

## **DESENVOLVENDO UMA SUBESTAÇÃO VIRTUAL PARA AUXÍLIO DO PROCESSO ENSINO- APRENDIZAGEM NO CURSO INTEGRADO DE ELETROTÉCNICA**

**Jamille Silva Madureira**

jamille.madureira@ifs.edu.br

**Diego Déda Gonçalves Brito Cruz**

diego\_deda@hotmail.com

**Alessandro Viana Fontes**

alessandro.fontes@ifs.edu.br

**Alipio fernando de paula pires**

alipio.pires077@academico.ifs.edu.br

**Cauã Borges dos Santos**

cauaborgesss@gmail.com

**Jhony kelviny Santana Souza**

jhonysouza1242@gmail.com

**Kaylaine Assunção Santos Barbosa**

kaylaine.barbosa9@gmail.com

**Doglas Fontes santos**

doglas.santos086@academico.ifs.edu.br

**Gustavo Miranda Barbosa**

gustavo123xd123Jesus@gmail.com

**Raphael Pereira de Oliveira**

raphael.oliveira@ifs.edu.br

**Idyl Icaro dos Santos**

idylicaro.se@gmail.com

**Resumo:** Os alunos do Curso Integrado em Eletrotécnica apresentam dificuldade ao estudar os elementos de uma subestação de energia elétrica. Devido às limitações estruturais e físicas para a construção de laboratórios desse domínio, estes estudos se limitam a cálculos e simulações. Assim, o projeto desenvolveu um jogo educacional que faz a simulação do funcionamento de uma subestação de energia elétrica na plataforma Unity 3D, a fim de auxiliar o processo de ensino-aprendizagem. Utilizando a subestação virtual, o aluno pode manipular informações sobre os principais equipamentos presentes nas instalações elétricas de alta potência, bem como a visualização tridimensional dos mesmos. Espera-se que o jogo educacional desenvolvido possa motivar os alunos na busca por conhecimentos de forma mais lúdica e divertida.

**Palavras-Chave:** Gamificação, simulação de ambiente.

## **INTRODUÇÃO**

Na atualidade, há uma inserção cada vez maior do uso de tecnologias no cotidiano das pessoas e o papel da escola é essencial nesse processo de transição (SCHNEIDER, 2013).

O ambiente escolar está passando por uma transformação para acompanhar a introdução de novas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no currículo escolar como ferramentas auxiliares no processo de ensino-aprendizagem (ANDRADE; OLIVEIRA, 2017).

Uma maneira de inserção das TDIC na educação é por meio dos jogos digitais. Essa metodologia tem proporcionado o trabalho colaborativo, a interação, a construção de valores e o desenvolvimento de habilidades entre os alunos (PAIVA; TORI, 2017).

É importante ressaltar que os jogos educacionais são utilizados em diversos níveis de ensino, desde o ensino fundamental até o ensino superior (BRAGHIROLI et al.,

2016). Dessa forma, podemos explorar jogos educacionais através do seu entretenimento e ter como resultado uma melhoria no processo de ensino-aprendizagem.

Em um projeto prévio (OLIVEIRA; MADUREIRA, 2017), foram identificados diversos pontos positivos que sugerem utilização da plataforma Unity 3D para o desenvolvimento de jogos, incluindo o fato de o Instituto Federal de Sergipe possuir uma licença deste software.

Assim, sabendo qual plataforma se adequa melhor para o desenvolvimento de jogos educacionais, esse projeto de pesquisa desenvolveu uma subestação virtual de energia, capaz de complementar o aprendizado dos estudantes no domínio de subestações elétricas, utilizando a plataforma Unity 3D.

O objetivo desse projeto foi desenvolver um jogo educacional para simulação de uma subestação elétrica, abordando temas como: equipamentos presentes numa subestação elétrica, funcionamento de tais equipamentos e as normas de segurança necessárias para trabalhar numa subestação de energia elétrica.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Esse projeto utilizou uma metodologia laboratorial quantitativa e qualitativa que consistiu em desenvolver um jogo educacional que faça a simulação do funcionamento de uma subestação de energia elétrica na plataforma Unity 3D.

Foram realizadas reuniões em períodos médios de 15 dias para avaliar o status atual do trabalho e propor novas atividades. O ambiente controlado da experimentação permitiu o desenvolvimento de uma subestação de energia elétrica que auxiliará os alunos em disciplinas técnicas do Curso Técnico Integrado em Eletrotécnica.

Para facilitar a execução do projeto dividimos em etapas as atividades a serem realizadas. Essas etapas foram definidas de acordo com os objetivos do projeto, e consistiram em: estudo sobre o funcionamento de uma su-

bestação de energia; definição das características do jogo, tais como: ambiente, interação do usuário, regras para pontuação e, por fim, a implementação de uma subestação virtual na plataforma Unity 3D e sua avaliação.

Cada uma dessas etapas foi realizada com sucesso pelos alunos bolsistas no decorrer do projeto. Porém, a atividade da avaliação do jogo educacional não pode ser executada devido à pandemia causada pela COVID-19. Como as aulas presenciais foram suspensas, não houve oportunidade para a realização desta etapa, que ocorrerá logo quando o ensino presencial retornar.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Este projeto de pesquisa foi desafiador para os bolsistas, devido tanto aos conceitos e ferramentas de computação quanto ao conteúdo envolvido no funcionamento de uma subestação de energia.

