

SANDOX E ENSINO DE GEOGRAFIA: LABORATÓRIO MÓVEL DE SUPERFÍCIES VIRTUAIS COMO FERRAMENTA PARA O APRENDIZADO NA EDUCAÇÃO BÁSICA DO TERRITÓRIO VELHO CHICO (BA)

Iug Lopes Doutor em Engenharia Agrícola. IF Baiano - Campus Lapa. E-mail: iug.lopes@ifbaiano.edu.br

Alexandre Gonçalves Vieira Graduando em Engenharia Agrônômica. IF Baiano - Campus Lapa. E-mail: alexandre.goncalves.v98@gmail.com

Eline Almeida Santos Doutora em Geografia. IF Baiano - Campus Lapa. E-mail: eline.santos@ifbaiano.edu.br

Maria Helena do Rosário Graduanda em Engenharia Agrônômica. IF Baiano - Campus Lapa. E-mail: hellenarosario067@gmail.com

RELATO DE EXPERIÊNCIA



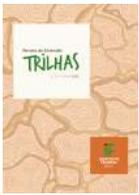
Trilhas está licenciada sob a licença **Creative Commons Attribution 4.0 International License**.

INTRODUÇÃO

Com o avanço das tecnologias voltada ao ensino, observa-se, em geral, a ocorrência de moderada aderência por parte dos docentes e equipes pedagógicas, visto que mesmo com tais tendências o modelo de aulas ofertadas ainda se encontra centralizado à figura do professor e a aulas expositivas, com disponibilidade de material impresso ou lousa. A tecnologia pode ser uma grande aliada no processo de ensino-aprendizagem, mas é preciso que os professores estejam dispostos a repensar suas práticas e a utilização dos recursos disponíveis (Michielin, 2018).

Há a necessidade de se repensar os currículos dos cursos de formação de professores para que eles possam atender às demandas da sociedade contemporânea e às necessidades dos alunos. Entre os fatores que interferem na qualidade da formação docente, destaca-se o tempo de formação dos professores, que muitas vezes se vêem distantes das demandas atuais da educação e da necessidade de atualização constante (Gatti; Nunes, 2012).

Moran (2017) e Bacich (2018) afirmam que para a autonomia dos(as) estudantes é preciso uma outra proposta de escola, com abertura, leveza e flexibilidade, centrada no aluno(a) e com atividades significativas. Para isso, orientam a pensar experiências cujas ações de ensino e aprendizagem sejam personalizadas, adaptadas aos ritmos e as necessidades dos(as) envolvidos(as). Eles destacam que com adoção em sala de aula de metodologias que envolvam os(as) estudantes em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes, é esperado que se tornem proativos(as). Evidenciam ainda a necessidade dos(as) estudantes experienciarem novas possibilidades que permitam mostrar sua iniciativa, sendo as metodologias ativas e a introdução de tecnologias digitais itinerários funda-



mentais para o alcance dos objetivos pretendidos.

Diante deste cenário, tecnologias com constituições simples e acessíveis estão sendo elaboradas por pesquisadores em todo o mundo, as quais buscam propor interação com alunos, docentes e disciplinas, reformulando as estratégias pedagógicas vinculadas atualmente (Valente, 2016). Neste contexto, tal inovação aplicada no campo da Geografia possibilita inúmeras utilizações como: estudos voltados à cartografia do relevo, bacias hidrográficas, proteção dos solos, topografia, impactos e simulações de rompimento de barragens, bem como enchentes, inundações e alagamentos e uma ferramenta utilizada para realizar tais ilustrações é a *SandBox*, que em tradução livre significa caixa de areia.

A caixa de areia funciona com o auxílio de um computador com capacidade gráfica, uma câmera *Microsoft Kinect*, que proporciona interações por meio da realidade aumentada, assim, a pessoa que está interagindo com a *SandBox* será capaz de modificar as formas da areia, as quais serão identificadas pelo sensor e exibidas no projetor multimídia (*datashow*) de alta resolução, permitindo formatos topográficos com colorações demonstrando as elevações, contornos e simulação de água (Cunha *et al.*, 2015). Com isso, nota-se que a inclusão de tecnologias de realidade aumentada e virtual no processo de ensino-aprendizagem auxilia na constituição de um novo aparato pedagógico capaz de dinamizar a construção do conhecimento.

Com o uso dos recursos interativos no âmbito das escolas de ensino médio no Território Velho Chico, espera-se simplificar o entendimento dos processos modificadores da superfície terrestre, contribuindo para a aprendizagem dos estudantes, oportunizando, dessa forma, a diminuição da distância que existe entre o conhecimento teórico e a realidade percebida, buscando estimular o desenvolvimento de novos cenários de aprendizagem para o entendimento de conceitos aplicados à superfícies e dinâmica da água.

