

# USO DE REALIDADE AUMENTADA PARA O ENSINO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS

Karen Moreira Lima<sup>1</sup>, Wallace G. Ferreira<sup>2</sup>, William M. Maluf Filho<sup>3</sup>  
<sup>1,3</sup> Departamento de Engenharia Mecânica, Centro Universitário FEI  
<sup>2</sup> Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas, UFABC  
[karenn.lima@hotmail.com](mailto:karenn.lima@hotmail.com) & [wmaluf@fei.edu.br](mailto:wmaluf@fei.edu.br)

**Resumo:** A Realidade Aumentada (RA) é uma tecnologia interativa que introduz objetos ou imagens virtuais no mundo real, através de informações computadorizadas. O objetivo desse projeto de pesquisa é desenvolver um aplicativo educacional com funções RA, compatível com os sistemas operacionais mais utilizados para dispositivos móveis (celulares, tablet etc.) para o ensino de elementos de máquinas e projeto mecânico.

## 1. Introdução

Os conceitos de Realidade Virtual e Realidade Aumentada vêm ganhando popularidade nos últimos anos, principalmente pelo fato de que muitas tecnologias e plataformas de software associadas estão disponíveis de forma gratuita ou de baixo custo para aplicações educacionais, conforme discutido em [1].

O conceito de Realidade Virtual (RV) tem como finalidade proporcionar a quem utiliza o aplicativo um ambiente que simula a realidade. Em inglês o termo utilizado para descrever o conceito é Virtual Reality (RV). Criam-se cenários virtuais, oferecendo aos usuários, através de dispositivos sensoriais específicos (óculos, luvas, vestimentas, etc.), para que possa haver interação com conteúdos tridimensionais. Em função da complexidade de se tentar reproduzir objetos e ambientes com alto nível de realismo, a criação de tais cenários requer emprego de computadores que tenham alta capacidade de processamento.

O conceito de Realidade Aumentada (RA) tem como finalidade incorporar o ambiente de quem o utiliza, misturando realidade física com realidade virtual. Em inglês o termo utilizado para descrever o conceito é *Augmented Reality* (AR). Através de sensores específicos (câmeras de celular ou webcams são os mais comuns) permite-se uma interação com objetos físicos tridimensionais. Este recurso torna conteúdo virtual interativo com o mundo real, de forma a complementar o que o usuário teria como experiência, sem qualquer outra tecnologia envolvida, como por exemplo, os óculos utilizados em RV.

Mesmo se tratando de um conceito tecnológico relativamente recente, é possível encontrar aplicações de RA em diversas áreas do conhecimento. Existem exemplos de RA em engenharia, medicina, química, biologia, publicidade, educação etc., oferecendo diferentes soluções, desde a alfabetização de crianças até treinamento de cirurgias de grande porte ou instruções de montagem de equipamentos complexos. Na Figura 1 apresentam-se alguns exemplos de aplicação da RA em plataformas de ensino para engenharia.

O objetivo do presente projeto é complementar o conteúdo de um livro ou apostila didática, enriquecendo o material exposto em sala de aula por meio de dados e outras informações projetadas via RA. Segundo autores como [1] e [2], a RA permite que professores e alunos interajam em um ambiente de aprendizagem colaborativo e ativo, estimulando a criatividade e imaginação, permitindo que o conhecimento seja construído de forma participativa e imersiva.

Conforme censo PNAD IBGE [3], os jovens entre 18 a 29 anos, representando mais de 82% da população, brasileira já dispunham de telefones celulares para uso pessoal em 2017. Desse modo conclui-se que o desenvolvimento de um aplicativo educacional de RA como proposto neste projeto é viável para utilização em larga escala no Brasil.

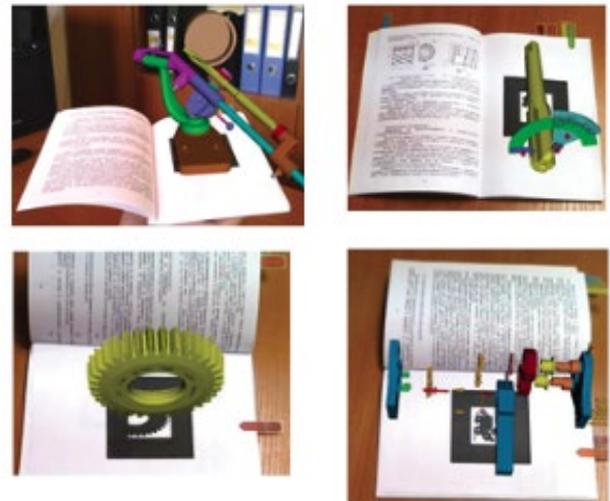


Figura 1 – Aplicações de RA em educação para a engenharia.

## 2. Metodologia

O desenvolvimento deste projeto está se baseado inicialmente em uma ampla pesquisa bibliográfica na literatura especializada, nacional e internacional, para entender as atuais aplicações educacionais em engenharia e, assim, propor o conteúdo a ser contido na apostila/livro iterativo condizente com o tempo disponível para execução do projeto, bem como alinhado com os objetivos das disciplinas relacionadas a elementos de máquinas e projetos mecânicos.

