



ELETRIZE: Jogo Didático aplicado ao Ensino de Instalações Elétricas.

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2023.4233

João Pedro Almeida Pinto - joao.pinto5@ufv.br
Universidade Federal de Viçosa

João Pacheco - joao.a.pacheco@ufv.br
Universidade Federal de Viçosa

Caio Mauro Santana Cosme - caiomaurosantanacosme@gmail.com
Universidade Federal de Viçosa

Mauro de Oliveira Prates - mauroprates@ufv.br
Universidade Federal de Viçosa

João Pedro Aguiar Araújo de Figueiredo - joao.p.figueiredo@ufv.br
Universidade Federal de Viçosa

Resumo: A disciplina instalações elétricas é dada como uma das principais matérias do curso de Engenharia Elétrica. Nesse sentido, é necessário, no ambiente acadêmico e profissional, a compreensão das plantas, símbolos, diagramas e aparelhos elétricos associados à instalação elétrica. Diante desta necessidade, percebe-se a dificuldade dos alunos em alguns assuntos relacionados à matéria, por isso novas alternativas de ensino são procuradas para suprir algumas lacunas. A partir desta problemática, foi criada uma aplicação didática, utilizando a linguagem de programação Python, com o objetivo de ensinar a disciplina de instalações elétricas. Criado como um Quiz, o programa tem o papel de ser didático e prático, oferecendo uma experiência dinâmica de aprendizado para qualquer pessoa interessada no assunto.

Palavras-chave: Engenharia Elétrica, Python, Ensino, Instalações Elétricas, Quiz.

ELETRIZE: JOGO DIDÁTICO APLICADO AO ENSINO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

1 INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico proporciona ao mundo moderno a familiarização de novidades que, a cada dia mais, se tornam algo comum em nosso cotidiano. Desde o surgimento dos primeiros computadores, até às novas tecnologias presentes, os avanços nesse setor proporcionaram inúmeras mudanças no mundo, tecnologias essas que tornaram possíveis a criação de importantes ferramentas para o ensino e aprendizagem, que colaboram, ou até mesmo substituem metodologias de ensino tradicionais. Como observado por CHUNQUES (2019), a utilização de diferentes metodologias favorece a autonomia do educando, despertando curiosidade e ajudando na tomada de decisões.

Este impacto no ensino é de grande relevância, uma vez que a educação vem se transformando, mostrando que a tecnologia pode trazer benefícios aos estudantes por apresentar um ambiente de estudo mais flexível e didático. Neste espectro, é sabido que mesmo depois de gerações de alunos formados ao longo de vários anos, os métodos de ensino seguem um esquema teórico que muitas das vezes não acompanha o desenvolvimento tecnológico dessas gerações (COUTINHO, 2013). Tais metodologias, muitas das vezes arcaicas, não são capazes de estimular e “prender” a atenção desses alunos em seus estudos, isso porque no cenário atual, o mundo tecnológico apresenta ao usuário um mundo de opções muito mais fácil e atraente (RODRIGUES, 2014).

A partir desta problemática, surgem inúmeras opções de ferramentas que possam levar o conhecimento dos livros didáticos até a tela de um computador, dentre essas estão presentes as linguagens de programação, responsáveis por tornarem possível a criação de aplicações das mais diversas formas, sendo um aliado estimulante à vida do professor em sala de aula (GONTIJO, 2016). Dentre os benefícios deste novos métodos de ensino é destacado por MEDEIROS(2015) que além de transformar o exercício da aprendizagem em uma atividade agradável, existe ainda o incentivo à auto realização na busca de profissões familiares e prazerosas nas quais se tenha maior possibilidade de êxito.

Desta forma, a programação ganha grande espaço na vida destes futuros profissionais, que buscam formas alternativas de adquirir conhecimento, e se familiarizar com tais tecnologias que se incorporam ao seu cotidiano, atendendo suas necessidades cognitivas (SENA, 1999). Neste gigantesco mundo computacional, linguagens como o Python ganham destaque, pois além de ser uma linguagem grandemente difundida mundialmente, é de fácil acesso e aprendizado, muitas vezes sendo a linguagem presente em universidades nos cursos de graduação.

2 MOTIVAÇÕES E OBJETIVOS

A Engenharia Elétrica possui áreas de estudo dentre as mais dinâmicas e importantes no contexto de engenharia, sendo uma dessas áreas o estudo de instalações elétricas. Instalação elétrica nada mais é do que um conjunto de equipamentos e

componentes que tornam possível a transferência de energia elétrica de uma fonte até uma unidade consumidora. Entretanto, o dimensionamento destes componentes devem obedecer a regras e especificações, que muitas vezes podem ser estranhas em um primeiro contato.

