

Piscinas naturais de Boqueirão do Piauí, Brasil: estado de conservação e propostas geoconservacionistas

Natural pools in Boqueirão do Piauí, Brazil: conservation status and geoconservationist proposals

Piscinas naturales en Boqueirão do Piauí, Brasil: estado de conservación y propuestas geoconservacionistas

Jaelson Silva Lopes

<https://orcid.org/0000-0003-3084-3984>

jaelson.lopes@acad.ufsm.br

Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil

Maria da Paz da Cruz Vitorio de Oliveira

<https://orcid.org/0000-0001-7144-263X>

mpv.oliveira03@gmail.com

Universidade Federal do Piauí, UFPI, Teresina, Brasil

Cláudia Maria Sabóia de Aquino

<https://orcid.org/0000-0002-3350-7452>

cmsaboia@gmail.com

Universidade Federal do Piauí, UFPI, Teresina, Brasil

Resumo: O estado do Piauí possui diversas riquezas naturais que podem estar ameaçadas em decorrência da forte atuação antrópica. Assim, esta pesquisa busca avaliar o estado de conservação das Piscinas Naturais de Boqueirão do Piauí, ameaçadas pelo turismo não controlado e pela ausência de práticas de Educação Ambiental pela comunidade, e propor medidas para sua preservação. Foi analisada a legislação que norteia o desenvolvimento da Educação Ambiental no ensino formal e não formal. Foram propostas medidas como a instalação de placas educativas/interpretativas; a elaboração do plano de gestão; ações e práticas voltadas à Educação Ambiental no âmbito formal e informal. Entre as estratégias de geoeducação voltadas aos alunos do ensino fundamental constam a condução de aulas de campo, produção de folhetos educativos, realização de palestras e oficinas que destaquem as potencialidades das piscinas naturais e jogos educativos fundamentados na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Palavras-chave: Degradação ambiental, Geoeducação, Geopatrimônio, Estratégias de Geoconservação.

Abstract: The state of Piauí possesses diverse natural resources that may be threatened due to intense anthropogenic activity. Thus, this research aims to evaluate the conservation status of the Natural Pools of Boqueirão do Piauí, Brazil, threatened by uncontrolled tourism and lack of Environmental Education practices by communities, and propose measures for their preservation. We analyzed the laws that guide Environmental Education conduct in formal and non-formal education. Proposed measures include the installation of educational/interpretive signage; the development of a management plan; and actions and practices focused on Environmental Education

in both formal and informal settings. Among the geoeeducation strategies aimed at elementary school students are field trips, the production of educational folders, lectures, and workshops highlighting the potential of natural pools, as well as educational games according to the National Common Curricular Base (BNCC).

Keywords: Environmental degradation, Geoeducation, Geoheritage, Geoconservation strategies.

Resumen: El estado de Piauí posee diversas riquezas naturales que pueden estar amenazadas como consecuencia de la fuerte actividad antrópica. Por lo tanto, esta investigación busca evaluar el estado de conservación de las Piscinas Naturales de Boqueirão do Piauí - amenazadas por el turismo no controlado y la ausencia de prácticas de Educación Ambiental por parte de la comunidade, y proponer medidas para su preservación. Se analizó la legislación que orienta el desarrollo de la Educación Ambiental en la enseñanza formal y no formal. Se propusieron medidas como la instalación de carteles educativos/interpretativos; la elaboración de un plan de gestión; y acciones y prácticas orientadas a la Educación Ambiental en el ámbito formal e informal. Entre las estrategias de geoeeducación dirigidas a los alumnos de educación primaria se encuentran la realización de clases de campo, la producción de folletos educativos, la realización de charlas y talleres que destaquen las potencialidades de las piscinas naturales y juegos educativos basados en la Base Nacional Común Curricular (BNCC).

Palabras clave: Degradación ambiental, Geoeducación, Geopatrimonio, Estrategias de geoconservación.

INTRODUÇÃO

Caracterizada pela pluralidade de componentes geológicos, geomorfológicos e solos, que resultam em paisagens, rochas, fósseis e processos a eles associados, que são, portanto, a base para o desenvolvimento da vida na Terra (Gray, 2004; Brilha, 2005), a geodiversidade e as discussões a elas vinculados emergem no século XX, especificamente, na Conferência de Malvern sobre “Conservação Geológica e Paisagística” (Brilha, 2005). O eixo de pesquisa em geodiversidade tem como principais teóricos: Stanley (2000), Sharples (2002), Gray (2004; 2008), Brilha (2005; 2016), dentre outros.

Ao ponderar sobre a relevância dos locais com geodiversidade, notadamente os de valor superlativo (intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional, científico e educativo), estes foram designados como formadores do geopatrimônio, ou seja, elementos que ressaltam a variedade abiótica do planeta, e que documentam a evolução histórica da Terra, principalmente os de caráter geológico, geomorfológico e hidrológico (Silva & Aquino, 2018; Gordon, 2018).

Para a maioria das pessoas, a observação de paisagens naturais constitui uma atividade de lazer bastante consensual. Essa característica desperta a curiosidade nas pessoas, incentivando a exploração e a observação dos locais, qualificando, assim, a prática do turismo, que pode ser resumida por “algumas palavras-chave: viagem, movimentos turísticos, deslocação temporária, tempo determinado de retorno, motivos diversos” (Oliveira, Aquino & Aquino, 2023, p. 69). Entre os valores atribuídos à geodiversidade, o

componente estético é definido por Brilha como uma “atitude subjetiva e não passível de quantificação” (2005, p. 36).

O turismo em áreas naturais, se não for monitorado e conduzido segundo políticas de gestão adequadas, pode levar à degradação ambiental das áreas visitadas. A Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, Art. 3º, inciso II, caracteriza como degradação da qualidade ambiental “a alteração adversa das características do meio ambiente”. Esta constitui, portanto, um impacto ambiental negativo, podendo alterar as propriedades físicas, químicas e/ou biológicas do ambiente por qualquer forma de matéria ou energia resultante de atividades antrópicas (Conselho Nacional do Meio Ambiente [CONAMA], 1986).

