**USO DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE DISCENTES DO CURSO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES**

 DANIEL OLIVEIRA DA COSTA (IFPB, Campus Guarabira), WELLINGTON COSMO DA SILVA (IFPB, Campus Guarabira), BRUNNA ALMEIDA MEDEIROS (IFPB, Campus Guarabira), RAMON L. V. MEDEIROS (IFPB, Campus João Pessoa)

**E-mails:** oliveira.costa@academico.ifpb.edu.br, wellington.cosmo@academico.ifpb.edu.br, brunna.almeida@ifpb.edu.br, ramon.medeiros@ifpb.edu.br.

**Área de conhecimento:(Tabela CNPq)**: Construção Civil.

**Palavras-Chave**: tecnologia; ensino; ambiente simulado.

1. **Introdução**

Tecnologias como a Realidade Aumentada e a Realidade Virtual tem sido amplamente utilizadas em campanhas comerciais, treinamentos corporativos e, até, em tratamento de fobias, sem contar os já tradicionais jogos digitais. Tudo isso em decorrência da possibilidade seja de projetar objetos virtuais em cenários reais ou de criar ambiente totalmente virtuais. A Pandemia de COVID-19 evidenciou uma demanda antiga por ferramentas que possibilitem o processo de ensino-aprendizagem de forma digital, ou seja, ensinar e aprender como Atividade Não Presencial.

Diante desta problemática, esta pesquisa teve como objetivo principal desenvolver modelos e protótipos em três dimensões com o auxílio de softwares e aplicativos para celular e tablets que possam ser utilizados em sala de aula para auxiliar nas aulas práticas das disciplinas técnicas do curso de edificações.

Freitas e Ruschel (2010) analisaram o uso de RA por grupos de pesquisa no Brasil e no mundo, e concluíram que existe uma real viabilidade de uso dessa tecnologia na indústria de Arquitetura e Construção. Recentemente, Salgado et al (2020) apresentaram uma revisão de literatura acerca da aplicação da realidade aumentada e virtual na indústria da construção civil. Os autores analisaram 62 publicações acadêmicas e concluíram que as evidências encontradas nos trabalhos pesquisados ratificam a teoria que essas inovações tecnológicas têm muito a contribuir com o setor da construção civil.

Apesar do uso dessas ferramentas estarem em difusão no ambiente acadêmico, de acordo com Queiroz et al (2017), o uso de Realidade Virtual é um campo altamente interdisciplinar e complexo, potencializado diante dos desafios da educação. Cardoso et al (2017) afirmam ainda que a RA e a RV podem encontrar obstáculos para a sua popularização, diante da dependência de dispositivos específicos (óculos de RV), bem como aplicativos e softwares especializados. O mercado ainda necessita demostrar mais interesse em investir neste tipo de tecnologia, uma vez que disponibilizam poucas opções de biblioteca de RA com códigos abertos (Ishida et al, 2015).

1. **Materiais e Métodos**
	1. **Levantamento e caracterização**

Foram realizadas consultas e reuniões com os professores das disciplinas Desenho arquitetônico, Projeto Arquitetônico, Instalações Hidráulicas e Elétricas e Tecnologia das Construções que marcaram o início das atividades. O objetivo desta etapa foi identificar em qual momento do andamento da disciplina, a utilização de ferramentas de Realidade Virtual e Aumentada pode facilitar o processo de aprendizagem.

* 1. **Equipamentos, softwares e plataformas utilizadas**

Com base nos resultados das reuniões e em pesquisas bibliográficas foram definidos os softwares e aplicativos que se utilizaram para a modelagem dos elementos, bem como os demais equipamentos que auxiliou neste processo, a exemplo dos óculos de realidade virtual e de impressoras 3D. Para a modelagem foi utilizado o software Sketchup com o plugin do V-ray para renderização dos modelos, apresentando características mais realistas. Para a utilização dos recursos da Realidade Virtual, foi utilizado o site meupasseiovirtual.com, uma plataforma gratuita que permite a visualização de ambientes virtuais a partir de imagens em 360º.

* 1. **Modelagem de protótipos em 3D**

Após a escolha do software ocorreu um processo de modelagem de protótipos que serviram de teste para aplicação em diferentes disciplinas. Os primeiros modelos produzidos foram utilizados nas disciplinas de representação gráfica (Desenho e Projeto Arquitetônico). Foram também produzidos modelos de ambientes 3D para auxiliar as disciplinas de Instalações Hidrossanitárias e Instalações Elétricas Prediais.

* 1. **Impressão de modelos e sincronização dos óculos VR com os aplicativos**

Modelos impressos numa impressora 3D para a introdução de objetos criados para a Realidade Aumentada e a utilização dos óculos para a criação de ambientes de Realidade Virtual definiram esta etapa.

* 1. **Orientação para o uso da tecnologia para o ensino**

Após a obtenção dos resultados previstos, ocorreu uma nova reunião com os professores das demais disciplinas, onde foram apresentadas as orientações básicas de como utilizar os equipamentos e aplicativos. Diante do atual cenário de pandemia, e com a suspensão das aulas presenciais, não foi possível apresentar os resultados diretamente aos alunos.

