



# DESENVOLVIMENTO DE UMA COLEÇÃO GEOLÓGICA DIDÁTICA PARA ENSINO DE TEMAS DA GEOGRAFIA NO ENSINO MÉDIO: A EXPERIÊNCIA DO IFRS CAMPUS CAXIAS DO SUL

Luiz Santini Reinheimer <sup>1</sup>  
Kauã Eduardo Wagner Ecker <sup>2</sup>  
Bruna Maltauro Tomazoni <sup>3</sup>  
Amanda Vielmo Sagrilo <sup>4</sup>  
Alfredo Costa <sup>5</sup>

## RESUMO

Este artigo objetiva apresentar os resultados de um projeto voltado à construção de uma coleção geológica didática para apoiar o ensino dos fatos geomorfológicos relacionados à formação e modelado do relevo no ensino médio ofertado pelo Instituto Federal do Rio Grande do Sul Campus Caxias do Sul (IFRS). O pressuposto delineador da pesquisa foi de que o contato com amostras geológicas físicas como parte do conteúdo relacionado à formação da Terra é capaz de colaborar para a melhor compreensão de processos geomorfológicos como erosão, intemperismo, deposição e movimentos de massa, além dos efeitos das intervenções antrópicas no espaço geográfico. Ao longo do projeto, foram coletadas, fotografadas e catalogadas mais de 100 amostras de rochas, minerais e fósseis, capazes de representar as diferentes etapas do ciclo das rochas. As informações foram reunidas e apresentadas em um aplicativo para smartphones, desenvolvido no âmbito do projeto especificamente para utilização em sala de aula. Além disso, foi elaborado um kit de identificação de minerais e aferição de dureza segundo a escala de Mohs. Desde 2023 a coleção tem sido utilizada em sala de aula a partir da dinâmica de rotação por estações, uma metodologia ativa que permite aos estudantes uma experiência prática, interativa e participativa dos conteúdos sobre rochas ígneas, sedimentares/fósseis, metamórficas e minerais - suas características, processos formadores e usos comerciais. Em 2024, foi realizada uma avaliação dos materiais e da metodologia através de questionário Likert (1-5) respondido por 147 estudantes. Os resultados indicaram uma recepção amplamente positiva (respostas 4 e 5), destacando-se uma maior compreensão dos processos formadores das rochas (93,9%), a relevância do contato direto com amostras físicas (92,6%), percepção clara da presença das rochas e minerais na paisagem (89,8%), reconhecimento das relações econômicas dos materiais estudados (76,8%) e a eficácia do aplicativo digital durante a aula (93,2%). Esses dados indicam que a combinação das metodologias ativas com recursos didáticos físicos e digitais pode ser capaz de aprimorar o ensino e aprendizagem da geomorfologia na educação básica, gerando maior interesse e engajamento dos estudantes.

---

<sup>1</sup> Estudante do Curso Técnico em Plásticos Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Rio Grande do Sul campus Caxias do Sul - IFRS, [luiz.s.reinheimer@gmail.com](mailto:luiz.s.reinheimer@gmail.com);

<sup>2</sup> Estudante do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Rio Grande do Sul campus Caxias do Sul - IFRS, [kaua.ecker@caxias.ifrs.edu.br](mailto:kaua.ecker@caxias.ifrs.edu.br);

<sup>3</sup> Mestra em Geografia pela Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, [brunamtomazoni.geo@gmail.com](mailto:brunamtomazoni.geo@gmail.com);

<sup>4</sup> Doutora em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Maria, [amandavs94@gmail.com](mailto:amandavs94@gmail.com);

<sup>5</sup> Professor orientador: Doutor em Geografia pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal do Rio Grande do Sul Campus Caxias do Sul - IFRS, [alfredo.costa@caxias.ifrs.edu.br](mailto:alfredo.costa@caxias.ifrs.edu.br).



**Palavras-chave:** Geomorfologia escolar, Metodologia ativa, Rotação por Estações, Ciclo das Rochas, Coleções didáticas.

