



Inovações Tecnológicas e Metodológicas no Ensino da Geomorfologia: Experiências e Desafios no Colégio Cenecista Castello Branco/Itatiaia – RJ

Ana Cristina Figueira de Almeida de Souza Ramos ¹

Sheila Silva da Costa Fernandes ²

Nadja Maria Castilho da Costa (Orientadora do trabalho) ³

RESUMO

A Geomorfologia é uma ciência essencial para a compreensão das dinâmicas ambientais e da ocupação humana do espaço. No entanto, seu ensino enfrenta desafios significativos no contexto educacional brasileiro, especialmente devido à complexidade conceitual e à prevalência de métodos tradicionais centrados na exposição teórica. Este artigo tem como objetivo analisar a implementação de inovações metodológicas e tecnológicas no ensino da Geomorfologia no Colégio Cenecista Castello Branco, localizado em Itatiaia – RJ, envolvendo 248 alunos do Ensino Médio. A pesquisa explorou o uso de geotecnologias, realidade aumentada, trilhas interpretativas e metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em projetos (ABP) e gamificação, visando promover uma aprendizagem significativa. Os resultados indicaram avanços na compreensão dos conceitos geomorfológicos e maior engajamento discente, destacando a relevância da integração entre tecnologias digitais, educação formal e não formal. O estudo reforça a importância da formação continuada docente e do desenvolvimento de materiais didáticos inovadores para consolidar uma prática pedagógica crítica e sustentável.

Palavras-chave: Geomorfologia, Ensino, Tecnologias Digitais, Educação Não Formal, Formação Docente.

INTRODUÇÃO

O ensino da Geomorfologia tem se revelado um desafio recorrente no contexto escolar, especialmente pelo caráter técnico e abstrato de seus conteúdos, como processos erosivos, dinâmica tectônica e modelagem do relevo. Muitas vezes, tais temas são abordados apenas de forma teórica, com apoio limitado de recursos visuais ou interativos, o que dificulta a compreensão por parte dos estudantes. Diante desse cenário, torna-se necessário adotar práticas pedagógicas inovadoras que promovam um ensino mais significativo, dinâmico e conectado com a realidade dos alunos.

Este trabalho apresenta uma experiência desenvolvida no Colégio Cenecista Castello Branco, em Itatiaia – RJ, que teve como foco a adoção de tecnologias digitais e

¹ Doutoranda do Curso de Geografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - RJ, ecotransmutacao@gmail.com;

² Doutoranda do Curso de Geografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - RJ, sheilascgeo@gmail.com;

³ Doutora em Geografia Professora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - RJ, nadjacastilho@gmail.com;



metodologias ativas no ensino da Geomorfologia para turmas do Ensino Médio. A proposta visa integrar educação formal e não formal, aproximando os conteúdos escolares do cotidiano e da vivência dos estudantes.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

A presente pesquisa foi conduzida com base em uma abordagem qualitativa, de natureza aplicada e caráter descritivo-interpretativo. Foi desenvolvida no Colégio Cenecista Castello Branco, localizado em Itatiaia (RJ), com a participação de 248 alunos do Ensino Médio. A abordagem qualitativa foi escolhida por permitir a análise aprofundada das percepções, interações e significados atribuídos pelos estudantes às práticas de ensino da Geomorfologia, sobretudo diante da adoção de inovações tecnológicas e metodológicas.

Para a coleta de dados, foram utilizados três instrumentos principais:

1. **Registros observacionais da professora pesquisadora**, realizados durante as aulas e atividades externas, com base em um diário de campo estruturado. Esses registros focaram no comportamento, engajamento e dificuldades apresentadas pelos alunos.
2. **Produções pedagógicas dos estudantes**, como mapas mentais, apresentações, relatórios de projetos e registros fotográficos das trilhas interpretativas, analisadas com base em categorias de compreensão conceitual e aplicabilidade dos conteúdos.
3. **Formulários digitais aplicados via *Google Forms***, que incorporaram elementos de gamificação e serviram tanto como ferramenta de aprendizagem quanto de avaliação diagnóstica. Os dados obtidos por meio dos formulários (respostas de múltipla escolha, questões abertas e enigmas com *QR codes*) foram organizados em planilhas e tabulados, permitindo identificar padrões de resposta e dificuldades recorrentes.

A triangulação dessas fontes de informação segundo (BARDINI, 2009), possibilitou uma análise mais robusta dos resultados, cruzando evidências qualitativas com indicadores quantitativos simples (como frequência de respostas corretas ou grau de participação nas atividades). A análise dos dados foi realizada a partir da codificação temática dos relatos e produtos dos estudantes, com base em categorias previamente



definidas de engajamento, compreensão conceitual e interdisciplinaridade. Os dados foram interpretados à luz dos referenciais teóricos adotados, buscando identificar as contribuições e os limites das estratégias empregadas.

REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino da Geomorfologia, como parte essencial da Geografia Física, desempenha um papel fundamental na compreensão das dinâmicas naturais e na formação de uma consciência crítica sobre o uso e a ocupação do território. No entanto, a complexidade conceitual da disciplina, aliada à fragmentação dos conteúdos e à predominância de abordagens tradicionais, frequentemente impede uma aprendizagem efetiva por parte dos estudantes (ROSS, 2006; CHRISTOFOLETTI, 1980).

