

Plataforma de Educação para Geoconservação como estratégia para estimular a cidadania geoética em territórios de Geoparque

EDUCATION FOR GEOCONSERVATION PLATFORM AS A STRATEGY TO ENCOURAGE GEOETHICAL CITIZENSHIP IN GEOPARK TERRITORIES

ANDRÉ DE ANDRADE KOLYA¹, DIEGO CORRÊA MAIA², JOSÉ ALEXANDRE DE JESUS PERINOTTO¹

1 - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E CIÊNCIAS EXATAS (IGCE), PROG. DE PÓS-GRAD. EM GEOCIÊNCIAS E MEIO AMBIENTE, RIO CLARO, SP, BRASIL.

2 - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E CIÊNCIAS EXATAS (IGCE), DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA E PLANEJAMENTO AMBIENTAL, RIO CLARO, SP, BRASIL.

E-MAIL: ANDRE.KOLYA@UNESP.BR, D.MAIA@UNESP.BR, ALEXANDRE.PERINOTTO@UNESP.BR

Abstract: Introduction. Education for Geoconservation uses geodiversity to establish a critical mass with geoethical awareness. **Objective.** This action research aimed to evaluate an education strategy for Geoparks. **Methodology.** The authors established an education platform, in partnership with the Corumbataí Geopark (SP) community, and based on questionnaires, meetings, theoretical references, and practical experiences. **Results.** The Platform, which included handouts, didactic activities, and support materials, was simple to adapt, and to expand. The application of the strategy in two schools revealed good practices in the process. The development of the strategy in a collaborative way was essential to accomplish the goals, helping to uniformize knowledge on Earth's History and contributing to networking between Geopark's schools and stakeholders. A continuous program for education within the Geopark Management Plan will integrate the results. **Conclusion.** The strategy is beneficial to the community, as it helps to protect Geoheritage by strengthening Geoethics and the feeling of belonging.

Resumo: Introdução. Educação para Geoconservação se apoia na Geodiversidade para formar uma massa crítica com consciência geoética. **Objetivo.** A presente pesquisa-ação objetivou avaliar uma estratégia de educação para Geoparques. **Metodologia.** Os autores estabeleceram uma plataforma de educação em colaboração com a comunidade do Geoparque Corumbataí (SP), e com base em questionários, encontros, referências teóricas e experiências práticas. **Resultados.** A plataforma, com apostilas, atividades didáticas e materiais de apoio, mostrou facilidade de adaptação e expansão. A aplicação da estratégia em duas escolas revelou boas práticas no processo. O desenvolvimento colaborativo foi essencial para o êxito da proposta, ajudando a desfragmentar o conhecimento acerca da História da Terra e contribuindo no trabalho em rede entre escolas, comunidade e Geoparque. O resultado deve ser incorporado em um programa contínuo de educação no Geoparque. **Conclusão.** A estratégia é benéfica para a comunidade, pois ajuda a proteger o Geopatrimônio, ao fortalecer a Geoética e o sentimento de pertencimento.

Introdução

O ensino de Geociências nas escolas passa por um período de grandes avanços em termos de conteúdos, conceitos e métodos, acompanhando uma tendência geral na educação nacional. As mudanças visam romper com o rígido modelo curricular vigente a partir do final da década de 1960, e são norteadas por valores de filósofos como Paulo Freire. A evolução parte da premissa de que o currículo escolar tem importante papel para promover a igualdade social, para aproximar as classes menos favorecidas dos assuntos de interesse e tornar a educação mais acessível e abrangente, independentemente da classe

social na qual o aluno se insere (Moraes & Küller, 2016). As mudanças surgem no intuito de atender à população de forma ampla, dando oportunidade de diálogo diante das problemáticas sociais e econômicas da sociedade brasileira.

O mito da neutralidade da educação, que leva à negação da natureza política do processo educativo e a tomá-lo como um quefazer puro, em que nos engajamos a serviço da humanidade entendida como uma abstração, é o ponto de partida para compreendermos as diferenças fundamentais entre uma prática ingênua e outra crítica (Freire, 1989, p.15).

Citation/Citação: Kolya, A. A., Maia, D. C., & Perinotto, J. A. J. (2023). Plataforma de Educação para Geoconservação como estratégia para estimular a cidadania geoética em territórios de Geoparque. *Terræ Didática*, 19(Publ. Contínua), 1-12, e023021. doi.: 10.20396/td.v19i00.8673664



Artigo submetido ao sistema de similaridade

Keywords: Activity Planning Sheet, Didactic Materials, Pedagogical Sequence.

Palavras-chave: Ficha de Planejamento de Atividade, Materiais Didáticos, Sequência Pedagógica.

Manuscript/Manuscrito:

Received/Recebido: 05/06/2023

Revised/Corrigido: 28/06/2023

Accepted/Aceito: 18/07/2023

Editor responsável: Celso Dal Ré Carneiro 

Revisão de idioma (Inglês): Hernani Aquini Fernandes Chaves 



O território da Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí é geologicamente composto por uma sequência de rochas sedimentares e magmáticas da Bacia do Paraná. A estratigrafia da Bacia do Paraná na região registra parte da história geológica dos últimos 300 milhões de anos da Terra. Apresenta como principais atributos rochas e estruturas sedimentares e magmáticas, registros da tectônica impressa nas rochas, fósseis de organismos vegetais e animais, solos, rios e aquíferos, formas peculiares de relevo, bem como processos e serviços ecossistêmicos relacionados à formação, evolução e interação dos elementos.

