

**FERRAMENTAS INTERATIVAS E O ENSINO DE GEOGRAFIA FÍSICA:
EXPLORANDO O POTENCIAL DA CAIXA DE AREIA E SIMULADORES NO
PROCESSO DE APRENDIZAGEM DO RELEVO DE ALAGOAS**

**INTERACTIVE TOOLS AND TEACHING PHYSICAL GEOGRAPHY:
EXPLORING THE POTENTIAL OF THE SANDBOX AND SIMULATORS IN
THE LEARNING PROCESS OF ALAGOAS RELIEF**

Maria Ediney Ferreira da Silva

<https://orcid.org/0000-0003-3843-8190>;

Profa. Adjunta do curso de licenciatura em Geografia
da Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL)

Email: maria.ediney@uneal.edu.br

Isaac Lucas da Silva

<https://orcid.org/0009-0007-0866-4951>

Discente do curso de licenciatura em Geografia
Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL)

isaac.silva.2021@alunos.uneal.edu.br

Josicleiton Gomes da Silva

<https://orcid.org/0009-0000-4469-1462>

Discente do curso de licenciatura em Geografia
Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL)

Josicleiton.silva.2022@alunos.uneal.edu.br

Sandro Maciel dos Santos

<https://orcid.org/0009-0007-6738-9961>

Discente do curso de licenciatura em Geografia
Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL)

sandromaciel.log@gmail.com

Willian Macksuel Almeida Melo

<https://orcid.org/0009-0009-5454-9887>

Discente do curso de licenciatura em Geografia
Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL)

willian.macksuel@hotmail.com

Yasmin Vitória dos Santos

<https://orcid.org/0009-0008-8831-654X>

Discente do curso de licenciatura em Geografia
Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL)

yasmin20vick@gmail.com

RESUMO:

Título: Simulador de Relevo como Inovação Pedagógica no Ensino de Geografia. Este artigo apresenta um projeto inovador que utiliza um simulador de relevo baseado em realidade aumentada, projetado para aprimorar o ensino de Geografia. A iniciativa visa proporcionar a alunos, professores e comunidade uma experiência prática e interativa no estudo das características físicas do planeta, facilitando a compreensão de conceitos geomorfológicos complexos. O simulador permite a visualização em tempo real do relevo e da dinâmica do terreno, promovendo a interação com modelos tridimensionais que demonstram fenômenos como erosão, sedimentação e movimentação de placas tectônicas. A metodologia do projeto está estruturada em três etapas principais: introdução teórica, exploração prática e reflexão crítica. Essa abordagem busca integrar os conceitos teóricos ao aprendizado prático, promovendo maior assimilação do conteúdo. Embora o projeto ainda esteja em desenvolvimento, os resultados preliminares indicam um impacto positivo na compreensão e envolvimento dos alunos com os processos geográficos. A ferramenta tem se mostrado promissora em transformar a forma como os conceitos geomorfológicos são ensinados, oferecendo uma abordagem de aprendizagem mais dinâmica, intuitiva e contemporânea. O projeto permanece em fase de refinamento, visando ampliar suas aplicações e consolidar seu papel como recurso educacional inovador em Geografia. ensino.

ABSTRAT:

Title: Relief Simulator as a Pedagogical Innovation in Geography Education. This article presents an innovative project that utilizes a relief simulator based on augmented reality, designed to enhance Geography education. The initiative aims to provide students, teachers, and the community with a practical and interactive experience in studying the physical characteristics of the planet, facilitating the understanding of complex geomorphological concepts. The simulator enables real-time visualization of landforms and terrain dynamics, promoting interaction with three-dimensional models that demonstrate phenomena such as erosion, sedimentation, and tectonic plate movement. The project methodology is structured into three main stages: theoretical introduction, practical exploration, and critical reflection. This approach seeks to integrate theoretical concepts with practical learning, fostering greater assimilation of the content. Although the project is still under development, preliminary results indicate a positive impact on students' understanding and engagement with geographic processes. The tool has shown promise in transforming how geomorphological concepts are taught, offering a more dynamic, intuitive, and contemporary approach to learning. The project remains in the refinement phase, aiming to expand its applications and consolidate its role as an innovative educational resource in Geography teaching.