DESENVOLVIMENTO

Com o intuito de aperfeiçoar o repertório geográfico dos discentes do ensino médio e evidenciar os conteúdos adquiridos em sala de aula, foram desenvolvidas visitas técnicas a três escolas públicas do Território Velho Chico (TVC) e participação em eventos científicos, nas quais foram utilizadas tecnologias voltadas à realidade aumentada para promover e apresentar assuntos geográficos, fomentando um melhor conhecimento em temáticas complexas.

No tocante à participação em eventos científicos, em 2022, apresentamos a caixa de areia no 3º Simpósio de Ensino, Pesquisa e Extensão (III SIEPEX 2022), ocorrido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Bom Jesus da Lapa. Na ocasião, a caixa de areia ficou exposta para os visitantes e alunos do próprio instituto, na qual foram promovidas ações e análises geográficas relati-

vas aos processos geomorfológicos, erosão dos solos, inundações, curva de nível e drenagem fluvial, conteúdos abordados para discentes do 1º ano do ensino médio, considerados complexos para essa faixa etária. Desta maneira, tais temáticas foram apresentadas por meio da realidade aumentada, com a representação cartográfica tridimensional das formas de relevo, o que tornou mais acessível a absorção do conteúdo por parte dos discentes (Figuras 1 e 2).

Figuras 1 e 2 – Exposição da caixa de areia no III SIEPEX, na qual introduzimos algumas temáticas e analisamos as principais funções da curva de nível.



Fonte: autores, 2022.

A priori, os discentes ficaram tímidos e curiosos com a presença da ferramenta. Mas, logo realizaram perguntas acerca do seu funcionamento, particularmente os do curso técnico em Informática, questionaram as especificações e a existência de códigos. Ao longo da exposição, com a utilização de ilustrações relacionadas à agricultura, com simulações de grandes tragédias, a exemplo do rompimento da barragem do município de Brumadinho e Mariana (Minas Gerais), dos efeitos de deslizamento de terra, que foram grandes destaques nos noticiários de 2022, foi possível um maior envolvimento dos discentes.

Notou-se a partir dos relatos dos discentes presentes que através das simulações e da análise dos recursos cartográficos, como a curva de nível, apontado como tema complexo, conseguiram esclarecer as dificuldades pedagógicas existentes, ponto que justifica o objetivo principal deste projeto de extensão, que é o de inserir a caixa de areia no ensino básico, como uma ferramenta que possibilita

contextualizar temas relacionados à percepção dos elementos cartográficos e topográficos, com vistas a tornar o processo de ensino-aprendizagem mais interativo e prazeroso.

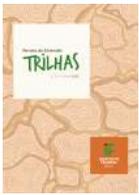
Posteriormente, foi promovido outras visitas, das quais destacaremos a realizada no Colégio Estadual São Vicente de Paulo, município de Bom Jesus da Lapa (BA), em que recebemos o suporte da docente que ministra a disciplina de Geografia para os discentes do 1º ano integral. Durante a visita explanamos sobre os assuntos citados anteriormente, debatemos os efeitos do rompimento da barragem em Brumadinho, como também realizamos simulações de deslizamento de terra e de formação das chuvas, utilizando a mão, uma vez que o sensor *Kinect* a reconhece como nuvem, que conseqüentemente, ocasiona precipitações. Na simulação das chuvas, é possível entender que devido à retirada da vegetação e impermeabilidade do terreno, o escoamento ocorre de modo intensivo, acumulando nas áreas mais rebaixadas, o que resulta na constituição de enchentes e inundações nas áreas urbanas, fenômenos habituais no mundo contemporâneo, principalmente, em grandes metrópoles como São Paulo e Salvador.

Ademais, demonstramos a interferência da altitude na temperatura e nos tipos de biomas presentes em localidades de temperaturas mais baixas. Em seguida, os discentes reuniram muitas partículas de areia a um determinado local, isto é, criando um monte, e utilizando os conhecimentos adquiridos em curva de nível, tanto em sala de aula e na própria simulação na *Sandbox*, analisaram que com maior acúmulo de areia o topo da forma de relevo moldada apresentava colorações voltadas ao vermelho e que a distância entre as isolinhas representava. Desta forma, visualizaram que a partir do 1500m de altitude fora possível identificar neve no topo dessa forma (Figuras 3 e 4).

Figuras 3 e 4 – Apresentação no Colégio Estadual São Vicente de Paulo, na disciplina de Geografia, simulando as conseqüências atribuídas ao rompimento de barragens no município de Brumadinho – MG.



Fonte: autores, 2023.