Materiais e Métodos

A pesquisa foi desenvolvida em três fases consecutivas, cujos objetivos, métodos e produtos são sintetizados na Tabela 1 e no fluxograma da Figura 2 e detalhados nos parágrafos a seguir. Importante destacar que o uso do termo Geoconservação neste trabalho se refere a um amplo conjunto de elementos, como a Geodiversidade e o Geopatrimônio, e práticas, como a Geoética e a Cidadania.

O estudo envolveu estreita parceria entre os pesquisadores, a equipe do Projeto Geoparque Corumbataí, profissionais da educação, a comunidade de pais e alunos, e gestores dos municípios de Ipeúna e Piracicaba. A Figura 2 apresenta as interações que ocorreram entre os elementos da pesquisa e os grupos participantes. O diálogo aberto e constante entre as partes visou garantir que os produtos apresentados atendessem, satisfatoriamente, às realidades e necessidades da comunidade escolar.

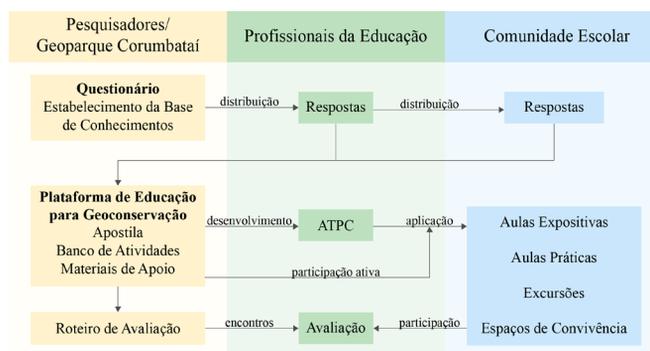


Figura 2. Fluxograma de interações entre os grupos inseridos na pesquisa, processos, recursos e produtos

Fase 1 - Caracterização dos conteúdos, conceitos e métodos

A Fase 1 da pesquisa visou caracterizar a Base de Conhecimentos que, atualmente, sustenta o ensino e a aprendizagem de temas ligados à Geoconservação no município de Ipeúna. A Base de Conhecimentos, conforme definido por Ascensão & Valadão (2013), constitui o conjunto de conteúdos, conceitos e procedimentos que fazem parte do processo de ensino e aprendizagem.

Foi realizada uma pesquisa junto à comunidade para conhecer quais termos, conceitos e elementos ou locais da Geodiversidade são mais familiares e presentes no contexto social e escolar. Para tanto, foram utilizadas estratégias específicas para atingir dois públicos distintos: a comunidade de pais e alunos, e os profissionais da educação.

Para a comunidade de pais e alunos, foram aplicados questionários focados em investigar termos e locais (ou sítios) da Geodiversidade de maior familiaridade pela comunidade, bem como

Tabela 1. Quadro-síntese de fases, objetivos específicos, métodos e produtos da pesquisa. Fonte: elaborada pelos autores

Fases	Objetivos específicos	Métodos	Produtos
1 Pesquisa	1A Caracterizar o conhecimento popular de uma comunidade em temas ligados à Geoconservação	Questionários à comunidade	Gráficos de caracterização da comunidade e do conhecimento relatado
	1B Avaliar conceitos e práticas adotadas na abordagem de conhecimentos ligados ao ensino e aprendizagem de Geociências nas escolas	Questionários a docentes	Gráficos de caracterização de profissionais da educação e dos conhecimentos abordados nas escolas
2 Ação	2A Propor atividades envolvendo conceitos da Geoconservação conectados à realidade da comunidade	Fichas de planejamento	Fichas de planejamento de atividades
	2B Selecionar e elaborar materiais didáticos em apoio às atividades	Seleção e produção de materiais	Banco de dados de materiais de apoio
3 Avaliação	3A Avaliar coerência, aplicabilidade e eficiência das atividades e materiais propostos	Participação nas atividades de ensino	Apontamentos dos pesquisadores
		Análise do discurso	Apontamentos dos docentes

coletar depoimentos acerca desta temática. Para os profissionais da educação, os questionários visaram conhecer o cenário atual do ensino de Geociências nas escolas do município, principalmente em relação aos conteúdos, materiais e métodos utilizados.

Fase 2 - Desenvolvimento de uma Plataforma de Educação para Geoconservação

A Fase 2 da pesquisa consistiu em propor uma plataforma para sistematizar o trabalho em rede entre os profissionais da educação, a comunidade local e a equipe do Projeto Geoparque Corumbataí. A Plataforma de Educação para Geoconservação agrega elementos agrupados no seguinte tripé:

1. *Apostila*: inclui conteúdo teórico e ilustrado acerca das bases de Geoconservação, Geodiversidade, Geopatrimônio e Serviços Geossistêmicos relacionados ao território. Ainda que o foco sejam as características locais, o conteúdo é apresentado a partir de uma narrativa pautada no transcorrer da evolução natural do planeta, ao longo do tempo geológico até hoje.
2. *Banco de Atividades composto por Fichas de Planejamento de Atividades Didáticas*: contém opções de atividades teóricas e práticas em ambiente escolar ou em excursões externas. Além de oferecer uma proposta de passo-a-passo para as atividades, as fichas são classificadas quanto a: público-alvo, duração, conhecimentos, disciplinas, entre outras. Dessa forma, os profissionais da educação podem, facilmente, buscar ou filtrar as atividades que se enquadrem nas características dos planos de aula.
3. *Materiais Didáticos de Apoio*: contempla um conjunto de materiais físicos ou digitais que servem de apoio para a realização das atividades, contendo, por exemplo, ilustrações, coleções de materiais geológicos, bancos de dados SIG, acervos de filmes e reportagens, jogos educativos, entre outros.