## INTRODUÇÃO

O ensino de geomorfologia na educação básica brasileira enfrenta desafios persistentes, especialmente tendo em vista a predominância de métodos tradicionais e excessivamente expositivos. Como destaca Maticolli e Brustolon (2023), a ausência de aplicações práticas e a desconsideração do contexto vivido pelos estudantes comprometem o seu interesse pela disciplina e resultam em uma aprendizagem insatisfatória. São conhecidas as dificuldades práticas na inserção de atividades didáticas que aproximem os alunos das paisagens concretas, em especial devido à falta de estratégias que integrem elementos do meio físico à realidade cotidiana dos estudantes, limitando a compreensão prática e significativa dos conteúdos abordados (Furtado; Valdati; Gomes, 2020).

Outro desafio identificado é a própria configuração da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), que tende a abordar conteúdos físico-naturais de maneira superficial, pouco específica e ambígua, exigindo que os professores façam inferências sobre os conteúdos a serem ensinados. Cunha (2018) reforça essa ideia, destacando que a falta de clareza e a ausência de conteúdos explícitos nas competências e habilidades propostas pela BNCC (Brasil, 2018) dificultam a ação docente, especialmente no planejamento didático e, de maneira específica, na definição de quais elementos geológicos e geomorfológicos são essenciais no processo formativo básico.

Nesse cenário, as coleções geológicas didáticas possuem valor científico e educativo, contribuindo para a compreensão da formação da Terra, da sua história geológica, dos fatos geomorfológicos relacionados à formação e modelado do relevo e dos modelos de exploração de recursos minerais (Almeida, 2022). Esse contexto serviu de motivação para que, em 2023, fosse iniciado um projeto para a criação de uma coleção geológica didática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul campus Caxias do Sul (IFRS Caxias do Sul), dedicada às turmas do segundo ano do ensino médio integrado ao ensino técnico, e secundariamente a estudantes do ensino superior e ao público externo em projetos de extensão. O artigo em tela objetiva apresentar os resultados desse projeto.



## REFERENCIAL TEÓRICO

A articulação entre os conteúdos de geologia e geomorfologia amplia a capacidade de interpretação da paisagem e de suas transformações, favorecendo uma abordagem integrada dos conteúdos geográficos (Furtado; Valdati; Gomes, 2020). Em contrapartida, a ausência de noções básicas de geociências e geologia por parte da população compromete a capacidade dos indivíduos de refletir criticamente sobre os modelos de desenvolvimento humano e econômico onde vivem (Piranha; Carneiro, 2009).

A utilização de informações geológicas locais e regionais em sala de aula possui alto potencial integrador, pois contribui para o reconhecimento das características do lugar onde os estudantes vivem e amplia sua compreensão sobre as semelhanças e diferenças entre diferentes regiões do mundo vivem (Carneiro et al., 2004). Cruz et al. (2019) reforçam que o ensino de temas da geologia permite abordar temas como dinâmica terrestre, tempo geológico, riscos geológicos, problemas ambientais, entre outros, algo que atende as diretrizes educacionais vigentes.

Nesse contexto, a organização e utilização didática de coleções geológicas nas escolas representa uma importante estratégia pedagógica. Essas coleções podem ser mineralógicas (minerais, gemas, meteoritos, compostos carbonáceos), petrológicas (rochas e lâminas petrográficas) ou paleontológicas, e permitem discussões relevantes sobre temas que vão desde a formação do universo até questões geopolíticas contemporâneas, como a exploração do minério de ferro e do petróleo (Almeida, 2015, 2022; Azevedo; Lama, 2015).

Acredita-se que o uso de amostras de rochas e minerais em sala de aula contribui para que os estudantes consigam realizar conexões mais concretas sobre o mundo e a superarem a visão da natureza como mero cenário para as atividades humanas, outrossim, revelando-a como um agente dinâmico que influencia diretamente a organização do espaço geográfico. Ajudam-nos a compreender por que determinadas áreas são mais suscetíveis a inundações, deslizamentos ou processos erosivos. Ainda, tem o potencial de auxiliar na leitura da paisagem e na identificação de vulnerabilidades socioambientais, relacionando, por exemplo, a ocupação de encostas íngremes ou de planícies de inundação com os riscos iminentes (Furtado; Valdati; Gomes, 2020), bem como a relação entre os desastres tecnológicos e ambientais e a degradação dos recursos naturais, que



têm se tornado frequentes no século XXI (Pessoa et al., 2022). Dessa forma, o uso de coleções geológicas não apenas enriquece o ensino, mas também contribui para desenvolver uma consciência crítica sobre os recursos naturais e os processos que moldam o planeta, e a uma educação científica robusta que leve à consciência ambiental e à capacidade de leitura crítica das relações sociedade-natureza.

