Conceição e Sítios Arqueológicos Letreiro da Lagoa do Longá (I e II) e Sítio do Bruno (Observação: sugere-se que as peças do jogo apresentem além da foto, a denominação do ponto de interesse);
- Aula de campo na Cachoeira da Campeira, na qual pode ser realizada com alunos dos níveis de ensino fundamental II, médio e superior, com temáticas relativas à geomorfologia e processos de intemperismo e análise da dinâmica socioambiental (relação homem/meio, impactos ambientais etc.) e
- Após a aula de campo, propõe-se que os alunos elaborem desenhos que retratem as características físico-naturais da Cachoeira da Campeira, dando destaque aos principais componentes do lugar que mais chamaram sua atenção. Como complemento e incentivo à discussão da atividade, os estudantes podem inserir junto aos desenhos uma breve descrição explicativa para a sua representação do lugar (mediada pelo professor).

Ressalta-se que as propostas geoeducativas sugeridas neste trabalho, especialmente os materiais didáticos, foram inicialmente pensados para aulas de Geografia das escolas do município de Alto Longá-PI, as quais deverão ser analisadas e adaptadas ao currículo escolar e o planejamento de cada professor. Todavia, do mesmo modo considera-se a possibilidade de integração com os demais componentes curriculares (Língua Portuguesa, Matemática, Biologia, História, Química, Física, Artes, Filosofia, etc.), levando em consideração a relevância da interdisciplinaridade na formação do conhecimento pelo alunado, como assegura a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018).

Quanto ao objetivo das proposições geoeducativas, quando aplicadas podem auxiliar e incentivar o processo de conhecimento do patrimônio natural do município de Alto Longá-PI, por parte dos altolongaenses, e assim estimular a educação ambiental e a conservação do geopatrimônio. Sobre o uso de técnicas pedagógicas inovadoras, Moreira (2014, p. 111) acrescenta: “os jogos e atividades lúdicas podem ser realizados em Unidades de Conservação, em casa ou na escola. Entre as diversas atribuições que os jogos podem ter, está o fato de que

ajudam a desenvolver um sentido de observação, o estímulo da criatividade e a oportunidade de aprender brincando”.

## CONCLUSÃO

O presente estudo partiu fundamentalmente da necessidade de ampliação dos estudos científicos sobre geoconservação dos possíveis locais de interesse da geodiversidade do município de Alto Longá-PI, levando em conta a lacuna teórico-científica evidenciada no estudo de Silva *et al.* (2022). Tal necessidade ganhou maior fundamento após revisão de literatura, onde constatou-se que a área ainda não contém nenhum inventário realizado acerca do seu geopatrimônio e de elementos da geodiversidade, possuindo somente três trabalhos científicos relativos à temática, especialmente no que tange a discussões gerais a respeito das potencialidades dos recursos abióticos e, de forma particular, da Cachoeira da Campeira.

Mediante os procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa, principalmente por meio da revisão de literatura, infere-se, portanto, que as etapas da geoconservação objetivam sobretudo a realização de tarefas/passos organizadas mediante uma sistematização, que tem como foco à conservação de elementos da geodiversidade com elevado valor, seja científico, educativo, turístico, etc. A aplicabilidade das etapas geoconservacionistas, por sua vez, se dá por intermédio do uso de métodos científicos, como os analisados neste trabalho, nos quais visam alcançar informações quanto ao entendimento de certa área analisada, tendo em vista a sua conservação.

Desse modo, entende-se que sob o auxílio de uma sólida metodologia científica direcionada à aplicação de certa etapa geoconservacionista, é possível alcançar dados científicos relevantes capazes de contribuir ao desenvolvimento de medidas que incentivem a educação ambiental e a conservação do geopatrimônio. No contexto do município de Alto Longá-PI, as pesquisas aplicadas à geodiversidade e a geoconservação ainda são extremamente escassas, mesmo a área apresentando componentes abióticos com características singulares do ponto de vista geomorfológico, hidrogeológico e geohistórico – denominados nesta pesquisa de possíveis pontos de interesse da geodiversidade. Considera-se que a ausência de inventário da geodiversidade é um fato preocupante, quando se leva em consideração um possível desconhecimento da relevância e, mesmo, existência de elementos abióticos de elevado valor, por parte dos habitantes de Alto Longá-PI, deste modo estando a mercê de degradações.