E apresentando do mesmo resultado visto no III SIEPEX, os discentes realizaram inúmeros comentários positivos à utilização da *Sandbox*, bem como manifestando o interesse em cursar a graduação em Geologia, em virtude dessa metodologia a eles divulgada. Além disso, os docentes ressaltaram a importância de mecanismos com esses, pois facilitam o entendimento dos discentes e contribuem para divulgar o IF Baiano, como instituição de ensino que oferta cursos técnicos em nível de ensino médio e aqueles voltados ao ensino superior, promovendo a transformação dessa comunidade na educação.

Outrossim, em 31 de março de 2022, visitamos o Colégio Estadual Monsenhor Turíbio Vilanova, em que ficamos dois turnos apresentando a Caixa de Areia para os discentes do 1º ano. Contudo, como ficamos no pátio da instituição conseguimos atrair pessoas de outros níveis, as quais puderam manusear e relembrar alguns conceitos passados anteriormente.

Com o suporte da coautora, coorientadora do projeto e Dra. em Geografia, docente do IF Baiano – Lapa, apresentamos as atribuições voltadas a curva de nível e introduzimos a temática sobre a importância da mata ciliar na conservação de rios, lagos e solo, a qual realizamos uma analogia com os cílios oculares que minimizam os impactos de partículas transportadas pelo ar nos olhos. Desse modo, assim como os cílios oculares, a mata ciliar protege os cursos d'água, evitando a erosão, como explicado por Leandro e Viveiros (2003). Para facilitar o entendimento, recriamos a comunidade rural local Barrinha, localizada às margens do Rio São Francisco, uma vez que a maioria tem familiaridade, pois é um ponto turístico no município Bom Jesus da Lapa.

No debate, examinamos os impactos resultantes da contínua remoção da mata ciliar, com a instalação de casas ou até pontos de recreação, para a longevidade do rio. Assim, mediante uso da caixa de areia, os discentes concluíram que o aumento do volume de água do Rio São Francisco ocorre em determinadas estações do ano quando há o acúmulo de chuvas nas áreas de seus afluentes, como o Rio Corrente; em outros períodos do ano quando há a diminuição da precipitação, são identificados pontos de assoreamento, intensificados pela ausência da vegetação e extração de areia, o que tem provocado na localidade, inundações de residências e comércios dificultando a utilização da área.

Ao retratar a relação sociedade-natureza, foi possível que os discentes compreendessem os fatores que contribuem para que haja a inundação nos meses de novembro-fevereiro da comunidade rural da Barrinha. Identificaram que a sede do município pode ser atingida pelos impactos do aumento do regime fluvial, haja vista que em 1977 houve a maior inundação registrada. Ademais, promovemos outras simulações, especialmente, voltadas a chuva em cidades que possuem residências em encostas e morros semelhantes ao litoral norte de São Paulo, onde foram arruinadas diversas casas e deixando dezenas de mortos em 2023, conseqüentemente, puderam

assimilar a importância da curva de nível e altitude em acontecimentos diários (Figura 5 e 6).

Figura 5 e 6 – Visita ao Colégio Estadual Monsenhor Turíbio Vilanova, reintroduzindo conceitos acerca de curva de nível, bem como a importância da preservação de mata ciliar no percurso do Rio São Francisco.



Fonte: autores, 2023.

Por fim, realizamos a exposição da *Sandbox* aos alunos da 1º ano do curso integrado de Agricultura do IF Baiano, onde apresentamos alguns mecanismos já abordados anteriormente. Contudo, sendo futuros técnicos agrícolas preparamos alguns tópicos comuns aos mesmos, especialmente, aplicando curva de nível e altitude na agricultura. Logo, conseguimos relacionar os cultivos de videira e café, cultivados em áreas de elevada altitude pela sua melhor adaptação. Nesta ocasião, ocorreu uma excelente discussão acerca do tema, o que proporcionou o entendimento acerca da importância da curva de nível para a produtividade agrícola (Figuras 7 e 8).

Figuras 7 e 8 – Representação ilustrativa da parte do Santuário natural de Bom Jesus da Lapa e um trecho do Rio São Francisco com intuito de realizarmos as enchentes na comunidade rural Barrinha.



Fonte: autores, 2023.

Figuras 9 e 10 – Ilustrações de curva de nível e as consequências das chuvas em determinados relevos, especialmente atribuídos a implementação de culturas agrícolas.



Fonte: autores, 2023.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a exposição da *Sandbox* nessas determinadas instituições de ensino, analisamos a importância de metodologias que possibilitam uma compreensão mais detalhada dos conteúdos cartográficos, principalmente, as temáticas curvam de nível, altitude, enchentes e inundações. Os conhecimentos adquiridos associados aos acontecimentos cotidianos, como rompimento de barragens, desmatamento das matas ciliares e assoreamento de rios e lagos proporcionam aos educandos o entendimento de conteúdos complexos, visto que as representações são abordadas em sala de aula no formato bidimensional e a caixa de areia apresenta uma melhor perspectiva visual no formato tridimensional. Desta forma, ressaltamos a necessidade de implementação de temáticas com o uso de realidade aumentada, a exemplo da *Sandbox*, a, por possibilitar novas abordagens e uma transformação no ensino de conteúdos complexo.

