

A geoeducação na educação escolar brasileira: um panorama das pesquisas científicas

Debora Gabriele dos Santos Pinto¹

Selva Guimarães²

RESUMO

O contexto da atual crise ambiental demanda ações de geoconservação. A geoeducação nos espaços escolares pode contribuir para a conservação da biodiversidade e potencializar a construção de práticas educativas contextualizadas. Este texto apresenta um estado do conhecimento de pesquisas acerca da geoeducação escolar no Brasil. Trata-se de um estudo exploratório bibliográfico que utilizou como auxílio nas análises as ferramentas digitais Zotero e IRaMuTeQ. Os seguintes temas essenciais foram identificados: crescimento das pesquisas sobre geoeducação, desafios curriculares, formação docente e escassez de material didático. Conclui-se, a partir da análise, que a geoeducação pode favorecer uma compreensão mais aprofundada das questões ambientais, da abordagem interdisciplinar e da formação do pensamento crítico.

PALAVRAS-CHAVE: Geoconservação; Educação Básica; Geociências.

¹Doutoranda. Universidade de Uberaba - UNIUBE, Uberaba, Minas Gerais, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0580-0002>. E-mail: debora.gabriele@educacao.mg.gov.br.

² Doutora. Universidade de Uberaba - UNIUBE, Uberaba, Minas Gerais, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8956-9564>. E-mail: selva.guimaraes@uniube.br.

Geoeducation in Brazilian School Education: an overview of scientific research

ABSTRACT

The current environmental crisis demands geoconservation actions. Geoeducation in schools can contribute to the conservation of geodiversity and enhance the construction of contextualized educational practices. This text presents a state of knowledge of research on school geoeducation in Brazil. This is an exploratory bibliographic study that used the digital tools Zotero and IRaMuTeQ as support for the analyses. The following essential themes were identified: growth of research on geoeducation, curricular challenges, teacher training, and shortage of teaching materials. The conclusion from the analysis is that geoeducation can favor a deeper understanding of environmental issues, interdisciplinary approaches, and the formation of critical thinking.

KEYWORDS: Geoconservation; Basic Education; Geosciences.

Geoeducación en la educación escolar brasileña: una visión general de la investigación científica

RESUMEN

El contexto de crisis ambiental actual exige acciones de geoconservación. La geoeducación en espacios escolares puede contribuir a la conservación de la geodiversidad y potenciar la construcción de prácticas educativas contextualizadas. Este texto presenta un estado de conocimiento sobre las investigaciones sobre geoeducación escolar en Brasil. Se trata de un estudio bibliográfico exploratorio que utilizó las herramientas digitales Zotero e IRaMuTeQ como ayuda en el análisis. Se identificaron los siguientes temas esenciales: crecimiento de la investigación en geoeducación, desafíos curriculares, formación docente y escasez de material didáctico. Se concluye, del análisis, que la geoeducación puede promover una comprensión más profunda de las cuestiones ambientales, un enfoque interdisciplinario y la formación del pensamiento crítico.

PALABRAS CLAVE: Geoconservación; Educación Básica; Geociencias.

* * *

Introdução

O contexto da crise ambiental do planeta requer mudanças de ordem educacional, política, econômica e cultural. São recorrentes as manifestações globais, marcadas por debates, encontros e convenções acerca das condições socioambientais, resultantes da complexa sociedade que se instituiu após a era industrial. O relatório divulgado pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) apresentou a avaliação da temperatura do planeta e confirmou que 2024 foi o ano mais quente já registrado³.

No entanto, a ascensão política da direita em vários países do mundo, em particular nos Estados Unidos da América (EUA), indica um retrocesso na agenda ambiental, restrição ao financiamento das pesquisas, enfraquecimento dos organismos multilaterais e difusão do negacionismo climático nas redes sociais, processo que envolve e afeta amplamente a vida no planeta.

Neste cenário, a construção da consciência ambiental suscita a popularização de uma série de novos conceitos, novas narrativas e novas práticas. “Biodiversidade”, para exemplificar, passou a ser uma palavra-chave em um mundo em crise e de extremos climáticos, no qual os números sem precedentes de taxas de extinção de espécies alertam para o declínio da natureza (IPBES, 2019). A biodiversidade apresenta dificuldades de sobrevivência e a geodiversidade requer visibilidade e valorização.

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizada em 1992, no Rio de Janeiro (conhecida como Rio 92), representa um marco histórico para o reconhecimento e a valorização da geodiversidade. Desde então, os serviços ecossistêmicos

³ Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/287173-onu-confirma-2024-como-o-ano-mais-quente-j%C3%A1-registrado-com-cerca-de-155%C2%B0c-acima-dos-n%C3%ADveis>. Acesso em 2 abril 2025.

prestados pela geodiversidade passaram a ser identificados como determinantes para o equilíbrio ecológico e sistêmico do ecossistema terrestre (Brilha *et al.*, 2018; Gray *et al.*, 2024).

Postula-se compreender a questão ambiental a partir da integração entre biodiversidade e geodiversidade, combatendo o pensamento que fragmenta e isola, divide a realidade em partes separadas, simplifica sistemas complexos, ignora o contexto e assume relações lineares de causa e efeito. A concepção de natureza como um recurso ilimitado legitima práticas insustentáveis, como exploração excessiva e poluição. Defende-se a geoeducação pautada no pensamento complexo, na interdependência entre sociedade e natureza e na totalidade e a complexidade dos sistemas, levando em conta o contexto em que os fenômenos ocorrem (Morin; Díaz, 2016).

O enfrentamento da visão dicotômica ocorre em movimentos em prol da valorização e reconhecimento da geodiversidade e sua conservação por meio de ações de geoconservação, conceituada como prática social e teoria, objetiva gerenciar, por meio da gestão e conservação, os elementos da geodiversidade, constitutivos de valores, de ordem intrínseca, cultural, econômica e educacional (Brilha *et al.*, 2018).

Dentre as ações defendidas pela geoconservação destaca-se a geoeducação, compreendida como uma estratégia geoconservacionista, prática pedagógica, ramo específico da Educação Ambiental desenvolvida nos âmbitos educativos formais e não formais (Moura-Fé; Nascimento; Soares, 2017; Silva; Costa, 2023). Na mesma perspectiva que justifica-se um movimento em prol da conservação da biodiversidade – inserida no ambiente terrestre e parte fundamental dos serviços ecossistêmicos, representados e resguardados pela Educação Ambiental – pleiteia-se pelo reconhecimento, valorização e conservação da geodiversidade. Desse modo, postula-se a geoeducação ancorada nos princípios da Educação Ambiental crítica (Sato, 2001;

Willms *et al.*, 2024; Costa; Loureiro, 2024), e no paradigma da complexidade (Morin, 2016), os quais nos permitem compreende-la como constructo histórico, social e cultural, concepção epistêmica e política de combate ao viés conservacionista tradicional e naturalista.

A geoeducação, pode ser desenvolvida de diversas maneiras, em diferentes espaços socioeducativos e culturais. A geoeducação como abordagem educacional, no bojo da EA crítica, representa desafio por se situar em cenários e contextos múltiplos, gerenciados por diferentes esferas, regulações curriculares, projetos e saberes.

