



USO DA REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA NA CONSTRUÇÃO CIVIL ESUAS PERSPECTIVAS DE UTILIZAÇÃO NO ENSINO DE ENGENHARIA CIVIL E NO CURSO MÉDIO INTEGRADO EM EDIFICAÇÕES

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2025.6091

Autores: MATHEUS GOMES JANUÁRIO, ALEXANDRE CUNHA MACHADO, LEONARDO MELO DE MEDEIROS

Resumo: O uso da Realidade Aumentada (RA) e da Realidade Virtual (RV) cresce em diversas áreas, incluindo a construção civil, onde suas aplicações vão do gerenciamento de projetos à otimização de vendas no mercado imobiliário. Essas tecnologias promovem a modernização, demandando adaptação também nas escolas de engenharia e arquitetura. A RA permite visualizar elementos ou edificações inexistentes no ambiente real, enquanto a RV insere o usuário em um ambiente virtual, simulando, por exemplo, a experiência de estar em uma obra ainda não construída. Esta pesquisa, em desenvolvimento, tem como objetivo, por meio de revisão bibliográfica, reunir as principais técnicas de RA e RV utilizadas na construção civil e realizar algumas aplicações práticas. Paralelamente, avalia o potencial de uso dessas tecnologias no ensino dos cursos de Engenharia Civil e Edificações do IFAL, Campus Maceió, com foco na análise da metodologia e aplicabilidade da RA.

Palavras-chave: Realidade Aumentada, BIM, Educação

USO DA REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA NA CONSTRUÇÃO CIVIL E SUAS PERSPECTIVAS DE UTILIZAÇÃO NO ENSINO DE ENGENHARIA CIVIL E NO CURSO MÉDIO INTEGRADO EM EDIFICAÇÕES

1 INTRODUÇÃO

A Indústria da arquitetura, construção e engenharia (AEC), como qualquer outro segmento produtivo, vem sofrendo pressão por competitividade e buscando aumento de produtividade e diminuição de perdas. Estes movimentos, invariavelmente, vêm acompanhados de utilização de técnicas inovadoras de produção, que vão desde a criação e utilização de novos materiais, quando na aplicação de tecnologias para produção, visualização e gerenciamento de projetos. Embora a Construção Civil, sobretudo na produção em canteiro de obras, seja caracterizada por relativa letargia em relação a incorporação de mudanças em seus processos produtivos, as inovações tecnológicas vêm ganhando cada vez mais espaço.

A modelagem da Informação da Construção ou Building Information Modeling (BIM) se configurou como uma das mais importantes evoluções na confecção e gerenciamento de projetos de arquitetura e engenharia. MACHADO & FIORE (2024) fizeram uma análise das perspectivas do uso do BIM na indústria da construção civil e, especificamente, nas aulas de projeto do Curso de Edificações do Campus Maceió. Em resumo, esta técnica de elaboração de projetos permite a modelagem tridimensional de edificações e de seus projetos de arquitetura e complementares. Através desta funcionalidade, com base na perspectiva de se ter elementos de projetos parametrizados e em coordenadas tridimensionais, abre-se o caminho para utilização de técnicas de realidade aumentada (RA) e realidade virtual (RV).

Projetos de arquitetura e complementares (estrutural, elétrico, hidráulico, etc.) elaborados com a metodologia BIM permitem que um prédio ou casa seja visualizado e analisado antes de ser construído, proporcionando uma experiência imersiva a potenciais clientes de um empreendimento imobiliário. Durante a obra, ou após sua conclusão, vigas, colunas, tubulações hidráulicas, eletrodutos e demais elementos construtivos, podem ser visualizados, mesmo embutidos em outras estruturas, como paredes. Tais funcionalidades permitem, entre uma infinidade de aplicações, que, por exemplo, a instalação de móveis de cozinha ou banheiros não provoque a perfuração acidental da rede hidráulica ou elétrica.