Considerando a relevância científica, educativa e turística dos possíveis pontos de interesse da geodiversidade mencionados nesta pesquisa, e em busca de contribuir com estratégias de geoconservação, o presente trabalho também apresenta sugestões para a elaboração de materiais didático-pedagógicos, tais como quebra-cabeça das paisagens dos Morros do Chapéu, do Selado e do Zumbi, produção de jogo da memória dos pontos de interesse da geodiversidade citados no trabalho; além da execução de medidas geoeducativas, a citar: aula de campo na Cachoeira da Campeira e após a aula, elaboração de desenhos (pelos alunos) que retratem as características físico-naturais da Cachoeira da Campeira. A implantação dessas proposições geoeducativas auxiliam no conhecimento da geodiversidade altolongaense e, portanto, na educação e conscientização ambiental, além de incentivar a implantação de práticas geoturísticas locais.

Ressalta-se, entretanto, que este trabalho se restringe a análise das etapas geoconservacionistas no cenário do território altolongaense e a propostas de medidas geoeducativas à conservação do geopatrimônio da área. Diante da realidade local frente às pesquisas científicas relativas à temática dos elementos físico-naturais, entende-se que essa abordagem abre novos caminhos de estudos, como a realização de inventário e quantificação

de elementos da geodiversidade e do geopatrimônio, a aplicação de etapas da geoconservação para implementação de medidas geoturísticas e/ou turísticas, dentre outras.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio concedido pela Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES-DS) e pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí (FAPEPI) por meio do auxílio financeiro à pesquisa. Também expressamos nossa gratidão à Universidade Federal do Piauí (UFPI), ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGGeo-UFPI) e ao grupo de pesquisa Geodiversidade, Geopatrimônio e Geoconservação (GEOCON) da UFPI.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, R. B; GOMES, J. R. C. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí**: diagnóstico do município de Alto Longá. Fortaleza: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2004.

AMORIM, J. C. P. **Geopatrimônio e Patrimônio Cultural de Piripiri, Piauí**. 2022. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Piauí, 2022.

AQUINO, C. M. S. *et al.* Valor turístico dos geomorfossítios do município de Castelo do Piauí, Piauí, Brasil. **Revista da Academia de Ciências do Piauí**, v. 3, n. 3, p. 35-54, 2022.

ARAÚJO, I. G. D. **Geomorfodiversidade da zona costeira de Icapuí, Ceará**: definindo geomorfossítios pelos valores científico e estético. 2021. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia (GEOCERES), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2021.

BORBA, A. W. *et al.* Inventário e avaliação quantitativa de geossítios: exemplo de aplicação ao patrimônio geológico do município de Caçapava do Sul (RS, Brasil). **Pesquisa em Geociências**, v. 40, n. 3, p. 275-294, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. [S. l], 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 11 jan. 2024.

BRASIL, J. G.; CLAUDINO-SALES, V.; SOUSA, S. G. Sítios da geomorfodiversidade nos municípios de Farias Brito e Altaneira, Ceará: potencialidades para o geoturismo. **Territorium Terram**, São João Del Rei, v. 6, n. 8, p. 118-136, 2023.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Projeto Radam Folha SB,23 Teresina e parte da folha SB.24 Jaguaribe; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro: DNPM, 1973.

BRASIL. Lei N° 9.795, de 27 de abril de 1999. **Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA)**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/%20pdf/educacaoambiental/lei9795.pdf>. Acesso em: 1 jan. 2024.

BRILHA, J. **Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza em sua Vertente Geológica**. Braga: Palimage Editores, 2005.

BRILHA, J. B. R. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. **Geoheritage**, Springer Berlin Heidelberg, v. 8. 2016.

CAPAZ, T. A.; NEVES, B. P.; CAMPOS, C. R. P. Explorando a Geodiversidade do Baixo Rio Doce: aspectos geológicos e geomorfológicos dos ambientes fluviomarinhos. **Terrae Didactica**, v. 19, p. e023040-e023040, 2023.

CHAVES, A. C. **Geopatrimônio dos municípios de Boqueirão do Piauí, Campo Maior, Jatobá do Piauí e Nossa Senhora de Nazaré, PI/Brasil**. 2022. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2022.

CONCEIÇÃO, J. M.; ROCHA, G. C.; SOUSA, R. S. Levantamento bibliométrico da produção científica sobre geodiversidade e temas correlatos no período de 1998 a 2022. **Revista Equador**, Teresina, v. 12, n. 1, p. 156-172, 2023.

