

## Imersão em ambiente virtual para testes de usabilidade na Indústria 4.0

Felipe Leão da Silva Dias<sup>1</sup>; Ingrid Winkler<sup>2,3,4</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia de Computação; Iniciação científica – FAPESB felipeleaodias12345@gmail.com

<sup>2</sup> Centro Universitário SENAI CIMATEC; Salvador - BA; ingrid.winkler@doc.senaicimatec.edu.br

<sup>3</sup> Departamento de Modelagem Computacional (SENAI CIMATEC); Salvador - BA

<sup>4</sup> Instituto de Ciência, Inovação e Tecnologia em Indústria 4.0 (INCITE INDÚSTRIA 4.0); Salvador - BA

### RESUMO

A Realidade Virtual (RV) tem sido uma das tecnologias mais cotadas no cenário da Indústria 4.0. Com o avanço da tecnologia, é notório a necessidade de alterar os testes de usabilidade nos processos industriais de uma forma mais prática, segura e econômica, sendo ela utilizando a RV. O objetivo desta pesquisa é desenvolver um artefato baseado no uso da realidade virtual para análises dos dados de eye tracking no contexto de teste de usabilidade. Sendo assim, foram realizados testes no óculos PICO 4 Enterprise, analisando com a tecnologia do eye tracking, a atenção do usuário em um ambiente simulado e criado na Unreal Engine.

**PALAVRAS-CHAVE:** Imersão; Indústria; usabilidade; heatmap

### 1. INTRODUÇÃO

A definição do termo “Realidade Virtual (RV)” pode ser um termo contraditório: Como algo pode ser virtual e real ao mesmo tempo? A resposta é quando há existência de uma interface visual, onde realidades diferentes são criadas artificialmente, porém, percebidas pelo nosso sistema sensorial da mesma forma que o mundo físico. [Hounsell e Tori 2020], dando um sentimento de imersão em uma realidade diferente e paralela ao nosso mundo. Com essa tecnologia de ponta, abre-se muitos caminhos para os experimentos, simulações e testes com alto nível de realismo. Visto isso, a possibilidade de utilização da RV na indústria é visivelmente uma possibilidade de redução de custos. Com esse grande potencial, o uso dessa tecnologia, vai muito mais do que uma simples observação no modelo virtual, assim, permitindo que os usuários examinem detalhadamente os protótipos criados de forma realista ainda no início de um desenvolvimento de produto, de modo que pessoas, sem devido conhecimento do software, possam fazer a revisão de um projeto [Wolfartsberger 2019]. Para o uso dessa tecnologia de ponta, alguns softwares são utilizados para a criação, como a Unity e Unreal Engine (UE) em suas diferentes versões, sendo elas ferramentas com o uso principal em desenvolvimento de jogos 3D em diferentes plataformas. Com essas ferramentas abre-se a possibilidade de criar simulações para a produção industrial, seja ela no processo produtivo ou no produto, trazendo também uma oportunidade da utilização de tecnologias como o eye tracking, que permite estudar os dados de visão do usuário como por exemplo, um teste automotivo em um ambiente virtual trazendo maior segurança e realizando com maior precisão testes de usabilidade do usuário, com um intuito de apresentar formas de visualização dos dados como o heatmap, onde sua tradução livre seria um mapa de calor, possibilitando a visualização dos ambientes testados com maior precisão e versatilidade. Com isso, tem como o objetivo de pesquisa desenvolver um protótipo para analisar os dados de eye tracking no contexto de testes de usabilidade veicular.

### 2. METODOLOGIA

Adotamos o paradigma da Design Science Research (DSR). Além de uma contribuição de conhecimento, o DSR contribui para o ambiente de aplicação do mundo real, desde que o problema ou oportunidade de pesquisa foi desenhado [Gregor e Hevner, 2013].

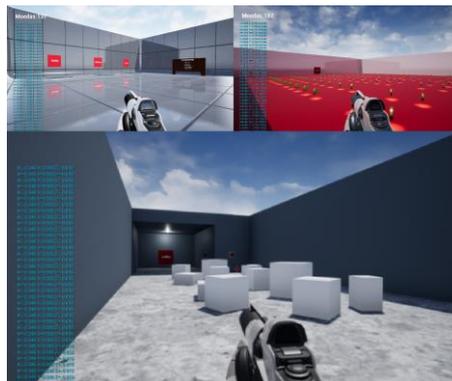
Para o desenvolvimento desta pesquisa, foi utilizado o Trello como a ferramenta de organização do projeto. Diante disso, seis etapas do projeto devem ser evidenciadas: a) estudo das ferramentas; b) desenvolvimento de ambiente interativo de testes para processamento de dados e integração do projeto desenvolvido com headsets de realidade virtual; c) criação do projeto da cena com assets; d) revisões de software e aplicações realizadas na pesquisa e determinar melhor aplicação de software; e) criação da prototipação final da pesquisa, aplicando todos os paradigmas aprendidos durante o processo; f) análise e tratamento dos dados coletados para geração de análises com maior precisão e dinâmica.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o desenvolver das etapas do projeto, temos um objetivo de criar um artefato dentro do ambiente da realidade virtual para conseguir verificar o nível de atenção do usuário dentro de um contexto veicular, sendo dividido em 6 etapas como mostrado anteriormente.