Esta pesquisa bibliográfica complementa uma pesquisa técnica através de benchmarks com aplicativos (Apps) já existentes nos sistemas operacionais de aparelhos móveis iOS (Apple Store) e Android (Play Store), para entender os tipos de funcionalidades já implementadas e a implementar como inovação. Além

disso, a pesquisa técnica permitiu entender quais as plataformas/linguagens de desenvolvimento desse tipo de aplicativo são mais comuns e mais viáveis para utilização em termos de funcionalidades e acesso gratuito.

### 3. Resultados atuais

Na Figura 2, pode-se observar o recurso RA do aplicativo que está sendo desenvolvido usando as plataformas de programação de aplicativos *Unity* [5] e *Vuforia* [6], testado em uma página protótipo. Nesse caso tem-se um exemplo típico da disciplina de desenho técnico mecânico, apresentando vistas ortográficas e perspectiva isométrica. Uma das maiores dificuldades encontradas pelos alunos iniciantes nessa disciplina é relacionar a representação 2d (vistas) com o a imagem 3d (perspectiva) e vice-versa. Com o recurso da RA, espera-se que os estudantes desse conteúdo tenham acesso em qualquer lugar de estudo (em classe ou extraclasse) a uma experiência imersiva e lúdica que ajude a compreensão das formas e detalhes do objeto tridimensional, em diferentes pontos de vista.

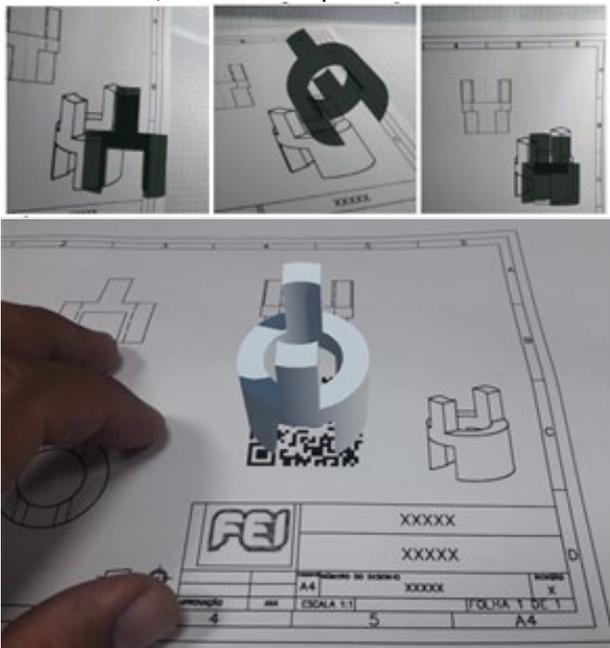


Figura 2 – Aplicativo executado nas páginas-protótipos

### 4. Conclusões e Próximos Passos

Os exemplos com as páginas protótipo demonstram a viabilidade para a execução do projeto. Por meio de programação, foi possível adicionar barra de ferramentas, botões, recursos para interação com o modelo em 3D como visualizá-lo de forma translúcida ou totalmente opaco.

A Plataforma *Unity* associada a *Vuforia* mostraram-se viáveis para o desenvolvimento do aplicativo. Além disso, são multiplataforma, ou seja, é possível criar um software inicial e depois convertê-lo para diferentes sistemas operacionais como iOS e Android, os mais utilizados atualmente.

Para a versão final do aplicativo em desenvolvimento pretende-se elaborar outros recursos de interatividade (botões de controle, *zoom*, via teclado

ou *touchscreen*, entre outros), associados a diferentes tipos de animações, vídeos e outros conceitos de AR, de maneira a enriquecer a variedade e versatilidade de complementos didáticos ao conteúdo de livros, apostilas ou manuais técnicos.

### 5. Referências

- [1] Fialho, A.B. Realidade Virtual e Aumentada. Tecnologias para Aplicações Profissionais. Editora Érica/Saraiva. 1ª. Edição 2018.
- [2] Aliev, Y.; Kozov, V. 3D Augmented Reality Software Solution for Mechanical Engineering Education. CompSysTech'17 Proceedings of 18th International Conference on Computer Systems and Technology. Bulgaria, June 2017.
- [3] Bazarov, S.E. et al. Applying Augmented Reality in practical classes for engineering students. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 87 (2017) 032004 doi :10.1088/1755-1315/87/3/032004
- [4] IBGE.. PNAD Contínua 2017 [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101631\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101631_informativo.pdf) <Acesso em: 29 de julho 2019>
- [5] UNITY. Unity User Manual (2019.1). <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html> <Acesso em: 29 de julho 2019>
- [6] PTC Vuforia. <https://www.ptc.com/en/products/augmented-reality> <Acesso em: 29 de julho 2019>

### Agradecimentos

Ao Centro Universitário FEI por proporcionar recursos materiais e a bolsa de iniciação científica que permitiram a viabilização deste projeto. Ao prof. Wallace Ferreira e à UFABC pela parceria.

<sup>1</sup> Aluno de IC do Centro Universitário FEI (PBIC166/18). Projeto com vigência de 03/19 a 02/20.