Os livros texto contemplam esse conhecimento a ser adquirido pelo aluno, mas entende-se que nos dias atuais, existe maneira mais objetiva e práticas que podem passar este tipo de conhecimento de uma forma mais dinâmica e interativa.

Diante dos conhecimentos adquiridos em cursos de informática realizados nos cursos de engenharia, o principal objetivo deste projeto é a criação de um programa didático, tendo como foco o ensino da disciplina de instalações elétricas, no formato quiz, de perguntas e respostas, simplificado, que possa sanar dúvidas básicas que os estudantes, ou até mesmo pessoas interessadas nesta área.

Outro objetivo é atingir um público que esteja realizando cursos profissionalizantes, oferecidos por meio de ações extensionistas nas universidades, possibilitando que jovens e adultos de comunidades carentes tenham oportunidade de treinamento relacionado ao aperfeiçoamento em instalações elétricas. Desta forma, este jogo didático poderia também ser utilizado por este grupo, sendo uma forma correta e segura de iniciar o treinamento prático.

3 DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

O processo do desenvolvimento do programa didático é descrito a seguir.

3.1 Escolha da linguagem de programação

Sendo uma das linguagens de programação mais utilizadas nos dias atuais, e além de estar presente na maioria dos cursos de engenharia, a linguagem Python foi a escolhida para alicerçar a criação desta aplicação didática.

Os conhecimentos de programação adquiridos ao longo do curso de engenharia elétrica deram a base necessária para entender o processo de construção deste programa e buscar as ferramentas que seriam usadas para seu desenvolvimento.

Uma vez definido que o modelo de aplicação a ser criado seria no estilo perguntas e respostas, entendeu-se que, através de pesquisas, as bibliotecas necessárias para tal estudo seriam as Tkinter e Pillow, além de outras bibliotecas mais básicas do Python. Isso porque, essas ferramentas podem ser usadas para criar interfaces gráficas e responsivas ao usuário, além de tornarem possível a importação de imagens e criação de um banco de dados responsável pelas questões a serem respondidas.

Além disso, o ambiente de programação escolhido foi a própria IDLE disponível no pacote Python, pois além de ser a plataforma mais básica possível, ela responde de forma adequada ao acionamento de interfaces.

3.2 Estruturação básica do programa

Dado o início no processo de criação do esqueleto da aplicação, foram definidos pontos importantes na estrutura de funcionamento do programa. Após o entendimento do funcionamento em loop da biblioteca Tkinter, foram criadas as funções necessárias para armazenar o banco de dados do quiz, como as questões, suas opções de resposta e possíveis imagens que podem ser adicionadas em cada questão.

Montado a estrutura do banco de dados, o próximo passo foi a definição de funções responsáveis por atualizar as novas janelas (interfaces) após cada pergunta respondida, gerar widgets de imagens, controlar o tempo de resposta de cada questão, definir ações a botões (como “sair”, “próximo” e seleção das opções de resposta), além de definir as rotas de funcionamento do programa.

Na Figura 1, é apresentado como exemplo a função responsável pela verificação da resposta dada pelo usuário, caso a resposta seja correta será somado ao banco de pontuação, acrescido 10 segundos na próxima pergunta e automaticamente avançando nas questões. Caso contrário, é gerada uma mensagem de erro, e a questão é apresentada novamente.

Figura 1 - Uma das funções definidas no programa

```
def verificar_resposta(self, resposta_selecionada, resposta_correta):  
    if resposta_selecionada == resposta_correta:  
        self.pontuacao += 1  
        self.tempo_restante += 10  
        self.limpar_questao()  
        self.indice_pergunta += 1  
        self.mostrar_questao()  
    else:  
        self.erros += 1  
        messagebox.showerror("Resposta incorreta!", "Tente novamente.")
```

Fonte: Autor

3.3 Modelo de funcionamento do quiz

De posse da ideia inicial do programa educativo, foi sugerida a utilização do nome “Eletrize” à aplicação. O funcionamento do código implementado ao programa Eletrize, tem como objetivo testar os conhecimentos sobre instalações elétricas, fornecendo informações sobre o tema, ao mesmo tempo, de forma dinâmica.

O código usa a biblioteca gráfica Tkinter, criando uma interface gráfica de usuário (GUI). Esta GUI possui uma janela principal, com várias seções que exibem a pergunta, opções de resposta, temporizador, pontuação e botões.

O jogo começa inicializando a classe Eletrize, que contém todos os elementos da interface gráfica do usuário, perguntas e respostas do jogo todo. As opções de perguntas e respostas são armazenadas na lista “perguntas”, sendo cada pergunta contida em uma tupla, justamente com a imagem e opções de respostas correspondentes a tal pergunta.

