

Realidade Virtual e Aumentada como ferramentas educacionais em escolas públicas do Semiárido Paraibano

Alysson Silva, Louise Fernandes, Olívia Oliva, Jordanna Brandão, Alexandre Dandrea, Francisco Medeiros

Laboratório de Realidade Aumentada e Virtual (LARA) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia da Informação - Instituto Federal da Paraíba (IFPB) João Pessoa – PB – Brasil

{alysson.silva, louise.fernandes, olivia.costa, jordanna.brandao }@academico.ifpb.edu.br {alexandre.dandrea,petronio }@ifpb.edu.br

Abstract. *The Visual 3D project promoted technological initiation for students from public schools in the semi-arid region of Paraíba. Pedagogical activities were offered in Virtual and Augmented Reality workshops to immerse participants in social technologies adapted to the semiarid region. Between 2021 and 2022, 262 students were assisted in seven municipalities in the semi-arid region: Camalaú, Monteiro, Prata, São José dos Cordeiros, São João do Cariri, Serra Branca and Sumé, in action coordinated by the IFPB with the support of teachers and managers from partner schools. An augmented reality application called Visual 3D was developed in Unity platform for the workshops and generated as a product of the project's innovation.*

Resumo. *O projeto Visual 3D promoveu a iniciação tecnológica para estudantes de escolas da rede pública do Semiárido Paraibano. Foram ofertadas atividades pedagógicas em oficinas de Realidade Virtual e Aumentada para a imersão dos participantes em tecnologias sociais adaptadas ao Semiárido. Entre os anos de 2021 e 2022, foram atendidos 262 estudantes em sete municípios na região do Semiárido: Camalaú, Monteiro, Prata, São José dos Cordeiros, São João do Cariri, Serra Branca e Sumé, em ações coordenadas pela equipe do IFPB com o suporte de professores e gestores das escolas parceiras. Um aplicativo de realidade aumentada foi desenvolvido na plataforma Unity para as oficinas e gerado como produto de inovação do projeto.*

1. Introdução

No cenário contemporâneo, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) estão em franca expansão, promovendo transformações em vários domínios, incluindo o educacional. Diante dessa evolução, a realidade aumentada (RA) e a realidade virtual (RV) destacam-se, enriquecendo as experiências de aprendizado por meio de contextualização e ludicidade (Seling et al., 2022; Fernande; Tori & Silva, 2023). Através da RA, elementos virtuais são integrados ao mundo real por meio de dispositivos móveis, enquanto a RV envolve a imersão em ambientes 3D criados por computadores (Silva et al., 2021).

O projeto "Visual 3D" obteve aprovação nos editais nº 12/2020 do IFPB e nº 03/2020 do IFES, visando a Iniciação Tecnológica na Economia 4.0, com foco em estudantes de ensino fundamental e médio em escolas públicas do Cariri paraibano. A equipe do projeto incluiu coordenador, professor voluntário, parceiro social externo, instrutor de mestrado em Ciência da Computação, monitor técnico em Informática e três voluntários de graduação em Tecnologia em Sistemas para Internet. As principais metas do projeto envolveram preparar instrutores para oficinas de RA e RV e realizar essas oficinas para alunos de escolas municipais (anos finais do ensino fundamental) e estaduais (ensino médio e técnico).

Apesar de desafios enfrentados no primeiro ano devido à pandemia, a colaboração com um membro da equipe, também Gerente Regional da Secretaria de Educação da Paraíba, possibilitou ofertar oficinas de qualidade de maneira remota. A atuação crucial de professores parceiros nas escolas e estratégias para contornar a falta de Internet de alta velocidade foram fundamentais. No segundo ano, com redução das restrições, as oficinas se ampliaram, culminando em uma sessão presencial com uso do Laboratório de Realidade Aumentada e Virtual. Este projeto de dois anos capacitou 262 alunos, sendo respaldado por trabalhos como Guimarães et al. (2018), Rodrigues et al. (2016) e as estratégias de Silva et al. (2020).