1. **Resultados e Discussão**

Após conversa com os professores sobre os conteúdos abordados, definiu-se que as disciplinas Instalações Hidrossanitárias, Instalações Elétricas Prediais e Projeto Arquitetônico utilizariam a Realidade Virtual e a disciplina de Materiais de Construção utilizaria a Realidade Aumentada. Na etapa que previu a elaboração das modelagens, foi possível ser realizada com a incorporação de mais um computador adquirido pelo aluno bolsista com recursos próprios.

Para a disciplina de Instalações Hidrossanitária foi modelado um banheiro, onde o objetivo foi demonstrar como são as instalações para os principais pontos hidráulicos, compostos por: chuveiro, vaso sanitário, ducha e pia (Figura 01). O ambiente foi escolhido por sua alta complexidade, ademais, requer uma noção espacial que só seria possível por meio de uma visualização tridimensional.



Figura 1: Visão lateral do banheiro.

Para a disciplina de Instalações Elétricas Prediais foi modelado um dormitório. A escolha desse ambiente ocorreu pela quantidade elevada de pontos elétricos e sua fácil visualização, sendo pontos de interruptores e tomadas de uso geral e uma de uso específico para o equipamento condicionador de ar.

Em uma discussão com a professora da disciplina de Projeto Arquitetônico, partindo da obrigatoriedade da inclusão de ambientes acessíveis, optou-se pela elaboração de uma modelagem de um banheiro acessível. Além de ratificar a importância da acessibilidade, proporcionando uma maior compreensão e relevância acerca do tema. Para a disciplina de Materiais de Construção, foram feitas duas paredes que mostram todo o passo a passo até o resultado de uma alvenaria, com suas diferentes camadas. Uma das paredes recebeu o acabamento em pintura e a outra com aplicação com revestimento de porcelanato.

Ainda como proposta de utilização, foram estudadas as possibilidades de incorporação da realidade aumentada em objetos impressos em uma impressora 3D. Nesta etapa, utilizou-se um protótipo de uma planta baixa de uma residência unifamiliar simples (impressão 3D) com a inserção de um automóvel em realidade aumentada (Figura 2).



Figura 2: Automóvel em RA inserido em uma impressão 3D

1. **Considerações Finais**

As discussões com os professores das disciplinas já apresentaram excelentes resultados, como por exemplo a compreensão do conteúdo de forma mais dinâmica e interativa, prevendo assim que a utilização deste material em sala de aula ocasionaria excelentes resultados entre os alunos.

Durante a elaboração das modelagens percebeu-se algumas peculiaridades. O software de modelagem atendeu todas as necessidades deste projeto, evidencia-se, porém, a necessidade de aprofundamento de conhecimento sobre o plugin de renderização (V-ray). Outro destaque sobre as dificuldades encontradas refere-se à opção em utilizar mais a RV, uma vez que a RA se apresentou insuficiente para conduzir as demandas apresentadas nas disciplinas. A necessidade de renderização nos materiais de acabamento na disciplina de Materiais de Construção, bem como a dificuldade do uso de objetos em escala na Realidade Aumentada dificultou seu uso mais aprofundado como instrumento de aprendizado para as temáticas abordada.

Tanto a Realidade Aumentada como a Virtual, demonstraram grande potencial para a utilização em Simulações na Construção Civil, sendo possível a interação dos usuários com cenários virtuais, promovendo a compreensão dos alunos em diversas situações.

**Referências**

FREITAS, Marcia Regina. RUSCHEL, Regina Coeli. Aplicação de Realidade Virtual e Aumentada na Arquitetura. Arquitetura Revista. V. 6 n. 2, 2010. p. 127–135, 2011. DOI: 10.4013/4553. Disponível em: http://www.revistas.unisinos.br/index.php/arquitetura/article/view/4553. Acesso em: 1 de mai. 2021.

ISHIDA, Celso Y., MILSTED, David R., FREITAS, Maria do Carmo D., TSUNODA, Denise F., MACHADO, Gabriel Dias, CONCEIÇÃO, Fabio H. Realidade Aumentada: tecnologias inovadoras para o ensino de engenharia e arquitetura. Revista Percurso. V. 2, n.5, 2015. e-ISSN: 2316-7521 Disponível em http://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/percurso/issue/view/85 Acessado em 01 de mai de2021.

SALGADO, Hugo, PASDIORA, Livia, SCHEER, Sergio. SANTOS, Adriana. Aplicação da Realidade Aumentada e Virtual na Industria da Construção Civil: revisão sistemática da literatura. In XVIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Porto Alegre, 2020. Disponível em https://www.researchgate.net/profile/Hugo-Salgado-2/publication. Acessado em 01 de mai. 2021.

QUEIROZ, Anna Carolina M., TORI, Romero, NASCIMENTO, Alexandre M. Realidade Virtual na Educação: Panorama dos Grupos de Pesquisa no Brasil. In VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2017). São Paulo, 2017. DOI: 10.5753/cbie.sbie.2017.203. Disponível em <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/7549/5345>. Acessado em 28 de nov. 2020.

CARDOSO, Alexandre, KIRNER, Cláudio, FRANGO, Ismar, TORI, Romero. O Desafio de Projetar Recursos Educacionais com uso de Realidade Virtual e Aumentada. In: XXXVII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. São Paulo: Csbc, 2017. p. 779 - 786. Disponível em https://sol.sbc.org.br/index.php/desafie/article/view/3109. Acessando em 28 de nov. 2020.