

CRIAÇÃO DE APLICATIVO EM REALIDADE VIRTUAL PARA REALIZAR SIMULAÇÃO DE SUBESTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Rafael Miranda Pinho Luna¹; Frederico Ramos Cesário²; Márcio Renê Brandão Sousa²;

¹Graduando em Engenharia de Computação; Iniciação científica – Senai CIMATEC; rafael.luna@aln.senaicimatec.edu.br² Centro Universitário SENAI CIMATEC; Salvador - BA; marcio.soussa@fieb.org.br; fredericoc@fieb.org.br

RESUMO

A realidade virtual (RV) tem se destacado como uma ferramenta promissora na educação, especialmente na simulação de ambientes complexos, como subestações elétricas. Este artigo descreve o desenvolvimento de uma simulação detalhada de uma subestação elétrica em RV, visando proporcionar aos alunos de Engenharia Elétrica uma experiência prática e imersiva no aprendizado dos procedimentos e protocolos de operação. A simulação, desenvolvida utilizando a plataforma Unity e dispositivos de RV, divide-se em três etapas, oferecendo desafios progressivos e oportunidades de interação com o ambiente virtual. A introdução de elementos gamificados visa aumentar o engajamento dos alunos. Os resultados e discussões destacam a eficácia da simulação em fornecer uma experiência educacional envolvente e informativa. Futuras sessões de teste em sala de aula serão conduzidas para avaliar o impacto da simulação no processo de aprendizado e realizar ajustes finais, visando aprimorar ainda mais a experiência educacional proporcionada pela simulação em RV.

PALAVRAS-CHAVE: Realidade Virtual; Unity; Subestação Elétrica; Simulação

1. INTRODUÇÃO

A realidade virtual tem emergido como uma ferramenta de destaque para a educação e treinamento em diversos campos, como afirma Souza e Lima (2020), incluindo a simulação de ambientes complexos, como subestações elétricas. Neste contexto, a simulação de operações em subestações elétricas tem despertado um interesse significativo devido à sua capacidade de oferecer uma experiência prática e imersiva, sem os riscos associados aos ambientes reais. Molinari (2022) explora a ideia de proporcionar um ambiente de aprendizado seguro e eficaz em realidade virtual para engenheiros eletricitas. Ele afirma que essa abordagem permite o aprendizado prático por meio de interações em uma subestação simulada em um ambiente de VR, oferecendo uma experiência imersiva para os estudantes.

Ao oferecer uma representação interativa e segura de uma subestação elétrica, os alunos têm a oportunidade de explorar e compreender os elementos essenciais e os desafios encontrados em um ambiente real. Além disso, a introdução de elementos gamificados visa tornar o processo de aprendizado mais envolvente e estimulante, aumentando o engajamento dos usuários, também de alunos e professores, conforme retratado por Oliveira (2019).

Silva (2012) afirma que a demanda por qualificação de profissionais nessa área é tão significativa que o processo de treinamento acaba se tornando uma questão custosa, trabalhosa e demorada.

Diante do cenário exposto, este projeto tem como principal objetivo desenvolver uma aplicação de realidade virtual que simula operações em uma subestação elétrica e que possa servir como ferramenta pedagógica para alunos de engenharia elétrica.

2. METODOLOGIA

O percurso metodológico iniciou com pesquisas bibliográficas sobre realidade virtual e gamificação. Em seguida, foram definidas as tecnologias a serem utilizadas no projeto, como a seleção do Unity como plataforma principal para o desenvolvimento da simulação. No passo seguinte, a equipe do projeto passou para a fase de design e criação dos elementos visuais e interativos da subestação elétrica virtual. Isso envolveu a modelagem 3D detalhada dos componentes da subestação, como transformadores, disjuntores, cabos e painéis de controle, garantindo uma representação precisa e realista do ambiente. Além disso, foram incorporadas animações e efeitos visuais para simular com fidelidade o funcionamento dos equipamentos e os efeitos das ações dos usuários dentro da simulação.

Para permitir uma experiência imersiva, foi utilizado um óculos de realidade virtual. Esse dispositivo foi integrado à simulação para permitir que os usuários interajam de forma natural com o ambiente virtual, manipulando objetos e realizando tarefas específicas dentro da subestação. A programação dentro da ferramenta *Unity* foi empregada para criar interações e comportamentos realistas dentro da simulação, garantindo uma experiência de usuário envolvente e educativa.