INTRODUÇÃO

Com objetivo de proporcionar aos alunos, professores e à comunidade em geral uma experiência inovadora no ensino da Geografia, utilizando tecnologia para facilitar o entendimento dos conceitos básicos e das características físicas do planeta, o presente

trabalho apresenta o projeto com o simulador de relevo em sala de aula. Este projeto possui como base utilizar uma ferramenta de realidade aumentada que permite aos alunos visualizar e interagir com representações tridimensionais de diferentes formas de relevo e dinâmicas geográficas. Durante as aulas, os estudantes manipulam uma caixa de areia equipada com sensores, que detectam as alterações na superfície e projetam, em tempo real, mudanças na topografia, como elevações, depressões e cursos d'água. Essa prática oferece uma experiência de aprendizado ativa e visual, onde os alunos podem explorar conceitos geográficos complexos de forma intuitiva, facilitando a compreensão dos processos geomorfológicos e permitindo a contextualização do conteúdo teórico com exemplos práticos e relevantes para o cotidiano.

O uso do simulador de relevo nas aulas de geografia representa uma significativa inovação pedagógica, proporcionando uma abordagem mais interativa e prática para o ensino dos conceitos geográficos. Essa ferramenta permite que os alunos visualizem, em tempo real, as formas de relevo e as dinâmicas do terreno, facilitando a compreensão de processos geomorfológicos complexos. Ao interagir diretamente com modelos tridimensionais, os estudantes conseguem visualizar como fatores como erosão, sedimentação e movimento das placas tectônicas moldam o relevo, o que enriquece o aprendizado teórico tradicional.

Além disso, o simulador de relevo promove uma aprendizagem ativa, onde os alunos deixam de ser meros receptores de informações e passam a ser participantes ativos na construção do conhecimento. Ao manipular a areia e observar as mudanças instantâneas na topografia simulada, eles desenvolvem habilidades críticas, como a capacidade de análise espacial e a compreensão das interações entre diferentes fatores geográficos. Isso não apenas solidifica o aprendizado, mas também torna as aulas mais dinâmicas e envolventes, aumentando o interesse e a motivação dos estudantes.

Ensinar o relevo em sala de aula apresenta diversas dificuldades, principalmente devido à natureza abstrata e complexa dos conceitos geomorfológicos. Muitos estudantes encontram dificuldades em visualizar e compreender as formas de relevo apenas a partir de representações bidimensionais, como mapas e diagramas, o que pode resultar em uma aprendizagem superficial. A falta de recursos didáticos que permitam uma interação mais concreta com o conteúdo, como maquetes ou simuladores tridimensionais, agrava ainda mais essa situação. Além disso, o ensino tradicional frequentemente separa o relevo dos processos dinâmicos que o moldam, dificultando a compreensão holística das interações entre os diversos fatores geológicos, climáticos e biológicos.

Outra dificuldade significativa no ensino do relevo está relacionada à utilização da cartografia e das escalas de representação. A interpretação de mapas topográficos e a compreensão das curvas de nível, por exemplo, requerem habilidades técnicas que nem sempre são facilmente adquiridas pelos alunos, especialmente quando não há uma

abordagem prática que relacione essas representações com o terreno real. A falta de familiaridade dos professores com ferramentas tecnológicas avançadas, como softwares de geoprocessamento ou simuladores de relevo, também pode limitar a eficácia do ensino, uma vez que esses recursos têm o potencial de tornar o aprendizado mais intuitivo e envolvente. Assim, as dificuldades em ensinar o relevo refletem tanto a complexidade dos conteúdos quanto a necessidade de métodos didáticos mais inovadores e acessíveis.

