

## **INTERFACE GRÁFICA DESENVOLVIDA EM MATLAB PARA AUXÍLIO NA COMPREENSÃO DE NORMAS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDENCIAIS**

IVANA DE NAZARÉ COSTA NATIVIDADE<sup>1</sup>; RAFAEL AUGUSTO DIAS REZENDE<sup>2\*</sup>;  
IVANILDO MATOS RAMOS<sup>3</sup>; JAMILLY CRISTINA AZEVEDO DA SILVA<sup>4</sup>; LUCAS DA CRUZ DINIZ<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Graduando Engenharia Elétrica, Instituto de Tecnologia, UFPA, Belém-PA, ivana-n13@hotmail.com;

<sup>2</sup> Graduando Engenharia Elétrica, Instituto de Tecnologia, UFPA, Belém-PA, rafael.augusto.d.r@gmail.com;

<sup>3</sup> Graduando Engenharia Elétrica, Instituto de Tecnologia, UFPA, Belém-PA, ivanildomramos@gmail.com;

<sup>4</sup> Graduando Engenharia Elétrica, Instituto de Tecnologia, UFPA, Belém-PA, jamilylyzevedo123@gmail.com;

<sup>5</sup> Graduando Engenharia Elétrica, Instituto de Tecnologia, UFPA, Belém-PA, lucasdiniz2006@gmail.com.

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018  
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

**RESUMO:** Este trabalho apresenta descrição do desenvolvimento e funcionamento de uma interface gráfica feita no *software* MATLAB com o objetivo de apresentar-se como uma ferramenta que auxilie discentes dos cursos de Engenharias, que tenham em sua grade curricular a matéria Instalações Elétricas, do Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará no entendimento das normas básicas a serem seguidas para realização do projeto elétrico de uma residência. A interface permite ao usuário que está tendo contato inicial com o conteúdo abordado informar qual tipo de cômodo que o estudo será realizado e quais suas dimensões, a plataforma exibirá assim informações técnicas sobre a instalação elétrica a ser implementada no cômodo de acordo com as normas que regem esse processo, possibilitando que o discente avalie seu conhecimento através da comparação com os valores obtidos pelo *software* e um melhor entendimento do processo através das abas de informações.

**PALAVRAS-CHAVE:** Interface gráfica, ensino em engenharia, instalações elétricas residenciais, luminotécnica.

### **GRAPHIC INTERFACE DEVELOPED IN MATLAB FOR AID IN THE UNDERSTANDING OF STANDARDS OF RESIDENTIAL ELECTRICAL INSTALLATIONS**

**ABSTRACT:** This work presents a description of the development and operation of a graphical interface made in MATLAB software with the objective of presenting itself as a tool that helps students of the Engineering courses that have in their curriculum the Electrical Installations, from the Institute of Technology of Federal University of Pará in the understanding of the basic norms to be followed to realize the electric project of a residence. The interface allows the user who is having initial contact with the content addressed to inform what type of room the study will be carried out and what its dimensions, the platform will thus inform technical information about the electrical installation to be implemented in the room according to the norms that regulate this process, thus enabling the student to evaluate their knowledge through comparison with the values obtained by the software and a better understanding of process through the information boards.

**KEYWORDS:** Graphical interface, teaching in engineering, residential electrical installations, lighting technician.

### **INTRODUÇÃO**

A energia elétrica é indispensável para o estilo de vida da atualidade. As residências, um dos maiores consumidores finais dessa eletricidade, apresentam-se em grandes números, assim o projeto elétrico de uma residência é essencial para a segurança e eficiência energética na distribuição (Daniel, 2010). Dada sua importância para as residências, a disciplina Instalações Elétricas, responsável por repassar aos discentes diretrizes e normas para a realização de um projeto elétrico (FFEB, 2010), é ofertada em pelo menos dois cursos de engenharia do Instituto de Tecnologia (ITEC) na Universidade Federal do Pará (UFPA) o de Elétrica e Civil, além de ofertada para a faculdade de Arquitetura.

As evoluções tecnológicas e os avanços na velocidade de processamento de computadores incentivam a utilização de programas que auxiliam no processo de aprendizagem. Sendo por meio de simulações ou por *softwares* interativos, o uso de computadores é sempre recorrente, devido sua velocidade e por solucionar a maior parte de problemas propostos, dando uma resposta, na maioria dos casos, correta (Morais, 2003). Nos cursos de graduação em engenharia não é diferente, o uso de ferramentas computacionais para resolução de problemas numéricos, simulações de projetos e processos interativos de aprendizagem são frequentes.

Existem muitos *softwares* desenvolvidos para aplicações em engenharia e também para desenvolvimento de projetos elétricos, estes, porém apresentam-se de forma onerosa, sendo um investimento válido apenas para engenheiros inseridos no mercado de trabalho. No âmbito educacional, existe ainda o *software* desenvolvido pela empresa *MathWorks*, MATLAB, uma plataforma de programação e cálculo numérico e matemático envolvendo matrizes, que apresenta uma vasta gama de aplicativos já integrados a ele, em diversas áreas da ciência, da biologia, até engenharias. Embora sua licença completa exija um alto investimento, existe a possibilidade de aquisição de uma versão para estudantes, muito mais acessível (*MathWorks*, 2018).