## **METODOLOGIA**

O projeto foi desenvolvido a partir de quatro etapas, que serão descritas a seguir.

### **Etapa 1 - Revisão bibliográfica, catalogação e documentação das amostras**

A primeira etapa consistiu na análise de obras de mineralogia, petrologia e gemologia (DANA, 1984; SCHUMANN, 1995; IBGM, 2005), além de publicações e relatos de experiências voltadas ao ensino de geologia e geomorfologia na educação básica. A partir daí, elaborou-se um acervo de amostras doadas por pesquisadores e estudantes, que foram convidados a ceder exemplares capazes de exemplificar o ciclo das rochas<sup>6</sup>. Em seguida, realizou-se a catalogação, classificação, descrição e registro fotográfico das amostras do acervo<sup>7</sup>, incluindo dados sobre suas características físico-químicas, origem e formação, propriedades organolépticas, formas cristalográficas, usos, estrutura, aplicação cotidiana, curiosidades, e informações sobre o coletor ou doador (Madureira Filho, 1997), entre outros, conforme o tipo de amostra.

Ressalta-se que durante todo esse processo, foi realizado um esforço de adaptação da linguagem técnica geológica e geomorfológica para outra, voltada a estudantes do ensino médio e anos finais do ensino fundamental II. Costa e Barros (2019) já sinalizavam essa questão ao destacar a dificuldade dos educadores em "traduzir" a linguagem acadêmica da Geologia para um formato acessível e compreensível aos alunos do ensino básico, evidenciando uma lacuna persistente na ponte entre o conhecimento científico e

---

<sup>6</sup> No momento de escrita desse trabalho, a coleção contava com 104 amostras identificadas, catalogadas e em uso em sala de aula.

<sup>7</sup> Essa etapa foi conduzida com base nas diretrizes de Azevedo e Lama (2015), visando a preservação e expansão sistemática do acervo, e as informações foram extraídas principalmente de três repositórios eletrônicos institucionais: Museu de Minerais, Minérios e Rochas Heinz Ebert (<https://museuhe.com.br/>), Seção de Materiais Didáticos da Universidade de São Paulo (<https://didatico.igc.usp.br/>), e Banco de Dados de Minerais ao Microscópio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (<https://www.ufrgs.br/minmicro/index.htm>).



o saber escolar. Essa constatação fomentou também a elaboração de um glossário, que já conta quase 300 termos.

## **Etapa 2 - Confeção de displays e de estojo didático para identificação de minerais e para aferição de dureza de Mohs**

Foram projetados e construídos estojos em MDF com tampa em acrílico para o armazenamento, conservação e exposição das amostras de rochas e minerais do acervo, cada um deles com nove nichos. Os nichos foram preenchidos com palha para melhor acomodação e proteção das amostras, principalmente em casos de deslocamento. A confecção ocorreu no Laboratório de Fabricação e Metrologia (Fablab) do IFRS – Campus Caxias do Sul. O projeto levou em consideração a necessidade de garantir condições adequadas de luminosidade, umidade relativa e pureza do ar, em busca da minimização da deterioração das amostras, conforme orientações de Azevedo e Lama (2015).

Além disso, foi elaborado um estojo didático com dupla finalidade: auxiliar na identificação de minerais e na aferição da dureza segundo a escala de Mohs. A construção do material baseou-se principalmente nas obras de Dana (1984) e de Vaz e Carneiro (2016). Foram incorporados ao estojo instrumentos como lupa, ímã, placa de porcelana, placa de vidro e um frasco contendo ácido clorídrico (37%), lanterna com luz ultravioleta, contador Geiger e balança de precisão. Esses itens possibilitam a análise de propriedades como cor, traço, brilho, clivagem, fratura, densidade, magnetismo, hábito cristalino, birrefringência e solubilidade. Para a aferição da dureza na escala de Mohs, o estojo inclui nove minerais de referência, com durezas de 1 a 9 (em ordem crescente: talco, gipsita, calcita, fluorita, apatita, feldspato, quartzo, topázio e coríndon).