Assim, a geoeducação tem potencial interdisciplinar com possibilidade de conectar diversas áreas do saber, com maior proximidade com as disciplinas de Ciências e Geografia, campo das geociências, nos componentes curriculares do Ensino Fundamental e Médio.

Ante o exposto, esse texto apresenta resultados de um estudo exploratório bibliográfico e a construção de um estado do conhecimento na perspectiva de Morosini, Kohls-Santos e Bittencourt (2021, p. 23). Este “se caracteriza por processo de identificação à categorização, objetivando síntese e reflexão acerca de determinado tema da produção científica”; neste caso, investiga-se os procedimentos utilizados para compreender o panorama das pesquisas acerca da geoeducação em espaços de educação escolar básica no Brasil.

Procedimentos Metodológicos

Inicialmente foi realizada a revisão da literatura, considerando as pesquisas e publicações científicas que tratam da escolarização da geoeducação, sendo selecionados os produtos científicos – dissertações, teses e artigos revisados por pares – por meio de buscas em plataformas digitais de difusão científica e repositórios institucionais de teses e dissertações.

Os dados foram recolhidos no período de março de 2023 a outubro de 2024 nas plataformas digitais Scielo, Portal de Periódicos da

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Catálogo de Teses & Dissertações Capes e Biblioteca Brasileira Digital de Teses e Dissertações. As buscas não foram delimitadas temporalmente, considerando que se trata de um conceito em construção no tempo recente. Não foram identificadas publicações anteriores a 2009.

Adotou-se como critério de inclusão as publicações que abordam a geoconservação no contexto educacional escolar. A investigação nas plataformas foi orientada pelas palavras-chave geoconservação, educação e geoeducação, combinadas pelos operadores booleanos (geoeducação OR geoconservação) AND educação AND escol*. As publicações identificadas foram salvas no software Zotero⁴, que possibilita identificar e excluir os itens duplicados e organizar as publicações entre dissertações, teses e artigos científicos revisados por pares.

Identificou-se um total de 94 teses e dissertações e 54 artigos científicos. Para a análise, foram selecionados 4 teses, 13 dissertações e 29 artigos, de acordo com o critério de aderência temática, ou seja, apenas as publicações que descrevem ações de geoeducação ou geoconservação em ambientes escolares. Assim foi constituído o corpus documental textual com 46 produtos científicos que foram analisados individualmente, com o objetivo de identificar, interpretar e refletir sobre a questão (Lima; Mioto, 2007). O processo de leituras ocorreu em dois passos: primeiramente, realizou-se uma leitura exploratória, para identificar se os dados analisados correspondiam à proposta do estudo. Posteriormente, à leitura seletiva realizou-se à escolha mais refinada do material que atendia aos objetivos da pesquisa.

Como argumentam Mattar e Ramos (2021), a revisão sistemática consiste no processo de seleção e avaliação dos estudos selecionados que

⁴ O Zotero é um software gerenciador de referências de código aberto e em software livre com o propósito de gerenciar dados bibliográficos e materiais relacionados a pesquisa. Suas ferramentas principais possibilitam integração com navegadores, sincronização online, geração de citações em texto e bibliografias, além de integração com os processadores de texto.

atendem aos critérios de inclusão estabelecidos no protocolo. Foram filtrados, de acordo com o critério de inclusão, os trabalhos que abordam geoeducação na educação escolar. Assim, adotou-se como critério de exclusão as ações de geoeducação em espaços educativos de educação não escolar.

No terceiro momento, as publicações escolhidas foram exportadas em formato PDF para o Zotero, processadas e encaminhadas para uma planilha no Excel, também pela ferramenta Zotero. Nesta fase foram categorizadas de acordo com as formas de publicação e os dados apresentados no Quadro 1. Dentre as publicações, identificou-se resultados de diferentes tipos de pesquisas, como estudo de caso, estudo descritivo exploratório, pesquisa-ação, pesquisa ação-colaborativa, análise da prática pedagógica e pesquisa bibliográfica. Registra-se que, por se tratar de uma temática recente, socialmente viva, em construção, muitos trabalhos focalizam discussões teórico-metodológicas.

QUADRO 1: Quantitativo de produções.

Publicações	Quantitativo	Período de publicação	Áreas do conhecimento
Teses	4	2014-2022	Geografia e Geociências
Dissertações	13	2016-2024	Ensino de Geociências, Ciências Ambientais, Geociências e Geografia
PROFCIAMB	29	2009-2024	Geologia, Geografia e Ensino de Geociências

Fonte: Organizada pelas autoras a partir dos dados colhidos nas plataformas Scielo, Portal de Periódicos Capes, Catálogo de Teses & Dissertações Capes e Biblioteca Brasileira Digital de Teses e Dissertações.

Por fim, foi realizada a fase de análise, momento no qual foram interrelacionadas e interpretadas as ideias e os dados publicizados nas obras, buscando compreender e analisar por meio de uma síntese integradora, o contexto da geoeducação escolarizada na educação brasileira (Lima; Mioto, 2007; Mattar; Ramos, 2021).

Como ferramenta de apoio no processo de análise qualitativa foi utilizado o software IRaMuTeQ. Trata-se de um software livre com variadas ferramentas que possibilitam a apresentação, a visualização e o processamento de dados para análise textual (Martins *et al.*, 2022). Os recursos do software possibilitam as seguintes ações: estatísticas textuais clássicas; pesquisa de especificidades de grupos; Classificação Hierárquica Descendente (CHD); análises de similitude; e nuvem de palavras. Neste trabalho foram utilizadas as três últimas. Para tanto, foram carregados como dados no programa os resumos das teses, dissertações e artigos investigados, cada um deles caracterizando um texto. Por meio das funções do programa operacionalizou-se a classificação dos segmentos do texto que levam em conta o vocabulário apresentado.

O QR Code a seguir (Figura 1) direciona à página da web que contém todas as publicações do corpus textual analisado por meio do software IRaMuTeQ neste projeto.

FIGURA 1: Imagem do QR *Code* de acesso ao corpus analisado.



Fonte: Autoras com base nos dados das plataformas Scielo, Portal de Periódicos Capes, Catálogo de Teses & Dissertações Capes e Biblioteca Brasileira Digital de Teses e Dissertações.

Com base nesses dados, o software identificou e quantificou os vocábulos das classes gramaticais previamente determinadas, criando conjuntos com base na frequência das palavras tematizadas e em cálculos estatísticos baseados na frequência e

na posição das palavras nas orações. Os dados subsidiaram a análise qualitativa das produções textuais, instituindo categorias pertinentes à geoeducação escolar presentes no corpus textual analisado (Batista; Brandalise, 2023).