Em 2020, Salgado et al fizeram uma revisão sistemática da literatura sobre as aplicações de realidade aumentada e virtual na indústria da construção civil. Analisando: ano de publicação, ferramentas, motivação de suas pesquisas e métodos utilizados, os autores catalogaram 62 (sessenta e duas) referências. Silva Filho & Lucena (2023) também fizeram uma revisão sobre realidade virtual e aumentada no processo de Projeto e Construção de Edifícios e Estruturas. Os autores utilizaram a análise FFOD como técnica de análise estratégica para organizar os artigos, na busca pela identificação de potencialidades e obstáculos para a utilização dessas ferramentas.

No campo educacional, também é possível observar que o tema em pauta segue despertando grande interesse na comunidade acadêmica. LOPES et al (2019) e CORREIA & BERTOLINI (2022) analisaram as inovações educacionais relacionadas ao uso da RA e da RV como também fizeram uma avaliação das metodologias pedagógicas aplicadas com essas ferramentas, sem relação direta com a AEC.

Nas faculdades de Engenharia a temática já tem sido objeto de estudo, resultando na produção de artigos e trabalhos de conclusão de curso, como é o caso de FEITOSA (2019), JUNQUEIRA (2021) e SANTANA (2023).

Como exposto, vários estudos já vêm sendo realizados no campo de atuação em pauta, mas investigações e aplicações sobre o tema na indústria da construção civil Alagoana e também em suas escolas técnicas, de engenharia e de arquitetura, são incipientes.

Neste projeto serão avaliadas as perspectivas práticas do uso da realidade virtual e aumentada nos Cursos de Edificações e Engenharia Civil do IFAL, campus Maceió, buscando o alinhamento das práticas pedagógicas com as mais modernas tecnologias aplicadas no mercado da AEC.

2 OBJETIVO GERAL

Os objetivos gerais deste estudo são a análise das técnicas de Realidades Aumentada e Virtual mais adequadas à indústria AEC e ao mercado imobiliário e avaliar as perspectivas de uso da RA e RC nas práticas pedagógicas dos cursos de Edificações e Engenharia Civil do IFAL, Campus Maceió.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Efetuar uma revisão da literatura em busca das ferramentas de RA e RV que se adequam ao objetivo geral proposto
- Analisar e compreender as perspectivas de utilização da RA e RV, de acordo com as diretrizes estabelecidas nos Planos Pedagógicos (PPC) dos cursos de Edificações e Engenharia Civil do IFAL, Campus Maceió.
- Apresentar ao corpo docente e discente os potenciais da utilização de RA e RV através da apresentação de exemplos de sua aplicação em alguns componentes curriculares, colhendo destes indivíduos, através de questionário, suas impressões sobre as perspectivas apresentadas;
- Realizar experimento prático da aplicação da RA e da RV nas disciplinas de Instalações Hidrossanitárias e Concreto Armado.
- Verificar possíveis barreiras nos PPC e na infraestrutura computacional do Campus Maceió para a implementação prática da RA e RV nos Cursos de Edificações e Engenharia Civil.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo se inicia com uma Revisão bibliográfica em busca das publicações que abordam a aplicação da RA e RV na Indústria AEC e em paralelo buscar em fontes não acadêmicas como portfólios, sites e publicidade de empresas de tecnologia que utilizam as ferramentas estudadas na indústria da construção civil e no mercado imobiliário.

Na sequência, será feita uma avaliação das ferramentas de aplicação consideradas mais exequíveis, por meio de estratégias para utilização nos componentes curriculares dos cursos estudados.

O desenvolvimento do trabalho será municiado por pesquisa qualitativa, [UWE FLICK – PESQUISA QUALITATIVA], executada por meio de questionários colhidos de professores

e alunos, objetivando obter suas respectivas impressões sobre a utilidade e viabilidade do uso da RA e RV nos componentes curriculares analisados.

Com lastro nos resultados dos questionários a equipe da pesquisa trabalhará no desenvolvimento de uma aplicação para utilização de Realidade Aumentada na visualização de projetos de AEC.