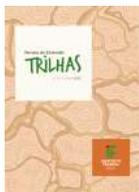
REFERÊNCIAS

ALVES, I. F. C.; PAWLAS, N. O. O uso das tecnologias e práticas educativas no ensino da educação ambiental: mídias digitais na educação ambiental. **Cadernos PDE**, v. 1, 2016.

ANDRADE, G. P.; OLIVEIRA, A. C. C. USO DA FERRAMENTA DE REALIDADE AUMENTADA - SANDBOX NO ENSINO DE GEOGRAFIA: proposta didática para o tratamento do conteúdo formas de relevo. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 9, p. 278, 2019.

ASCENÇÃO, V. O. R.; VALADÃO, R. C. Abordagem do Conteúdo “Relevo” na educação básica. In:

CAVALCANTI, L.S. Temas da Geografia na escola básica. Campinas, São Paulo. Papyrus, 2013.



BACICH, L. Por que metodologias ativas na educação In: SZUPARITS, B (org.). Inovações na prática pedagógica: formação continuada de professores para competências de ensino no século XXI. Crescer em Rede. **Edição Especial – Metodologias Ativa**. São Paulo, 2018;

BRYSON, K.; JOHANSON, C.; ROTH, J. An Augmented Reality Sandbox for Geoscience Education. **Journal of Geoscience Education**, n. 64, p. 3, 218-228, 2016.

CUNHA, C. D.; ROSAS, R. O.; RODRIGUES, H. M.; SANTOS, J. M.; LEMES, M. W.; FERNANDES, P. J. F.; TEIXEIRA JUNIOR, J. C.; MENDONCA, R. F.; CARVALHO, B. S. T.; MESQUITA, S. M. C. Desenvolvimento e Aplicação de Sandbox com Realidade Aumentada para o Ensino de Geografia. **Revista PIBIC**, v. 7, p. 582-583, 2015.

FARNSWORTH, V.; STEINER, S.; KHANDELWAL, P.; GULATI, S. Design and Development of an Augmented Reality Sandbox for Teaching Topographic Maps. **Journal of Geoscience Education**, v. 66, n. 4, p. 456-464, 2018.

FELGUEIRAS, C. A.; CÂMARA, G. Modelagem numérica de terreno. Introdução à ciência da geoinformação, v. 1, p. 1, 2001.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 43. ed., São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GATTI, B. A.; NUNES, M. Formação de professores no Brasil: características e problemas. Educação e Pesquisa, v. 38, n. 1, 229-244, 2012.

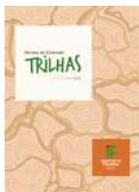
HAGE, R., AITKENHEAD-PETERSON, J. A., & BHATIA, K. Augmented Reality Sandbox for Teaching Watershed Science. **Journal of Environmental Education**, v. 50, n. 3, p. 176-186, 2019.

IBGE. Noções Básicas de Cartografia. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/manual_nocoos/elementos_representacao.html>. Acesso em: 08 jul. 2022.

KIM, S.; HWANG, H. Augmented Reality Sandbox for Learning Ecosystem Science. **Journal of Educational Technology & Society**, v. 24, n. 2, p. 103-114, 2021.

LEANDRO, M. D; VIVEIROS, CAF de. Mata ciliar, área de reserva permanente. Linha direta, v. 296, 2003.

MICHIELIN, F. Tecnologias digitais na educação: possibilidades e desafios para a prática pedagógica. Em E. K. Dahmer & J. P. dos Santos (Orgs.), Tecnologias digitais na educação, p. 1-18. **Editora UFSM**. 2018.



MORAN, J. M. Como transformar nossas escolas Novas formas de ensinar a alunos sempre conectados. In: **Educação 3.0**: Novas perspectivas para o Ensino. CARVALHO, M. (Org). Como transformar nossas escolas Novas formas de ensinar a alunos sempre conectados. Porto Alegre, Sinepe/RS/Unisinos, 2017. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2017/11/transformar_institui%C3%A7%C3%B5es.pdf. Acesso em: 10 jul. 2020;

NUNES, A. L. P. F; DA CRUZ SILVA, M. B. A extensão universitária no ensino superior e a sociedade. **Mal-Estar e Sociedade**, v. 4, n. 7, p. 119-133, 2011.

VALENTE, J. A. Blended learning e tecnologias na educação: guia básico. Penso Editora. 2016.

Recebido em: 01/05/2023

Aprovado em: 24/05/2023

Publicado em: 10/08/2023