Concordamos com Brizz (2022) quando declara que o ensino de conteúdos relacionados à geomorfologia, tanto no nível médio quanto no superior, ainda enfrenta diversos desafios, especialmente no que diz respeito à utilização da cartografia. Muitas vezes, a cartografia é subutilizada ou até mesmo negligenciada, o que dificulta o entendimento dos alunos. É crucial que os docentes estejam atentos às terminologias e classificações utilizadas nos mapeamentos geomorfológicos, especialmente nos documentos governamentais, pois a escala de representação pode gerar confusões significativas na compreensão dos processos morfogênicos e na classificação do relevo. Pelech et al. (2019) exemplificam essa questão ao destacar as ambiguidades nas classificações de relevo, como na distinção entre o que é considerado serra e o que é identificado como planalto. Essas confusões podem comprometer a correta interpretação dos fenômenos geográficos e dificultar o ensino desse conteúdo.

Embora a discussão sobre o currículo dos cursos de licenciatura e a necessidade de práticas de ensino que incorporem tecnologias digitais não seja o foco principal deste artigo, reconhece-se a importância de um debate mais aprofundado sobre esse tema. A integração de tecnologias digitais no ensino da geografia física pode representar um avanço significativo na formação de futuros docentes, pois práticas como o uso do simulador, oferecem novas possibilidades pedagógicas que podem enriquecer a compreensão dos processos geológicos, geomorfológicos, pedológicos e climatológicos e botânicos em diversas escalas.

Outro aspecto importante é a possibilidade de contextualizar o ensino com exemplos práticos e locais, utilizando o simulador para representar relevos próximos à comunidade dos alunos. Isso torna o aprendizado mais significativo, pois os estudantes conseguem relacionar o conteúdo teórico com a realidade ao seu redor. Essa contextualização facilita a compreensão de conceitos abstratos, como bacias hidrográficas e sistemas de drenagem, ao mesmo tempo em que estimula uma maior conscientização sobre questões ambientais e territoriais que impactam suas vidas cotidianas.

Por fim, o uso do simulador de relevo nas aulas de geografia também contribui para a formação de habilidades tecnológicas nos alunos, preparando-os para um mundo cada vez mais digital. A familiaridade com ferramentas de realidade aumentada e simulação digital é uma competência valiosa no contexto atual, onde a tecnologia desempenha um papel central em diversas áreas do conhecimento. Dessa forma, o simulador de relevo não apenas melhora a qualidade do ensino de geografia, mas também prepara os estudantes para os desafios futuros, equipando-os com habilidades essenciais para a vida acadêmica e profissional.

RESULTADO E DISCUSSÃO:

Desenvolver e saber manipular um instrumento de realidade aumentada aplicado ao ensino de geografia pode ser uma tarefa desafiadora. Em primeiro lugar, requer um domínio da linguagem de programação, uma habilidade que, geralmente, não faz parte da formação tradicional nos cursos de licenciatura em geografia. Em segundo lugar, esse tipo de conhecimento técnico exige que o professor de geografia saia de sua área de especialização para aprender novos conceitos e técnicas, especialmente no campo da informática. Essa necessidade de expandir o conhecimento para além do currículo

convencional torna a inserção de tecnologias digitais no ensino de geografia ainda mais complexa, sobretudo devido às limitações de tempo e recursos financeiros disponíveis, que são frequentemente obstáculos significativos para a implementação dessas inovações no ambiente educacional.

A implementação do simulador de relevo nas aulas de geografia, com foco específico no relevo de Alagoas, oferece uma oportunidade única para contextualizar o ensino dos fenômenos geomorfológicos dentro da realidade local dos alunos. Ao utilizar o simulador para recriar as paisagens alagoanas, como as serras, planícies e vales que caracterizam o estado, os estudantes conseguem visualizar e compreender melhor as particularidades do relevo de sua própria região. Essa abordagem situada torna o aprendizado mais relevante, pois os alunos não apenas estudam conceitos abstratos, mas também os aplicam diretamente ao território em que vivem, criando uma conexão mais forte entre o conteúdo acadêmico e a sua experiência cotidiana. Além disso, a situacionalidade do projeto permite que os alunos explorem questões ambientais e socioeconômicas específicas de Alagoas, como a relação entre o relevo e o uso da terra, a distribuição das bacias hidrográficas e os impactos da urbanização em áreas de vulnerabilidade geológica. O simulador de relevo possibilita a visualização dessas interações de maneira clara e dinâmica, facilitando a análise crítica e a discussão em sala de aula sobre os desafios e oportunidades associados ao desenvolvimento regional. Ao trazer para o ensino a realidade geográfica local, o projeto também contribui para a formação de uma consciência ambiental mais profunda e contextualizada entre os estudantes.