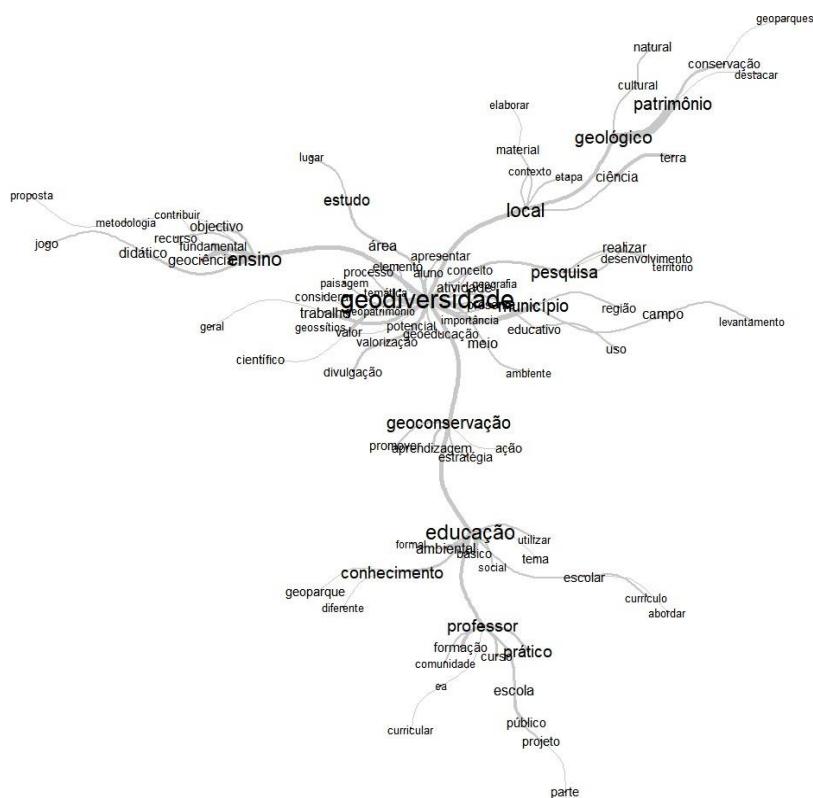
A análise dos aspectos da educação escolar orientou a construção das seguintes categorias de análise: panorama geral das pesquisas sobre geoeducação escolar no Brasil; formação de professores; currículo da educação básica; prática de ensino; e material didático.

O estudo, de caráter qualquantitativo, buscou aprofundar a compreensão das obras evidenciando diferentes perspectivas e enfoques em uma análise qualitativa. Segundo Jacomini *et al.* (2023), pesquisas com propósito de revisão sistemática da literatura colaboram para a organização e análise na definição de uma área de conhecimento, identificando aportes de construção de teoria e prática pedagógica, apontando restrições, lacunas e contribuições de pesquisas para inovações e alternativas de solução para problemas da prática pedagógica.

A geoeducação na educação escolar brasileira

A geoeducação, compreendida em sua amplitude como integradora de disciplinas e articuladora de espaços educativos, constitui um campo de estudo relevante para a promoção da geoconservação e do desenvolvimento local. A árvore de similitude do corpus textual processada pelo software IRaMuTeQ, explicita as conexões que as palavras têm entre si e permite notar a conexidade existente no corpus textual (Batista; Brandalise, 2023), além de demonstrar a perspectiva da geodiversidade na geoeducação não apenas com propósitos de geoconservação, mas também como recurso didático e educativo.

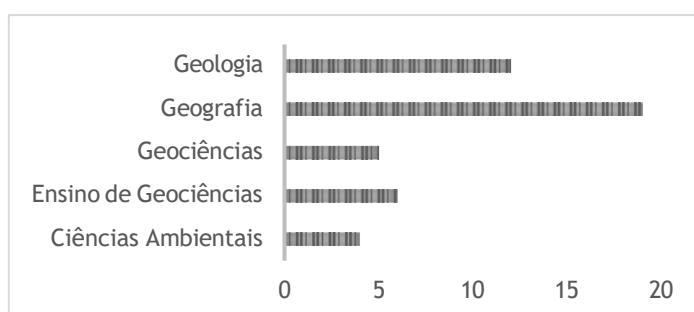
FIGURA 2: Gráfico de Análise de Similitude.



Fonte: Autoras.

O mapeamento evidencia uma concentração de trabalhos nas áreas de Geologia, Geografia e Ciências ambientais, em especial as pesquisas conduzidas pela Ciência Geográfica. A maior concentração de trabalhos no campo da Geografia pode ser explicado pelas Licenciaturas e pelo investimento científico da área em Educação Ambiental.

FIGURA 3: Áreas do conhecimento das publicações científicas sobre geoeducação.



Fonte: Autoras.

Em relação aos temas da geodiversidade, são abordados no corpus selecionado, dentre outros: aquíferos (Castilho-Barbosa, 2023), cavernas (Menin; Tognetta; Bacci, 2022), fósseis (Bernardelli, 2022), paisagens (Engleitner *et al.*, 2023), rochas (Nascimento, 2024) e processos geomorfológicos (Silva; Baptista, 2023).

Dentre as pesquisas analisadas, ficou evidente a relevância dos geoparques para o desenvolvimento de ações geoeducativas. A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) caracteriza os geoparques como áreas geográficas de características paisagísticas únicas, com relevância internacional e que são gerenciados sob abordagem holística, levando em conta proteção, educação e desenvolvimento sustentável⁵. Destacaram-se trabalhos nos quais as análises ocorreram em territórios chancelados como geoparques ou pretendentes a candidatura (Bernardelli, 2022; Pereira Júnior *et al.*, 2019; Santos; Bacci, 2019; Kolya; Maia; Perinotto, 2023).

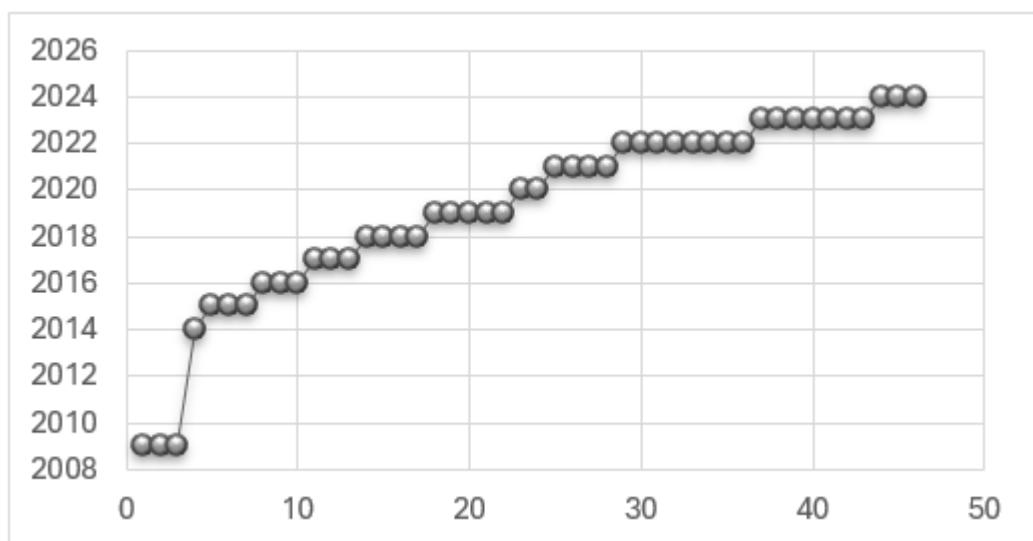
Conclui-se que estudos acerca da educação nos geoparques são necessários, pois os dados sobre o impacto específico na alfabetização científica e no engajamento da comunidade local ainda são escassos e difíceis de interpretar e correlacionar (Rodrigues; Costa Silva; Pereira, 2023). Os estudos de geoeducação nas escolas foram realizados em instituições sediadas em todas as regiões brasileiras, distribuídas em quinze estados do país, com maior concentração nas regiões Sudeste e Nordeste.