A classe inicial do jogo possui vários métodos de execução, sendo os principais: “mostrar_questao”, “verificar_resposta”, “atualizar_tempo”, “finalizar_jogo” e “salvar_pontuacao”. A função “mostrar_questao” é responsável por mostrar a pergunta, opções de resposta e a imagem correspondente da questão (caso houver). Além disso, inicializa o temporizador, que é atualizado a cada segundo por meio da função “atualizar_tempo”.

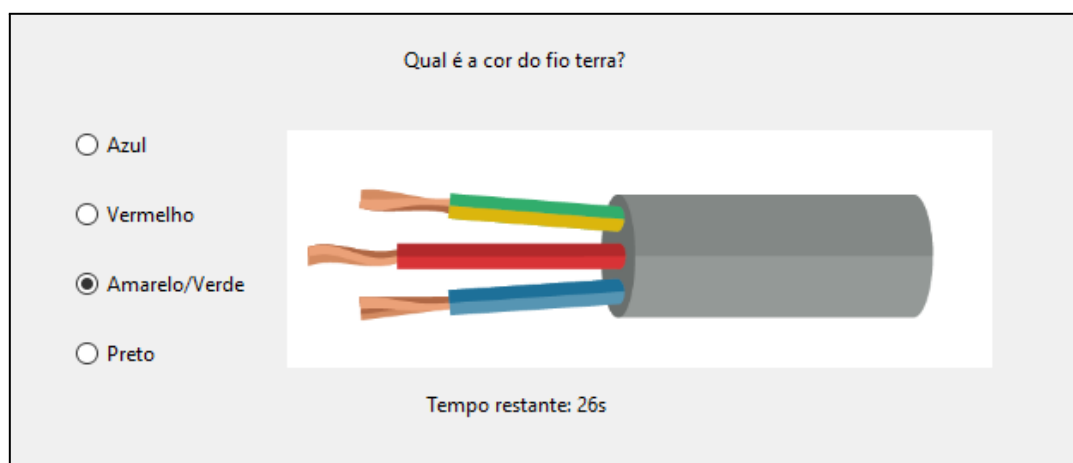
O método “verificar_resposta” atua quando o usuário escolhe uma opção de resposta, comparando a opção selecionada com a resposta correta, atualizando a pontuação, soma dos erros e dando a sequência para a próxima pergunta. O argumento “finalizar_jogo” atua após todas as perguntas serem respondidas, exibindo uma mensagem final do jogo, mostrando pontuação e tempo utilizado, além disso é responsável por armazenar a pontuação obtida em um arquivo JSON, criada pelo método “salvar_pontuacao”.

4 VERSÃO ATUAL DO PROGRAMA

Como detalhado nos itens anteriores, ao inicializar o programa o usuário também inicia todas as funções do jogo. Na Figura 2 é apresentado a janela principal de funcionamento do código, apresentando a questão atual e as opções de resposta. Na Figura 3, é apresentado como exemplo uma questão respondida de forma incorreta, apresentando ao usuário uma mensagem de erro. Na Figura 4 é apresentada a tela final do jogo, após todas as questões forem respondidas, indicando ao usuário qual sua pontuação e tempo total gasto.

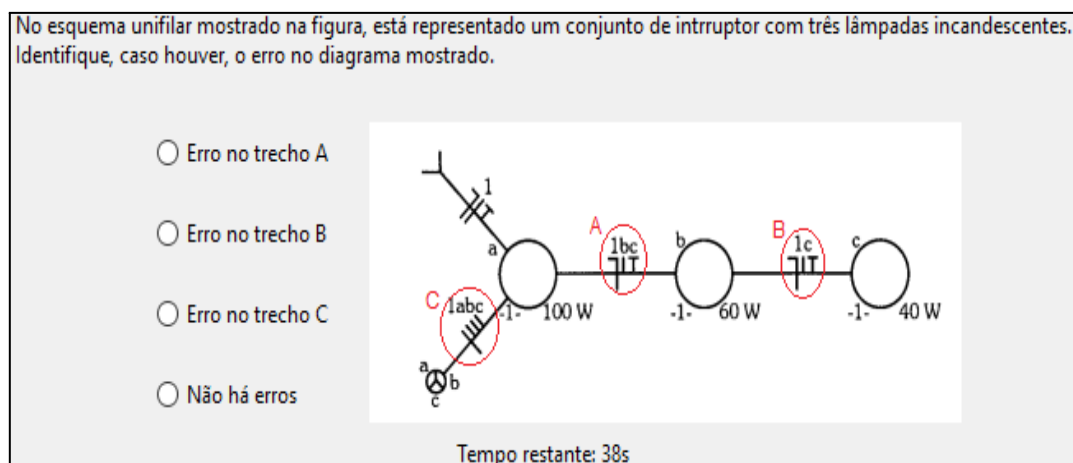
Figura 2 - Exemplos de questões do programa em a., b., c., d., e., f.

a.