A apostila foi elaborada como guia para os profissionais da educação, articulando conhecimentos e servindo como fonte de recursos didáticos. A escolha pelo formato de apostila visou aproximar a forma de apresentação dos conteúdos ao formato livro, que constitui uma ferramenta central no planejamento e na execução do trabalho pedagógico (Maia & Souza, 2018).

A disponibilização da Plataforma em meio digital buscou contribuir para:

- Potencializar o alcance a baixo custo.
- Facilitar a atualização dos materiais.
- Integrar experiências reunidas entre as diferentes localidades do território.
- Contribuir para a inserção de recursos tecnológicos na dinâmica escolar.

A criação de um banco de dados com Fichas de Atividades, inspiradas no trabalho de Furlan (2011), visou oferecer um cardápio de possibilidades (nos moldes do cardápio de eletivas (Seduc, 2023)) aos educadores, para diferentes abordagens dos conteúdos, no ambiente escolar ou em saídas de campo pelos principais Geossítios do território. O desenvolvimento da Plataforma observou três conjuntos de critérios como norteadores dos conteúdos e práticas propostas:

1. Determinações oficiais da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, dos Parâmetros Nacionais Curriculares (PNC), da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e das Diretrizes Operacionais do Programa Internacional de Geociências e Geoparques da UNESCO.
2. Resultados da Fase 1 da pesquisa, incluindo os temas e abordagens indicados pela comunidade escolar, bem como potencialidades e lacunas identificadas pelos professores e pesquisadores.
3. Experiência empírica da equipe do Projeto Geoparque Corumbataí com atividades de divulgação e Educação para Geoconservação.

A proposta foi aplicada em escolas estaduais de municípios de pequeno e grande porte do território, respectivamente, as E. E. *Professora Silvia Aparecida Bueno Ortolan*, em Ipeúna, e *Professor José Romão*, em Piracicaba, inseridas no Programa de Ensino Integral (PEI), da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (Seduc, 2014). A apostila, o banco de atividades e os materiais didáticos foram discutidos, aplicados e avaliados em encontros com professores durante as Aulas de Trabalho Pedagógico Coletivo (ATPC) e em Disciplinas Eletivas, com alunos dos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Bases conceituais

As bases conceituais que sustentam os conteúdos da proposta seguiram a linha de pesquisa em Geoconservação, incluindo conceitos como Geodiversidade, Geopatrimônio, Geossítios, Geoparques, Geoturismo e Geoética. Os conceitos foram tra-

balhados utilizando a definição de Geopatrimônio como um elemento da Geodiversidade dotado de valor patrimonial, ou seja, incluindo valores além do valor científico. Tal perspectiva, defendida por autores como Fernández-Martínez (2014) e Gray (2018), visa aproximar as bases conceituais da realidade local e delinear a relevância do Geopatrimônio, a partir dos Serviços Ecossistêmicos prestados pela Geodiversidade, considerada uma abordagem de percepção mais próxima à realidade das comunidades locais.

Neste contexto, a *Geodiversidade* do território foi ilustrada sob perspectiva cronológica, apresentando a evolução ambiental do território e o reflexo das mudanças em aspectos explícitos do cotidiano da comunidade, como solos, paisagens, corpos hídricos e até mesmo aspectos antrópicos, como cultura, indústria, entre outros serviços ambientais. A abordagem é apoiada por pilares da Interpretação Ambiental e Geoturismo, como Tilden (2007) e Hose (2000). A *Geoética* (Di Capua & Peppoloni, 2019), por sua vez, tem um papel fundamental no planejamento e na execução de qualquer estratégia de educação, uma vez que seu escopo abrange a interação entre o meio físico e a sociedade. Dessa forma, as reflexões e métodos da *Geoética* são a base da Educação para Geoconservação, uma vez que os princípios, meios e fins são os mesmos.

Conhecimentos e atividades propostas

A partir dos critérios definidos na Fase 2, foram sistematizados conhecimentos a serem desenvolvidos e a relação com as Unidades Temáticas da BNCC (Brasil, 2018), conforme apresentado na Tabela 2.

Os conhecimentos abordados no projeto estão fundamentalmente relacionados aos componentes curriculares Geografia e Ciências, presentes em todas as atividades. Adicionalmente, foi empenhado esforço de incluir conhecimentos interdisciplinares, de forma que cada atividade apresentasse um potencial de integração com os demais componentes.

Fase 3 - Avaliação dos resultados

Semanalmente, a equipe de pesquisa se reunia com os professores parceiros, a fim de avaliar a atividade aplicada no período. A partir da discussão coletiva, eram identificados apontamentos específicos, que culminaram na definição de mudanças a serem implementadas tanto nas atividades propos-

tas como nos materiais de apoio. Além de observações espontâneas, a pauta dos encontros buscava refletir sobre as seguintes questões:

- Quais foram as principais dificuldades para compreender os assuntos abordados na apostila?
- Você considera que o formato digital proposto para a apostila e para o banco de atividades foi adequado?
- Quais temas e conteúdos você acredita que não foram suficientemente abordados na apostila, nos materiais de apoio e nas atividades propostas?
- As atividades propostas ajudaram a abordar todo o conhecimento apresentado na apostila? Algum comentário específico sobre alguma atividade? Que tipo de atividades você acrescentaria?
- As atividades foram adequadas às faixas de ensino propostas? Foi possível adaptar as atividades propostas para diferentes turmas? Qual o público você considera mais adequado para cada tipo de atividade?
- As informações contidas nas Fichas de Atividades foram suficientes para a realização das atividades? As Fichas de Atividades foram bem organizadas? Sentiu falta de alguma informação?
- Quais adaptações foram necessárias na realização das atividades?
- Quais foram as dificuldades na realização de excursões?