Com o objetivo de contribuir para a formação de cidadãos críticos e conscientes de seu papel junto à sociedade e à natureza, a Educação Ambiental foi instituída no Brasil por meio dos seguintes principais marcos regulatórios: Lei nº 9.795/1999 (Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA), Decreto nº 4.281/2002 (que regulamenta a lei anterior) e a Lei nº 14.926/2024 (altera a Lei nº 9.795 para assegurar atenção às mudanças do clima, à proteção da biodiversidade e aos riscos e vulnerabilidades a desastres socioambientais no âmbito da PNEA). Em geral, considera-se que a instituição destas medidas legais foi uma conquista, diante do atual cenário de devastação ambiental promovido pela exploração econômica no país (Pereira, 2024).

Ao considerar a importância da geodiversidade e a ampla aplicabilidade da Educação Ambiental, Moura-Fé et al. (2016) propõem o conceito de geoeducação, definido como um ramo específico da Educação Ambiental voltado à discussão e aplicação de medidas educativas com foco na geoconservação do patrimônio natural, tratado tanto na esfera formal quanto informal de ensino. Ao aproximar o conhecimento das geociências à sociedade, a geoeducação se apresenta como uma estratégia de valorização e conservação do geopatrimônio (Pereira Júnior et al., 2019).

O estado do Piauí possui rica diversidade em recursos naturais, conforme o levantamento realizado por Silva et al. (2022) em 35 municípios piauienses. O município de Boqueirão do Piauí, que não havia sido apontado nesse estudo, foi avaliado quanto ao seu geopatrimônio por Chaves (2022), em que a autora realiza um estudo sobre o Geomorfossítio Complexo Longá II, que inclui a ponte de pedra Balsas do Longá e as Piscinas Naturais. Lopes et al. (2023) realizaram um trabalho de classificação turística do geopatrimônio de Boqueirão do Piauí e concluíram que as Piscinas Naturais apresentam possibilidade de uso geoturístico, assim como para ecoturismo e turismo de aventura.

Em visitas preliminares ao Geomorfossítio Piscinas Naturais em nov./2023, foram evidenciados danos causados por ações antrópicas que podem ameaçar a conservação do geopatrimônio. Por esse motivo, o objetivo desta pesquisa foi analisar o estado de conservação destas formações e, a partir disso, propor medidas de conservação. A justificativa para este estudo originou-se das visitas preliminares, que evidenciaram os impactos causados pela ação antrópica, como rasuras no afloramento em que estão inseridas as piscinas, o descarte irregular de lixo e indícios de queimada.