Por fim, o projeto promove a valorização do patrimônio geográfico de Alagoas, incentivando os alunos a reconhecerem e apreciarem as características únicas do relevo de seu estado. Ao trabalhar com o simulador, eles não apenas aprendem sobre as formas do relevo, mas também sobre a história geológica e cultural que moldou a paisagem alagoana. Essa valorização do contexto local fortalece a identidade regional dos estudantes e os prepara para participarem de maneira mais ativa e informada nas discussões sobre planejamento territorial e gestão ambiental em Alagoas.

MATERIAL E MÉTODO

A metodologia para a implementação do projeto com o simulador de relevo nas aulas de geografia em Alagoas irá seguir um modelo didático estruturado em três etapas principais: introdução teórica, exploração prática e reflexão crítica. Inicialmente, será realizada uma introdução teórica onde os alunos receberiam um panorama geral sobre o relevo de Alagoas, abordando suas principais características geomorfológicas, como as serras, planícies e vales, além da importância desses elementos para o ambiente e a sociedade local. Nesta fase, serão utilizados recursos tradicionais, como mapas, textos e vídeos, para preparar os estudantes e fornecer o embasamento necessário para a atividade prática que se seguiria.

Na segunda etapa, os alunos serão diretamente envolvidos na exploração prática do simulador de relevo. Divididos em grupos, poderão manipular o simulador para recriar diferentes paisagens do estado de Alagoas, ajustando as variáveis do modelo para simular os efeitos de processos geológicos como a erosão e sedimentação nas diversas formas de relevo locais. Durante essa atividade, os professores orientam os alunos na observação das mudanças no modelo tridimensional, promovendo a discussão sobre como essas

transformações impactam o uso do solo, a distribuição das águas e a ocupação humana. A interação com o simulador permite que os alunos visualizem de maneira concreta os conceitos teóricos estudados, reforçando o aprendizado por meio da experiência prática.

Por fim, a terceira etapa consiste em uma reflexão crítica sobre o que foi observado e aprendido. Os alunos são incentivados a discutir em grupo as implicações dos diferentes tipos de relevo para as questões ambientais e socioeconômicas de Alagoas, como a preservação dos recursos naturais, a prevenção de desastres naturais e o planejamento urbano sustentável. Essa fase inclui a elaboração de relatórios ou apresentações em que os estudantes analisam as características do relevo local e propõem soluções para os desafios geográficos da região. Essa metodologia, ao combinar teoria, prática e reflexão, favorece de forma ativa, uma aprendizagem mais profunda e contextualizada, preparando os alunos para aplicar os conhecimentos adquiridos em situações reais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A incorporação de novas tecnologias no ensino-aprendizagem de Geografia Física em sala de aula é fundamental para tornar o processo educacional mais dinâmico e significativo. Por meio de atividades experimentais e práticas, os alunos são capazes de compreender e analisar com maior precisão as dinâmicas naturais que os cercam, em diferentes escalas geográficas. Esse ensino prático, que inclui simulações, geotecnologias e metodologias interativas, estimula o pensamento crítico e a conexão direta com o objeto de estudo. No entanto, um dos grandes desafios enfrentados pelos professores é elaborar atividades que conciliem a aprendizagem ativa dos alunos com a implementação de um conhecimento sistêmico e interdisciplinar, dialogando com outras ciências. O estudo do meio, por exemplo, é uma alternativa metodológica que possibilita a renovação da pedagogia tradicional ao promover o contato direto com o objeto estudado, sem descartar as bases teóricas e conceituais. Além disso, essas novas práticas pedagógicas são fundamentais para a formação de futuros docentes, ao oferecer experiências enriquecedoras que ampliam sua visão profissional e pessoal, conforme aponta Callai (2005). Assim, o uso das novas tecnologias e metodologias no ensino de Geografia contribui para uma educação mais completa e conectada com as demandas contemporâneas.