Resultados e Discussão

Fase 1 - Caracterização dos conteúdos, conceitos e métodos

Comunidade

Os questionários apresentados à comunidade escolar foram respondidos por 32 estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio. O gráfico da Figura 3 apresenta a familiaridade dos estudantes em relação a alguns termos ligados à Geoconservação. Pode-se notar que termos mais específicos como Geodiversidade, Geoconservação e Geoparque são pouco conhe-

Tabela 2. Conhecimentos abordados entre os diferentes Componentes Curriculares da BNCC. Fonte: elaborada pelos autores a partir da estrutura da BNCC (Brasil, 2018)

Componentes Curriculares	Conhecimentos Abordados	Unidade temática da BNCC
Geografia	Erosão e relevo Serviços da natureza Leitura e produção cartográfica Geoconservação	O sujeito e seu lugar no mundo Conexões e escala Mundo do trabalho Formas de representação e pensamento espacial Natureza, ambientes e qualidade de vida
Ciências	Tempo Geológico Formação, classificação e propriedades de rochas Paleontologia Paleoclima Paleogeografia	Matéria e energia (propriedades e usos de rochas Vida e evolução Terra e Universo (Tempo Geológico, estudos geodésicos, Características da Terra e movimentação, usos de solos, Astronomia)
História	Pré-História Arqueologia Colonização	Mundo pessoal: meu lugar no mundo Mundo pessoal: eu, meu grupo social e meu tempo A comunidade e seus registros As formas de registrar as experiências da comunidade O trabalho e a sustentabilidade na comunidade As pessoas e os grupos que compõem a cidade e o município O lugar em que vive (patrimônios) A noção de espaço público e privado Transformações e permanências nas trajetórias dos grupos humanos Circulação de pessoas, produtos e culturas As questões históricas relativas às migrações Povos e culturas: meu lugar no mundo e meu grupo social Registros da história: linguagens e culturas
Matemática	Proporcionalidade no Tempo Geológico Escalas e proporcionalidade em mapas Medição de percursos	Números Geometria Grandezas e Medidas Probabilidade e estatística
Língua Portuguesa	Leitura e interpretação de textos Produção de textos	Oralidade Leitura/escuta Produção escrita e multissemiótica Análise linguística/semiótica
Educação Física	Aquecimento Caminhada Saúde e lazer Arte corporal	Brincadeiras e jogos Esportes Ginástica Dança Práticas corporais de aventura
Arte	Desenho Design	Artes visuais Música Dança Teatro Artes integradas

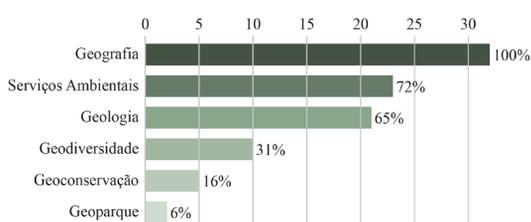


Figura 3. Proporção de alunos que afirmaram conhecer os termos apresentados

cidos pela comunidade. Apesar disso, quando solicitados para indicar termos que acreditavam ter relação com a Geodiversidade, intuitivamente os estudantes apresentaram certa assertividade, conforme ilustrado na Figura 4. Os resultados fortalecem a ideia de que os conceitos da Geoconservação não precisam ser apresentados como novidade, mas como palavras que organizam elementos já conhecidos.

A Figura 4 contém intencionalmente alguns sinônimos como, por exemplo, Pedras/Rochas e Solo/Terra, a fim de avaliar se os conceitos são igualmente identificados, independentemente do termo utilizado. A análise das respostas dos alunos mostrou que, de forma geral, eles entendem que os sinônimos possuem significados semelhantes. Outra análise do gráfico da Figura 4 mostra que muitos estudantes consideram o meio biótico como parte da Geodiversidade. Apesar de a concepção estar em desacordo com a definição formal de Geodiversidade (Gray, 2018), a visão holística da natureza vai ao encontro do escopo dos Geoparques (Martini, 2020). Assim, os autores entendem que a proposta de desenvolvimento de um Geoparque no território está ancorada na realidade local.

Em relação aos Geossítios da região de Ipeúna, o gráfico da Figura 5 apresenta a familiaridade dos estudantes com esses locais. Dentre os locais mais visitados, pode-se destacar o Rio Passa-Cinco, o Museu Municipal e o Parque Ecológico Municipal (onde fica localizado o Salto do Nhô Tô), visitados por cerca de 50% dos estudantes. Além dos Geossítios disponíveis para seleção no questionário, outros dois pontos foram citados espontaneamente: a Trilha da Véia do Queijo e a Pousada Country. Esses resultados foram utilizados na definição dos Geossítios a serem visitados nas excursões, que buscaram abordar, tanto locais muito conhecidos, quanto outros ainda desconhecidos pelos alunos.

Essa etapa do questionário mostrou uma discrepância entre a realidade e as respostas fornecidas. Foram observadas duas situações:

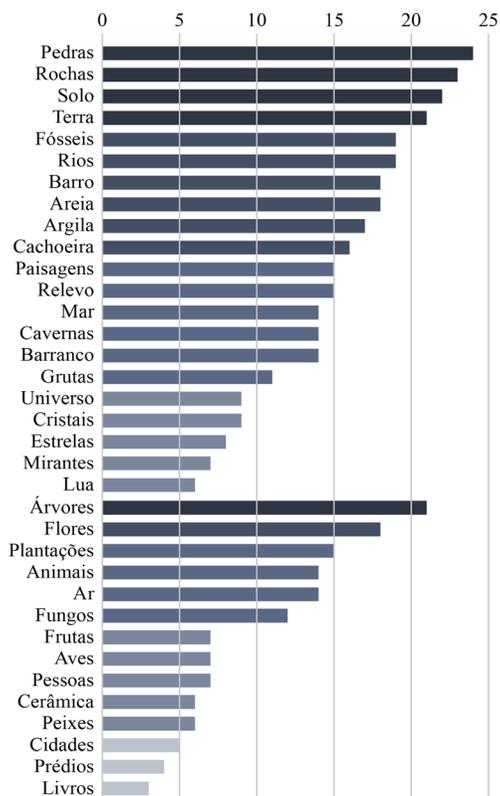


Figura 4. Números absolutos de citações de termos alegadamente relacionados à Geodiversidade

