



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXIX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2025

APLICAÇÃO DA REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA EM ESTUDOS DE VIABILIDADE E APRESENTAÇÃO DE PROJETOS: O USO DE SOFTWARES LIVRES NA ENGENHARIA CIVIL

Felipe Oliveira Silva¹; Rosangela Leal Santos²

1. Felipe Oliveira Silva, PROBIC/UEFS, ENGENHARIA CIVIL, e-mail: fosilva.eng@gmail.com

2. Rosangela Leal Santos, DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA, e-mail: rosaleal@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: Realidade Virtual; Realidade Aumentada; Código Aberto

INTRODUÇÃO

A evolução das ferramentas de projeto marcou um avanço significativo na Engenharia, com a transição do desenho manual para o Desenho Assistido por Computador (CAD) representando um marco evolutivo (Nunes; Leão, 2018). Atualmente, a Modelagem da Informação da Construção (BIM) e a modelagem 3D representam um novo paradigma, permitindo a criação de modelos tridimensionais que integram múltiplas disciplinas. Ferramentas como softwares baseados em BIM e modeladores 3D otimizam o processo de concepção e execução, elevando a eficiência e a precisão dos projetos ao incorporar especificações de materiais, estimativas de custos e análises quantitativas em um ambiente digital integrado.

A tecnologia de Realidade Virtual (RV) vem sendo amplamente utilizada nos últimos anos por diversos profissionais de diferentes áreas, seja na criação de jogos eletrônicos ou na apresentação de projetos de engenharia civil e arquitetura, como no programa *My Home Experience*, da construtora MRV (MRV, 2018). No entanto, apesar de parecer uma tecnologia recente, os estudos sobre Realidade Virtual existem desde a década de 1950 (Earnshaw; Gigante; Jones, 1993 apud Costa, 2019).

Para Fuchs (2017), a popularização e a “descoberta” da RV ocorreram especialmente com a chegada dos *smartphones*. A tecnologia de RV tem como objetivo principal modificar a realidade percebida pelo usuário, substituindo-a por uma realidade gerada por computador (Li et al., 2018). Dessa forma, o usuário pode interagir e se movimentar nesse ambiente virtual realista (Tori; Kirner; Siscouto, 2006). A utilização dessa tecnologia RV facilitaria a análise de falhas, por proporcionar uma visão tridimensional do projeto (VANCE, 1997).

A Realidade Aumentada (RA) é uma tecnologia que traz o ambiente virtual para o mundo real, utilizando softwares que elevam o nível de representação gráfica dos modelos, proporcionando uma análise do cenário virtual no mundo real, essa tecnologia é derivada da RV.

Este estudo aborda a obtenção de modelos tridimensionais (3D) por meio de diferentes métodos, focando na sua aplicabilidade em ambientes imersivos. Com ênfase em RV e

RA, a pesquisa investiga o potencial de integração desses modelos em ambientes virtuais realistas. Para isso, foram utilizados softwares de código aberto, câmeras acessíveis financeiramente e ferramentas gratuitas, visando democratizar o acesso a essas tecnologias.

METODOLOGIA

Foi utilizado como modelo do projeto, o prédio do Programa de Pós-Graduação em Modelagem (PPGM) da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), sendo, para isso, desenvolvido por meio de dois métodos. No primeiro, aplicando conceitos de fotogrametria, foram capturadas 100 imagens do prédio e processadas no software Regard3D. No segundo, a modelagem foi realizada com os softwares de código aberto Blender e Wings 3D. O modelo foi implementado em um ambiente realista de RV, desenvolvido nos motores gráficos Godot Engine e Unreal Engine 5. Para este estudo foi utilizado um conjunto de hardware e software de baixo custo. Para a experiência em RV, o dispositivo escolhido foi o modelo de óculos VR Box 2.0, que funciona acoplado a um smartphone. Já para a análise em RA, foi utilizada a versão gratuita da plataforma Augin.