Ao fim da pesquisa, os resultados obtidos nas etapas anteriores complementarão a construção de um artigo científico abordando os aspectos positivos e negativos da metodologia estudada.

3.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.2 Análise das perspectivas de uso de realidade aumentada e realidade virtual nos cursos de engenharia civil e edificações

A modernização das tecnologias práticas da área da construção civil tem sido marcada pela divulgação da metodologia revolucionária da Modelagem da Informação da Construção nos últimos anos, popularmente conhecida pela sua sigla BIM (Build Information Modelling). Nesse contexto, diversos projetos são realizados colaborativamente, de maneira concomitante e continuada, com modelagem em 3D e integração de diversos projetos (IFAL,2023).

O Governo Federal apresentou diretrizes para implementar o BIM no Brasil. o decreto 9.983 de 22 de agosto de 2019 (BRASIL, 2019) discorre sobre a estratégia nacional para disseminar o BIM ao impor um comitê gestor para essa tarefa. Mais recente, o decreto N° 10.306, de 02 de abril de 2020 estabelece o uso da metodologia direta e indiretamente em obras e serviços de engenharia realizados por órgãos e entidades públicas (BRASIL, 2020).

É visto também instituições de ensino federais reformulando o plano de ensino de cursos da construção civil para a implementação do BIM, a exemplo o Instituto Federal de Alagoas [...] que inseriu aos cursos de engenharia civil e Técnico em Edificações planejamento de ensino para algumas matérias que pudessem ensinar a prática do uso do BIM em sua caminhada pedagógica, realizando integrações com outras disciplinas e momentos pelo curso, fato que oferece ao discente uma formação mais imersiva e completa. No curso de engenharia foram envolvidas 12 matérias para a demonstração do uso do BIM em suas aulas (IFAL,2023).

Com a evolução dos recursos computacionais, as manipulações da realidade começaram a ocorrer para além do monitor, quando os profissionais agregaram elementos gráficos virtuais ao mundo real, o que pode ser compreendido como realidade aumentada (LOPES, 2019).

A realidade aumentada tem sido uma grande ferramenta educacional, por causa da facilidade de obter a atenção e a compreensão dos assuntos lecionados, com benefícios em diversas áreas do conhecimento (LOPES, 2019). Por se aproximar do espaço real, aumentando e enriquecendo os detalhes do meio com elementos gráficos, a RA vem sendo uma excelente opção para estudos na área da educação, entretanto, sua implementação no ensino superior está em fase inicial (AZEVEDO, 2023).

No campo da engenharia civil e edificações, a RA apresenta como uma solução para os alunos e profissionais da área poderem visualizar os projetos de estudo e confecção antes da sua execução, evitando falhas e melhorando a compatibilização das suas soluções além da melhor compreensão do que é feito (AZEVEDO, 2023).

3.3 Ferramentas de realidade aumentada compatíveis com ifc no mercado atual

De início foi realizada uma busca exploratória a fim de obter um panorama das plataformas, aplicativos que realizassem o trabalho de visualizador de projetos em formato IFC, utilizado em diversos softwares inseridos na metodologia BIM, em RA.

Augin

A Fundação do aplicativo *Augin* teve início em 2018 por Juan Carlos Germano com o objetivo de melhorar a comunicação em reuniões e informações sobre projetos de engenharia e outros produtos. Atualmente o aplicativo está disponível para sistema operacionais IOS e Android, além de atuar em mais de 175 países (AUGIN, 2025). Por ser referência neste nicho de mercado, o aplicativo apresenta maiores compatibilidades com diferentes dispositivos e possui plug-in no software Revit (Autodesk). Entretanto, possui um sistema de assinatura para o upload de arquivos de tamanho acima de 15mb, fato que faz praticamente exigir ser assinante para usufruir e explorar a ferramenta. Entretanto, pode-se enxugar o projeto a ser apresentado para possibilitar a visualização gratuita.