Consciente destas questões, o projeto do simulador de relevo propõe auxiliar na compreensão de fenômenos naturais voltados ao estudo dos fatores físicos. Apesar de ainda se encontrar em andamento, o que está sendo apresentado são resultados parciais que já indicam um impacto positivo no ensino de geografia. Até o momento, sua implementação tem demonstrado um potencial significativo para transformar a forma como os alunos compreendem e interagem com os conceitos geomorfológicos. A capacidade de visualizar e manipular formas de relevo em tempo real tem facilitado a assimilação de conteúdos complexos, proporcionando uma aprendizagem mais dinâmica e intuitiva. Embora os resultados obtidos até agora sejam promissores, é importante destacar que o projeto ainda está em fase de desenvolvimento e aprimoramento, com o objetivo de expandir suas aplicações e melhorar ainda mais sua eficácia como ferramenta pedagógica.

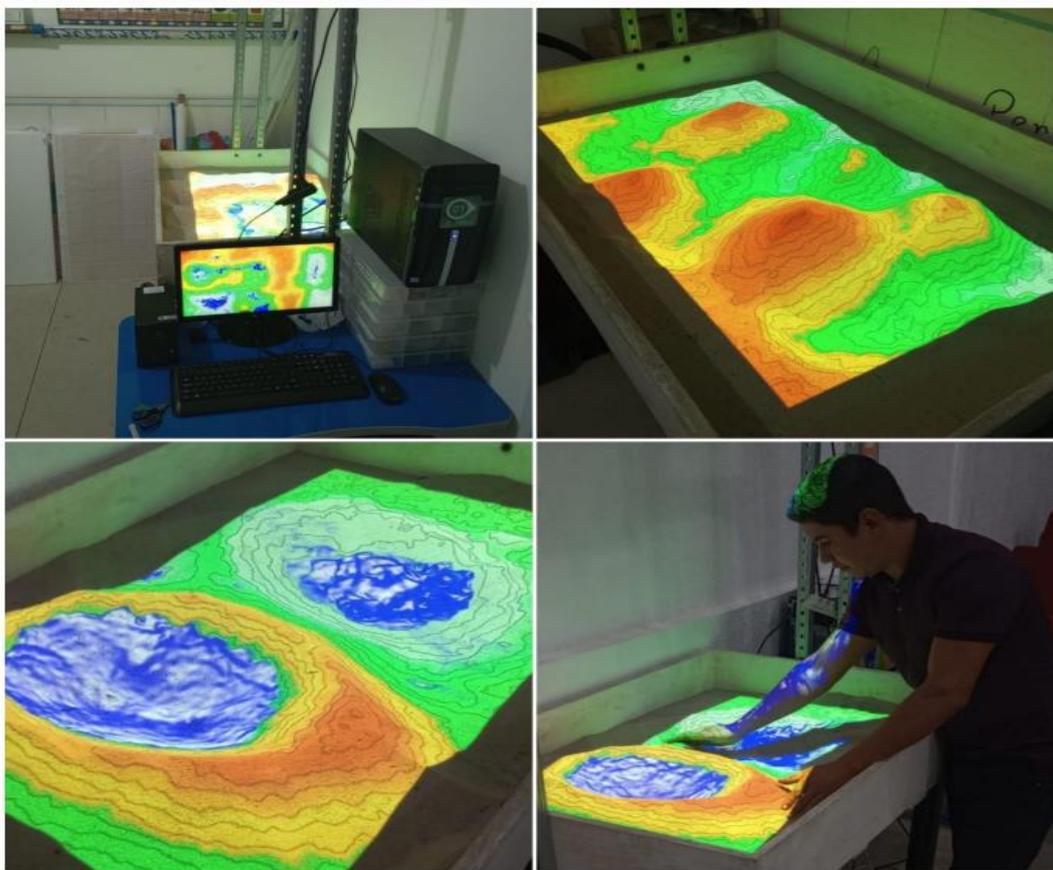


Figura 1: Equipamentos que compõem o Simulador de Relevo: Estrutura metálica para suporte do projetor e sensor, computador com CPU, monitor, teclado e mouse e caixa de madeira com areia para manuseio e projeção do sensor