CENDRERO A. Propuesta sobre criterios para la clasificación y catalogación del patrimonio geológico. In: MOPTMA, A. (org). **El patrimonio geológico: Bases para su valoración, protección, conservación y utilización**, Centro de Publicaciones, Ministerio de Obras Publicas, Transportes y Medio Ambiente, Madrid, 1996.

CUMBE, A. N. F. **O Patrimônio Geológico de Moçambique: proposta de metodologia de inventariação, caracterização e avaliação**. Braga, 2007. Dissertação (Mestrado em Patrimônio Geológico e Geoconservação) – Universidade do Minho. Portugal, 2007.

BRUSCHI, V.; CENDRERO, A.: Geosite evaluation: can we measure intangible values? In: PIACENTE, S.; CORATZA, P. (Orgs.) **Geomorphological Sites and Geodiversity, Quaternario. Italian Journal of Quaternary Sciences**, v. 18, n. 1, Volume Speciale, AIQUA, 2005.

CPRM. COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Sistema de Cadastro e Quantificação de Geossítios e Sítios da Geodiversidade (GEOSSIT)**. 2016. Disponível em: <https://www.sgb.gov.br/geossit/>. Acesso em: 5 jan. 2024.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental, princípios e práticas**. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA- EMBRAPA. **Mapa exploratório - reconhecimento de solos do estado do Piauí**. 1986. [S. 1.]: Geoinfo, 2018. Disponível em: [https://geoinfo.cnps.embrapa.br/layers/geonode%3Aapiaui\\_mapa\\_exploratorio\\_solos\\_wgs8](https://geoinfo.cnps.embrapa.br/layers/geonode%3Aapiaui_mapa_exploratorio_solos_wgs8). Acesso em: 06 jan. 2024.

FACCIN, A. C. T. M.; AQUINO, I. P. Geoeducação e prática de educação ambiental em escolas do Pantanal Sul-Mato-Grossense. **Educação Geográfica em Foco**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 14, p. 1-21, 2023.

FERREIRA, R. V.; DANTAS, M. E. Relevô. *In*: PFALTZGRAFF, P. A. S.; TORRES, F. S. M.; BRANDÃO, R. L. (org.). **Geodiversidade do estado do Piauí**. Recife: CPRM, 2010, p. 45-64.

FERREIRA, M. W. S.; BRILHA, J. B. R.; CERÂNTOLA, A. P. C.. Legislação Ambiental Brasileira e Geoconservação: Análise Comparativa do Enquadramento Legal no Brasil, Portugal e Espanha. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 17-26, 2018.

FERREIRA, F. V. F.; SILVA, H. V. M.; AQUINO, C. M. S. Geoconservação e atividades geoeeducativas para a valorização de geomorfossítios nos municípios de Assunção do Piauí e São Miguel do Tapuio, PI, **Revista Equador**, Teresina, v. 10, n. 1, p. 203-221, 2021.

FREIRE, L. M.; COOK, J. P.; LIMA, J. S. Conhecendo a Geodiversidade da Amazônia Paraense nas Histórias em Quadrinhos (HQs): Um recurso didático no ensino de geografia física. **Estrabão**, v. 4, n. 1, p. 227-236, 2023.

GARCIA-CORTÉS, A; URQUÍ L. C. 2009. **Documento metodológico para la elaboración del inventario Español de lugares de interés geológico (IELIG)**. Madri: Instituto Geológico y Minero de España, v. 11. 2009.

GRANDGIRARD, V. L'évaluation des géotopes. **Geologica Insubrica**, v. 4, n.1 59-66, 1999.

GRANDGIRARD, V. Gestion du patrimoine naturel, l'inventaire des géotopes géomorphologiques du canton de Fribourg. **Ukpik**, Rapports de Recherches de l'Institut de Géographie de l'Université de Fribourg, v. 8. 1996.

GRANDGIRARD, V. Méthode pour la réalisation d'un inventaire de géotopes géomorphologiques. **Ukpik**, Cahiers de l'Institut de Géographie de l'Université de Fribourg, 10, 1995.

GOOGLE EART. Alto Longá. [S. l.]: Google Eart, 2023. Disponível em: <https://earth.google.com/web/search/Alto+Long%C3%A1,+PI/@-5.2511968,-42.209988,141.44032179a,5713.52460365d,35y,0h,45t,0r/data=CnkaTxJJCiQweDc5MWI1M2E2OWU3ODBiZDoweDEwNzMwZWUwM2E2MDc4MTIZJG2ZwjkBFcAhtkYE4-AaRcAqD0FsdG8gTG9uZ8OhLCBQSRgCIAEiJgokCa4US1KfNhXAEUHyTzjK5hbAGaT288fz80TAIZUC37jydUXAKAI>. Acesso em: 25 jun. 2023.