Fonte: Autor

b.

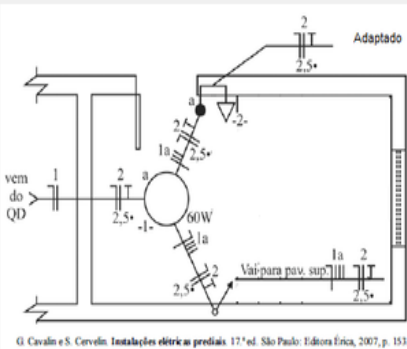


Fonte: Autor

C.

Para a planta baixa apresentada na figura, pode-se afirmar:

- ☐ Existe apenas um circuito de alimentação.
- ☐ Se o cômodo possui área superior a $8m^2$, então a planta não atende a NBR5410.
- ☐ Estão representados, um ponto de luz, uma tomada e seus circuitos.
- ☐ Possui um interruptor paralelo Three-Way.



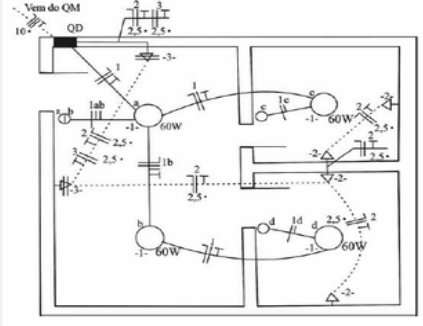
Tempo restante: 23s

Fonte: Autor

d.

Para a planta apresentada, pode-se afirmar que

- ☐ Todos os eletrodutos estão embutidos no teto.
- ☐ A planta possui apenas dois circuitos, um de iluminação outro de tomadas.
- ☐ O circuito de tomada do cômodo maior está separado do resto dos cômodos.
- ☐ Todos os pontos de luz são atendidos pelo circuito 1.



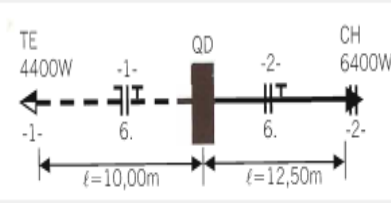
Tempo restante: 25s

Fonte: Autor

e.

Para o circuito 2, sabe-se que a tensão é 220V e $I_p=29A$. Qual disjuntor atende a capacidade máxima admissível pelos condutores?

- ☐ Disjuntor bipolar de 40A, seção dos condutores fase e proteção de $6mm^2$
- ☐ Disjuntor unipolar de 40A, seção dos condutores neutro, fase e proteção $6mm^2$
- ☐ Disjuntor unipolar de 20A, seção dos condutores neutro, fase e proteção $2,5mm^2$
- ☐ Disjuntor bipolar de 20A, seção dos condutores fase e proteção de $2,5mm^2$



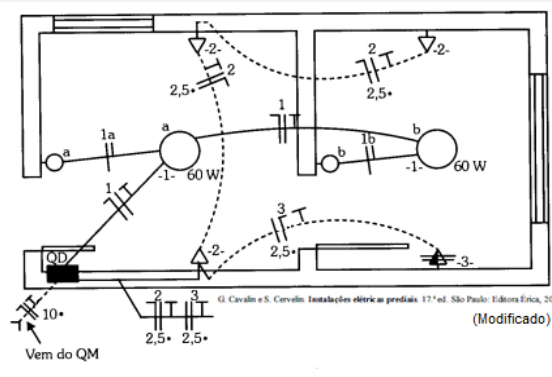
Tempo restante: 22s

Fonte: Autor

f.

Na planta apresentada, pode-se perceber o seguinte erro:

- ☐ Os circuitos de fiação e tomada passam pelo mesmo eletroduto.
- ☐ Fiação que sai do QD está incompleta, circuito 3 errado.
- ☐ Os circuitos de iluminação não estão interligados pelo teto.
- ☐ Falta um fio retorno no circuito 1a.



Tempo restante: 37s

Fonte: Autor

Figura 3 - Mensagem de erro de resposta errada.


Qual é a função do aterramento em instalações elétricas?

Resposta incorreta!

Tente novamente.