METODOLOGIA

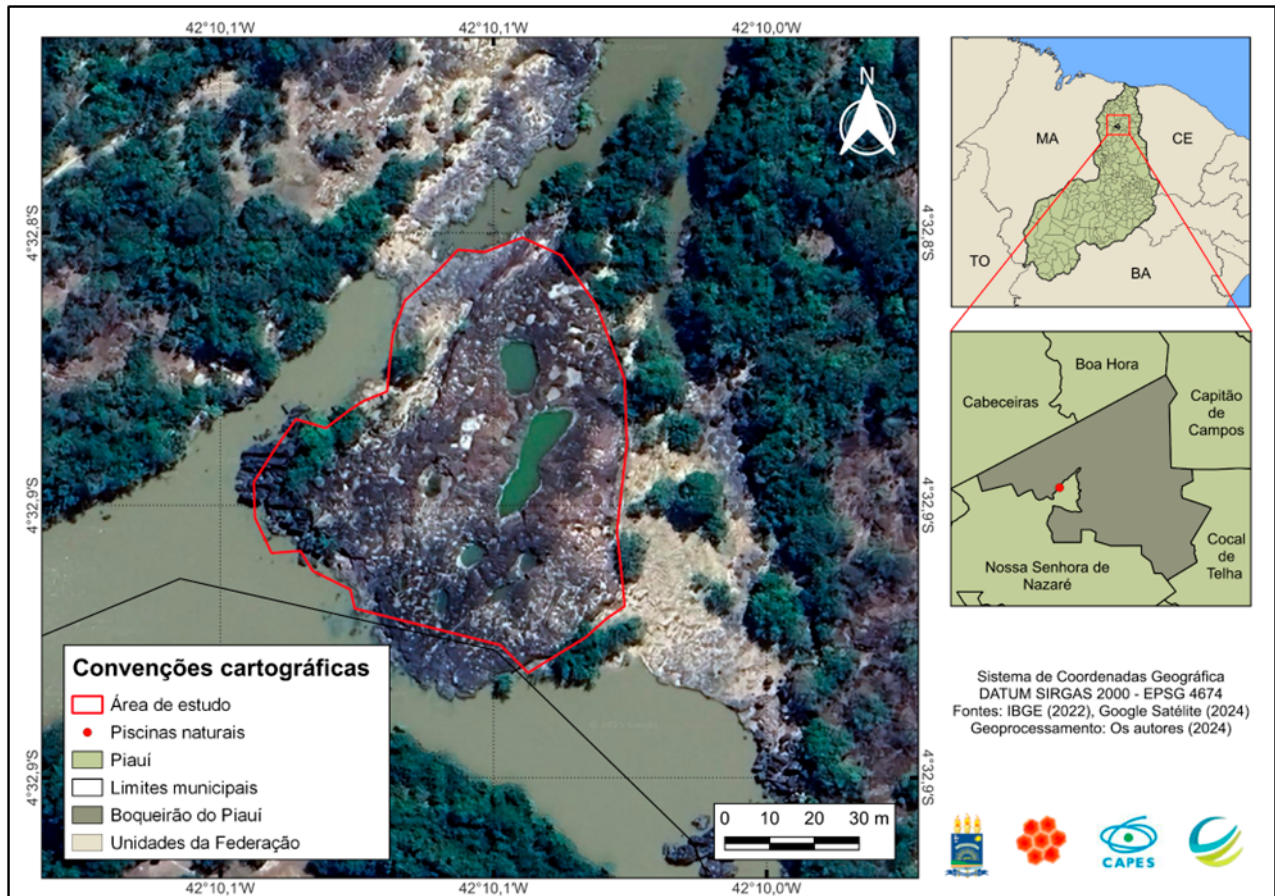
Caracterização da área de estudo

As Piscinas Naturais (Figura 1) se situam na mesorregião Centro-Norte piauiense a cerca de 136 Km da capital, Teresina. Estão localizadas a 19 Km da sede municipal de Boqueirão do Piauí (4°32'52,8" S; 42°10'04,2" O), a uma altitude de 107 metros, compondo a Área de Proteção Permanente (APP) do rio Longá. Predomina Neossolo Quartzarênico órtico e Plintossolo Argilúvico distrófico (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais [CPRM], 2014).

A área de estudo se insere na Bacia do Parnaíba, com rochas relacionadas à Formação Longá (Grupo Canindé - Período Devoniano), especialmente folhelho, siltito e calcário (Aguiar & Gomes, 2004). Segundo Góes e Feijó (1994), a Formação Longá é composta por folhelhos cinza-escuros, fósseis e micromicáceos, com siltitos cinza, micáceos e laminados subsidiariamente intercalados, podendo ser localizados no leito do rio Longá. Quanto ao ambiente de formação, sugere-se que tenha sido nerítico-plataformado, com influência de tempestades que resultaram em rochas porosas, de significativa permeabilidade, característica da composição expressiva de arenito e potencial hidrogeológico.

Em relação às características geomorfológicas, as Piscinas Naturais pertencem ao compartimento geomorfológico da Baixada de Campo Maior, com relevo constituído por rochas sedimentares em estado de degradação, superfícies parcialmente elevadas em sua extensão e contornos de colinas tabulares (Ferreira & Dantas, 2010). No que diz respeito aos aspectos climáticos, a área de estudo se encontra sob clima quente e tropical (Chaves, 2022), com amplitude térmica no verão (mínimas de 22 °C e máximas de 35 °C) e isoietas anuais de 800 a 1.600 mm (Aguiar & Gomes, 2004).

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.



Fonte: elaborado a partir de IBGE (2022) e Google satélite (2024).

As piscinas, perenes, de dimensões variadas, se localizam sobre um afloramento de arenito originado pela bifurcação do rio Longá, conferindo ao local um aspecto geomorfológico e hidrogeológico interessante (Figura 2). No local, podem ser observados processos morfodinâmicos como intemperismo químico, fendas poligonais nas rochas, marmitas, fraturamento de rochas e termoclastia (Chaves, 2022). Destaca-se também a presença de espécies da fauna e flora típicas, que contribuem para a manutenção do ecossistema local.

Figura 2: Aspectos das Piscinas Naturais de Boqueirão do Piauí, PI.



Fonte: os autores (2023).

A partir das visitas preliminares à área de estudo, foram elaboradas as demais etapas metodológicas: levantamento bibliográfico, análise de vulnerabilidade ambiental e proposição das medidas de conservação.

Os dados bibliográficos foram levantados nas bases de dados do Portal de Periódicos da Capes, *Google Acadêmico*, Catálogo de Dissertações e Teses da Capes, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e em repositórios de Instituições de Ensino Superior. Os termos utilizados na busca foram “análise ambiental de elementos naturais”, “análise ambiental em Boqueirão do Piauí” e “proposição de medidas de conservação e educação ambiental”.

A análise das piscinas deu-se mediante observação empírica do estado de conservação ambiental dos elementos físico-naturais presentes, suas potencialidades e fragilidades (Ross, 1994). Foram abrangidos o conteúdo geomorfológico das rochas, recursos hídricos, solos (uso e cobertura da terra) e vegetação.

Finalmente, a elaboração das proposições de medidas de conservação à luz da educação ambiental ocorreu sob o arcabouço dos trabalhos de Quintas (2004), Rangel (2020), Silva (2020), Chaves (2022), Amorim (2022), Silva e Baptista (2023) e Brasil (2018), dentre outros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estado de conservação ambiental

Quanto ao estado de conservação da área, foram observados danos como a presença de rasuras e/ou rabiscos nas rochas, descarte inadequado de lixo e resquícios de queimadas (Figura 3). Portanto, é possível afirmar que estas intervenções são capazes de gerar desequilíbrios temporários ou até mesmo permanentes no ambiente, podendo afetar os componentes dos estratos geológico, geomorfológico e pedológico que dão suporte ao ecossistema (Ross, 1994).

Figura 3: Impactos verificados nas Piscinas Naturais de Boqueirão do Piauí. A) Rasuras nas formações areníticas nas bordas das piscinas; B) Grafites; C, D e F) Descarte irregular de lixo; E) Resquícios de queimadas.



Fonte: Os autores (2023).

Haja vista a beleza cênica das Piscinas Naturais e a frequência de visitação sem o devido controle pela gestão municipal, deve-se considerar como causa provável da degradação também a ausência de práticas de Educação Ambiental no município de Boqueirão do Piauí. Conforme a PNEA, a Educação Ambiental designa

[...] os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Nesse sentido, a Seção II em seu Art. 9º determina a Educação Ambiental no Ensino Formal como sendo um componente essencial nos currículos (área de conhecimento) das instituições de ensino públicas e privadas, inserida em todos os níveis de ensino (Educação Básica, Ensino Superior, Educação Especial, Educação Profissional e Educação de Jovens e Adultos). Já a Seção III, em seu Art. 13, define a Educação Ambiental Não-Formal como as ações educativas relacionadas à conscientização da sociedade acerca dos temas ambientais e à sua participação na defesa da sustentabilidade. Dessa maneira, a PNEA deve ser realizada por todos os segmentos sociais, porém é papel majoritário do poder público (União, Estados, Distrito Federal e Municípios) promover as ações de Educação Ambiental, uma vez que são assegurados o suporte técnico e financeiro para tal finalidade (Decreto Nº 4.281, 2002).

A Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012, estabeleceu as *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental* (DCNEA), as quais visam assegurar a relevância e a obrigatoriedade da Educação Ambiental em todos os níveis de ensino, no Brasil. Mesmo diante do incentivo das DCNEA, os desafios políticos, sociais e escassez de investimento público dificultam a implantação da Educação Ambiental como prevista na legislação (Pelegriani & Vlach, 2011; Guenther & Almeida, 2023; Carvalho & Bonotto, 2024). Nessa medida, tem-se a necessidade de investimento na formação continuada de professores e profissionais qualificados para atuar junto às questões ambientais, mas sobretudo compromisso em incorporar ações, ferramentas e metodologias que visam à discussão ambiental de forma efetiva, nos diferentes níveis e modalidades de ensino, colaborando para a concretização de atitudes conscientes (Miranda, Miranda & Ravaglia, 2010; Guenther & Almeida, 2023; Cordeiro, Moraes & Amaral, 2024).

No que diz respeito à implantação de ações educativas no âmbito do ensino formal para a Educação Ambiental, especialmente na Educação Básica, convém a aplicação de abordagens e metodologias contextualizadas e voltadas à realidade dos alunos. Deve-se considerar o uso da ludicidade e da inovação como ferramentas potentes e de transformação junto ao engajamento e à maior participação dos estudantes, promovendo, portanto, cidadãos mais conscientes e comprometidos com a conservação do ambiente natural (Patrício, Nascimento & Hueb, 2025; Dias et al., 2025; Silva & Ramos, 2025).

No que diz respeito à Educação Ambiental Não Formal, entende-se que é preciso mais ações no sentido da participação mais ativa da sociedade nas discussões e práticas ambientais, como em ações de intervenção direta nos espaços públicos (Souza, 2018;

Marinho & Gonçalves, 2020) e mesmo na sensibilização quanto à relação entre homem e ambiente natural (Silva, Novello & Pereira Júnior, 2023; Saraiva et al., 2024). Ressalta-se que os meios de comunicação são ótimas ferramentas para a disseminação do conhecimento relacionado à Educação Ambiental (Bonn et al., 2020).

No que concerne à conservação da geodiversidade, a geoeducação tem papel fundamental na conscientização acerca da conservação dos elementos naturais, considerando seus valores, tais como o valor intrínseco (base de sustentação dos ecossistemas), e extrínseco, como o potencial para o turismo sustentável (Moura-Fé, Souza & Almeida, 2023; Pereira & Moura-Fé, 2025). Como uma estratégia de geoconservação, o desenvolvimento de atividades geoducativas contribui para a valorização da geodiversidade e de seu valor educativo (Pereira et al., 2019; Silva & Baptista, 2023).

Assim, atentando para a necessidade de medidas de conservação das Piscinas Naturais de Boqueirão do Piauí, o tópico a seguir apresenta algumas proposições que visam à educação e/ou conscientização ambiental, no âmbito formal e informal.

Propostas de medidas de conservação

Buscando incentivar a discussão quanto aos cuidados com o ambiente natural de Boqueirão do Piauí, em especial as Piscinas Naturais, foram propostas algumas medidas educativas de intervenção direta e indireta, tendo como principais suportes referenciais teóricos aplicados ao ensino os estudos de Quintas (2004), Brasil (2018), Rangel (2020), Silva (2020), Chaves (2022), Amorim (2022), Silva e Baptista (2023), Faccin e Aquino (2023) e Lopes, Ananias e Aquino (2023).

Intervenção Direta:

- Instalação de placa educativa/interpretativa na área e entorno das piscinas por parte da gestão municipal, orientando quanto ao uso adequado do local, com informativos de destinação correta do lixo, bem como sobre a relevância dos elementos naturais à conservação ambiental. Essa medida visa demonstrar de forma simples e compreensiva a diversos públicos a importância do local. Para isso, podem ser utilizadas as pesquisas realizadas por Chaves (2022) e Lopes (2025). Tal encaminhamento visa utilizar a percepção ambiental para gerar sensibilização emocional, proporcionando a curiosidade sobre o local, envolvendo questões como: *Como as piscinas se formaram? Quanto tempo se deu para que as piscinas chegassem a essa profundidade?*

Ressalta-se que tal proposição é uma estratégia interpretativa calcada na percepção e na compreensão dos processos formadores das Piscinas Naturais traduzidos pedagogicamente por meio de painéis educativos. Assim, espera-se que o material autointerpretativo seja produzido por especialistas capacitados. Portanto, ao considerar o objetivo dessa proposta, a pergunta a que se deseja responder é: *Qual é o objetivo do painel educativo? O que se quer provocar?* Para isso, a mensagem exposta deverá ser concisa e objetiva, referindo-se ao processo de formação das Piscinas Naturais e à sua importância geomorfológica como patrimônio natural boqueirãoense. Pode-se abordar subtemas como “o que é patrimônio natural” e “qual a importância de conservar esse patrimônio do município de Boqueirão

do Piauí”. Espera-se, ao final, que os visitantes compreendam a relevância científica das Piscinas Naturais como feições geomorfológicas que possuem valor científico, educativo, estético e turístico.

- Proposta de elaboração de um plano de gestão para as Piscinas Naturais

Essa medida também deverá ser implementada pela gestão municipal de forma a administrar aspectos relacionados à gestão de pessoas, controle de visitantes, revitalização e implantação de caminhos, sinalizações e monitoramento. Conforme Lima (2012), para a elaboração de um plano de gestão é crucial a identificação dos componentes da geodiversidade existentes no local e seus elementos secundários. Para tanto, recomenda-se a consulta às obras de Chaves (2022) e Lopes (2025). O plano de gestão deve assegurar a conservação do geossítio associada ao acesso e uso do local. É importante evidenciar os processos e fatores que podem ameaçar o local, como alterações naturais, atividades agrícolas, visitação sem controle, vandalização, dentre outros.