Autores como Callai (2000) e Cavalcanti (2012) destacam a importância de metodologias que valorizem a leitura crítica do espaço e a articulação entre saberes escolares e cotidianos. Nesse contexto, as metodologias ativas emergem como estratégias potentes para o ensino da Geografia e da Geomorfologia, permitindo que os estudantes se tornem protagonistas do processo de aprendizagem. A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), por exemplo, favorece o desenvolvimento da autonomia, da colaboração e do pensamento crítico (MORAN, 2015).

O uso de tecnologias digitais também tem se consolidado como recurso fundamental para o ensino de Geociências. As geotecnologias, como o *Google Earth*, aplicativos de bússola e *softwares* de SIG (Sistemas de Informações Geográficas), proporcionam novas formas de visualizar, interpretar e analisar fenômenos naturais e estruturas do relevo (SOUZA, C.; GIORDAN, M., 2017). Tais ferramentas permitem ao aluno perceber a dinâmica da paisagem por meio de representações interativas, estimulando a aprendizagem espacial.

A Realidade Aumentada (RA), por sua vez, tem se mostrado promissora na mediação de conteúdos complexos, ao permitir a visualização tridimensional de feições geomorfológicas e processos geodinâmicos. Estudos demonstram que a RA facilita a compreensão conceitual, promove maior engajamento dos alunos e contribui para a retenção do conteúdo (MOURA E LIMA, 2020).

Além das práticas em sala de aula, a educação não formal, especialmente por meio de saídas de campo e trilhas interpretativas, é valorizada por possibilitar a vivência



concreta dos processos geomorfológicos. Segundo Tavares e Guerra (2019), essas experiências favorecem a percepção integrada do ambiente e reforçam os vínculos entre conhecimento científico e realidade local.

A gamificação no ensino de Geografia também tem ganhado destaque como estratégia para aumentar a motivação e a participação discente. Ao incorporar elementos de jogos (desafios, recompensas, enigmas), a gamificação transforma atividades convencionais em experiências interativas que estimulam o raciocínio e a resolução de problemas (ALVES, 2016 E ALMEIDA, 2019). Estudos demonstram que essa abordagem potencializa o engajamento e a compreensão de conceitos espaciais (MORAN, 2015).

Dessa forma, a integração entre metodologias ativas, tecnologias digitais e práticas de educação não formal contribui para a construção de uma didática mais significativa, articulada ao território e à vivência dos estudantes. Essa abordagem torna-se ainda mais relevante quando se considera a necessidade de formar sujeitos críticos, capazes de compreender os processos naturais e de intervir de forma responsável no espaço em que vivem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa, obtidos por meio da triangulação entre registros observacionais, produções estudantis e dados coletados por formulários digitais, apontam para avanços significativos na aprendizagem dos estudantes quanto aos conteúdos da Geomorfologia, em especial no que diz respeito à compreensão de processos e formas de relevo. Essa constatação está em consonância com Ross (2006), que defende a importância de abordagens didáticas que articulem teoria e prática para tornar a Geomorfologia mais acessível no ensino básico.

As atividades que integraram tecnologias digitais e metodologias ativas demonstraram forte potencial para promover o engajamento discente. O uso da Realidade Aumentada (RA) para visualização tridimensional de feições geomorfológicas, por exemplo, foi percebido como um diferencial pedagógico pelos estudantes. Tal estratégia corrobora os apontamentos de Moura e Lima (2020) que destacam a RA como recurso promissor para a construção de representações mentais mais precisas sobre formas e processos naturais.



Do mesmo modo, a adoção de geotecnologias, como o *Google Earth* e o *Commander Compass*, favoreceu a análise espacial e o desenvolvimento de habilidades cartográficas e interpretativas. Os dados indicaram que os estudantes conseguiram identificar, com maior autonomia, formas de relevo presentes na região de Itatiaia, articulando o conteúdo trabalhado em sala com o entorno imediato. Essa apropriação do conhecimento está alinhada à perspectiva defendida por Souza e Giordan (2017), para quem as geotecnologias, quando bem integradas ao currículo, contribuem para ampliar a percepção espacial dos estudantes.

A experiência com trilhas interpretativas no Parque Nacional do Itatiaia representou um ponto alto da metodologia, pois permitiu aos estudantes observar diretamente os elementos do relevo e os processos geomorfológicos em curso. Essa vivência concreta facilitou a internalização de conceitos abstratos, como intemperismo, esculturação do relevo e dinâmica erosiva. Conforme argumentam Tavares (2019) e Guerra (1994), as práticas de campo, ao promoverem o contato direto com o objeto de estudo, desempenham papel fundamental na construção de uma consciência geográfica crítica e sensível ao território.