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações finais sobre o projeto do simulador de relevo nas aulas de Geografia destacam a relevância e o impacto positivo dessa inovação no processo de ensino-aprendizagem. A integração dessa tecnologia no ambiente escolar tem mostrado que é possível transformar a maneira como os alunos compreendem e interagem com os conceitos geomorfológicos, proporcionando uma experiência mais rica e concreta. O simulador de relevo não apenas facilita a visualização de formas e processos geográficos complexos, mas também estimula o engajamento dos estudantes, tornando as aulas mais dinâmicas e participativas. Essa ferramenta representa uma resposta eficaz às dificuldades tradicionalmente associadas ao ensino do relevo, oferecendo uma metodologia que alia teoria e prática de maneira acessível e envolvente.

Apesar dos desafios iniciais, somado ao fato do projeto ainda estar em desenvolvimento, os resultados obtidos até o momento indicam um futuro promissor para a utilização do simulador de relevo no ensino de Geografia. A continuidade do projeto, com aprimoramentos baseados nas experiências práticas e nos feedbacks dos educadores e

alunos, permitirá que essa tecnologia se torne cada vez mais eficaz e adaptável a diferentes contextos educacionais. Assim, o simulador de relevo se posiciona como uma ferramenta valiosa, não apenas para o ensino de conteúdos específicos, mas também para a formação integral dos estudantes, ao promover habilidades críticas e a compreensão aprofundada dos processos que moldam o nosso planeta.

REFERÊNCIAS

BRIZZI, R. R., GOMES, F. C. M., LOBATO, R. B., SOUZA, A. P. DE, COSTA, A. J. S. T. DA, & COSTA, K. S. (2022). Representações do relevo brasileiro a partir da realidade aumentada: O uso da caixa de areia no ensino de geografia física. *Geo UERJ*, (41), e56278. <https://doi.org/10.12957/geouerj.2022.56278>

CARDOSO, G.S. E SCHMIDT, A.E.F. - Biblioteca de Funções para Utilização do Kinect em Jogos Eletrônicos e Aplicações NUI. XI SBGames – Brasília – DF – Brazil, November 2nd - 4th, 2012.

D'ANTONI, L.; DUNN, A.; JANA, S.; KOHNO, T.; LIVSHITS, B.; MOLNAR, B.; MOSHCHUK, A.; OFEK, E.; ROESNER, F.; SAPONAS, F.; VEANES, M. E WANG, E. Operating System Support for Augmented Reality Applications. HotOS'13 Proceedings of the 14th USENIX conference on Hot Topics in Operating Systems. USENIX Association Berkeley, CA, USA, 2013. P. 21.

GOMES, M.F.V.B. Paraná em relevo: proposta pedagógica para construção de maquetes. *GEOGRAFIA Revista do Departamento de Geociências* v. 14, n. 1, jan./jun. 2005. P. 207-216.

National Science Foundation. Shaping Watersheds Exhibit Facilitation Guide July 28, 2014 v.1 This material is based upon work supported by the National Science Foundation under Grant No. DRL-1114663- 21p.

REED, S., KREYLOS, O., HSI, S., KELLOGG, L., SCHLADOW, G., YIKILMAZ, M.B., SEGAL, H., SILVERMAN, J., YALOWITZ, S., and SATO, E., Shaping Watersheds Exhibit: An Interactive, Augmented Reality Sandbox for Advancing Earth Science Education, American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting 2014, Abstract no. ED34A-01