É necessário também o monitoramento e avaliação periódica do estado de conservação das Piscinas Naturais. Conforme ressaltado no Quadro 1, segundo Wimbledon, Barnard e Peterken (2004), o estado de conservação pode ser classificado em estado “favorável conservado”, caso a degradação não afete a compreensão do local. Quando há indicativos que o local readquiriu o seu valor, atribui-se o estado de “favorável recuperado”, no entanto, caso o local apresente vestígios que ainda está em recuperação, atribui-se o estado de “favorável em recuperação”. Por sua vez, caso o local não apresente indicativos de alterações positivas, recomenda-se indicação do estado “desfavorável sem modificação”. Caso o estado de conservação esteja abaixo do limite mínimo estabelecido no plano de gestão, atribui-se o estado de conservação “desfavorável em declínio” e, por último, em caso de não recuperação dos elementos que compõem o local, consideram-se como “destruídos”.

Quadro 1: Classificação do estado de conservação dos aspectos de um geossítio

Níveis de estado de conservação	
Favorável	Conservado
	Recuperado
	Em recuperação
Desfavorável	Sem modificação
	Em declínio
Destruído	

Fonte: Wimbledon, Barnard & Peterken (2004).

Recomenda-se que as ações do plano de gestão sejam planejadas por profissionais capacitados e articuladas com as várias instâncias da sociedade de forma a envolver a comunidade local, gestão municipal, comunidade escolar e instituições de ensino superior. É preciso clareza para caracterizar as ações que devem ser realizadas, a localização, os custos e o planejamento para a sua execução.

Assim sendo, com base em *Countryside Council for Wales* (CCW, 1996), Wimbledon, Barnard & Peterken (2004) e em Lima (2012), tem-se o seguinte modelo para a elaboração do plano de gestão, que pode ser adaptado conforme as necessidades locais:

- Primeira parte - deverá apresentar a caracterização do geossítio, localização, enquadramento legal, clima, contexto geológico, componentes geológicos excepcionais, valores dos elementos geológicos, flora, fauna, relação da comunidade com o local, interesse do público, usos e atividades, infraestrutura e equipamentos, acesso, trânsito e sinalização, limpeza regular do lixo, vegetação e movimentos de vertentes.

- Segunda parte - deverá conter informações sobre a influência dos aspectos e subaspectos do local, como fatores naturais, antrópicos e informações sobre os elementos que influenciam ou poderão influenciar estes aspectos e subaspectos. do local.

- Terceira parte - deverá apresentar a avaliação do local e os objetivos de gestão, compreendendo a análise SWOT - forças e fraquezas, oportunidades e ameaças, objetivos gerais e específicos de gestão.

- Quarta parte - visa descrever o estado de conservação atual e desejável do local e a evolução registrada.

- Quinta parte - informar sobre o processo de monitoramento do local e as medidas de gestão e implementação para atingir os objetivos (infraestrutura, equipamentos, manutenção, recursos humanos, conservação do local, valorização e interpretação, remoção regular do lixo e financiamento).

Intervenções indiretas: englobam ações de âmbito formal e informal (podendo ocorrer nas escolas do município ou mesmo em outros espaços e instituições, abrangendo desse modo os demais grupos etários), como:

- Aula de campo no local com as escolas do ensino fundamental do município, envolvendo a disciplina de Geografia. Pode-se citar como objetivos: (i) entender os principais aspectos físico-naturais das piscinas; (ii) citar as características geológicas, geomorfológicas, pedológicas, hidrológicas, climáticas e de biodiversidade; (iii) compreender a relevância da conservação ambiental do local, dos ecossistemas e dos recursos naturais; e (iv) incentivar a prática da Educação Ambiental local, nos demais geomorfossítios e no meio natural como um todo.

Após a aula, propõe-se ainda:

- Produção de uma exposição na escola acerca das potencialidades naturais do local, com uso de fotografias e breves descrições (textuais) dos aspectos físico-naturais destacados nas aulas, produzidos pelos próprios alunos;

- Produção de folheto educativo quanto às potencialidades físico-naturais do local, destacando os aspectos geológicos, geomorfológicos, pedológicos, hidrológicos, vegetacional bem como a relevância de sua conservação;

- Criação de programas de planejamento, gestão, divulgação e práticas de Educação Ambiental voltadas ao patrimônio natural de Boqueirão do Piauí, com o objetivo de materializar a articulação entre a sociedade local, as escolas, as universidades e o poder público. Visando combater a iliteracia geológica, que diz respeito a “ausência ou escassez de conteúdo das Geociências nos parâmetros curriculares dos Ensinos Fundamental e Médio” (Brilha, 2005; Meira et al., 2017), propõe-se a realização de palestras e oficinas que busquem destacar a importância de conservar o patrimônio natural e sua relação com a biodiversidade de Boqueirão. Também se propõe a adoção de jogos geoeducativos no

ensino formal (Quadro 2), tal como proposto por Faccin e Aquino (2023) e as propostas formuladas por Lopes, Araújo e Aquino (2023).

Quadro 2: Propostas didáticas para fomentar o conhecimento, geoeducação e geoconservação dos Locais de Relevante Interesse em Boqueirão do Piauí, Brasil.