Constatou-se que houve um crescimento no número de pesquisas sobre geoeducação escolar, conforme ilustra a Figura 3. As primeiras publicações identificadas datam de 2009, quantitativo que se intensificou ao longo dos anos, especialmente nas áreas de Geociências

⁵ Disponível em: <https://www.unesco.org/en/iggp/geoparks/about>. Acesso em: 02 abr. 2025.

e Geografia. A análise do volume das publicações coincide com o cenário de valorização social da geodiversidade e o reconhecimento da necessidade de ações de proteção, conduzindo a consolidação da geoconservação como uma geociência emergente (Henriques *et al.*, 2011; Rodrigues; Costa e Silva; Pereira, 2023).

FIGURA 4: Volume de pesquisas envolvendo geoeducação escolar.



Fonte: Autoras com base nos dados das plataformas Scielo, Portal de Periódicos Capes, Catálogo de Teses & Dissertações Capes e Biblioteca Brasileira Digital de Teses e Dissertações.

O crescimento dos estudos denota a popularização do tema da geoconservação sob a perspectiva da geoeducação no campo acadêmico para ações de educação em espaços não escolares, sendo restrito o número de trabalhos voltados à educação escolar.

De acordo com Catana e Brilha (2020), as ações em educação para geoconservação devem ser aprimoradas nos espaços escolares, pois muitas ações educativas fora do ambiente escolar não dialogam ou se integram às possibilidades pedagógicas desenvolvidas nas redes de ensino.

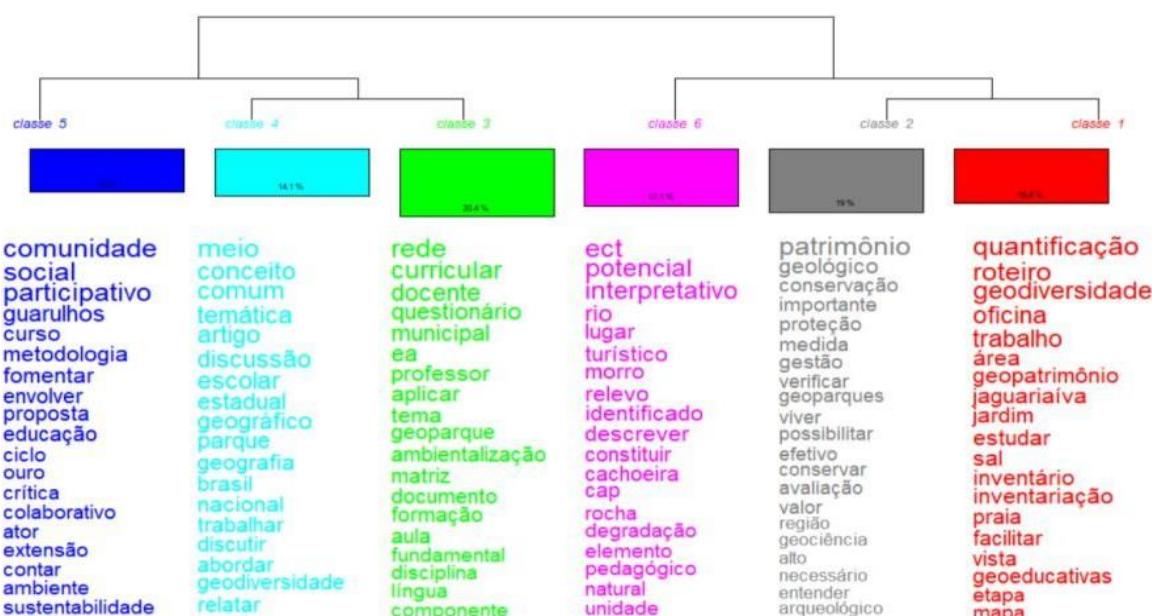
A tratativa da educação em geoeducação foi apresentada em alguns trabalhos (Pinto, 2020) como forma de alcançar a geoconservação, em espaços onde a geodiversidade local apresenta valores que demandam

conservação. Nestas pesquisas a geoeducação não é abordada de maneira específica, tampouco são mencionadas ações geoeducativas.

A análise dos dados processados pelo IRaMuTeQ, por meio de ferramenta que contabiliza a frequência das palavras no corpus analisado, indica que a geodiversidade é o elemento-chave na geoeducação escolar, sendo acompanhado pelos conceitos de educação e ensino, atrelados ao problema da valorização local e ao valor da educação patrimonial para geoconservação.

A ferramenta de CHD ordenou seis classes de análise que, combinadas com a interpretação do corpus, suscitaram categorias de análise da conexão entre a geodiversidade local e a educação nas pesquisas que abordam a geoeducação sob a perspectiva escolar, conforme a Figura 5.

FIGURA 5: Classificação Hierárquica Descendente.



Fonte: Autoras.

Os dois grandes grupos que agregam, de um lado as classes 1, 2 e 6 e do outro as classes 3, 4 e 5, destacam os aspectos locais, didáticos e sociais. O grupo que ressalta a questão da geodiversidade, constituído pelas classes 1, 2 e 6, apresenta a questão da geodiversidade, geoconservação do patrimônio geológico e sugestão de possibilidades e

necessidades. No grupo constituído pelas classes 3, 4 e 5 situa-se a educação. A conexão entre as classes demonstra aspectos relevantes da educação escolar, tais como a questão curricular, metodológica e docente, atrelada à participação e envolvimento das comunidades locais e a função social das práticas educativas sob a perspectiva da geoeducação. Dessa forma, a geodiversidade não se restringe a elementos abióticos existentes na superfície terrestre, mas é compreendida como base dos ecossistemas e de interação humana na paisagem (Kolya; Maia; Perinotto, 2023).

O estudo de Ponte (2018) discute a relevância dos conhecimentos geocientíficos para a compreensão dos contextos socioculturais e ambientais dos locais onde se vive, que conduz a percepção e a valorização do patrimônio material e imaterial e, consequentemente, a conservação destes. Assim, geoeducação, geoética e geoconservação se conectam, em uma compreensão holística da geodiversidade em seu funcionamento, contradições e possibilidades. A análise das produções selecionadas se orientará especificamente pelas classes 3 e 4, acerca de aspectos da didatização da geoeducação escolarizada.

A geoeducação e a questão curricular na educação básica

De acordo com os dados, as primeiras publicações identificadas acerca da relevância da educação escolar em geoconservação no Brasil datam de 2009 (Bacci *et al.*, 2009) e corroboram o interesse pelo tema no país, desde a criação da Rede Global de Geoparques pela UNESCO, em 2004, e do Geoparque do Araripe-CE, primeiro geoparque brasileiro, em 2006.