GOOGLE MAPS. Alto Longá. [S. l.]: Google Maps, 2023. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/dir/Teresina+-+PI/Alto+Long%C3%A1,+PI,+64360-000/@-5.1449212,-42.8223116,10z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x78e34b4df8526b1:0x2c29cfbdbb7d7359!2m2!1d-42.774291!2d-5.0810984!1m5!1m1!1s0x791b53a69e780bd:0x10730ee03a607812!2m2!1d-42.209988!2d-5.2511969?entry=ttu>. Acesso em: 25 jun. 2023.

HISTÓRIA DE ALTO LONGÁ (PI). Teresina, 15 jan. 2024. Instagram: @historiadealtolonga. Disponível em: <https://www.instagram.com/historiadealtolonga?igsh=bGd2ZGR3dDZuc2Vi>. Acesso em: 15 jan. 2024.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades**. Alto Longá. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/alto-longa/panorama>. Acesso em: 25 jun. 2023.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL - IPHAN. **Sistema Integrado de Conhecimento e Gestão**. Alto Longá. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://sicg.iphan.gov.br/sicg/pesquisarBem>. Acesso em: 06 jan. 2024.

JACOBI, P. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 118, p. 189-205, 2003.

KOLYA, A. A. **Inventário, quantificação e valorização do geopatrimônio na bacia do Rio Corumbataí (SP)**: subsídios ao Projeto Geoparque Corumbataí. 2019. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2019.

LIMA, F. F.. **Proposta metodológica para a inventariação do patrimônio geológico brasileiro**. 2008. Dissertação (Mestrado em Patrimônio Geológico e Geoconservação) - Escola de Ciências, Universidade do Minho, Portugal, 2008.

MANSUR, K. L. Patrimônio geológico, geoturismo e geoconservação: uma abordagem da geodiversidade pela vertente geológica. *In*: GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. C. O. (org.). **Geoturismo, Geodiversidade, Geoconservação**: abordagens geográficas e geológicas. São Paulo: Oficina de Textos, 2018, p. 1-42.

MACIEL, A. B. C.; LIMA, Z. M. C. Proposta de geomorfossítios e roteiro geoeducativo para o município de Natal/RN, Nordeste, Brasil. **William Morris Davis - Revista de Geomorfologia**, Sobral, v. 2, n. 3, 30 set. 2021, p. 1-38.

MELO, G. P. **Noções Práticas de Educação Ambiental para Professores e outros Agentes Multiplicadores**. Superintendência do IBAMA-PB. João Pessoa, 2007.

MAZZUCATO, E. **Estratégias de geoconservação no Parque Estadual da Serra do Mar – núcleos Picinguaba e Caraguatatuba (SP)**. 2017. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

MEIRA, S. A. *et al.* O caminho das pedras – uma proposta de roteiro metodológico para atividades práticas em geoconservação. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, v. 15, n. 2, p. 57-77, jul./dez. 2017.

MOURA-FÉ, M. M.; NASCIMENTO, R. L.; SOARES, L. N. Geoeducação: princípios teóricos e bases legais. *In*: Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 17., 2017, Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento, Campinas. **Anais [...]**. Campinas: Unicamp, 2017, p. 3054-3065.

OLIVEIRA, P. C. A. **Avaliação do patrimônio geomorfológico potencial dos municípios de Coromandel e Vazante, MG**. Uberlândia, 2015. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) – Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2015.

OLIVEIRA, D. P. Uso turístico dos espaços naturais: impactos socioambientais e conservação da Cachoeira da Campeira, Município de Alto Longá – Piauí. *In: Encontro Nacional de Geógrafos*, 19., 2018, João Pessoa. **Anais [...]**. João Pessoa: Papyrus, 2018. online.

OLIVEIRA, M. P. C. V. O.; AQUINO, C. M. S. A contribuição do geoturismo para o desenvolvimento local dos municípios de Beneditinos e Alto Longá-Piauí, Brasil. *In: Encontro Luso-Brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação*, 4., 2023, Santa Maria. **Anais [...]**. Santa Maria: Arco Editores, 2023. p. 203-207.

OLIVEIRA, V. L. *et al.* O turismo como ferramenta para a Educação Ambiental no Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, **Revista da Academia de Ciências do Piauí**, Teresina, v. 3, n. 4, p. 60-74, jul./dez., 2022.