Proposta	Nome	Descrição	QR code
01	Geogame: caça ao tesouro: descobrindo a geodiversidade de Boqueirão do Piauí	Tem como objetivo promover o conhecimento a respeito dos LRIs de Boqueirão do Piauí, por meio de um jogo interativo, em que, o professor, após a implementação do jogo, poderá abordar aspectos relacionados à geoconservação e geoeducação dos locais de relevante interesse.	
02	Geogame: descobrindo a geodiversidade de Boqueirão do Piauí	Jogo criado na plataforma CANVA para fomentar o conhecimento dos geomorfossítios inventariados por Chaves (2022) no município de Boqueirão do Piauí.	
03	Lápis, papel, e a geodiversidade: desenhando a paisagem de Boqueirão do Piauí	Portfólio digital com desenhos produzidos pelos alunos e organizados pelos professores a ser disponibilizado à comunidade escolar do município e compartilhado através de links, QR codes e material impresso.	

Fonte: Os autores (2023).

As medidas propostas de intervenção indireta foram elaboradas considerando os fundamentos contidos na Base Nacional Comum Curricular - BNCC, na área de Ciências Humanas - Geografia (Brasil, 2018), nos quais os objetivos propostos para a aula de campo e a produção do folheto enquadram-se nas habilidades do 4º, 5º e 6º anos do ensino fundamental (I e II), como demonstra o Quadro 3.

Destaca-se ainda que as unidades temáticas relativas aos 4º, 5º e 6º anos – “Natureza, ambientes e qualidade de vida” e “O sujeito e seu lugar no mundo” - apresentam objetos de conhecimento e habilidades relacionadas à Educação Ambiental, incluindo a conservação dos recursos abióticos (não-vivos), que devem ser abordados de forma articulada e associada aos aspectos sociais (Xavier & Moraes, 2023). No entanto, os conceitos de geodiversidade e geoconservação não são citados no documento, o que pode comprometer a compreensão quanto à relevância do cuidado com os recursos naturais bióticos e abióticos.

Furtado, Valdatti e Gomes (2023) apontam estratégias de articulação entre BNCC e abordagem em geodiversidade, como saídas de campo, emprego de imagens e fotografias antigas da paisagem local, rodas de conversa e entrevistas com moradores antigos, visitas ao museu, estudo de caso, relacionando as paisagens no entorno do bairro da escola com os processos culturais, políticos e econômicos locais na construção de uma geocultura. A articulação entre geodiversidade e cultura, manifesta de forma material e/ou imaterial

(Moura-Fé et al., 2022) pode gerar um sentimento de pertencimento, isto é, o reconhecimento do patrimônio como algo intrínseco ao sujeito (Rangel, 2020).

Quadro 3: Fundamentos da BNCC aplicados às propostas do estudo.

Ano	Unidade temática	Objeto de conhecimento	Habilidade
4º	Natureza, ambientes e qualidade de vida;	Conservação e degradação da natureza;	(EF04GE11) Identificar as características das paisagens naturais e antrópicas (relevo, cobertura vegetal, rios etc.) no ambiente em que vive, bem como a ação humana na conservação ou degradação dessas áreas.
5º	Natureza, ambientes e qualidade de vida;	Diferentes tipos de poluição;	(EF05GE11) Identificar e descrever problemas ambientais que ocorrem no entorno da escola e da residência (lixões, indústrias poluentes, destruição do patrimônio histórico etc.), propondo soluções (inclusive tecnológicas) para esses problemas.
6º	O sujeito e seu lugar no mundo	Identidade socio-cultural	(EF06GE01) Comparar modificações das paisagens nos lugares de vivência e os usos desses lugares em diferentes tempos.

Fonte: Brasil (2018). Organizado pelos autores (2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em decorrência das discussões aqui empreendidas e das propostas recomendadas, considera-se que os elementos educativos e interpretativos abordados neste estudo se configuram como pontos-chave para combater as vulnerabilidades causadas pelas ações antrópicas encontradas nas Piscinas Naturais de Boqueirão do Piauí. Para tanto, é indispensável a parceria entre a comunidade escolar, sociedade e a gestão municipal. Portanto, orienta-se que as reflexões sobre as propostas supracitadas sejam pautadas no debate sobre educação ambiental, patrimônio natural abiótico, ecossistema e sustentabilidade. Esses esforços, se bem planejados e executados, resultarão em cidadãos sensibilizados sobre a pauta ambiental e conscientização da importância da geodiversidade e da conservação do patrimônio natural abiótico e biótico.

No entanto, deve-se ressaltar que este trabalho se limita à verificação das vulnerabilidades decorrentes das ações antrópicas e às propostas de providências para sua redução, bem como à sensibilização das pessoas que visitam o local. Reconhece-se que a execução das propostas mencionadas depende do interesse do poder público e da comunidade em relação às questões ambientais. Ademais, a pesquisa concentrou-se em um local específico de interesse, as Piscinas Naturais, o que denota a necessidade de estudos similares para outras áreas de Boqueirão.