RESULTADOS

O modelo tridimensional do prédio do PPGM foi desenvolvido utilizando técnicas de fotogrametria com o software Regard3D e, em seguida, foi realizado o pós-processamento no software Blender. A Figura 1 exibe uma comparação do modelo antes e depois da otimização.

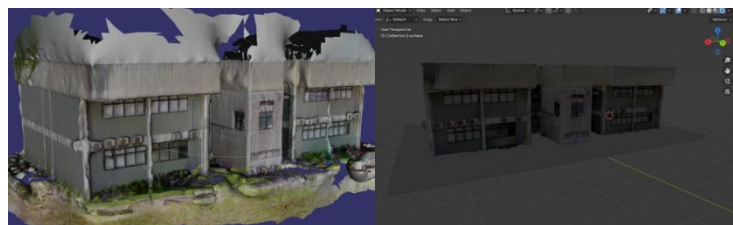


Figura 1- Modelo 3D gerado por fotogrametria

O modelo tridimensional do prédio do PPGM foi desenvolvido nos softwares Blender e Wings3D, passando por um processo de otimização para reduzir o tamanho do arquivo e garantir um bom desempenho no ambiente virtual. O resultado é apresentado na Figura 2.

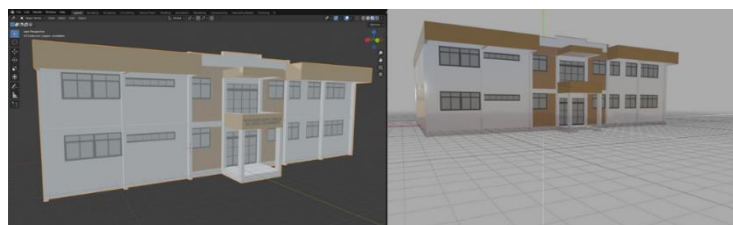


Figura 2 - Modelos 3D desenvolvidos no Blender e Wings3D

Com os modelos obtidos via fotogrametria e por modelagem 3D convencional, o ambiente virtual realista foi desenvolvido nos dois motores gráficos selecionados: Unreal Engine 5 e Godot. Apesar de ambos os modelos, tanto os desenvolvidos no Blender como os desenvolvidos no Wings3D, apresentarem excelente qualidade, optou-se por utilizar a versão criada no Blender. Este último, por possuir uma comunidade de usuários maior,

possui também uma maior quantidade de materiais de apoio disponíveis e acessíveis, o que nos fez optar por prosseguir com o modelo desenvolvido nele.

A figura 3 representa o ambiente desenvolvido na Unreal Engine 5 e as imagens foram capturadas enquanto este era executado em tempo real. O modelo foi importado na *engine* com um formato FBX, o qual foi exportado do *software* Blender. A captura foi realizada em um computador com as seguintes configurações: Ryzen 5 3400G, 16GB, RX Vega 11. O resultado mostra que o potencial do motor gráfico vai muito além do desenvolvimento de jogos eletrônicos.



Figura 3 - Ambiente realista Unreal Engine 5

Utilizando a *engine* Godot, também foi realizado o desenvolvimento de um ambiente virtual realista. Para isso, foram utilizados tanto o modelo desenvolvido no Blender quanto o modelo obtido por meio de fotogrametria, sendo ambos importados para a *engine* no formato glTF. O resultado é apresentado na Figura 4.



Figura 4 - Ambiente realista Godot Engine

Tanto a Unreal Engine 5 quanto a Godot, por serem ferramentas robustas com diversas possibilidades de aplicações, permitem a compilação para smartphones, além da exportação para o desktop. Considerando que a Godot é uma *engine* significativamente mais leve que a Unreal Engine 5, optou-se por utilizá-la como plataforma principal para a compilação do ambiente virtual.

Na integração do ambiente com a RV, foi necessária a preparação e exportação do modelo para dispositivos móveis. O aplicativo foi exportado pela Godot, que utiliza o Android SDK para a compilação. Foi empregado o plugin "CardboardVR" (CiaNCI-Studio) para garantir a compatibilidade com os óculos VR Box 2.0. Com as configurações de otimização aplicadas, o arquivo APK final foi instalado no smartphone Motorola Moto E6.