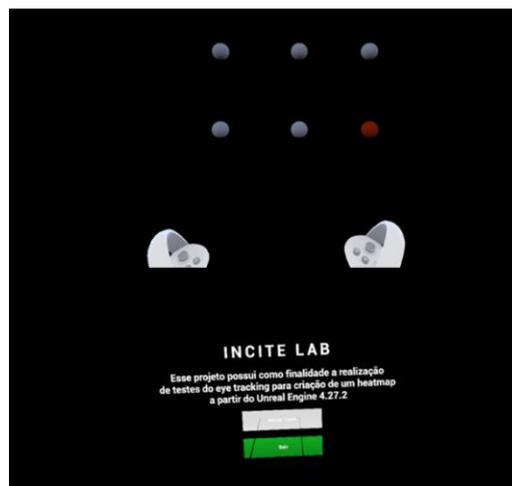
No desenvolvimento da primeira etapa, foram discutidas as opções para aplicação da realidade virtual, onde foram testadas as diferentes versões da Unreal Engine 4.27.2 e 5.1, sendo debatidos os pontos fortes e fracos de cada versão e verificando as funções já existentes. Assim determinando inicialmente a utilização da UE 4.27.2 para criação do artefato.

Após os estudos, criou-se um primeiro ambiente para testes, possuindo uma manipulação de dados, ativações de eventos, manipulação de ambiente, entre outros variados testes. Foram criados 3 diferentes ambientes para estudo, onde cada pesquisador envolvido realizou um ambiente para variável global, um para manipulação de dados e variáveis local e um último local para manipulação de ambiente e usuário.



**Figura 1. Primeiro ambiente de teste da Unreal Engine**

Com o aprendizado da ferramenta da UE e criação do ambiente de testes, desenvolveu-se a primeira aplicação com o óculos de realidade virtual PICO 4 *Enterprise*, aplicando todos os conhecimentos aprendidos em um novo ambiente com teste dos dados do óculos e *eye tracking*. Com o uso do *headset*, encontramos a necessidade da utilização do *Android Studio* para baixar o kit de desenvolvimento de software (SDK) e o kit de desenvolvimento nativo (NDK), que são necessários para enviar pacotes de um aplicativo *Android* para o *headset* para realizar a compilação do projeto.



**Figura 2. Segundo ambiente de teste com PICO 4**

Após a criação de um ambiente teste do headset e eye tracking, revisou-se todas as aplicações e aprendizados para determinar a versão da UE no protótipo final, verificando os principais pontos positivos e negativos de cada versão:

#### 4.27.2:

- Mais suporte da comunidade;
- Mais conteúdo e assets prontos para serem utilizados;
- Mais leve e menor resolução gráfica.

#### 5.1:

- Maior público atual;
- Menos conteúdos e assets prontos para serem utilizados;
- Mais pesado e melhor resolução gráfica que não afeta o desempenho no PICO 4 *Enterprise*;
- Funções nativas da ferramenta para a utilização do *eye tracking* e RV.

Sendo observado principalmente a diferença de funções nativas na versão 5.1 da UE, onde já possuía uma maior compatibilidade com a RV e *eye tracking*, definindo ela a versão a ser utilizada pela maior facilidade de aplicação e menos necessidade de modificação de funções internas.

Com a determinação da versão final a ser utilizada da ferramenta de desenvolvimento sendo 5.1, elabora-se um novo ambiente, visando a implementação de um heatmap que é criado no momento de uso do usuário, indicando as áreas de interesse e demonstrando um dos métodos de visualização de dados de forma automática.

Por fim, na última etapa, com os dados obtidos pelo *eye tracking*, é possível desenvolver um heatmap para apresentar os pontos com mais visualização no teste e com isso, conseguir apontar uma tese em relação aos testes de usabilidade em realidade virtual.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento deste trabalho, podemos visualizar o uso da RV e *eye tracking* para a otimização de processos e produtos na indústria. O artefato gerado possui um objetivo de aprimorar a usabilidade de painéis veiculares, dando uma redução de custo nos processos de testes e aumentando a confiabilidade dos produtos finais. Mesmo em uma pesquisa não finalizada, possui uma grande relevância dentro do cenário industrial com uma solução de problemas de testes e com a usabilidade, onde o que antes seria resolvido no mundo real, será solucionado no virtual.

#### Agradecimentos

Gostaria de agradecer o apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), IW é bolsista de desenvolvimento tecnológico CNPq (Proc. 308783/2020-4).

#### 5. REFERÊNCIAS

<sup>1</sup> GREGOR, S.; HEVNER, A.R. **Positioning and presenting design science research for maximum impact**. Minnesota: MIS quarterly, 2013.

<sup>2</sup> WOLFARTSBERGER, Josef. **Analyzing the potential of Virtual Reality for engineering design review**. Steyr: ELSEVIER, 2019.

<sup>3</sup> TORI, Romero; DA SILVA HOUNSELL, Marcelo. **Introdução à Realidade Virtual e Aumentada**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020.

<sup>4</sup> HENRIQUES, A. C.; WINKLER, I. **O Avanço da Realidade Virtual na Pesquisa de Mercado Automotivo: Desafios e Oportunidades**. Salvador: MDPI, 2021.

<sup>5</sup> MONTES, Silvana Andrea; TOSI, Jeremías David; LEDESMA, Ruben Daniel. **Atenção e Distração na Direção**. In: Psicologia do Trânsito e Transporte: Manual do Especialista. São Paulo: VETOR, 2020.