Do mesmo período, datam publicações nacionais sobre ações educativas de geoconservação escolarizadas, utilizando-se como referência ações educativas nas escolas no Brasil e na Europa. A implementação de geoparques foi citada por Brilha (2009) como possibilidade de criação de

estratégias promotoras do ensino das Geociências de perspectiva sustentável, baseado em uma cidadania responsável.

As primeiras pesquisas de mestrado e doutorado identificadas, que relacionavam educação, geociências e geoconservação, apresentam um enfoque na educação “não formal” ou na educação ambiental. Entretanto, Bacci *et al.* (2009) reforçam o papel da universidade em promover o debate das múltiplas facetas da geoconservação, dentre as quais a potencialidade dos projetos educacionais e de estratégias que promovam a implantação e o desenvolvimento contínuo desses projetos. Os autores também discutem a insuficiência dos conceitos geocientíficos nos currículos do Ensino Fundamental e Médio no Brasil, sendo, portanto, necessário inserir temas complementares às Ciências da Terra nos currículos.

A dissertação de Farhat Junior (2024) afirma que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), diretriz da educação básica brasileira, não apresenta os conceitos Geociências, Ciências da Terra, Geologia, Geofísica, História Natural, História da Terra e Paleontologia; tampouco o tema aparece de maneira organizada nos currículos.

Ainda segundo Farhat Junior (2024), mesmo que a temática da geodiversidade se faça presente nos currículos nacionais (BNCC), alguns aspectos dificultam o tratamento da questão, como a ausência de componente curricular específico de Ciências da Terra e a suposta abordagem "interdisciplinar" dada à geodiversidade nos currículos escolares, pois, na prática, ele é "fragmentada". Isto ocorre porque os temas relacionados à geodiversidade são abordados de forma isolada, sem conexões claras entre os diferentes componentes curriculares, e descontextualizados das ciências da Terra.

De acordo com Silva e Aquino (2017), apesar da enorme geodiversidade no Brasil, ainda existe carência de conhecimento sobre ela, principalmente na educação básica, pois o tema ainda é restrito ao

meio técnico e acadêmico. Krüger (2023) reforçam que a abordagem da geodiversidade proposta pelos currículos pode conduzir a uma visão fragmentada e sem conexões com outros temas, resultando em uma abordagem incipiente, ou seja, em uma visão incompleta do ambiente.

Outras pesquisas analisam e apresentam possibilidades de estratégias geoeducativas articuladas às questões curriculares (Soares, 2017; Krüger, 2023; Faccin; Aquino, 2023; Menin; Tognetta; Bacci, 2022; Rangel; Guerra; Allochio, 2024).

A abordagem curricular da geodiversidade é elemento relevante, pois a questão curricular exerce uma influência profunda e multifacetada em diversos elementos da educação escolar, orientando conteúdos de ensino, gestão escolar, material didático e formação de professores.

A geoeducação e a formação de professores

A escola é o espaço onde o professor, ao articular múltiplos conhecimentos teóricos e práticos, transforma conteúdos em aprendizados. As formas como ocorrem os processos de ensino e aprendizagem definem e expressam uma concepção de educação e de mundo. A Didática, em conjunto com as Didáticas Específicas, desempenha um papel crucial neste processo, pois orienta as práticas pedagógicas (Silva; Soares; Torres, 2022).

A formação docente para a geoeducação requer pensar que a escola é um espaço de transformação. Neste contexto, a geoeducação, compreendida como uma abordagem pedagógica de caráter interdisciplinar, favorece que o futuro professor domine não apenas conteúdos relacionados à geodiversidade, mas também estratégias para promover aprendizagens críticas e engajadoras.

A formação de professores sob a perspectiva da geoeducação foi objeto de Soares (2016), com enfoque na formação continuada de professores, apresentando os processos e produtos resultantes de

curso de formação continuada de professores de escolas públicas estaduais de Guarulhos-SP, no qual o ensino em Geociências foi instrumento de desenvolvimento de novas práticas e recursos didático-pedagógicos.

Algumas ações para formação docente para geoeducação no meio técnico são destacadas, como: as ações de geração de produtos para promoção, desenvolvimento e divulgação da Geologia e da Geoconservação realizados por estudantes de curso de Geologia e a apropriação do geólogo da função de educador que é esquecida pelos profissionais (Mansur, 2019).

Mansur, em 2019, identificou que avanços têm ocorrido na popularização da Geologia devido à implementação de algumas ações; entretanto, afirmou o autor, naquele momento, que o conteúdo das geociências não era adequadamente ensinado, apesar de embutido, em certa medida, nas disciplinas de Ciências e Geografia do Ensino Fundamental e Médio. O autor apontava como possíveis causas problemas na formação dos professores e a qualidade do material didático disponível.

Objetivando identificar e compreender os saberes dos professores de educação básica acerca das geociências, Borba *et al.* (2015) publicaram os resultados de um levantamento realizado com professores da educação básica de Caçapava do Sul-RS sobre a geodiversidade. Constatou-se que os professores consideravam seu conhecimento em geologia regular e superficiais, conduzindo a confusões e equívocos sobre a geologia local.

Estes resultados foram corroborados por Santos e Carvalho (2015) que, por meio de entrevistas com professores de escolas públicas locais de educação básica de São José de Itaboraí-RJ, verificaram que os docentes apresentavam conhecimento restrito tanto sobre rochas quanto sobre fósseis.

Farhat Junior (2024) discute a insuficiência na formação geocientífica dos docentes da Educação Básica brasileira. Para o autor, os cursos de graduação oferecem formação inicial geológica/geocientífica

superficial. Ainda segundo o autor, a formação e a atuação de professores são prejudicadas por políticas públicas, por propostas curriculares e pela organização e gestão escolar.

Diferentes aspectos da formação de professores para geoeducação foram abordados. Foram identificadas pesquisas que analisavam a formação inicial de professores (Bacci *et al.*, 2009), a formação continuada (Soares, 2016), bem como práticas com o objetivo de contribuir para a formação docente, que apresentavam experiências de cursos de formação continuada de professores de educação básica relacionadas aos elementos da geodiversidade (Soares, 2017; Pereira; Rios; Garcia, 2016; Mazzucato; Bacci; Santos, 2018; Rosa, 2024).

Dentre as ações formativas propostas, percebeu-se que eram voltadas para o ensino da geodiversidade local e suas potencialidades, mas pouco se observou em termos de propostas que orientassem professores sobre como utilizar a geodiversidade e geoconservação em sala de aula.

Além disso, os cursos e as formações sugeridos são de curta duração, sendo que, para aprendizagem e direcionamentos eficientes para a Geoconservação local, há necessidade de cursos de formação de longo prazo (Mazzucato; Bacci; Santos, 2018).

Práticas de ensino e material didático

A análise das práticas de ensino em geoeducação, permitiu capturar a discussão acerca da abordagem interdisciplinar necessária ao tratamento da temática da geodiversidade. Farhat Junior (2024) discute as geociências e que, por estarem relacionadas a temas de relevância socioambiental, têm potencial de integrar os componentes curriculares tradicionais, no entanto as escolas enfrentam dificuldades na execução de metodologias de ensino interdisciplinar devido à ausência de infraestrutura física e pedagógica.