2. Métodos

2.1 Participantes

O projeto direcionou-se a estudantes das redes pública municipal e estadual da Paraíba, englobando sete municípios na região do Cariri Paraibano. A seleção dos municípios considerou a perspectiva de impacto positivo do projeto na inclusão social e redução da vulnerabilidade dos alunos, com base em índices como o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) das escolas públicas. As oficinas de realidade aumentada e virtual foram ministradas de forma híbrida, combinando componentes remotos e presenciais. Salas virtuais no Google Classroom foram preparadas para cada escola, contendo materiais e atividades relacionados à realidade aumentada e virtual, criados por meio de softwares de edição e gravação de vídeos. Essas oficinas foram estruturadas em tópicos que abordaram desde introdução até atividades práticas, com encontros síncronos promovendo a interação entre estudantes e professores, e avaliações realizadas através do Google Forms.

2.2 Configuração das oficinas

As oficinas de iniciação tecnológica foram desenvolvidas e ofertadas durante os dois anos de condução do projeto, com uma carga horária de 20h para cada oficina ministrada. Um complemento de 10 horas foi ofertado para estudantes que demonstraram interesse em avançar no estudo de programação e modelagem utilizando o Unity. Ao todo, foram atendidas 21 turmas de nove escolas da rede pública da Paraíba. Os parceiros sociais nas escolas não eram profissionais da área de Computação, por esse motivo, o suporte completo para os alunos que completaram o módulo avançado de desenvolvimento de aplicações de Realidade Virtual e Aumentada com Unity foi do estudante instrutor que era mestrando em Computação e dos estudantes voluntários da graduação em Sistemas para Internet. Para as demais atividades, os parceiros sociais apoiaram os estudantes cursistas com o suporte dos instrutores e monitores bolsistas do projeto.

Oficina 1. Introdução à Realidade Virtual e Aumentada

A primeira oficina teve como objetivo introduzir a realidade virtual e aumentada aos participantes por meio de exemplos do cotidiano e explicações complementares. As escolas de Camalaú, Prata, Monteiro e São José dos Cordeiros foram atendidas. Cada turma das seis escolas participantes teve uma sala de aula virtual configurada com vídeos tutoriais, apresentação do coordenador do projeto, objetivos, cronograma, encontros síncronos, além de atividades como introdução à realidade virtual e aumentada, vídeo instrutivo, questionário de fixação, atividade prática, autoavaliação e avaliação. A oficina ocorreu remotamente de 14 a 25 de junho de 2021.

Oficina 2. Realidade Virtual e Oficina 3. Realidade Aumentada

As Oficinas 2 e 3 seguiram o mesmo método da Oficina 1, mas com a inclusão de duas escolas estaduais: uma de São João do Cariri e outra de Serra Branca. Cada turma das Oficinas 2 e 3 teve uma sala de aula virtual com introdução, vídeos tutoriais, apresentação, objetivos, cronograma e encontros síncronos. Na Oficina 2, os encontros ocorreram em 24 e 30 de novembro de 2021, e na Oficina 3, em 1º e 7 de junho de 2022. A Oficina 2 abordou Realidade Virtual, incluindo atividades práticas e questionários, enquanto a Oficina 3 abordou Realidade Aumentada, com atividades práticas e tutoriais para desenvolvimento em Unity. Ambas tiveram formulários de autoavaliação e avaliação.

Oficina 4. Realidade Virtual e Aumentada

A Oficina 4 foi realizada de forma híbrida, combinando atividades presenciais em setembro de 2022 e uma sala de aula virtual no Google Classroom. Esta oficina integrava conteúdos das Oficinas 1, 2 e 3, selecionando as atividades mais interessantes das edições anteriores. Ela incluiu vídeos sobre Realidade Aumentada e Virtual, com foco na imersão em realidade virtual em Israel e no uso do aplicativo de RA Visual 3D desenvolvido no contexto do projeto (Silva & Medeiros, 2022). Também abordou um módulo avançado sobre a engine Unity para um grupo de alunos interessados.