As atividades devidamente concluídas foram:

1. Estudo sobre o funcionamento de uma subestação de energia;
2. Definição das características do jogo, tais como: ambiente, interação do usuário, regras para pontuação.

Os resultados obtidos, de acordo com o jogo construído, são descritos a seguir.

1. Desenho e ajuste dos principais componentes da subestação;
2. Desenvolvimento do ambiente virtual de uma subestação com barramento simples;
3. Elaboração do diagrama unifilar da subestação interativo;
4. Criação de interações entre o diagrama unifilar e o ambiente virtual da subestação;
5. Preparação do software para teste em ambiente didático.

Através da plataforma Unity 3D foi possível desenvolver o ambiente externo da subestação na topologia barramento simples, como pode ser visualizado nas Figuras 1 e 2 a seguir.



Figura 1 - Subestação virtual



Figura 2 - Subestação virtual

Este ambiente proporciona ao aluno a interação com uma interface 3D em que é possível percorrer toda subestação e verificar mais facilmente como é posicionado o equipamento dentro da subestação e de que forma ocorrem as conexões entre os mesmos. Dentre os elementos básicos utilizados para a subestação com barramento simples, estão: transformador, condutores, chaves seccionadoras, o próprio barramento e centro de controle.

Como o software envolve o processo de gamificação, o simulador tem a funcionalidade de direcionar o aluno a um jogo em que as fases são compostas pelo diagrama unifilar da subestação, e nele é possível realizar diversas manobras que são divididas em níveis de dificuldade crescente, conforme mostrado na Figura 3.

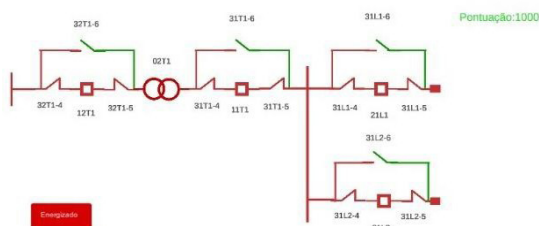


Figura 3 - Diagrama unifilar da subestação em barramento simples

Caso o jogador realize a manobra exigida de maneira incorreta será descontada uma pontuação de uma quantidade de pontos pré-estabelecida no início do jogo. Desta maneira o jogo possibilita ao aluno a compreensão e desenvolvimento do raciocínio sobre a manobra que está sendo realizada e também a comparação com o que ocorre em ambiente externo na interface 3D da subestação.

## CONCLUSÕES

As metodologias de ensino-aprendizagem vão se atualizando com o passar dos anos. Atualmente, percebemos uma grande evolução na computação, desde diversos hardwares até os mais variados softwares, que visa atender essa demanda educacional. Uma dessas evoluções na computação está acontecendo através da utilização de jogos sérios no processo de ensino-aprendizagem. Pesquisas já ressaltam que jogos educacionais possuem um efeito positivo na educação.

Os alunos do Curso Integrado em Eletrotécnica apresentam dificuldade em diferenciar e classificar os elementos presentes em uma subestação de energia elétrica. Devido a limitações estruturais e físicas para a construção de laboratórios desse domínio, os estudos de subestações se limitam a cálculos e simulações, normalmente.

Assim, o projeto proposto desenvolveu um jogo educacional que faz a simulação do funcionamento de uma subestação de energia elétrica na plataforma Unity 3D, a fim de auxiliar o processo de ensino-aprendizagem. Por meio da subestação virtual, o estudante irá manipular informações sobre os principais equipamentos presentes nas instalações elétricas de alta potência, bem como a visualização tridimensional dos mesmos. Espera-se que o jogo educacional desenvolvido possa motivar os alunos na busca por conhecimentos de uma forma mais lúdica e divertida.

Desta forma, por ser um jogo educacional é possível que o software seja aberto a aprimoramentos e inclusão de topologias

de subestações mais complexas, para que os alunos possam ter uma experiência mais próxima possível da realidade.

## **REFERÊNCIAS**

ANDRADE, Gustavo Oliveira; OLIVEIRA, Vinicius Campos de. Informática na educação: um olhar sobre a utilização das novas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem. **Educação, Cultura e Comunicação**, v. 8, n. 15, 2017

BRAGHIROLI, Lynceo Falavigna; RIBEIRO, José Luis Duarte; WEISE, Andreas Dittmar; PIZZOLATO, Morgana. Benefits of Educational Games as an Introductory Activity in Industrial Engineering Education. **Computers in Human Behavior**, Volume 58, 2016, p. 315-324.

OLIVEIRA, Raphael Pereira de; MADUREIRA, Jamille Silva Compreendendo e Avaliando Plataformas de Jogos para o Processo de Ensino-Aprendizagem. **Projeto PIBIC/EM – 2017 – Edital 05/2017/Propex/IFS**.

PAIVA, Carlos A.; TORI, Romero. Jogos Digitais no Ensino: Processos cognitivos, benefícios e desafios. **SBC–Proceedings of SBGames XVI SBGames. Anais**, 2017.

SCHNEIDER, Henrique Nou. A educação na contemporaneidade: Flexibilidade, comunicação e colaboração. **International Journal of Knowledge Engineering and Management (IJKEM)**, v. 2, n. 2, p. 86-104, 2013.