De acordo com Vallerius, Leovan e Mota (2020), as ações de geoeducação devem ser orientadas por alguns princípios, dentre os quais uma abordagem holística e o enfoque interdisciplinar das paisagens culturais, considerando as múltiplas escalas das situações ambientais atuais, como a perspectiva histórica com ênfase na complexidade dos problemas ambientais.

Para Santos e Bacci (2019), os processos de aprendizagem social e educação para a geoconservação são caminhos relevantes na proteção futura dos serviços ecossistêmicos.

Dessa forma, fica evidente que ações eficientes em geoeducação, que possibilitam e requerem uma abordagem holística e práticas interdisciplinares, demandam a formação de professores, não apenas para o domínio de conceitos relacionados a geoconservação, mas de práticas que alcancem toda potencialidade educativa da geoeducação.

A pesquisa de Kolya, Maia e Perinotto (2023) ouviu dez professores sobre as dificuldades enfrentadas na abordagem da geoeducação, e constatou como maiores empecilhos a ausência de conteúdo relacionado nos materiais didáticos, a fragmentação do tema no currículo e a falta de infraestrutura adequada.

Ponte (2018) também destaca a ausência destes conhecimentos nos currículos, nos materiais didáticos e na formação inicial de docentes da educação básica brasileira e apresenta o desenvolvimento de estratégias e recursos para a contextualização do ensino na educação formal.

Sob essa perspectiva, algumas outras publicações apresentavam o resultado de ações e projetos desenvolvidos com estudantes em ambiente escolar (Ferreira *et al.*, 2018; Rangel; Guerra; Alloch, 2024). Constata-se que estas experiências enriquecem os conhecimentos sobre as potencialidades da geoeducação em sala de aula.

Uma preocupação, neste tipo de abordagem, é que se não conduzida adequadamente, seguindo as etapas de ação de identificação,

planejamento, implementação, avaliação e reflexão dos resultados, as transformações podem se tornar pontuais e não duradouras como se espera (Mattar; Ramos, 2021).

A questão da disponibilidade e qualidade do material didático foi abordada por algumas pesquisas, assim como prejuízos a geoeducação (Mansur, 2009). Processo decorrente das características curriculares sobre a temática, pois a formação de professores e a produção de material didático são orientados pelos currículos educacionais.

Diversas pesquisas apresentavam a elaboração de material didático para contextos locais (Pereira Júnior *et al.*, 2019), como jogos (Guimarães; Mariano; Sá, 2017; Ferreira; Silva; Sabóia de Aquino, 2021; Basso, 2019) games (Gomes; Sanchez, 2018), encartes (Mansur, 2019), sites (Kolya; Maia; Perinotto, 2023) e metodologias participativas (Moura-Fé *et al.*, 2019).

O material didático, como produto de pesquisas, tem grande importância no fortalecimento da geoeducação, mas deve ser acompanhado de ações prévias e posteriores para que possa, de fato, alcançar seu propósito pedagógico e não se torne apenas mais um objeto ou momento da aula, descontextualizado e descolado da realidade.

Considerações finais

Ao analisar o corpus textual, almejou-se identificar as conexões entre geodiversidade, educação e ensino. Mapeou-se as áreas de conhecimento nas quais se situam as pesquisas e a relevância dos geoparques como espaços privilegiados para ações geoeducativas. A análise demonstrou a necessidade de aprimorar as ações de educação para geoconservação nos espaços escolares, integrando-as às redes de ensino formal e ampliando o impacto da geoeducação na alfabetização científica e no engajamento da comunidade local.

As produções analisadas apresentam relevância e importância na proposição de discussões e propostas dos elementos da geodiversidade como educativos e fundamentais à vida na Terra.

A produção científica na área tem trazido avanços na abordagem da geoeducação nos espaços escolares, contribuindo para a popularização da temática e alavancando as discussões acerca das questões curriculares e na proposição de práticas educativas.

As pesquisas têm ocasionado avanços na compreensão sobre a formação de professores e discussões e proposições acerca da questão curricular, ainda que em escala local.

As discussões alimentadas nas pesquisas analisadas “carregam sementes” que podem contribuir para construção de novas abordagens nos espaços escolares por meio de aulas contextualizadas e alinhadas à realidade local, contribuindo para aprendizagens significativas.

Algumas pesquisas apresentaram como conclusão a potencialidade da escolarização da geoeducação e as possibilidades do desenvolvimento em consonância com currículo.

Não se identificou nas bases de dados investigadas trabalhos acerca da análise de conceitos relacionados à geodiversidade em materiais didáticos. O material didático, juntamente com o currículo e a formação profissional docente, é elemento-chave na atuação do professor.

Destaca-se a importância da popularização e conscientização do tema com o propósito de estabelecer redes de governança locais, requisito relevante na instituição de programas eficientes de geoeducação, processo do qual a escola é parte fundamental.

Pensar na escolarização efetiva da geoeducação requer, ainda, discutir fundamentos consolidados na Educação Ambiental, que ainda que curricularizada, enfrenta grandes desafios no ambiente escolar e na formação docente.

Discutir a escolarização da geoeducação requer potencializar a

Educação Ambiental crítica e transformadora na instituição de novos olhares e possibilidades frente as necessidades de um planeta de cidadãos conscientes de seu verdadeiro lugar e papel no mundo.

A análise do corpus textual apresentou uma recorrência significativa: a produção científica reitera a relevância dos geoparques como espaços privilegiados para ações geoeducativas e a necessidade de fortalecer os vínculos entre as ações de geoeducação em espaços educativos não escolares às redes de ensino. Contudo, nota-se que o avanço na popularização do tema no âmbito científico não representa inserção na educação escolar. A pesquisa demonstrou dissonâncias e lacunas importantes, como a invisibilidade de estudos sobre conceitos de geodiversidade nos materiais didáticos. Isso evidencia um desafio na transposição do saber acadêmico para o saber escolar. Em suma, embora a literatura apresente contribuições relevantes para a formação de professores e para o debate curricular, a área requer investigações mais aprofundadas sobre a geoeducação nas escolas especialmente no que tange aos saberes e práticas dos professores e estudantes no cotidiano escolar.

São imperiosas as pesquisas acerca dos saberes e práticas em geoeducação. Compreender a existência desta temática nos espaços escolares implica a escuta sensível de professores e de estudantes e a compreensão sobre como se articulam os múltiplos saberes que compõem o saber escolar em geoeducação, processo longo que demanda muitos esforços, mas que, como demonstra a realidade do planeta Terra, são urgentes.

Referências

BACCI, D. de L. C.; PIRANHA, J. M.; BOGGIANI, P. C.; DEL LAMA, E. A.; Teixeira, W. Geoparque: estratégia de geoconservação e projetos educacionais. *Geologia USP*, São Paulo, Publicação Especial, n. 5, p. 7-15, 2009. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9087.v5i0p07-15>.

BASSO, L. C. *Geodiversidade de Irati, Paraná: estratégia de inserção do patrimônio geológico como conteúdo na educação local*. 2019. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2019.