## **Etapa 3 - Desenvolvimento do aplicativo digital**

Com base nas informações obtidas na catalogação das amostras, foi desenvolvido um aplicativo digital interativo da coleção geológica didática. Além de dados e fotografias das amostras, o aplicativo trouxe um glossário, um texto sobre o ciclo das rochas, dados para contato e os créditos sobre a autoria do projeto. O projeto foi desenvolvido na plataforma Unity, com apoio das tecnologias Microsoft Visual Studio e GitLab, e seguiu normas internacionais de acessibilidade digital. Seu objetivo foi de ampliar o acesso aos dados do acervo e apoiar o processo de ensino-aprendizagem. Atualmente, o aplicativo



está disponível gratuitamente na plataforma Google Play Store para smartphones com sistema operacional Android<sup>8</sup>.

#### **Etapa 4 - Aplicação dos instrumentos didáticos em sala de aula e avaliação da percepção dos estudantes**

Os estojos, as amostras e o aplicativo foram utilizados em atividades práticas da disciplina de geografia com turmas do segundo ano ensino médio do IFRS – Campus Caxias do Sul, sob a mediação dos professores e bolsistas do projeto, como parte de uma sequência didática sobre o processo de formação e modelado da Terra e do relevo. Especificamente, a coleção foi exposta utilizando-se a metodologia ativa de rotação por estações, nesse caso, cada uma das estações trazia explicações e exemplos relacionados às diferentes etapas do ciclo das rochas.

Por fim, foi realizada uma pesquisa de percepção junto aos estudantes, com o objetivo de avaliar a qualidade, usabilidade e potencial pedagógico dos materiais desenvolvidos, com uso de questionário digital e avaliação de aspectos da aula com uso de escala *Likert*, utilizada para expressar o posicionamento, a atitude ou a opinião relacionada a um único item (Vaus, 2002). Os resultados obtidos nessa etapa foram sistematizados e analisados com vistas ao aprimoramento contínuo dos materiais e à consolidação da coleção geológica como ferramenta didática.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As aulas práticas foram realizadas em 2024 com turmas do 2º ano do ensino médio do IFRS campus Caxias do Sul. Do total de 184 estudantes, 147 responderam ao questionário, com idades de 16 (40), 17 (56), 18 (06), e 21 (01) anos. A análise dos resultados apresentados na Tabela 1 evidencia que a oficina sobre rochas e minerais teve um impacto significativo e positivo na percepção dos estudantes. Nota-se, em especial, que a maioria dos respondentes concordou plenamente (opção 5 na escala Likert) que a atividade prática ajudou a compreender melhor as características das rochas e minerais, com destaque para a afirmação "Eu gostei de manusear as rochas e minerais" (88,4%). De forma semelhante, a afirmação sobre a importância da experiência prática para

---

<sup>8</sup> Disponível em:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hefestolab.colecaoogeologicadigital> .



15º SIMPÓSIO NACIONAL DE  
**GEOMORFOLOGIA**

esclarecer dúvidas teóricas foi altamente valorizada. Esses dados sugerem que o uso de materiais concretos e manipuláveis proporciona uma aprendizagem mais significativa e prazerosa para os estudantes.

Outro ponto de destaque é a relevância percebida das oficinas para relacionar os conteúdos escolares ao cotidiano dos estudantes, bem como a compreensão da influência das rochas e minerais na formação das paisagens, indicando que a atividade prática auxiliou efetivamente no desenvolvimento do pensamento geográfico crítico e contextualizado. Embora a relação das rochas e minerais com a economia tenha sido o item menos avaliado como "concordo plenamente" (39,5%), ainda assim houve um reconhecimento substancial da importância dessa conexão por parte dos estudantes.

Tabela 1 – Resultados da pesquisa sobre o aprendizado gerado a partir da aula prática com a Coleção Geológica Didática (147 respostas).