REFERÊNCIAS

- Aguiar, R.B., & Gomes, J.R.C. (Orgs.). (2004). *Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, Estado do Piauí: diagnóstico do município de Castelo do Piauí*. Fortaleza: CPRM - Serviço Geológico do Brasil.
- Amorim, J.C.P. (2022). *Geopatrimônio e Patrimônio Cultural de Piripiri, Piauí*. Dissertação de Mestrado em Geografia. Universidade Federal do Piauí, UFPI, Teresina, PI, Brasil. Recuperado de https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popUp=true&id_trabalho=13618477
- Bonn, M., Guerra, D., Lanzanova, L.S., Bisognin, R.P., Silva, D.M., & Redin, M. (2020). Educação não-formal em jornais da Região Ceilero do Rio Grande do Sul. *Revista Eletrônica Científica da UERGS*, 6(01): 72-82.
- Brasil. (2018). Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Recuperado de <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>
- Brilha, J.B.R. (2005). *Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza em sua Vertente Geológica*. Braga: Palimage.
- Brilha, J.B.R. (2016). Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. *Geoheritage*, 8: 119-134.
- Carvalho, M.B.S.S., & Donotto, D.M.B. (2024). A formação docente para a Educação Ambiental: apontamentos e reflexões em torno do trabalho com valores. *Pesquisa em Educação Ambiental*, 19(1): 1-16.
- Chaves, A.C. (2022). *Geopatrimônio dos municípios de Boqueirão do Piauí, Campo Maior, Jatobá do Piauí e Nossa Senhora de Nazaré, PI/Brasil*. Dissertação de Mestrado em Geografia. Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, Brasil. Recuperado de <https://pt.scribd.com/document/643744667/DISSERTACAO-CORRIGIDA-DEPOSITO-ANA-CAROLINE-pdf>
- Conselho Nacional de Meio Ambiente. *Resolução Nº 001, de 23/01/86. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA*. Recuperado de <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>
- Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (2014). *Sistema de geociências do Serviço Geológico do Brasil (GeoSGB)*. Base de dados (*shapefiles*): arquivos vetoriais. Recuperado de http://geowebapp.cprm.gov.br/ViewerWEB/index_geodiv.html
- Cordeiro, T.M., Morais, J.L., & Amaral, A.Q. (2024). Ambientalização Curricular: desafios para cursos de licenciatura da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. *Pesquisa em Educação Ambiental*, 19(1): 1-19.
- Countryside Council for Wales, Cyngor Cefn Gwlad Cymru. (1996). *A guide to the production of management plans for nature reserves and protected areas*. 137 p.
- Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002. *Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências*. Recuperado de https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4281.htm
- Dias, A.P.V., Agostinho, G.M., Sales, R.A., & Silva, L.O. (2025). Abordagens inovadoras no ensino de educação ambiental. *Revista Contribuciones a Las Ciencias Sociales*, 18(3): 1-11.
- Faccin, A.C.T.M., & Aquino, I.P. (2023). Geoeducação e prática de educação ambiental em escolas do Pantanal Sul-Mato-Grossense. *Educação Geográfica em Foco*, 8(14): 1-21.
- Furtado, T.V., Valdatti, J., & Gomes, M.C.V. (2023). Possibilidades de abordagem da geodiversidade no ensino de Geografia a partir da proposta da BNCC. *GeoUERJ*, 43: 1-17.
- Gordon, J.E. (2018). Geoheritage, geotourism and the cultural landscape: Enhancing the visitor experience and promoting geoconservation. *Geosciences*, 8(4): 1-25.
- Gray, M. (2004). *Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Gray, M. (2008). Geodiversity: developing the paradigm. *Proceedings of the Geologists' Association*, 119(1-3): 287-298.

- Guenther, M., & Almeida, M.C.P. (2023). A Educação Ambiental no Brasil: marcos legais e implementação curricular. *Pesquisa em Educação Ambiental*, 18(1): 1-15.
- Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Política Nacional do Meio Ambiente. Recuperado de https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm
- Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Recuperado de https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm
- Lei Nº 14.926, de 17 de julho de 2024. Altera a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, para assegurar atenção às mudanças do clima, à proteção da biodiversidade e aos riscos e vulnerabilidades a desastres socioambientais no âmbito da Política Nacional de Educação Ambiental. Recuperado de <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2024/lei-14926-17-julho-2024-795975-publicacaooriginal-172450-pl.html>
- Lima, E.C. (2012). *Planejamento ambiental como subsídio para gestão ambiental da bacia de drenagem do açude Paulo Sarasate Varjota-Ceará*. Tese (Doutorado em Geografia) - Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE. Recuperado de <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/7817>
- Lopes, J.S.L., Oliveira, M.P.C.V., Aquino, C.M.S., & Aquino, R.P. (2023, dezembro) Geodiversidade e geopatrimônio: uma proposta de classificação turística para Boqueirão do Piauí, Brasil. *Anais do Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia*. Palmas, TO, Brasil, 15. Recuperado de <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/93920>
- Lopes, J.S.L., Araújo, A.C.A., & Aquino, C.M.S. (2023, junho) Descobrindo a geodiversidade de Boqueirão do Piauí por meio de QR Codes: propostas e possibilidades. *Anais do Encontro Luso-Brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação*, Santa Maria, RS, Brasil, 4. Recuperado de <https://elbpgg.org/index.php/programacao/8-iv-elbpgg>
- Lopes, J.S.L. (2025). *Entre cores e paisagens: a contribuição da geodiversidade e do geopatrimônio para o município de Boqueirão do Piauí*. Dissertação de Mestrado em Geografia. Universidade Federal do Piauí, UFPI, Teresina, PI, Brasil. Recuperado de: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=16681143
- Marinho, A.C.A., & Gonçalves, L.O. (2020). Educação ambiental não formal: a experiência dos parques urbanos de Goiânia. *Pesquisa em Educação Ambiental*: 15(2): 10-24.
- Meira, S.A, Nascimento, M.A.L., Sá, A.A.A., & Silva, E.V. (2017). O caminho das pedras - Uma proposta de roteiro metodológico para atividades práticas em geoconservação. *Estudos Geográficos*, 15(2): 57-77.
- Miranda, F.H.F., Miranda, J.A., & Ravaglia, R. (2010). Abordagem Interdisciplinar em Educação Ambiental. *Revista Práxis*, (4): 11-16.
- Moura-Fé, M.M., Pinheiro, M.V.A., Jacó, D.M., Oliveira, B.A. (2016). Geoeducação: a educação ambiental aplicada na geoconservação. In Seabra, G. (Orgs.). *Educação Ambiental & Biogeografia* (pp. 829-842). Ituiutaba: Barlavento.
- Moura-Fé, M.M., Guimarães, T.D.O., Holanda, C.R., Nascimento, M.A.L.D., & Silva, J.V.M. (2022). Geocultura: proposta teórico-metodológica para o conhecimento, valorização e aplicação da geoconservação. *Caminhos de Geografia*, 23(89): 57-76.
- Moura-Fé, M.M., Souza, J.B., & Almeida, R.R. (2023). Um rio chamado tempo, uma casa chamada Terra: Geodiversidade, patrimônio e educação. *Geoambiente*, 45: 51-74.
- Oliveira, M.P.C.V., Aquino, C.M.S., & Aquino, R.P. (2023). Mas, afinal o que é Turismo, Geoturismo, Turismo de Natureza, Turismo de Aventura, Ecoturismo e Turismo Rural? *Geoconexões*, 3(2): 66-80.
- Pãozinho, F.C., & Ponciano, L.C.M.O. (2018). Caminhos para a geoconservação no Parque Nacional da Chapada das Mesas: estratégias para a inclusão participativa comunitária no geoturismo. *InterEspaço*, 4(15): 58-81.
- Patrício, V.A., Nascimento, F.B., & Hueb, P.B. (2025). Significados e potencialidades da educação ambiental no ensino básico. *Revista Caderno Pedagógico*, 22(10): 1-19.
- Pelegrini, D.F., & Vlach, V.R.F. (2011). As múltiplas dimensões da educação ambiental: por uma ampliação da abordagem. *Sociedade & Natureza*, 23(2): 187-196.

