

**FERRAMENTA DE REALIDADE AUMENTADA:
IMPACTOS E DESAFIOS NO ENSINO DE BIOLOGIA**

Ana Clara Vanzuita, Adilson Vahldick

INTRODUÇÃO

A Realidade Aumentada (RA) integra elementos virtuais (imagens, vídeos e objetos 3D) ao mundo real por meio de dispositivos móveis (CHIU; TSENG; FENG, 2018). Tutkun (2024) destaca seu potencial para motivar estudantes, principalmente na compreensão de assuntos complexos ou abstratos (CARDOSO *et al.*, 2014). Nesse contexto, a plataforma EducaAR (VANZUITA *et al.*, 2025), usando tecnologias web, permite interação com objetos 3D e responder questionários do objeto sendo visualizado. Duas escolas de Ensino Médio utilizaram o EducaAR para o ensino de biologia celular. A interação com a primeira escola consta em Vanzuita *et al.* (2025) e tinha o objetivo de testar o comportamento da plataforma em sala de aula. Uma segunda escola está sendo usada para um estudo mais abrangente em que se pretende responder a pergunta de pesquisa “Qual a melhor forma de aplicação da plataforma EducaAR para o conteúdo de biologia celular em turmas do ensino médio?”. Nesse primeiro ciclo, com a segunda escola, foram organizados dois grupos, um experimental (GE) em que os alunos usaram o EducaAR, e outro de controle (GC), sem o uso dele. Para comparar o aprendizado entre os grupos, foi calculado o ganho de Hake (1998), também conhecido como ganho normativo, que, de acordo com Esser e Clement (2023), avalia a evolução da turma calculando a razão entre o ganho médio obtido e o ganho máximo possível. Foram testadas duas hipóteses: H₁- Não há diferença estatisticamente significativa no desempenho do GE; H₂- Não há diferença estatisticamente significativa no desempenho total entre os grupos.

DESENVOLVIMENTO

Os conteúdos foram os mesmos adotados na primeira escola. Na Figura 1 consta a metodologia adotada nesse plano de trabalho. Todas as turmas tiveram contato com o conteúdo através da plataforma Khan Academy, photocópias de representações celulares e elaboração de glossários sobre o conteúdo. Depois dessa introdução, foram aplicados pré-testes que continham 15 questões de múltipla escolha. Para ambos os grupos, o professor utilizou a plataforma Plickers, projetando o marcador para o conteúdo em RA para o GE e uma figura para o GC. Após os alunos do GE terem explorado o modelo 3D e as questões de múltipla escolha no EducaAR, e os alunos do GC terem visualizada e compreendida a figura, utilizando o Plickers, o professor lançava uma questão e escaneava os marcadores de cada aluno. Ao todo foram utilizados 19 modelos e 40 questões dentro do EducaAR com o GE. Foram conduzidas quatro aulas, o que equivale a dois encontros em duas semanas. Por fim, foi aplicado o pós-teste com as mesmas questões aplicadas no pré-teste.

RESULTADOS

A pesquisa foi conduzida com quatro turmas do 1º ano do ensino médio no Instituto Federal Catarinense (IFC). Duas turmas foram atribuídas ao GC (n=52) e duas turmas ao

GE ($n=48$). A Tabela 1 apresenta o desempenho nos testes de ambos os grupos. Quanto a H_1 , apesar da melhora na média do GE no pós-teste, é preciso executar um teste estatístico para verificar a significância desse teste. Após executar o teste-*t* pareado e resultar um valor de $p = 2,1 \times 10^{-4}$, pode-se rejeitar a hipótese nula e confirmar que os alunos do GE tiveram melhor desempenho no pós-teste.

Já em relação à segunda hipótese, analisando a classificação definida por Hake (1998) em relação ao ganho, que define ganhos acima de 0,7 como altos, abaixo de 0,3 como baixos e entre 0,3 e 0,7 como ganhos médios, ambos os grupos obtiveram ganho baixo conforme a Tabela 1. Além disso, o GE obteve um ganho ligeiramente maior, porém após executar o teste-*t* para comparar as médias dos dois grupos, resultou em $p = 0,97$, não havendo informação suficiente para rejeitar a segunda hipótese nula. Por conta dos resultados, o professor comentou alguns motivos que podem terem influenciado os ganhos abaixo do esperado em ambos os grupos. Primeiramente, o pré-teste foi realizado após os alunos terem passado por algumas aulas de conteúdo. Segundo, como foram poucas aulas de experimentação, não foi tempo suficiente para gerar impactos significativos nos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa experiência destacou a importância de alinhar as necessidades da pesquisa com as realidades e preocupações do cotidiano escolar. Conforme observado pelo professor, existe uma preocupação constante com o cumprimento da ementa e do conteúdo programático da disciplina. Essa realidade limita o tempo disponível dos docentes para explorar e se familiarizar com novas tecnologias, assim como para refletir sobre as melhores formas de integrá-las ao currículo. A curva de aprendizagem de uma nova tecnologia pode ser percebida como um obstáculo, consumindo um tempo precioso que o professor já tem escasso para outras atividades didáticas.

Embora H_1 tenha sido rejeitada, indicando uma melhora significativa do GE no pós-teste, a análise do ganho de Hake revelou que ambos os grupos obtiveram um ganho classificado como baixo. Adicionalmente, apesar do ganho ligeiramente superior no GE, H_2 não pôde ser rejeitada. Isso sugere que, embora o EducaAR tenha contribuído para uma melhora individual no GE, as estratégias pedagógicas e as ferramentas já empregadas em ambos os grupos foram eficazes por si só.