LIVEIRA, M. P. C. V. O. *et al.* Atividades geoeducativas como alternativa à educação ambiental e à geoconservação do geopatrimônio dos municípios de Beneditinos e Alto Longá, Piauí-Brasil. *In: Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia*, 15., 2023, Palmas. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Editora, 2023. online.

PANIZZA, M.; PIACENTE, S. Geomorphological Assets Evaluation. **Zeitschrift fur Geomorphologie**, Suppl. 1993, v. 87, p. 13-18.

PANIZZA, M. Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological survey. **Chinese Sci. Bull**, 2001, v. 46, p. 4-6.

PEREIRA, P. J. S. **Patrimônio geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação - aplicação ao Parque Nacional de Montesinho**. Braga, 2006. Tese (Doutorado em Ciências – Geologia). Universidade do Minho, Braga, 2006.

PEREIRA, P. J. S. **Patrimônio geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação - aplicação ao Parque Nacional de Montesinho**. 2006. Tese (Doutorado em Ciências – Geologia) – Universidade do Minho, Braga, 2006.

PEREIRA, R. G. F. A. **Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia-Brasil)**. 2010. Tese (Doutorado em Ciências) - Geologia. Universidade do Minho, Portugal, 2010.

PRALONG, J. P. A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites. **Géomorphologie**. n. 3, 2005.

RODRIGUES, A. A. S.; BEZERRA FILHO, F. A. A.; MORAIS, J. O.; PINHEIRO, L. S. Geodiversidade e a prática de campos (roteiros escolares) no litoral como subsídios ao ensino da Geografia (Física). **Revista Casa de Sobral**, Sobral, v. 21, n. 2, p. 1006-1018.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. Educação Ambiental e desenvolvimento sustentável: problemática, tendências e desafios. *In: RODRIGUEZ, J. M. M.; S., E. V.. Noções e concepções de da Educação Ambiental*. 5. ed. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2017. p. 175-184.

RIVAS, V. *et al.* Geomorphological indicators for environmental impact assessment: consumable and non-consumable geomorphological resources. **Geomorphology**, v. 18. 1997.

REVERTE, F. C. **Avaliação da geodiversidade em São Sebastião – SP, como patrimônio geológico.** São Paulo, 2014. Dissertação (Mestrado em Mineralogia e Petrologia). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SHARPLES, C. **Concepts and Principles of Geoconservation.** Tasmanian Parks and Wildlife Service. Hobart, 2002.

SILVA, B. R. V.; BAPTISTA, E. M. C. Ensinar pelas pedras, aprender pelas areias: atividades geoducativas para valorização da geodiversidade da praia de Pedra do Sal, Parnaíba-PI. **Geografia Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, v. 27, e71142, p. 1-32, 2023.

SILVA, H. V. M. *et al.* Estudos aplicados sobre geodiversidade e temas afins no estado do Piauí, Brasil. **Revista Homem, Espaço e Tempo**, Sobral, v. 1, n. 16, p. 30-49, 2022.

SILVA, H. V. M. **Geodiversidade e geopatrimônio dos municípios de Juazeiro do Piauí, Novo Santo Antônio, São João da Serra e Sigefredo Pacheco, Piauí.** 2020. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2020.

SILVA, H. V. M.; AQUINO, C. M. S.; AQUINO, R. P. Jogos geoducativos como subsídio à geoconservação do geopatrimônio no centro-norte do Piauí. **Ciência Geográfica**, Bauru, ano 27, v. 27, jan./dez., p. 2218-2238, 2023.

SILVA, J. F. A.; NASCIMENTO, M. A. L.; RAPANOS, E. A. Análise bibliométrica da produção acadêmica sobre Geodiversidade e temas afins nas Universidades Federais do Brasil. **Terr@ Plural**, Ponta Grossa, v. 16, p. 1-17, 2022.

SILVA, J. R. V. A geodiversidade vai à escola: solos, rochas e minerais como recursos didáticos na abordagem de temáticas socioambientais. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 23, n. 88, p. 22-31, 2022.

WIMBLEDON, W. A. P. *et al.* Geological World Heritage: GEOSITES-a global comparative site inventory to enable prioritisation for conservation. **Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia**, [S. l.], v. 54, p. 45-60, 1999.

XAVIER, L. S.; MENESES, L. F.; CAVALCANTE, M. B. Ensinando geodiversidade a partir de jogos didáticos. **Geotextos**, Salvador, v. 13, n. 2, p. 59-89, 2017.