- Pereira, A.M. (2024). Entrevista com Carlos Frederico Bernardo Loureiro: A Educação Ambiental e as questões socioambientais no Brasil: os desafios e as potencialidades da Educação Ambiental no contexto de crises. *Ambiente & Educação. Revista Ambiente & Educação*, 29(2):1-20.
- Pereira Júnior, S., Gomes, P.F., Bondan, J.R., & Beltrão, L.M.V. (2019). Recursos didáticos como estratégia de geoeducação: um meio para fomentar o geoturismo no projeto Caminhos dos Cânions do Sul. *Applied Tourism*, 4(2): 1-10.
- Pereira, R.S., & Moura-Fé, M.M. (2025). A geoeducação como estratégia de geoconservação para o patrimônio geomorfológico do Pontal da Santa Cruz, Santana do Cariri (Ceará). *Geoambiente*, 51: 227-251. Disponível em: <https://revistas.ufj.edu.br/geoambiente/article/view/77064>
- Quintas, J.S. (2004). Educação no processo de gestão ambiental: uma proposta de educação ambiental transformadora e emancipatória. In Brasil. Ministério do Meio Ambiente. *Identidades da educação ambiental brasileira*. (pp. 113-140). Brasília (DF), 2004.
- Rangel, J.C.A. (2020). *Educação Ambiental e Ecoturismo: Uma nova proposta para a conservação de reservatórios*. Dissertação de Mestrado em Ciências Ambientais. Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP, Sorocaba, SP, Brasil. Recuperado de https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=9659702
- Resolução Nº 2, de 15 de junho de 2012. *Estabelece as Diretrizes Curriculares para a Educação Ambiental*. Recuperado de https://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=10988-rcp002-12-pdf&category_slug=maio-2012-pdf&Itemid=30192
- Ross, J.L.S. (1994). Análise empírica dos ambientes naturais e antropizados. *Revista do Departamento de Geografia*, 8: 63-74.
- Saraiva, E.K.F., Soares, R.B., Pacheco, A.A., Mendes, J.F., & Santos, P.P. (2024). Educação Ambiental pode ser não formal? Um caso na margem do Rio Parauapebas (Pará-Brasil). *Divers@*, 17(2): 550-565.
- Silva, B.R.V., & Baptista, E.M.C. (2023). Ensinar pelas pedras, aprender pelas areias: atividades geoducativas para valorização da geodiversidade da praia de Pedra do Sal, Parnaíba-PI. *Geografia, Ensino e Pesquisa*, 27:e71142.
- Silva, D.C., & Ramos, P.R. (2025). A contribuição das metodologias ativas para o fortalecimento da educação ambiental no ensino fundamental. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos*, 19(19): 1-14.
- Silva, H.V.M. (2020). *Geodiversidade e geopatrimônio dos municípios de Juazeiro do Piauí, Novo Santo Antônio, São João da Serra e Sigefredo Pacheco, Piauí*. Dissertação de Mestrado em Geografia. Universidade Federal do Piauí, UFPI, Teresina, PI, Brasil. Recuperado de https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=9388735
- Silva, H.V.M., Aquino, C.M.S., Duque, M.L., & Sousa, A.R. (2022). Estudos aplicados sobre geodiversidade e temas afins no estado do Piauí, Brasil. *Revista Homem, Espaço e Tempo*, 1(16), 30-49.
- Silva, J.F.A., & Aquino, C.M.S. (2018). Ações geoducativas para divulgação e valorização da geodiversidade e do geopatrimônio. *Geosaberes*, 9(17): 1-17.
- Silva, J.M, Novello, T.P., & Pereira Júnior, E.F.Z. (2023). O despertar do pertencimento e da sensibilização através da Educação Ambiental não formal: uma experiência vivida. *Revista Amazônida*, 8(1): 1-15.
- Sharples, C. (2002). *Concepts and Principles of Geoconservation*. Hobart: Tasmanian Parks and Wildlife Service.
- Souza, A.G.R. (2018). Utilização de hortas verticais como instrumento de Educação Ambiental não formal. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, 13(2): 388-395.
- Stanley, M. (2000). Geodiversity. *Earth Heritage*, 14: 15-18.
- Wimbleton W.A.P., Barnard A.F., & Peterken A.G. (2004). Geosite management a widely applicable, practical approach. In M.A. Parkes (Ed.). *Natural and Cultural Landscapes*. (pp. 187-192). Dublin: The Geological Foundation/ Royal Irish Academy.

Xavier, P.S.S., & Moraes, E. M. B. (2023). Os componentes físico-naturais e a Geografia escolares e no Ensino Médio. *Revista Brasileira de Educação em Geografia*, 13(23): 1-20.

Recebido em: 03/02/2024

Versão corrigida recebida em: 19/02/2026

Aceito em: 19/02/2026

Aceito após revisão em: 11/05/2026