BATISTA, R. A. S.; BRANDALISE, M. Â. T. A utilização do software Iramuteq na análise de dados textuais em revisão sistemática de literatura. *Roteiro*, Joaçaba, v. 48, 20 dez. 2023. DOI: <https://doi.org/10.18593/r.v48.32352>.

BERNARDELLI, L. A. *Geoparque Uberaba-Terra de Gigantes*: reflexões e proposições acerca da educação ambiental na matriz curricular da rede municipal de ensino. 2022. 106 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2022.

BORBA A. W.; TEIXEIRA K. M.; FERREIRA P. F.; FERREIRA P. F. Concepções de professores de ciências naturais de Caçapava do Sul (RS, Brasil) sobre geologia local: subsídios à educação geopatrimonial. *Terrae Didatica*, Campinas, n. 11, v. 2, p. 117-124. 2015. DOI: <https://doi.org/10.20396/td.v11i2.8640730>.

BRILHA, J. B. R. A importância dos Geoparques no ensino e divulgação das geociências. *Geologia USP*, São Paulo, Publicação Especial, v. 5, p. 27-33, 1 out. 2009. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9087.v5i0p27-33>.

BRILHA, J.; GRAY, M.; PEREIRA, D.I.; PEREIRA, P. Geodiversity: An integrative review as a contribution to the sustainable management of the whole of nature. *Environmental Science & Policy*, v. 86, p. 19-28, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.05.001>.

CASTILHO-BARBOSA, I. N. B. de. *Projeto Geo-Escola em Ribeirão Preto*: difusão do conhecimento geológico para conservação de águas subterrâneas. Dissertação (Mestrado em Ensino e História de Ciências da Terra) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2023.

CATANA, M. M.; BRILHA, J. B. The Role of UNESCO Global Geoparks in Promoting Geosciences Education for Sustainability. *Geoheritage*, [s. l.], v. 12, n. 1, mar. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12371-020-00440-z>.

COSTA, C. A.; LOUREIRO, C. F. Educação Ambiental crítica e conflitos ambientais: reflexões à luz da América Latina. *Revista e-Curriculum*, São Paulo, v. 22, p. e59508-e59508, 13 dez. 2024. DOI: <https://doi.org/10.23925/1809-3876.2024v22e59508>.

ENGLEITNER, S. et al. Geodiversidade gaúcha: Uma perspectiva teórica para o ensino das diferentes paisagens. *Estrabão*, [s. l.], v. 4, p. 181-188, 20 nov. 2023. DOI: <https://doi.org/10.53455/re.v4i.183>.

FACCIN, A. C.; AQUINO, I. Geoeducação e Prática de Educação Ambiental em Escolas do Pantanal Sul-Mato-Grossense. *Revista Educação Geográfica em Foco*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 14, 30 out. 2023.

FARHAT JUNIOR, M. Z. *A geodiversidade do município de Campinas/SP como meio para subsidiar atividades de campo na educação básica.* 2024. 166 p. Dissertação (Mestrado em Ensino e História de Ciências da Terra) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2024.

FERREIRA, F. V. F.; SILVA, H. V. M. D.; SABÓIA DE AQUINO, C. M. Geoconservação e Atividades Geoeducativas para a Valorização de Geomorfossítios nos Municípios de Assunção do Piauí e São Miguel do Tapuio, PI. *Revista Equador*, [s. l.], v. 10, n. 01, p. 204-221, 14 jul. 2021. DOI: <https://doi.org/10.26694/equador.v10i01.12790>.

FERREIRA, J. C. V. et al. Geodiversidade e Geoconservação do estuário e manguezal rio Potengi: teoria e prática com alunos da Escola Municipal Terezinha Paulino. *Revista de Geociências do Nordeste*, [s. l.], v. 4, p. 191-203, 30 nov. 2018. DOI: <https://doi.org/10.21680/2447-3359.2018v4n0ID16102>.

GOMES, J. A. T.; SANCHEZ, E. A. M. Geogame: uma alternativa lúdica para o ensino de geociências. *Revista Espinhaço*, [s. l.], n. 7, v. 1, p. 46-52, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3954939>.

GRAY, M. et al. Boundary of ecosystem services: A response to Chen et al. (2023). *Journal of Environmental Management*, [s. l.], v. 351, 119666, 1 fev. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119666>.

GUIMARÃES, T. D. O.; MARIANO, G.; SÁ, A. A. E. Jogos “geoeducativos” como subsídio à Geoconservação no litoral sul de Pernambuco (NE Brasil): uma proposta. *Terrae Didatica*, Campinas, v. 13, n. 1, p. 30, 10 ago. 2017. DOI: <https://doi.org/10.20396/td.v13i1.8648626>.

HENRIQUES, M. H. et al. Geoconservation as an Emerging Geoscience. *Geoheritage*, [s. l.], v. 3, n. 2, p. 117-128, jun. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12371-011-0039-8>.

IPBES. *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services*. Bonn (Germany): IPBES secretariat, 2019.

JACOMINI, M. A. et al. Pesquisas estado da arte em educação: características e desafios. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 49, p. e262052, 1 dez. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202349262052por>.

KOLYA, A. D. A.; MAIA, D. C.; PERINOTTO, J. A. D. J. Plataforma de Educação para Geoconservação como estratégia para estimular a cidadania geoética em territórios de Geoparque. *Terrae Didatica*, Campinas, v. 19, p. e023021, ago. 2023. DOI: <https://doi.org/10.20396/td.v19i00.8673664>.

KRÜGER, G. H. B. Potencial geoturístico e geoeducativo do patrimônio geológico da região de Piraí da Serra - Paraná. 2023. Dissertação (Mestrado em Gestão do Território) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2023.

LIMA, T. C. S. de; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. *Katál*, Florianópolis, v.10, spe, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1414-49802007000300004>.

MANSUR, K. L. Ensino, pesquisa e extensão a serviço da geoconservação. *Terrae Didatica*, Campinas, v. 15, e019023, 11 jul. 2019. DOI: <https://doi.org/10.20396/td.v15i0.8654462>.

MARTINS, K. N. et al. O Software IRaMuTeQ Como Recurso Para a análise Textual Discursiva. *Revista Pesquisa Qualitativa*, São Paulo, v. 10, n. 24, ago. 2022, p. 213-232. DOI: <https://doi.org/10.33361/RPQ.2022.v.10.n.24.383>.

MATTAR, J.; RAMOS, D. K. *Metodologia da Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas, Quantitativas e Mistas Material de Apoio*. São Paulo: Almedina Brasil, 2021.

MAZZUCATO, E.; BACCI, D. D. L. C.; SANTOS, V. M. N. D. Educação para a geoconservação: reflexões da experiência no Parque Estadual da Serra do Mar (SP). *Terrae Didatica*, Campinas, v. 14, n. 4, p. 417-426, 7 dez. 2018. DOI: <https://doi.org/10.20396/td.v14i4.8654191>.

MENIN, D.; TOGNETTA, L.; BACCI, D. As cavernas como tema interdisciplinar no ensino fundamental. *Revista Brasileira de Educação Ambiental* (RevBEA), São Paulo, v. 17, p. 72-91, 1 jun. 2022. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9095.v23-205098>.