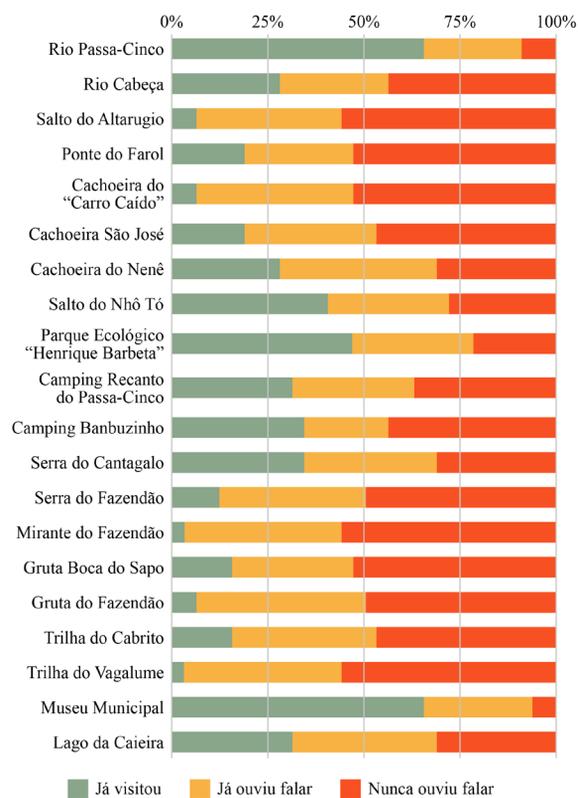


Figura 5. Proporção de Geossítios conhecidos ou visitados pelos alunos

1. Locais que eram de conhecimento geral, mas não foram indicados no questionário (por exemplo, o Parque Ecológico Municipal, que já havia sido visitado por todos os alunos).
2. Locais que eram equivalentes, mas não foram igualmente indicados (por exemplo, o Salto do Nhô Tô corresponde ao Parque Ecológico Municipal, mas não foi igualmente indicado).

A questão revelou um problema: os alunos têm dificuldade de identificar e correlacionar toponímias. Assim, a questão foi profundamente considerada durante a elaboração da apostila e das seqüências didáticas.

Profissionais da Educação

Os questionários apresentados aos profissionais da educação foram respondidos por 10 professores, sendo dois de atuação exclusiva no Ensino Fundamental, cinco apenas no Ensino Médio e três atuantes, tanto no Ensino Fundamental, quanto no Ensino Médio. Três docentes atuam há menos de cinco anos, quatro atuam de 10 a 20 anos na docência e três possuem mais de 20 anos de experiência. Foram aplicados questionários a docentes de todas as áreas do conhecimento, tendo em vista o potencial interdisciplinar dos conhecimentos em Geoconservação.

Entre os temas relacionados à Geodiversidade explorados pelos docentes em sala de aula, foram citados de forma espontânea: Clima; Geologia; Geografia; Sustentabilidade; Ciclos Bioquímicos; Esferas da Terra; Meio Ambiente; Solos; Rochas; Minérios; Formação dos Continentes. Em relação às práticas adotadas para o ensino dos temas, foram citados: aulas expositivas; práticas experimentais; trabalhos elaborados pelos alunos e exibição de vídeos. Quanto aos materiais de apoio utilizados, foram citados: livros didáticos e de literatura; apostilas; internet; mapas e vídeos.

As respostas dos professores embasaram a estrutura e os conteúdos iniciais da plataforma proposta. Em termos de estrutura, foram criados modelos de Fichas de Atividades para cada um dos quatro tipos de práticas citadas. Os materiais de apoio também abrangem os cinco tipos citados pelos professores. Já em relação aos conteúdos, os temas citados foram considerados prioritários para abordagem nas atividades e materiais. Assim, foi elaborado pelo menos um exemplo de atividade ou material para cada uma das possíveis abordagens pedagógicas.

Quanto às dificuldades apontadas espontaneamente pelos docentes, destacam-se as seguintes:

- Falta de conteúdo relacionado nos materiais didáticos.
- Falta de interesse ou preparo por parte de alguns estudantes.
- Falta de espaços adequados para aulas práticas.
- Conteúdo apresentado de forma fragmentada no currículo escolar.

Em relação ao questionamento sobre práticas de estudo do meio, todos os docentes afirmaram que esse tipo de atividade nunca foi realizado e há muitas dificuldades para sua realização. Entre as expectativas para o Projeto Geoparque Corumbataí, os docentes destacaram o desejo da realização de palestras, do desenvolvimento de materiais didáticos ilustrados e exemplos que dialoguem com o cotidiano dos estudantes. Os pesquisadores buscaram inserir na estratégia soluções para cada uma das dificuldades e expectativas apontadas pelos professores. Especificamente em relação a excursões, foi firmada uma parceria com a Prefeitura Municipal de Ipeúna para fornecer transporte gratuito aos alunos. A rede de governança formada pelo desenvolvimento do projeto Geoparque foi fundamental para esse tipo de apoio.