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) também contribuiu de forma expressiva para a construção do conhecimento, uma vez que os estudantes foram instigados a investigar problemas reais relacionados ao relevo local. Os projetos revelaram, em muitos casos, a capacidade dos alunos de aplicar os conceitos geomorfológicos para compreender fenômenos socioambientais próximos, como escorregamentos, desmatamento e ocupação desordenada. Essa capacidade reflexiva evidencia o que Callai (2000) e Cavalcanti (2012) propõem como formação para a leitura crítica do espaço, onde os estudantes atuam como sujeitos ativos na compreensão e transformação da realidade.

Outro dado relevante emergiu da aplicação da gamificação, utilizada como estratégia de revisão dos conteúdos por meio de desafios com *QR Codes* e enigmas digitais. A alta taxa de participação (superior a 90%) e os depoimentos positivos dos alunos evidenciam o potencial lúdico e formativo dessa abordagem. Conforme defendem Giordan e Souza (2016) e Almeida e Costa. (2019), a gamificação, ao estimular a curiosidade e o raciocínio lógico, contribui para tornar o processo de aprendizagem mais significativo e atrativo.



Por fim, o ensino híbrido e os fóruns online favoreceram o aprofundamento dos conteúdos em espaços extraclasse, permitindo que os estudantes refletissem sobre os conceitos de forma autônoma e colaborativa. Essa prática reforça as ideias de Moran (2015), que valoriza as metodologias ativas e digitais como caminhos viáveis para uma educação mais inovadora, centrada no estudante.

Apesar dos resultados positivos, a análise também revelou desafios persistentes, como a necessidade de ampliar o acervo de recursos digitais contextualizados à realidade local e a urgência de investir na formação continuada dos docentes, conforme já alertado por Luckesi (2011). A apropriação crítica das tecnologias e metodologias depende, em grande medida, da capacidade dos professores em planejar, adaptar e avaliar suas práticas de forma reflexiva e fundamentada.

Em síntese, os dados analisados demonstram que a integração entre metodologias ativas, tecnologias educacionais e práticas de educação não formal pode contribuir efetivamente para a ressignificação do ensino da Geomorfologia, aproximando os estudantes de seu território e promovendo aprendizagens contextualizadas, críticas e transformadoras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência demonstrou que a adoção de inovações tecnológicas e metodológicas no ensino da Geomorfologia pode tornar a aprendizagem mais significativa, crítica e envolvente. Ao integrar práticas como a realidade aumentada, geotecnologias, ABP, trilhas interpretativas e gamificação, é possível ampliar o repertório pedagógico e conectar os estudantes aos temas geográficos de maneira ativa e contextualizada.

Recomenda-se o desenvolvimento de políticas institucionais que valorizem a formação continuada dos professores, bem como o estímulo à criação de recursos didáticos digitais contextualizados. O fortalecimento de parcerias entre escolas, unidades de conservação e instituições de ensino superior também pode contribuir para a consolidação dessas práticas inovadoras.

Conclui-se que o ensino de Geomorfologia, quando pautado em abordagens participativas e tecnológicas, pode contribuir para a formação de sujeitos mais conscientes de seu papel no território e nas dinâmicas ambientais, promovendo uma educação geográfica cidadã e sustentável.



Palavras-chave: Geomorfologia, Ensino, Tecnologias Digitais, Educação Não Formal, Formação Docente.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. D.; COSTA, F. A. **Jogos geográficos: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Editora PUC-Rio. 2019.

ALVES, Lynn; COUTINHO, Isa de Jesus. **Gamificação: diálogos com a educação**. Salvador: UFBA, 2016.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009.

CALLAI, Helena Copetti. **Ensino de geografia: prática e formação de professores**. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 2000.

CAVALCANTI, Lana de Souza. **Geografia e práticas de ensino**. Campinas: Papirus, 2012.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Geomorfologia**. 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

GUERRA, Antônio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da (orgs.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994.

GIORDAN, M.; SOUZA, C. M. **Tecnologias digitais no ensino de Geociências: potencialidades e desafios**. São Paulo: Editora USP. 2016.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MORAN, José Manuel. **Mudando a educação com metodologias ativas**. In: BACICH, Lilian; MORAN, José Manuel (org.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 15-35.

MOURA, Amanda R.; LIMA, Maria E. **Realidade aumentada no ensino de Geomorfologia: uma experiência com o aplicativo GeoAR**. *Revista Ensino de Geografia*, v. 3, n. 2, p. 45-60, 2020.

ROSS, João Lima Sant'Anna. **Geomorfologia: fundamentos, métodos e técnicas**. São Paulo: Editora Contexto, 2006.

SOUZA, C. M.; GIORDAN, M. **O uso de geotecnologias no ensino de Geografia: Google Earth e SIG como ferramentas didáticas**. *Revista Brasileira de Educação em Geografia*, v. 7, n. 13, p. 118-137., 2017



SCHLEMMER, Eliane; CARVALHO, Jessica. **Gamificação e aprendizagem ativa na educação geográfica.** Revista Brasileira de Educação em Geografia, v. 10, n. 19, p. 89-110, 2020.

TAVARES, Wladimir; GUERRA, Antônio José Teixeira. **A importância das trilhas interpretativas no ensino de Geografia.** Revista Brasileira de Educação Ambiental, v. 14, n. 2, p. 258-268, 2019.