OK

- ☐ Evitar sobrecargas no circuito
- ☐ Proteger os dispositivos contra curto
- ☒ Reduzir o consumo de energia
- ☐ Proteger as pessoas e equipamentos contra choques elétricos



Tempo restante: 32s

Fonte: Autor

Figura 4: Tela final do programa.

Pontuação final: 17
Erros: 1
Tempo total: 42 segundos

Sair

Fonte: Autor

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia como instrumento de ensino e aprendizagem, é uma prática, que vem sendo amplamente adotada, destacando seu uso na Engenharia Elétrica. Dados os conceitos apresentados neste artigo, explorou-se a criação de um programa didático como uma alternativa em relação aos métodos de ensino tradicionais.

Como foi apresentado, os avanços tecnológicos, cada vez mais presentes nos dias atuais, proporcionam mudanças significativas na sociedade, e se usadas de maneira proveitosa, podem se tornar aliados na formação de profissionais. Uma vez que os esquemas teóricos atuais não são mais compatíveis com a enormidade de opções que são dispostas na internet, esses processos tradicionais não acompanham as mudanças no ensino, fazendo com que o aluno não desfrute das facilidades que podem ser oferecidas.

Por meio do desenvolvimento desta aplicação didática, pode-se tornar possível o ensino de instalações elétricas, de forma simples e dinâmica, como tentativa de tornar o estudo mais interessante, não só para estudantes de graduação mas para todos aqueles que se interessem pela área. O objetivo principal deste programa não é substituir os livros teóricos, mas complementar o estudo por meio de outras opções. A criação de um jogo interativo, como esse apresentado, abre portas para que aplicações didáticas como essas ganhem espaço no ambiente acadêmico, e podendo alcançar muitas outras áreas do conhecimento (MACEDO, 2012).

É importante destacar que este trabalho ainda está em andamento, uma vez que tem-se como pretensão futura a utilização desta aplicação nas turmas da disciplina de instalações elétricas e nos cursos de extensão das comunidades. Além disso, é de grande importância que mais questões sejam criadas, sendo essas mais atrativas, para que o jogo não se torne uma opção generalista, como inúmeras encontradas na internet. Por isso, após finalizado o programa será testado em graduandos e pessoas da comunidade, que irão avaliar o programa, visando cada vez mais sua evolução.

REFERÊNCIAS

RODRIGUES, Jefferson Henrique et al. Desenvolvimento de jogos educativos para dispositivos portáteis: aliando Ensino de Engenharia, Computação e Ciências. In: **COBENGE 2014-XLII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Juiz de Fora-MG. Anais COBENGE**. 2014. p. 1-10.

MEDEIROS, A. L. Metodologia do ensino superior. 2015.

CHUNQUES, Victor Martinelli; DE OLIVEIRA IGARASHI, Massaki. UTILIZAÇÃO DE JOGOS COMO FERRAMENTAS DE ENSINO, TREINAMENTO E SIMULAÇÃO NA ENGENHARIA. In: **XV Jornada de Iniciação Científica e IX Mostra de Iniciação Tecnológica-2019**. 2019.

GONTIJO, Gabriele Martins; ARAÚJO, Ana Carolina; RODRIGUES, Otávia Martins. Análise de utilização de jogos como ferramenta de ensino em turmas de engenharia. **International Journal on Alive Engineering Education**, v. 3, n. 2, p. 103-112, 2016.

SENA, Galeno José et al. Desenvolvimento de um software multimídia para o ensino de tópicos de eletrônica básica. In: **Natal, RN: Anais do XXVII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia-COBENGE**. 1999. p. 318-325.

MACEDO, Renata J.; DUARTE, Marcelo de A.; TEIXEIRA, Nelson G. Novas Metodologias de Ensino e Aprendizagem Aplicadas ao Curso de Engenharia Elétrica: O Foco do Ensino No Século XXI. In: **XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Belém**. 2012.

COUTINHO, Carlos Roberto. Utilização de programas de simulação de circuitos no ensino de eletricidade e eletrônica. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA**. 2013.

**INSTRUCTIONS FOR PREPARATION AND SUBMISSION OF MANUSCRIPTS TO THE
SCIENTIFIC COMMITTEE OF THE 51º BRAZILIAN CONGRESS ON ENGINEERING
EDUCATION AND VI INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON EDUCATION IN
ENGINEERING – COBENGE 2023**

Abstract: *This document presents the development of a didactic application, using the Python programming language, aiming at teaching the subject of electrical installations. Created as a quiz, the program has the role of being didactic and practical, offering a dynamic learning experience for anyone interested in the subject.*

Keywords: *Electrical Engineering, Python, Quiz, Education, Electrical Installations*