Fase 2 - Plataforma de Educação para Geoconservação

A Plataforma foi organizada na forma de um portal digital, reunindo recursos multimídia referentes à base de conhecimentos e aos métodos de ensino propostos (Fig. 6). A Plataforma também contempla materiais físicos em complemento aos recursos didáticos.



Figura 6. Componentes da Plataforma de Educação para Geoconservação em territórios de Geoparque

Apostila

A apostila didática foi elaborada com o objetivo de apresentar a base de conhecimentos relacionada à Geoconservação no território do Projeto Geoparque Corumbataí, bem como às características socioambientais relacionadas a esse modelo de gestão territorial. Está estruturada em quatro seções:

- Apresentação do Projeto Geoparque Corumbataí e das estratégias de educação e divulgação associadas.
- Definição dos conceitos de Geoconservação, Geodiversidade, Geopatrimônio, Geoparque, Geossítio e Geoética.
- História geológica e pré-história do território, apresentadas em ordem cronológica, com foco nos principais eventos paleoambientais e históricos, e seus reflexos no território.
- Relevância, Geodiversidade e Geopatrimônios, apresentados por meio de Figuras Interpretativas e Fichas Ilustradas das principais características das unidades geológicas do território.

Banco de Dados de Fichas de Atividades

As Fichas de Planejamento de Atividades foram organizadas em um banco de dados, de forma que possam ser filtradas e buscadas com base em um conjunto de critérios. Para tanto, as fichas contêm informações como: título, objetivos, duração, público-alvo, abordagens temáticas, potencial interdisciplinar, recursos necessários, etapas de desenvolvimento e formas de avaliação.

Nessa etapa do projeto, foram disponibilizadas nove Fichas de Atividades, elaboradas de forma colaborativa entre os pesquisadores e os profes-

res das escolas participantes. Esse modelo deve ser seguido para a progressiva inclusão de novas fichas, no decorrer do desenvolvimento do projeto.

As principais características das atividades propostas são sintetizadas a seguir.

- Apresentação da Plataforma aos docentes.
- Apresentação do Território Geoparque Corumbataí.
- Ilustração da representatividade da Geodiversidade do território no tempo e na evolução geológica da Terra.
- Correlação entre as unidades geológicas do território e a sequência de paleoambientes representados.
- Apresentação das rochas que compõem a Geodiversidade do território.
- Leitura e interpretação do livro “Procurando as Conchas Fósseis de Corumbataí”.
- Desenvolvimento coletivo de mídias sociais.
- Estudo do Meio no Geossítio “Parque Ecológico Henrique Barbeta” (Ipeúna/SP).
- Estudo do Meio no Geossítio “Águas do Altarugio” (Ipeúna/SP).

Materiais Didáticos

Os materiais didáticos foram selecionados do acervo de recursos do Projeto Geoparque Corumbataí ou criados especificamente no âmbito do projeto, em colaboração com os professores das escolas participantes. Os materiais indicados na Tabela 3 complementam as informações textuais da Apostila e das Fichas de Atividades.

Tabela 3. Quadro-síntese dos materiais produzidos ou selecionados para compor a plataforma. Fonte: elaborada pelos autores

Elementos Gerais do Acervo de Materiais Didáticos	
- Mapas Administrativos, de Relevância, da Geodiversidade, de Geossítios, de Unidades de Conservação e de Solos.	
- Seções Geológicas do Estado de São Paulo e do Território Geoparque Corumbataí.	
- Ilustrações dos Paleoambientes Globais, das Unidades Geológicas, da Formação do Relevância e dos Serviços Ambientais prestados pela Geodiversidade.	
- Ilustrações Interpretativas dos Geossítios “Parque Ecológico Henrique Barbeta”, “Águas do Altarugio” e “Ruínas da Caieira”.	
- Livros “Procurando as Conchas Fósseis de Corumbataí” e “Projeto Geoparque Corumbataí”.	
Elementos Específicos do Acervo Físico	Elementos Específicos do Acervo Digital
- Coleção da Geodiversidade do Território	- Reportagens sobre os Geossítios “Parque Ecológico Henrique Barbeta”, “Águas do Altarugio” e “Ruínas da Caieira”
- Jogo da Memória	- Documentários sobre o Geoparque Corumbataí
- Quebra-Cabeça	- Modelo 3D da Bacia Hidrográfica
	- Coleção de Dados SIG no Google Earth

Tabela 4. Quadro síntese da aplicação da estratégia nas disciplinas eletivas. Fonte: elaborada pelos autores

Município	Ipeúna	Piracicaba
Título	Geoparque Corumbataí	Cientistas Mirins: Comunicando o Projeto Geoparque Corumbataí
Segmento	8º e 9º anos	Ensino Médio
Disciplinas	Geografia e Língua Portuguesa	Geografia e Matemática
Nº de alunos	31	32
Excursões	1 - Geossítio “Parque Ecológico ‘Henrique Barbeta’” 2 - Geossítio “Águas do Altarugio” 3 - Geossítio “Ruínas da Caicira”	1 - Geossítio “Colônia Tirolesa”
Produtos desenvolvidos	- Manifestos sobre a Geoconservação no território - Projeto conceitual de valorização de um geossítio - Conteúdos para redes sociais	- Cartazes com mapas e ilustrações do território - Minidocumentário em vídeo - Jogo de tabuleiro

Aplicação da estratégia

A Tabela 4 sintetiza características e destaques das disciplinas eletivas nas quais se aplicou a estratégia proposta. As eletivas tiveram duração de um semestre, com duas aulas duplas semanais. Ambas contaram com aulas expositivas, aulas práticas e excursões. As fotos da Figura 7 ilustram algumas situações vivenciadas nas atividades de campo.