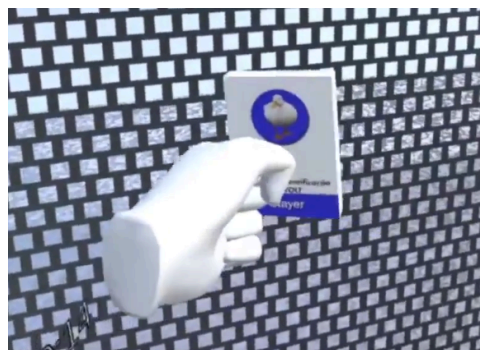
Com a estrutura básica da simulação montada, a equipe dedicou-se à implementação de elementos gamificados e interativos, visando tornar a experiência de aprendizado mais envolvente e dinâmica. Isso incluiu a criação de desafios e missões dentro da simulação, feedback instantâneo sobre ações realizadas pelos usuários e a integração de sistemas de pontuação e recompensas para incentivar o progresso e a participação ativa dos alunos. Paralelamente, foram desenvolvidos mecanismos de avaliação e acompanhamento do desempenho dos alunos dentro da simulação, permitindo uma análise detalhada do progresso individual e identificação de áreas que necessitam de maior atenção ou reforço.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação aqui proposta foi instalada no dispositivo “Meta Quest 2”, um *headset* de realidade virtual. O Meta Quest 2 é um dispositivo all-in-one, o que significa que não requer conexão com um computador externo ou console para funcionar. Durante o processo de desenvolvimento, foi utilizado o recurso “Quest Link”, que permite que o usuário execute algumas aplicações do seu computador diretamente no óculos, em conjunto com o Unity para testes, enquanto a aplicação é embarcada diretamente no dispositivo para avaliações externas. A utilização da realidade virtual permite interações imersivas com os objetos dentro da subestação.

O jogo é dividido em três etapas distintas, cada uma com seus objetivos específicos. Na primeira etapa, o jogador é desafiado a coletar Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), além de um cartão de acesso necessário para ingressar na subestação. Para coletar os itens, o jogador deve pressionar o gatilho do controle VR enquanto segura o objeto desejado.

Figura 1: Captura do cartão de acesso



Fonte: Própria

Na segunda etapa, ao adentrar a casa da subestação, o jogador é confrontado com um ambiente detalhadamente reproduzido, simulando os equipamentos e estruturas presentes em uma subestação elétrica real. Nesse cenário, o desafio consiste em localizar e coletar uma alavanca, essencial para os procedimentos subsequentes. A alavanca é integrada de ao ambiente, requerendo do jogador uma exploração e foco aos arredores para sua obtenção.

Por fim, na última etapa, as ações refletem procedimentos avançados de operação e manutenção de subestações. Ao desarmar o disjuntor, inserir a alavanca no painel e girá-la até que a trava seja ativada, o jogador é exposto a uma sequência de ações que simula com fidelidade os passos necessários para o controle seguro da energia elétrica. Essa etapa exige compreensão de conceitos técnicos, proporcionando uma oportunidade de aprendizado significativa.

Figura 2: Manobra da alavanca



Fonte: Própria

Caso o jogador colete incorretamente três EPIs ou cometa erros durante a execução das ações, ele será direcionado para a tela de fim de jogo. Nesta tela, além da notificação do término do jogo, o jogador receberá uma dica específica sobre como melhorar sua performance para a próxima tentativa. Essa abordagem visa não apenas fornecer feedback imediato, mas também incentivar a reflexão e o aprimoramento contínuo da habilidade do jogador.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na etapa final do projeto, que se encontra em fase avançada e passa por ajustes e testes finais, está prevista a realização de sessões na sala de aula para avaliar a eficácia da simulação desenvolvida. Essas sessões serão conduzidas durante aulas específicas de disciplinas relacionadas à Engenharia Elétrica e cursos afins. Os alunos dessas disciplinas participarão ativamente dessas sessões, envolvendo-se com a simulação e fornecendo feedback valioso sobre sua experiência.

Os formulários coletados durante essas sessões serão analisados para avaliar o nível de engajamento dos alunos e o impacto direto da simulação no processo de aprendizado. Essa análise permitirá a realização de ajustes finais. Será possível verificar de maneira mais precisa se a ferramenta realmente impacta positivamente no aprendizado. Caso os resultados apontem para um aumento significativo no engajamento dos alunos e uma melhoria perceptível no processo de aprendizado, poderemos confirmar de forma mais assertiva o valor dessa ferramenta como uma adição valiosa ao ambiente educacional.

5. REFERÊNCIAS

¹SILVA, Reginaldo. **VIRTUAL SUBSTATION. Um sistema de Realidade Virtual para treinamento de operadores de subestações elétricas.** 2012. (Dissertação) - Mestrado em Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Elétrica. Uberlândia, 2012.

²MOLINARI, Felipe. **Desenvolvimento de um simulador utilizando Realidade Virtual para treinamento profissional de operadores de Subestações Elétricas.** 2022. (Trabalho de Conclusão de Curso) - Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, Universidade Federal de Ouro Preto, Departamento de Computação e Sistemas. João Monlevade, 2022.

³SOUZA, Andrey Felipe Rolim de; LIMA, Carlos Magno de. **Realidade Virtual como ferramenta inserida à Educação.** 2020. 7 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.

⁴OLIVEIRA, Dione Wellington Soares de. **Uso da realidade virtual na educação básica : as contribuições para o processo de ensino e aprendizagem nas escolas.** 2019. TCC (Graduação) Lato Sensu em Informática na educação. Instituto federal do Espírito Santo. Vitória, 2019.

ISSN 0805-2010 – Anuário de resumos expandidos apresentados no IX SAPCT - SENAI CIMATEC, 2024