MORIN, E.; DÍAZ, C. J. D. *Reinventar a Educação: Abrir caminhos para a metamorfose da humanidade*. São Paulo, Brasil: Palas Athena, 2016.

MOROSINI, M.; KOHLS-SANTOS, P.; BITTENCOURT, Z. *Estado do Conhecimento: teoria e prática*. Curitiba: CRV, 2021. DOI: <https://doi.org/10.24824/978655868991.1>.

MOURA-FÉ, M. M. de; SILVA, M. J. A. da; DIAS, V. P.; SILVA, J. H. de M.; LIMA, L. G. Ensino de Geociências na Região Metropolitana do Cariri (RMC): Metodologias Participativas Para Geoconservação. *Revista GeoUECE*, Fortaleza, v. 8, n. 14, p. 351-358, 2019. DOI: <https://doi.org/10.35260/67960272-2019>.

MOURA-FÉ, M.; NASCIMENTO, R.; SOARES, L. Geoeducação: princípios teóricos e bases legais. In: OS DESAFIOS DA GEOGRAFIA FÍSICA NA FRONTEIRA DO CONHECIMENTO, Campinas, 2017. *Anais...* Unicamp: Campinas, 2017. DOI: <https://doi.org/10.20396/sbgfa.v1i2017.1953>.

NASCIMENTO, G. A. do. Geoeducação e geotrilha na pista Cláudio Coutinho nos monumentos naturais da montanha do Pão de Açúcar e Morro da Urca, Brasil. *Brazilian Journal of Development*, São José dos Pinhais, v. 10, n. 3, p. e68020- e68020, 12 mar. 2024. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv10n3-038>.

PEREIRA JÚNIOR, S.; GOMES, P. F.; BONDANC, J. R.; BELTRÃO, L. M.V. Recursos Didáticos como Estratégia de Geoeducação: um meio para fomentar o geoturismo no Projeto Geoparque Caminhos Dos Cânions do Sul. *Applied Tourism*, [s. l.], v. 4, p. 01, 28 set. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.14210/at.v4n1.p1-17>.

PEREIRA, R. G. F. D. A.; RIOS, D. C.; GARCIA, P. M. D. P. Geodiversidade e patrimônio geológico: ferramentas para a divulgação e ensino das geociências. *Terrae Didatica*, Campinas, v. 12, n. 3, p. 196-208, 15 dez. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.20396/td.v12i3.8647897>.

PINTO, D. G. dos S. *Distribuição Geográfica das ocorrências fossilíferas em Uberaba: uma análise crítica para a geoconservação*. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2020.

PONTE, M. L. da. *Educação Patrimonial e em Geociências para um ensino contextualizado: possibilidades e limitações na educação formal*. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino e História da Terra) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2018. DOI: <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2018.995712>.

RANGEL, L. de A.; GUERRA, A. J. T.; ALLOCHIO, M. V. G. Geodiversidade como Integradora entre a Geografia Acadêmica e Geografia Escolar no Ensino Básico na Cidade do Rio de Janeiro. *Espaço Aberto*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 201-221, 15 maio 2024. DOI: <https://doi.org/10.36403/espacoaberto.2024.61919>.

RODRIGUES, J.; COSTA E SILVA, E.; PEREIRA, D. I. How Can Geoscience Communication Foster Public Engagement with Geoconservation? *Geoheritage*, [s. l.], v. 15, n. 1, p. 32, 20 fev. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12371-023-00800-5>.

ROSA, V. E. da. *Ambientalização curricular docente no Geoparque Mundial da UNESCO Caminhos dos Cânions do Sul*. 2024. 138p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ambiente e Sustentabilidade) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. São Francisco de Paula, 2024. DOI: <https://doi.org/10.34024/revbea.2024.v19.18660>.

SANTOS, V. M. N. dos; BACCI, D. de L. C. Educação e aprendizagem social para Geoconservação: proteção de serviços ecossistêmicos e governança ambiental na Macrometrópole Paulista. *Terrae Didatica*, Campinas, v. 15, p. e019047-e019047, 20 nov. 2019. DOI: <https://doi.org/10.20396/td.v15i0.8657587>.

SANTOS, W. F. S. D.; CARVALHO, I. D. S. Percepção dos professores do entorno do Parque Paleontológico de São José de Itaboraí (RJ) sobre aspectos geológicos, paleontológicos e arqueológicos locais. *Terrae Didatica*, Campinas, v. 9, n. 1, p. 50, 25 jun. 2015. DOI: <https://doi.org/10.20396/td.v9i1.8637409>.

SATO, M. Apaixonadamente pesquisadora em educação ambiental. Pesquisas em educação ambiental - tendências e perspectivas. *Educação: Teoria e Prática*, Rio Claro, v. 9, n. 16, jan.-jun. 2001, p. 24-35.

SILVA, A. C. S.; COSTA, C. A. S. O Estado Da Arte Acerca da Geoeducação. *Espaço em Revista*, Catalão, v. 25, n. 2, p. 76-88, 2023. DOI: <https://doi.org/10.70261/er.v25i2.74674>.

SILVA, B.; BAPTISTA, E. de C. Ensinar pelas pedras, aprender pelas areias: atividades geoeducativas para valorização da geodiversidade da praia de Pedra do Sal, Parnaíba-PI. *Geografia Ensino & Pesquisa*, Santa Maria, v. 27, p. 1-32, 30 dez. 2023. DOI: <https://doi.org/10.5902/2236499471142>.

SILVA, E. F.; SOARES, E. R. M.; TORRES, H. R. Pesquisa colaborativa: contribuições para a formação didática e o trabalho pedagógico do professor da educação básica. *Ensino em Re-Vista*, Uberlândia, v. 29, p. e006-e006, 11 fev. 2022. DOI: <https://doi.org/10.14393/ER-v29a2022-6>.

SILVA, J. F. D. A.; AQUINO, C. M. S. D. Ações geoeducativas para divulgação e valorização da geodiversidade e do geopatrimônio. *Geosaberes*, Fortaleza, v. 9, n. 17, p. 1, 28 dez. 2017. DOI: <https://doi.org/10.26895/geosaberes.v9i17.617>.

SOARES, D. B. *Formação continuada de professores em Geociências com metodologias participativas*: contribuições à Educação para Geoconservação. 2016. 186 p. Dissertação (Mestrado em Ensino e História de Ciências da Terra) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2016.

SOARES, D. B.; SANTOS V. M. N. Educação, Ambiente e Aprendizagem Social na Formação de Professores para Geoconservação. *Terrae Didatica*, Campinas, n. 14, v. 1-2, p. 41-53, 2017.

VALLERIUS, D. M.; LEOVAN, A. dos S.; MOTA, H. G. da S. Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo: Possibilidades de Ações Geoeducativas no Ensino de Geografia. *Revista Humanidades e Inovação*, Palmas, v. 7, n. 13, 2020.

WILLMS, E. E. et al. Sementes da arte-educação-ambiental. São Paulo: FEUSP, 2024. DOI: <https://doi.org/10.11606/9786587047690>.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. *State of the Global Climate 2023*. Geneva: WMO, 2024.

Recebido em abril de 2025.

Aprovado em outubro de 2025.