Afirmação	Escala Likert				
	Discordo totalmente			Concordo totalmente	
	1	2	3	4	5
Após as aulas e a oficina, eu compreendo melhor sobre o processo de formação das rochas.	0,0%	0,7%	5,4%	36,1%	57,8%
Após as aulas e a oficina, eu compreendo melhor a relação das rochas e minerais com a economia.	0,0%	4,1%	19,0%	37,3%	39,5%
Após as aulas e a oficina, eu compreendo melhor a relação das rochas e minerais com o meu cotidiano.	0,0%	0,7%	9,8%	24,5%	65,3%
Após as aulas e a oficina, eu entendo melhor a influência das rochas e minerais na formação das paisagens.	0,7%	2,0%	7,5%	31,3%	58,5%
Ver as diferentes rochas e minerais me auxiliou a perceber melhor as diferenças relacionadas ao seu processo de formação.	0,0%	1,4%	6,8%	29,9%	61,9%
Tocar as rochas e minerais me auxiliou a entender melhor as suas características.	0,0%	1,4%	6,1%	25,9%	66,7%
Eu gostei de manusear as rochas e minerais.	0,0%	1,4%	2,0%	8,2%	88,4%
A experiência com as rochas e minerais foi útil para esclarecer dúvidas relacionadas às aulas teóricas.	0,7%	1,4%	7,5%	27,2%	63,3%

Fonte: os autores (2024)

Dos 147 estudantes entrevistados, 103 conseguiram instalar e utilizar o aplicativo desenvolvido para a aula prática. Os resultados apresentados na Tabela 2 indicam uma avaliação bastante positiva do aplicativo utilizado na oficina sobre rochas e minerais, por



15º SIMPÓSIO NACIONAL DE  
**GEOMORFOLOGIA**

parte dos estudantes participantes. Chama a atenção o elevado índice de estudantes (65,0%) que concordaram plenamente que o aplicativo traz informações interessantes, o que sugere que os conteúdos disponíveis estão adequados e relevantes ao propósito pedagógico da atividade. Outro dado importante é que mais da metade dos alunos (55,3%) considerou o aplicativo fácil de utilizar, evidenciando uma interface amigável e acessível, fundamental para que a ferramenta seja efetivamente incorporada ao ensino.

Tabela 2 – Resultados da pesquisa de percepção sobre o aplicativo desenvolvido para a aula prática (103 respostas).

Afirmação	Escala Likert				
	Discordo totalmente			Concordo totalmente	
	1	2	3	4	5
O aplicativo traz informações interessantes.	0,0%	0,0%	8,7%	26,2%	65,0%
O aplicativo é fácil de utilizar.	0,0%	0,0%	10,7%	34,0%	55,3%
Eu consegui encontrar facilmente os termos que busquei no aplicativo.	0,0%	1,0%	11,7%	30,1%	57,3%
Eu consegui entender as informações sobre as rochas e minerais cadastrados no aplicativo	1,0%	0,0%	5,8%	28,2%	65,0%
O aplicativo foi útil na aula prática	1,9%	6,8%	19,4%	19,4%	52,4%

Fonte: os autores (2024)

Além disso, destaca-se a facilidade com que os estudantes afirmaram ter encontrado os termos buscados no aplicativo, bem como a expressiva percepção dos estudantes sobre o entendimento das informações cadastradas, reforçando que o conteúdo apresentado foi claro e compreensível. Entretanto, a percepção sobre a utilidade prática do aplicativo na aula teve uma avaliação ligeiramente menor, embora ainda predominantemente positiva, o que pode sugerir espaço para aprimoramento em aspectos relacionados à integração mais direta do aplicativo nas atividades práticas de sala de aula.

Ao final, foi solicitado que os entrevistados atribuíssem uma nota de um a dez a aula prática. Verificou-se que 94,6% dos estudantes atribuíram as notas 8, 9 ou 10, sendo que 55,1% atribuíram a nota 10. Trata-se de um resultado que demonstra a grande adesão do método proposto tanto no contexto da sequência didática desenvolvida, como da aula em si.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados evidenciam que a utilização da coleção geológica didática em sala de aula contribuiu significativamente para a consolidação de conceitos científicos frequentemente abordados de forma abstrata no ensino médio, ao mesmo tempo em que ampliou a compreensão dos estudantes sobre a presença e a importância das rochas e minerais no cotidiano e na paisagem. A associação entre recursos físicos, digitais e metodologias ativas demonstrou-se eficaz na promoção de uma aprendizagem mais significativa, favorecendo o engajamento e a participação dos alunos.