Vulforia engine portal

O portal de desenvolvimento *Vulforia Engine Portal* possui assinatura para o uso de bibliotecas e api's para diferentes projetos computacionais, nesse sentido há uma aplicação para visualização de IFC em RA. A base da estrutura é a *Unity Engine*, já difundida em jogos, por exemplo (VULFORIA, 2025). Um dos pontos fortes é utilizar base Unity, fato que possibilita o desenvolvimento inovador e aprimoramento da ferramenta, liberdade de modificação. Ademais, apresenta o sistema de assinatura para o uso das bibliotecas, não há aplicação específica e sem informações ou tutoriais.

Augment

Augment é uma parte da *StayinFront*, e a plataforma líder no uso de realidade aumentada em indústrias, além disso apresenta uso no E-commerce, produtos e educação. Algumas aplicações de uso para a construção civil, e semelhante as ferramentas anteriores possuem produtos de assinaturas (AUGMENT, 2025). É bem difundida em vários mercados internacionais e milhares de aplicações; Grande possibilidade de integração, mas possui sistema de assinatura para uso e estudos da plataforma.

3.4 Aplicação da realidade aumentada em aula de instalações hidrossanitárias

Foi pensado na aplicação da realidade aumentada por meio do aplicativo *Augin* para a visualização das instalações hidrossanitárias lecionadas no curso de engenharia civil e edificações. Para isso foi formulado uma lista de necessidades para ser possível implementar a ferramenta.

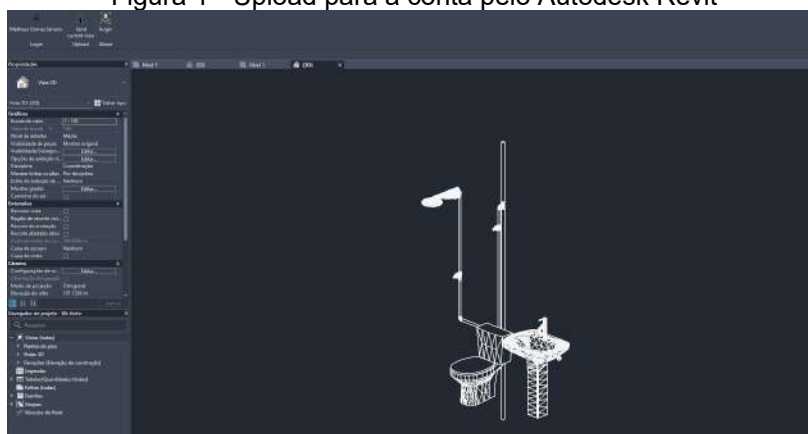
Infraestrutura: Celular ou tablet com o aplicativo devidamente instalado e cadastro previamente realizado; Computador com o software Revit 2024 (*autodesk*) com o plug-in do *augin* instalado e feito a sincronização com a conta logada no celular.

Visualização: Com o passar da criação do projeto ele pode ser importado para a nuvem do aplicativo e aberto no celular que permite a visualização em 3D em escala real.

Recomendações: o professor deverá se atentar ao tamanho do arquivo para que não ultrapasse o limite da conta gratuita, além de sugerir a visualização com o marcador do plano virtual sugerido pelo aplicativo para um melhor controle sobre a visualização dos projetos das aulas.

A seguir foi criado o passo a passo para a visualização com um modelo real.