3. Resultados

3.1 Oficinas realizadas

As oficinas atenderam a um total de 262 (duzentos e sessenta e dois) estudantes da rede pública municipal e estadual da Paraíba, distribuídos em 21 turmas de estudantes matriculados em nove escolas de sete municípios do Cariri, localizado na região do Semiárido: Camalaú, Monteiro, Prata, São José dos Cordeiros, São João do Cariri, Serra Branca e Sumé, em ações coordenadas pela equipe do IFPB com o suporte de professores e gestores das escolas parceiras. A turma padrão no *Google Classroom* contendo os tópicos da Oficina 1 foi validada pela equipe do projeto considerando aspectos como: a) pertinência das atividades em relação ao projeto aprovado; b) atingimento dos objetivos propostos; c) tempo para a realização das tarefas por parte dos estudantes; d) tópicos e conteúdos necessários ao desenvolvimento das habilidades desejadas; e) ferramentas de autoavaliação e avaliação da oficina.

De acordo com Caetano, Isotani e Silva (2020), o uso do *Google Classroom* favorece a aplicação de estratégias pedagógicas que atendem diversos contextos e estilos de aprendizagem, além de possibilitar que o estudante atue ativamente no processo de aprendizagem. Na sala de aula virtual, as dúvidas puderam ser solucionadas por meio de comentários diretos em cada atividade. Além disso, os encontros síncronos por meio do *Google Meet* e a atuação dos professores parceiros também facilitaram a participação dos estudantes que, por vezes, precisaram de auxílio mais direcionado para compreender as atividades e resolver as tarefas propostas, tendo em vista o impedimento de encontros presenciais por conta do isolamento decorrente da pandemia.

As Oficinas 2 e 3 inauguraram a modalidade híbrida para o projeto, na qual parte das atividades estiveram disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem (*Google Classroom*) e parte foi executada presencialmente com o suporte dos professores parceiros das escolas participantes (Figura 1). A turma padrão da Oficina 1 no *Google Classroom* foi tomada como modelo para o desenvolvimento das demais oficinas, sendo aprimorada no que se refere a tópicos específicos e atividades mais aprofundadas envolvendo realidade virtual (Oficina 2) e realidade aumentada (Oficina 3).

A Oficina 2 atendeu a 102 estudantes de escolas dos municípios de Camalaú, Monteiro, São José dos Cordeiros, São João do Cariri e Serra Branca, e contou com uma atividade prática de montagem e utilização dos óculos de realidade virtual *Google Cardboard*, que foi particularmente engajador, visto que permitiu a interação e o trabalho em equipe dos estudantes numa prática *hands-on* realizada nas escolas parceiras. Importante destacar que a aquisição dos kits desses óculos de RV foram feitas pelas escolas parceiras do estado (via Gerência Regional de Educação) e do município (via Secretaria de Educação), como contrapartida à participação dos estudantes no projeto.



Figura 1. Atividades da Oficina 2 na EEEFM Senador José Gaudêncio, em Serra Branca (22/11 a 03/12/2021). Fotos: Professor Cristiano de Sousa França.

Uma Oficina 3 foi ministrada a 64 estudantes, focando na utilização de um aplicativo de Realidade Aumentada com Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL) contextualizada à realidade dos estudantes do Cariri. PBL envolve abordagem prática para resolver problemas do mundo real. A Oficina 4, destinada a 40 alunos da ECIT José Gonçalves de Queiroz, combinou experiências anteriores, envolvendo instrutor, monitora, voluntários do projeto e professores de IFPB e ECIT José Gonçalves de Queiroz. As atividades ocorreram no Laboratório de Realidade Aumentada e Virtual (LARA) e no campus João Pessoa.

Foram reservadas duas horas para os que se interessaram e avançaram no módulo extra da utilização da *engine* Unity para desenvolvimento de aplicações em RA e RV. Nesse período os estudantes tiraram dúvidas com o instrutor, enquanto a maioria dos estudantes se dirigiram ao LARA para interagir com alguns equipamentos. Dos 262 estudantes que se capacitaram no projeto, aproximadamente 15% deles concluíram o módulo extra e básico sobre a *engine* Unity para construção de aplicações de RA e RV. A interação entre o instrutor, a monitora e os estudantes da escola participante foi intensa, com bastante motivação e troca de experiências. Destaca-se a visita dos estudantes participantes das oficinas ao LARA, com acesso a momentos e experiências de aprendizagem significativa por meio da imersão em realidade virtual com a utilização do Oculus Quest 2.