A ausência de uma diferença estatisticamente significativa neste primeiro teste reforça a necessidade de mais experimentos, que buscarão explorar outras modalidades de aplicação do EducaAR e elucidar a real importância da mediação docente no processo de aprendizagem. Os resultados evidenciam o desafio em convencer professores a adotar certos aspectos da metodologia de pesquisa, como, por exemplo, a realização de pré-testes em momentos específicos da progressão do conteúdo, ou a adaptação de rotinas pedagógicas consolidadas.

Palavras-chave: Realidade aumentada; educação; web.

ILUSTRAÇÕES

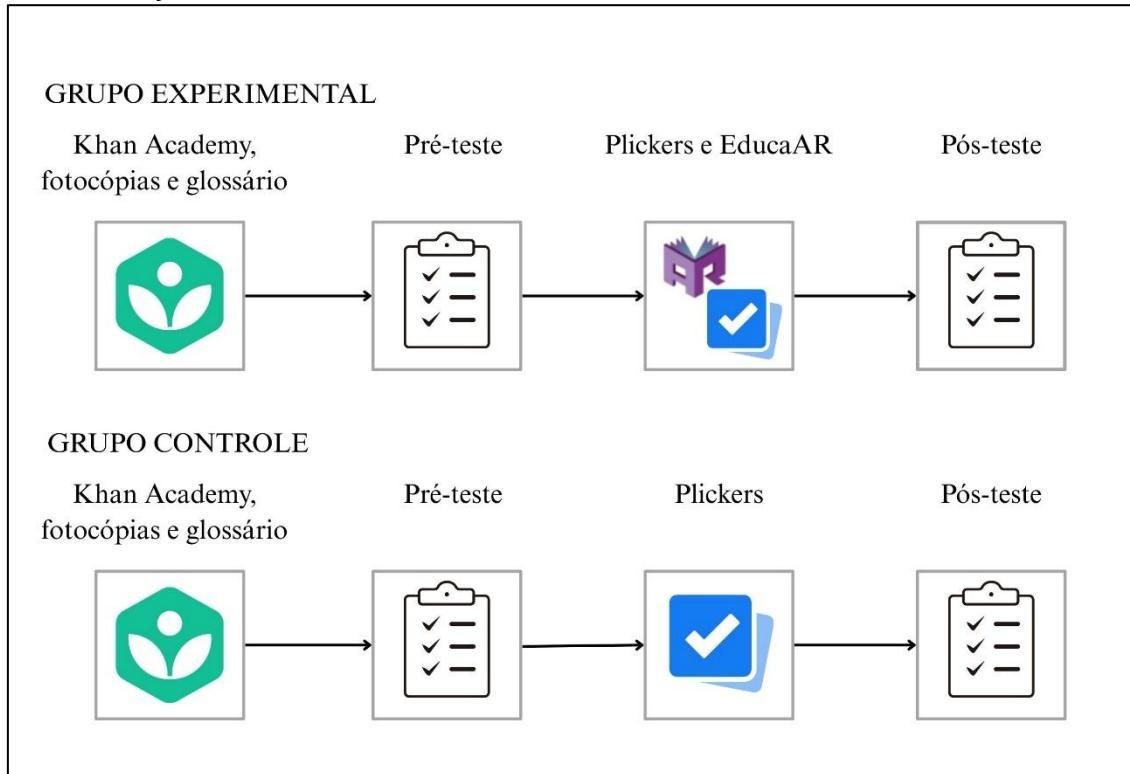


Figura 1. Metodologia do estudo.

Tabela 1. Estatística descritiva do GE e GC.

| | | Máximo de pontos possíveis | Pontos obtidos | Média normalizada | Desvio padrão | Ganho de Hake |
|----|-----|----------------------------|----------------|-------------------|---------------|---------------|
| GE | Pré | 780 | 404 | 5,17 | 3,10 | 0,23 |
| | Pós | 780 | 492 | 6,30 | 2,87 | |
| GC | Pré | 720 | 391 | 5,43 | 3,10 | 0,19 |
| | Pós | 720 | 455 | 6,31 | 3,27 | |

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARDOSO, R. G. S. et. al. Uso da Realidade Aumentada em Auxílio à Educação. **Anais do Computer On The Beach**, v. 5, p. 330-339, 2014.

CHIU, P. H.; TSENG P. H.; FENG K. T. Interactive Mobile Augmented Reality System for Image and Hand Motion Tracking. **IEEE Transactions on Vehicular Technology**, v. 67, n. 10, p. 9995-10009, out. 2018. DOI. 10.1109/TVT.2018.2864893.

ESSER, L; CLEMENT; L. O uso do instrumento de pré e pós teste na Abordagem Temática: identificado aspectos relativos à apropriação não conceitual. **Ensino e Tecnologia em Revista**, v. 7, n. 3, p. 894-907, 2023.

HAKE, R. R. Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. **American journal of Physics**, v. 66, n. 1, p. 64-74, 1998.

TUTKUN, C. Teacher Views on The Use of Augmented Reality in Preschool Education. In: **7th International African Conference on Contemporary Scientific Research**. Tripoli, 2024.

VANZUITA, A. C. et. al. Development and Validation of a Web-Based Augmented Reality Platform for Educational Applications. In: **SYMPORIUM ON VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY (SVR)**, 27th, 2025, Salvador. No prelo.

DADOS CADASTRAIS

BOLSISTA: Ana Clara Vanzuita

MODALIDADE DE BOLSA: PROIP

VIGÊNCIA: setembro/2024 a junho/2025 – Total: 9 meses

ORIENTADOR(A): Adilson Vahldick

CENTRO DE ENSINO: CEA VI

DEPARTAMENTO: Departamento de Engenharia de Software

ÁREAS DE CONHECIMENTO: Ciências Exatas e da Terra/ Ciência da Computação

TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA: Ferramenta de Autoria de Realidade Aumentada na Educação

Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA: NPP3903-2022