Figura 1 - Upload para a conta pelo Autodesk Revit



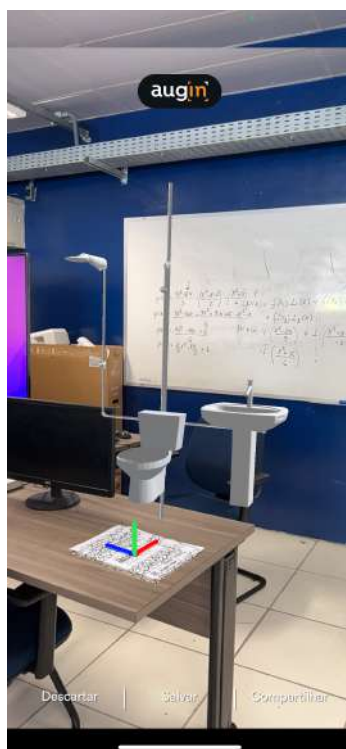
Fonte: Autores, 2025

Figura 2 - Abertura do projeto no aplicativo do aparelho celular



Fonte: Autores, 2025

Figura 3 - Visualização do projeto em realidade aumentada



Fonte: Autores, 2025

Figura 4 - Visualização do projeto em escala 1:1



Fonte: Autores, 2025

O projeto visualizado pode ser alterado sua escala até para a 1:1 (figuras 3 e 4), nível e rotação, fato que confirma a sua utilidade para a compreensão real do projeto, haja vista a possibilidade de antecipar a sua instalação de maneira virtual e estudar suas peculiaridades

e diferenças, espera-se a aplicação em uma aula real no curso de engenharia civil do instituto federal de alagoas no campus maceió, a fim de obter opiniões dos alunos e professores no processo. O próximo passo é a análise de um ambiente executado e seu projeto em RA a fim de demonstrar a precisão da ferramenta e da metodologia.

Vale ressaltar que o sistema de integração do IFAL (SIGAA) dificulta a comunicação com as aplicações atuais de softwares pois o compartilhamento de arquivos é limitado a 50mb, sendo necessário outros meios, a exemplo o google sala de aula.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os PPC'S dos cursos de engenharia civil e a futura implementação no de edificações foram elaborados com o intuito de atualizar as práticas profissionais à metodologia bim, fato que contribui para acrescentar outras ferramentas compatíveis além de diversas aplicações. Desse modo a realidade aumentada se mostrou como uma ótima alternativa para melhorar a absorção dos conteúdos e interesse no aprofundamento dos sistemas que participam da metodologia.

As ferramentas atuais de visualização da realidade aumentada se mostraram promissoras e de fácil manejo, entretanto com a dificuldade para seu uso completo pois a acessibilidade é obstruída por assinaturas para uso. O augin se destacou pelo amplo uso e compatibilidade com celulares e computadores.

A metodologia de aplicação em sala de aula precisa ser avaliada para validar seu uso e benefícios aos cursos da construção civil. Vale salientar que o uso nas aulas depende da infraestrutura dos laboratórios e do conhecimento dos docentes sobre as ferramentas e etapas.

5 CONCLUSÕES

A integração do Building information Modeling (BIM) no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Engenharia Civil e Edificações representa uma grande avanço no ensino e formação dos graduandos, fato que agrega um diferencial no mercado de trabalho e experiência positiva durante o próprio curso. Há no mercado atual uma excelente variedade de aplicativos para o uso em sala de aula da realidade aumentada atrelada aos projetos em BIM, ou seja, apresenta um caminho promissor para a sua disseminação e variação nos usos. A RA torna-se uma extensão do mundo virtual para o real conquistando uma melhora na qualidade de aulas e projetos e na precisão do desenvolvimento de soluções e novos produtos na engenharia civil.

6 AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha gratidão a todas as pessoas que contribuíram para a realização deste trabalho. Primeiramente, gostaria de agradecer ao meu orientador e co-orientador, Alexandre Cunha e Leonardo Medeiros, pela orientação paciente, apoio ao longo deste processo. Aos meus amigos e colegas de classe, agradeço a colaboração, troca de ideias e apoio ao longo desse projeto. Agradeço a Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de Alagoas (FAPEAL) por financiar a bolsa de pesquisa. Por fim, expresso minha sincera gratidão a todos os que, de alguma forma, contribuíram para este trabalho, direta ou indiretamente. Seu apoio foi fundamental para o andamento deste projeto.

7 REFERÊNCIAS

AUGIN. Disponível em: <https://augin.app/>. Acesso em: 29 abr. 2025.