Figura 5 - Realidade Virtual de baixo custo

A análise em RA foi realizada com a versão gratuita da plataforma Augin. O fluxo de trabalho consistiu em importar o modelo 3D (formato FBX) através da plataforma web Augin e, em seguida, utilizar o aplicativo da plataforma para projetar e visualizar o modelo em tempo real sobre o ambiente físico utilizando o smartphone.



Figura 6 - Realidade Aumentada de baixo custo

CONCLUSÃO

O estudo comprovou a viabilidade de fluxos de trabalho de baixo custo, baseados em softwares de código aberto, para a apresentação de projetos de construção civil em ambientes virtuais. O desenvolvimento de uma aplicação RV com a Godot Engine, que oferece alta imersão, com uma ferramenta leve, o custo de uma complexidade técnica na configuração. A utilização da plataforma de RA Augin, que proporcionou uma visualização rápida e acessível, com fácil acesso para profissionais sem conhecimento em programação. A escolha da ferramenta ideal depende dos objetivos do projeto, mas fica demonstrado que a barreira financeira para a adoção de ambas as tecnologias imersivas é superável, democratizando seu acesso e aplicação na construção civil.

REFERÊNCIAS

- BLENDER INSTITUTE. Blender. 4.2.1. 2024. Disponível em: <https://www.blender.org/download/>. Acesso em: 01 de jun 2024
- CARDOSO, Alexandre et al. Adequação de Soluções de RV para Dispositivos Cardboard. In: TREVISAN et al, Tendências e Técnicas em Realidade Virtual e Aumentada. Gramado, 2016.
- CiaNCI-Studio. CardboardXR. GitHub, 2025. Disponível em: <https://github.com/CiaNCI-Studio/CardboardVR?tab=readme-ov-file>. Acesso em: 21 jun. 2025
- EARNSHAW, R. A.; GIGANTE, M.A.; JONES, H. Virtual Reality Systems. Londres: Academic Press Limited, 1993.
- Epic Games, Unreal Engine 5. Disponível em: <https://www.unrealengine.com/en-US/unreal-engine-5>. Acesso em: 10 de dez 2024.
- FEITOSA, Ludimila. Aplicação da realidade virtual e aumentada para simulação de projeto na construção civil. 2019. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Pau dos Ferros, 2019.
- FUCHS, Phillippe. Virtual Reality Headsets – A Theoretical and Pragmatic Approach. Londres: Taylor & Francis Group, 2017.
- FUCHS, Philippe; ARNALDI, Bruno; TISSEAU, Jacques. LA RÉALITÉ VIRTUELLE ET SES APPLICATIONS. In: FUCHS, Philippe; MOREAU, Guillaume. Le traité de la réalité virtuelle. 2. ed. Paris: Les Presses Des Mines, 2003.
- GODOT FOUNDATION, Godot. 4.4.1. 2025. Disponível em: <https://godotengine.org>. Acesso em: 01 de mai 2025.
- JUAN CARLOS, Augin. 2018. Disponível em: <https://augin.app>. Acesso em: 10 de jun 2025.
- LOPES, Patrick; CHEUNGB, Andrés. Estudo de caso: aplicação da realidade aumentada utilizando o software Augin. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2023.
- MRV ENGENHARIA. MRV Engenharia incorpora tecnologia que revoluciona visita aos apartamentos decorados, 2018. Disponível em <<https://www.mrv.com.br/institucional/pt/relacionamentos/releases/mrv-engenharia-incorporatecnologia-que-revoluciona-visita-aos-apartamentos-decorados>>. Acesso em 05 de jan. de 2019.
- TORI, Romero; KIRNER, Claudio. Fundamentos de Realidade Virtual. In: TORI, Romero; KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson. Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada. Belém: SBC, 2006.
- Wings3D. 2.4.1. 2024. Disponível em: <https://www.wings3d.com/download-2>Acesso em: 01 de mar 2025