A: Alunos da disciplina eletiva de Piracicaba interagem com a comunidade local na fonte de água potável do distrito de Santa Olímpia. B: Alunos da eletiva de Ipeúna organizam cronologicamente mapas paleogeográficos e cadernos-resumo de unidades estratigráficas, no Geossítio “Parque Ecológico Henrique Barbeta”. C: Alunos do Ensino Médio apresentam informações do Geoparque Corumbataí à alunos do Ensino Fundamental, em feira de culminância da disciplina eletiva em Ipeúna. D: Jogo de tabuleiro produzido pelos alunos em Piracicaba.

Fase 3 - Avaliação dos resultados

Os métodos propostos para a pesquisa tiveram dois importantes papéis. A Fase 1, de caracterização dos conteúdos, conceitos e métodos foi a base teórica norteadora dos primeiros protótipos de atividades e materiais concebidos. A Fase 2, de desenvolvimento da Plataforma de Educação para Geoconservação, deu corpo à proposta ao confron-

tar teoria e prática. Foi uma etapa de construção coletiva, em que a Plataforma foi complementada e adaptada, a partir dos acertos e erros observados durante os encontros semanais, reforçando, assim, a conexão da pesquisa com a realidade local.

Ao permitir o cadastro de atividades e materiais, a plataforma evita que boas ideias se percam após a realização. A atividade fica disponível para discussão, atualização e replicação em diferentes tempos ou espaços do território. O registro em um banco de dados facilita a sistematização desse conhecimento, permitindo que o sistema seja consultado por meio de buscas com palavras-chave, filtros, classificações e hierarquias.



Figura 7. Situações vivenciadas durante as disciplinas eletivas que fizeram parte da aplicação da estratégia proposta

Além disso, o *link* entre as atividades e materiais de apoio aumenta a fluidez na utilização da Plataforma.

Apesar da Plataforma Digital ter sido concebida como elemento autossuficiente, foi constatada que a participação da equipe do Geoparque no desenvolvimento das atividades enriquece o processo. Esta observação indica que um programa contínuo de Educação para Geoconservação em Geoparques deve abranger encontros periódicos entre a comunidade escolar e a equipe do Geoparque, materializados em visitas dos geocientistas às escolas e monitorias de excursões em Geossítios. Para tanto, é necessário que o Geoparque tenha um grupo de trabalho em Educação.

Em relação ao conteúdo dos textos e materiais de apoio apresentados aos professores, a avaliação foi positiva quanto à linguagem simplificada e ilustrada. O material teve boa receptividade até com professores das áreas de Linguagens e Matemática, em que a conexão com as Geociências não é tão evidente. Nesse sentido, a utilização de elementos do Geopatrimônio local estabeleceu uma relação de identificação entre o interlocutor e a Geodiversidade, que foi o ponto de partida para a interpretação geológica.

Foi possível correlacionar Unidades Temáticas da BNCC e Habilidades do Currículo Paulista para cada uma das atividades propostas, indicando que o conteúdo gerado pode ser facilmente adotado como recurso do Material de Apoio do Currículo Paulista e do Centro de Mídias da Educação de São Paulo. Para tanto, ainda é necessário fazer um estudo sistemático das informações para futura inclusão no banco de dados.

Por fim, cabe destacar a repercussão das excursões. Apesar das dificuldades para a realização, as visitas foram marcantes, tanto para os alunos e professores que participaram, quanto para os outros colegas e funcionários, que buscaram saber sobre os locais. A parceria entre os profissionais da educação, a equipe do Geoparque, os gestores públicos e a comunidade foram fundamentais para a realização das excursões. Esse resultado destaca a sinergia gerada pelo trabalho em rede, muito estimulado nas diretrizes dos Geoparques.

Considerações Finais

Enquanto a Educação constitui uma das bases da estratégia de Geoparque, a didática sempre foi uma preocupação da equipe gestora do Geo-

parque Corumbataí. Com o avanço do projeto, houve a necessidade de caracterizar e sistematizar a atuação do Geoparque no campo da Educação. Nesse sentido, a presente pesquisa acompanhou o desenvolvimento de materiais e técnicas de abordagem de conteúdo do Geoparque Corumbataí em escolas do território. Os resultados traçam um panorama dos materiais e atividades realizadas pelo grupo no ano de 2023, destacando pontos positivos e boas práticas, que devem ser aprofundadas.

Os profissionais da educação que participaram da pesquisa apontaram os principais desafios para melhorar a abordagem da Geoconservação nas escolas: desenvolver temas conectados com a realidade local em práticas pedagógicas dinâmicas e cativantes, usando materiais didáticos de qualidade. A partir dessa realidade, foi estruturada uma Plataforma de Educação para Geoconservação, contendo apostila, banco de atividades e materiais didáticos, que se mostrou um produto versátil, no sentido de revisão, ampliação e adaptação do conteúdo, bem como no compartilhamento entre distintas organizações educacionais do território.

A construção coletiva relatada na pesquisa foi fundamental para a criação de produtos específicos e relevantes para a realidade dos professores e dos alunos. Além disso, gerou na comunidade o sentimento de participação necessário à estratégia de desenvolvimento de um Geoparque no território. O alcance das atividades foi maior do que o esperado, gerando interesse por parte de outros alunos, outras escolas e até por parte da mídia nacional. A identificação dos alunos com o meio natural se materializou na produção de mapas, jogos, vídeos e conteúdos de redes sociais. A comunidade participante se apropriou de temas da Geodiversidade e causas comunitárias ligadas à Geoconservação, fortalecendo, assim, a cidadania geotética.