AUGMENT. Disponível em: <https://www.augment.com/>. Acesso em: 29 abr. 2025.

AZEVEDO, V.; LIRA, H.; MORAES, A.; VASCONCELOS, B. **Uso da realidade aumentada no ensino de projeto de engenharia civil**. arq.urb, [S. l.], n. 36, p. 67–79, 2023. DOI: 10.37916/arq.urb.vi36.645. Disponível em: <https://www.revistaarqurb.com.br/arqurb/article/view/645>. Acesso em: 29 abr. 2025.

FEITOSA, L. C. **Aplicação da realidade virtual e aumentada para simulação de projeto na construção civil**. Monografia (graduação) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Curso de Engenharia Civil, 2019.

INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS. Curso de Engenharia Civil. **Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado de Engenharia Civil**. Maceió. 2023. IFAL, Campus Maceió.

JUNQUEIRA, B. P. **Aplicações da Realidade Virtual e Realidade Aumentada nos Empreendimentos da Construção Civil**. Projeto de Graduação – UFRJ/ Escola Politécnica/ Curso de Engenharia Civil, 2021.

LOPES, L. M. D.; VIDOTTO, K. N. S. ; POZZEBON, E.; FERENHOF, H., A. **INOVAÇÕES EDUCACIONAIS COM O USO DA REALIDADE AUMENTADA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**. Educação em Revista | Belo Horizonte | v.35 | e197403 | 2019.

MACHADO, A. C.; FIORI, A. P. S. M. **Uso da plataforma BIM no curso técnico integrado ao Ensino Médio em Edificações: uma intervenção nas aulas de projeto**. Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica, [S.l.], v. 1, n. 24, p. 1-18, e13913, Abr. 2024. ISSN 2447-1801.

SALGADO, Hugo; PASDIORA, Livia; SERGIO, Scheer, SANTOS, Adriana. **Aplicações de Realidade Aumentada e Virtual na Indústria da construção civil – revisão sistemática da literatura**. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 18., 2020, Porto Alegre. Anais. Porto Alegre: ANTAC, 2020.

SANTANA, C. L. **Aplicação Da Realidade Virtual E Realidade Aumentada Na Engenharia**. Trabalho de Conclusão de Curso. UNIFACS, Universidade Salvador , 2023.

SILVA FILHO, R. T.; LUCENA, M. de M. **Tecnologias Imersivas na Construção Civil: Uma Revisão sobre Realidade Virtual e Aumentada no Processo de Projeto e Construção de Edifícios e Estruturas**. Repositório Universitário da Ânima (RUNA). 2023.

VULFORIA ENGINE PORTAL. Disponível em: <https://developer.vuforia.com/home>. Acesso em: 29 abr. 2025.

THE USE OF VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY IN CIVIL CONSTRUCTION AND ITS PROSPECTS FOR APPLICATION IN CIVIL ENGINEERING EDUCATION AND IN THE INTEGRATED HIGH SCHOOL BUILDING TECHNOLOGY PROGRAM – COBENGE 2025

Abstract: *The Use of Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) has been growing exponentially across various fields of knowledge. In the construction industry, this trend is evident, with numerous applications spanning a wide range of modalities. From project management to enhancing marketing strategies in the real estate sector, AR and VR provide a modernizing perspective that must also be integrated into engineering and architecture education. AR enables individuals to visualize construction elements or entire buildings that do not yet exist or cannot be viewed in the real world. VR, on the other hand, allows the observer to be immersed in a virtual environment, offering experiences such as the sensation of being inside a building that has yet to be constructed. In this context, the present research aimed to conduct a literature review on the main AR and VR techniques employed in the construction industry, as well as to develop and implement some of these applications. In parallel, the study sought to evaluate the potential use of these technologies in the teaching of Civil Engineering and Building Technology programs at IFAL, Maceió Campus. It is worth noting that this research is ongoing, particularly in assessing the methodology and applicability of augmented reality.*

Keywords: *Augmented Reality, Bim, Education*