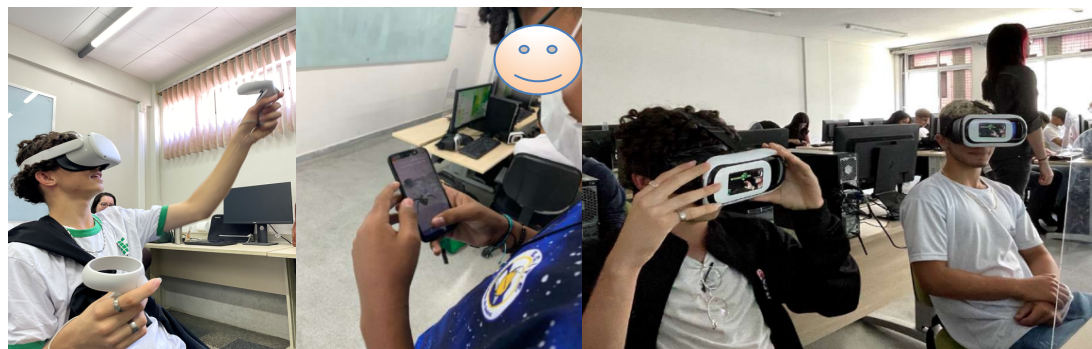


Figura 2. Atividades da Oficina 4 ofertada no IFPB (24/09/2022)

3.2 Métodos de aprendizagem ativa e avaliações

O primeiro encontro síncrono remoto de cada oficina realizada no projeto foi denominado de Aula Magna, e representou o momento de interação entre os estudantes, professores, coordenadores, instrutor, monitor e multiplicador do projeto das instituições envolvidas. A participação dos professores parceiros das escolas participantes foi fundamental para o êxito das oficinas, pois as atividades foram coordenadas remotamente, embora tenham sido aplicadas pelos professores parceiros de forma presencial nas escolas, configurando o que se chama de ensino híbrido. Os princípios do aprender fazendo (*learning by doing*) e da sala de aula invertida (*flipped classroom*) também foram utilizados desde a primeira oficina, a partir dos materiais postados na sala de aula virtual. Além disso, foram utilizados elementos de gamificação, intensificados nas Oficinas 3 e 4 com o uso do aplicativo Visual 3D de realidade aumentada, o que permitiu aos participantes uma interação significativa com os tópicos das oficinas. As avaliações e autoavaliações realizadas no ambiente virtual de aprendizagem do *Google Classroom* permitiram também perceber a importância do projeto para os participantes, revelando avaliações positivas tanto com relação à relevância dos tópicos abordados para o seu conhecimento, às expectativas das atividades práticas desenvolvidas, quanto ao resultado da manipulação dos óculos de realidade virtual.

A partir das experiências exitosas na oferta das oficinas do projeto, houve suporte da Pró-Reitoria de Extensão e Cultura do IFPB para a criação do Programa Institucional Visual 3D (PV3D), visando a expansão da oferta das oficinas de realidade aumentada e virtual para os diferentes *campi* do IFPB. Em 2022 foram atendidos os *campi* de Cajazeiras e Princesa Isabel, e, em 2023, os *campi* de Itaporanga, Pedras de Fogo, Esperança, Sousa, Cabedelo, Patos e Picuí. Em cada um deles, o PV3D oferta 20 vagas para a comunidade interna do *campus* correspondente e 20 vagas para escolas públicas do entorno, consolidando um desdobramento relevante do Projeto Visual 3D original. Outro desdobramento importante do projeto e relacionado a ações de capacitação com a utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação foi o Projeto Metaverso-Campo, que buscou levar a duas escolas do campo da Paraíba as oficinas de RA e RV. O projeto foi aprovado no Edital nº 16/2022 - PROAF do IFPB e atendeu a um total de 59 estudantes da Escola Cidadã Integral Pedro Henrique da Silva, de Cuité, e da Escola Estadual de Ens. Médio Bento Tenório, de Monteiro. As oficinas foram ofertadas nos dias 6 e 7 de dezembro de 2022.

4. Conclusões

A oferta de oficinas de realidade virtual e aumentada com práticas de convivência em regiões áridas e semiáridas facilitou a iniciação tecnológica de estudantes da rede pública de ensino de escolas do Cariri Paraibano, contribuindo para o aumento de sua motivação e curiosidade sobre o tema e estimulando a sua criatividade, comunicação e capacidade de trabalho em equipe, pontos positivos no uso de tecnologias digitais de informação e comunicação para fins educacionais.