Em conclusão, a estratégia registrada nesta pesquisa vai além de um repositório de atividades e materiais didáticos, apresentando uma sistematização do trabalho em rede voltado para a Educação em Geoparques. Assim, esta pesquisa deverá embasar o Programa de Educação para Geoconservação do Geoparque Corumbataí, a ser enviado para a Unesco, como parte da certificação na Rede Mundial de Geoparques. Espera-se também que possa ser aproveitada como referência para outros territórios que buscam desenvolver estratégias de Educação para Geoconservação.

Taxonomia CRediT: • Contribuição dos autores: Conceitualização; Curadoria de dados; Investigação; Metodologia; Administração do projeto; Validação; Visualização; Escrita – rascunho original: André de Andrade Kolya. Conceitualização; Curadoria de dados; Validação; Visualização; Escrita – rascunho original; Escrita - Revisão de dados: Diego Corrêa Maia. Escrita – Revisão de dados: José Alexandre de Jesus Perinotto. • Conflitos de interesse: Os autores certificam que não têm interesse comercial ou associativo que represente um conflito de interesses em relação ao manuscrito. • Aprovação ética: Não aplicável. • Disponibilidade de dados e material: Disponível no próprio texto. • Reconhecimentos: Consignam-se agradecimentos aos profissionais das Escolas Estaduais Profa. Silvia Aparecida Bueno Ortolan e Prof. José Romão, pela participação na pesquisa e à Isabela Dall' Acqua, pelo apoio na aplicação de questionários. • Financiamento: Não Aplicável.

Referências

- Ascenção, V. O. R., & Valadão, R. C. (2013). Abordagem do conteúdo Relevo na educação básica. In: Cavalcanti, L. S. (Ed.). (2013). *Temas da geografia na escola básica*. Campinas: Papirus Ed. p. 45-63. URL: https://www.researchgate.net/publication/325217987_Abordagem_do_Conteudo_%27Relevo%27_na_Educao_Basica. Acesso 03.07.2023.
- Brasil. Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, Consed, Undime. 651p. URL: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf. Acesso 30.04.2023.
- Brilha, J. B. R. (2009). A Importância dos Geoparques no Ensino e Divulgação das Geociências. *Geologia USP, Publicação especial*, 5, 27-33. doi: 10.11606/issn.2316-9087.v5i0p27-33.
- Cavalcanti, L. S. (2002). *Geografia e práticas de ensino*. Goiânia: Alternativa. 127p.
- Di Capua, G., & Peppoloni, S. (2019). *Defining geoethics*. Roma: International Association for Promoting Geoethics. URL: <https://www.geoethics.org/definition>. Acesso 06.07.2023.
- Fernández-Martínez, E. (2014). Fuentes de información para trabajar el patrimonio geológico en el aula. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 22(1), 81-84. URL: <https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/284033>. Acesso: 03.07.2023.
- Freire, P. (1989). *A importância do ato de ler em três artigos que se completam*. São Paulo, SP: Autores Associados: Cortez. URL: https://educacaointegral.org.br/wp-content/uploads/2014/10/importancia_ato_ler.pdf. Acesso 03.07.2023.
- Furlan, S. Â. (2011). Natureza e Ambiente no Ensino de Geografia. In: Cavalcanti, L. de S., Bueno, M. A., & Souza, V. C. de. (Orgs.). (2011). *A produção do conhecimento e a pesquisa sobre o ensino da geografia*. Goiânia: Ed. PUC Goiás. p. 139-148.
- Gray, M. (2018). Geodiversity: The Backbone of Geoh heritage and Geoconservation. In: Reynard, E., & Brilha, J. B. R. (Eds.). (2018). *Geoh heritage*. Heidelberg: Elsevier. p. 13-25. doi: 10.1016/B978-0-12-809531-7.00001-0.
- Hose, T. A. (2000). European 'Geotourism' – geological interpretation and geoconservation promotion for tourists. In: Baretino, D., Wimbledon, W. A. P., & Gallego, E. (Eds.). (2000). *Geological Heritage: its conservation and management*. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España. p. 127-146.
- Maia, D. C., & Souza, J. V. R. (2018). Conteúdos físico-naturais presentes nos livros didáticos de geografia do Ensino Fundamental: conceitos, problemas e possibilidades. *Estudos Geográficos: Revista Eletrônica de Geografia*, 16(1), 280-301. doi: 10.5016/estgeo.v16i1.13357.
- Martini, G. (2020). *Geoparks: Historia, concepto y futuro*. YouTube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=1qLmm1m1H2g>. Acesso 04.07.2023.
- Moraes, F., & Küller, J. A. (2016). Currículos Integrados no ensino médio e na educação profissional: Desafios, experiências e propostas. São Paulo: Senac São Paulo. 398p. URL: <https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/download/6735/3294>. Acesso 03.07.2023.
- Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (Seduc). (2014). *Diretrizes do Programa Ensino Integral*. São Paulo: Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.
- Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (Seduc). (2023). *Cardápio de Eletivas*. São Paulo: Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. 162p. URL: https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2023/02/Card%C3%A1pio-de-eletivas_1sem_2023.pdf. Acesso 02.06.2023.
- Tilden, F. (1977). *Interpreting Our Heritage*. Chapel Hill: University of North Carolina Press. 191p. URL: https://www.academia.edu/35320187/TILDEN_F_Interpreting_Our_Heritage_Chapel_Hill_Books_pdf. Acesso 03.07.2023.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2015). *Statutes of the International Geoscience and Geoparks Programme*. Paris: UNESCO. URL: http://www.globalgeopark.org/UploadFiles/2012_9_6/IGGP_EN_Statutes_and_Guidelines.pdf. Acesso 20.05.2023.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2023). *UNESCO Global Geoparks (UGGp)*. Paris: UNESCO. URL: <https://en.unesco.org/global-geoparks>. Acesso 18.05.2023.