O projeto representa uma alternativa metodológica ao ensino expositivo tradicional, respondendo às atuais demandas por práticas pedagógicas mais dinâmicas e interativas. Ao materializar processos complexos como o ciclo das rochas e a dinâmica do relevo, a iniciativa preenche lacunas práticas ainda pouco contempladas nos recursos didáticos convencionais e oferece subsídios concretos para a abordagem de temas previstos na BNCC, muitas vezes apresentados de forma vaga ou genérica. Destaca-se, ainda, o potencial de replicabilidade da proposta, que pode inspirar outras instituições de ensino a desenvolverem coleções didáticas integradas a recursos digitais, contribuindo para o fortalecimento do ensino de Geografia e Geociências na educação básica.

**Palavras-chave:** Coleção geológica didática; metodologia ativa, Ensino de geografia.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFRS campus Caxias do Sul pelo auxílio financeiro, disponibilização de laboratórios e concessão de bolsas de iniciação científica, bem como aos pesquisadores e estudantes que, de alguma maneira, contribuíram para a execução desse projeto.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. N.; As coleções mineralógicas e a aventura humana na busca do conhecimento. **Revista Terrae Didatica**. V.19, p. 1, 2022.

ALMEIDA, C. N.; MELLO, E. F.; ARAUJO, C.. Geologia nas Escolas de Ensino Básico: a experiência do Departamento de Geologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Revista Terrae Didatica**, v. 11, p. 150, 2015.

AZEVEDO, M. D. P.; LAMA, E. A.. Conservação de Coleções Geológicas. **Geologia USP**. Publicação Especial, v. 07, p. 3-105, 2015.



BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 20 mar. 2025.

CARNEIRO, C. D. R.; TOLEDO, M. C. M.; ALMEIDA, FERNANDO, F.M.. Dez motivos para a inclusão de temas de Geologia na Educação Básica. **Brasileira de Geociências**, Brasília, v. 34, n.4, p. 553-560, 2004.

COSTA, F. O.; BARROS, H. P. **Geologia aplicada ao ensino da Geografia: desafios e perspectivas ambientais no século XXI**. [S.l.: s.n.], 2019.

CRUZ, L. C. O.; MORAES, S. S. ; CHAVES, R. S.. Importância dada à Paleontologia e Geologia no ensino de Ciências Naturais e Biologia: o que mudou? **Revista Terrae Didática**, v. 15, p. 1-13, 2019.

CUNHA, L. F. F. da. **A Geografia escolar e as temáticas físico-naturais na BNCC: desafios à prática docente e à formação de professores**. Revista Eletrônica da Graduação/Pós-Graduação em Educação - UFG/REJ, v. 14, n. 2, 2018.

DANA, J. D.; HURLBUT JUNIOR, C. S.. **Manual de Mineralogia**. 9. ed. [S.I]: Editora: LTC Livros Técnicos e Científicos, 1984. 670 p.

FURTADO, T. V.; VALDATI, J.; GOMES, M. C. V. Perspectivas para o ensino da geodiversidade a partir do conteúdo de Geomorfologia na Geografia escolar. **Anais do XIII Simpósio Nacional de Geomorfologia**. Juiz de Fora, 2020.

IBGM. **Manual Técnico de Gemas**. 3. ed. rev. e atual. Brasília, 2005. 156 p.

MADUREIRA FILHO, J. B.. Organização de coleções de minerais. **Geologia - Ciência e Técnica**, n 14, 1997.

MATICOLLI, G.; BRUSTOLON, L.. Jogo das “Três Pistas”: aplicação no ensino de Geomorfologia na educação básica. **Educação Ambiental (Brasil)**, v. 4, n. 2, p. 15-25, 2023.

PESSOA, M. C. G. et al. **A formação de professores de Geografia perante a Base Nacional Comum Curricular no Brasil: um olhar para a Geomorfologia**. Revista Formação (Online), v. 29, n. 54, p. 427-443, 2022.

PIRANHA, J. M.; CARNEIRO, C. D. R.. O ensino de geologia como instrumento formador de uma cultura de sustentabilidade. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 39, p. 129-137, 2009.

SCHUMANN, W. **Gemas do mundo**. Ed. Livro Técnico S/A. 1995. 129 p.

VAUS, D. A. de. **Survey in social research**. 5. ed. Londres: Routledge, 2002. 379 p.

VAZ, J. G.; CARNEIRO, V. A.. Escala de Mohs: o grau de dureza dos minerais dos estoques didáticos do acervo da Segep - seção de geologia e paleontologia da UEG/CCET. **Revista Percurso (Online)**, v. 8, p. 27-57, 2016.