As oficinas de RA e RV com duração de 20 horas foram introdutórias, objetivando um primeiro contato de estudantes do ensino fundamental e médio com as tecnologias emergentes RA e RV, bem como a exploração de tecnologias imersivas na prática, desde as mais simples, montadas pelos próprios estudantes, até óculos avançados do tipo HDM (*head-mounted display*). Outro ponto a destacar foi a oferta de duas oficinas em escolas do campo, na zona rural paraibana, que apesar das dificuldades com Internet e transporte de equipamentos, foi compensado por uma maior integração da comunidade escolar e do entorno das escolas.

5. Referências

- Caetano, A. K. R., Isotani, S., & Silva, F. H. C. (2020) “Educação corporativa em foco: Uso da Plataforma Google Classroom no curso "Inteligência Emocional na Era da Inovação"”, In *Anais dos Trabalhos de Conclusão de Curso. Pós-Graduação em Computação Aplicada à Educação Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação*.
- Davis, F. D. (1989) “Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology.” *MIS Quarterly*, 319–40.
- Fernande, E. O., Tori, R., & da Silva, M. M. O. (2023) “Formação de professores e seu impacto no uso da realidade aumentada em sala de aula: uma revisão integrativa da literatura”, In *Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 14:1.
- Guimarães, F., Leite, M., Reinaldo, F., & Ito, G. (2018). Métodos ativos de ensino aliados com tecnologia para a prática de ensino: um relato de experiência. In *Anais do XXIV Workshop de Informática na Escola* (pp. 333-342). SBC.
- Silva, A. M., Gustavo, S. G., & de Medeiros, F. P. A. (2021). A Review on Augmented Reality Applied to Sports. In *2021 16th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)* (pp. 1-6). IEEE.
- Kolmos, A. (1996) “Reflections on Project Work and Problem-based Learning”, In *European Journal of Engineering Education*, 21:2, 141-148, 1996. DOI: 10.1080/03043799608923397
- Silva, S. M., Matos, G. S., Araújo, F. P. O., & de Araujo, J. (2020). O uso de Realidade Aumentada aplicada às disciplinas de Ciências Exatas no ensino médio brasileiro: Um Mapeamento Sistemático da Literatura. In *Anais do XXVI Workshop de Informática na Escola* (pp. 429-438). SBC.
- Paraíba. Secretaria de Estado de Infraestrutura, Recursos Hídricos, Meio Ambiente e Ciência e Tecnologia. Fundação de Apoio à Pesquisa da Paraíba. *Edital de Bolsas N° 003/2018. Concessão de quotas de bolsas do programa Gira Mundo Israel Semiárido*. 2018. Disponível em <https://bit.ly/319PJqv>. Acesso em 7 Jul 2023.
- Paraíba. Fundação de Apoio à Pesquisa da Paraíba. Edital de Bolsas N° 009/2019. Concessão de quotas de bolsas do programa Gira Mundo Israel Semiárido. 2019. <https://bit.ly/2EC9PSF>. Acesso em 2 Ago 2020.
- Rodrigues, L. C., de Queiroga, A. P. G., de Oliveira, M. V., & More, A. T. (2016). Relato de experiência: curso de introdução à programação para crianças do ensino fundamental no IFSP Votuporanga. In *Anais do XXII Workshop de Informática na Escola* (pp. 349-358). SBC.
- Seling, D. R. F., et al. (2022) “Realidade aumentada e alfabetização: um estudo exploratório no ensino regular e no atendimento educacional especializado”, In *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 34, p. 127-135.
- Silva, A. M., & Medeiros, F. P. A. (2022). Uma Ferramenta baseada em Realidade Aumentada para Enriquecer à Aprendizagem de Tecnologias Sociais de Convivência com o Semiárido. In *Anais do XXVIII Workshop de Informática na Escola* (pp. 296-307). SBC.
- Wetterich, C. B., & Costa, L. S. (2022) “O uso de metodologias ativas no ensino remoto emergencial: uma proposta de gamificação na Educação Profissional e Tecnológica”, In *Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico*, 8, e197922-e197922.