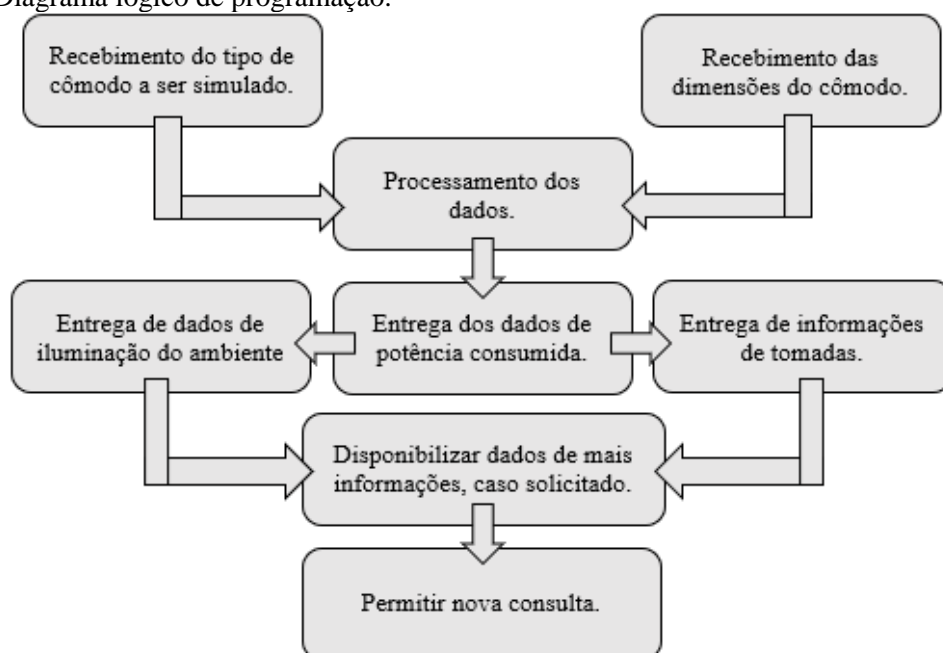
O trabalho então, teve por objetivo a criação de uma interface gráfica através do *software* MATLAB que possibilitasse aos discentes da disciplina Instalações Elétricas ter uma ferramenta de auxílio na compreensão e aplicação das normas estabelecidas para desenvolvimento de um projeto elétrico.

## MATERIAL E MÉTODOS

Uma dificuldade frequente durante a aprendizagem de algo é ter a certeza de que o que está sendo feito está de fato correto. Com o objetivo de amenizar essa dificuldade e otimização de tempo, a interface gráfica foi desenvolvida. A sua proposta é apresentar, em um ambiente bem sugestivo, a possibilidade do discente simular um cômodo de quaisquer dimensões obtendo como resposta informações de quantidade de tomadas, pontos de cargas, iluminância necessária e potência no cômodo. Assim, o discente pode verificar se seu dimensionamento está correto e economiza tempo em consulta a outros materiais que contêm informações além das que ele estaria procurando, como por exemplo especificações de normas para instalações industriais. Outra possibilidade idealizada é a obtenção, de forma resumida e aprofundada, das informações previstas por normas brasileiras de instalações elétricas residenciais através de um menu assinalado na interface como botão “Mais Informações”.

Para que a plataforma desenvolvida atendesse as especificações dos desenvolvedores, o diagrama lógico de programação apresentado na Figura 1 foi implementado através de linhas de códigos no *software*.

Figura 1. Diagrama lógico de programação.



As informações de normas para instalações elétricas residências utilizadas na programação e no painel de informações, no que se refere a tomadas, foram retiradas da Norma Brasileira Regulamentadora 5410 (NBR-5410, 2004) e em relação aos pontos de carga e iluminância, foram baseados na NBR-ISO8995-1 (2013).

A interface gráfica foi feita através da aplicação *Graphical User Interfaces Development Environment* do MATLAB, plataforma que permite ao usuário criar, de forma simples, rápida e personalizada, interfaces gráficas para aplicação na plataforma (*MathWorks*, 2018).

Na plataforma criada, o usuário pode simular os cômodos: Sala, quarto, cozinha, banheiro, área de serviço e sacada – cômodos suficientes, uma vez que dependendo da utilização, outros cômodos podem se encaixar numa dessas categorias. O formato permitido é o quadrado ou retangular com dimensões a escolha do usuário. Após preencher as áreas indicadas e pressionar o botão “Simular” o programa indica: Quantidade de pontos de carga; Potência de cada um deles; Iluminância; Quantidade de pontos de tomadas, potência de cada uma delas. O botão “informação” é também habilitado e o usuário pode ter mais informações advindas das fórmulas.

Após o término da elaboração da interface gráfica, foram realizadas série de testes com 20 (vinte) diferentes áreas para cada cômodo, a fim de verificar seu funcionamento. Esses testes foram realizados aplicando na plataforma dimensões de cômodos previamente estudados a fim de se verificar se a resposta entregue por esta realmente era compatível com as normas e cálculo de potência. A interface gráfica criada, tal como seu funcionamento através de um exemplo e resultados dos testes são mostrados no tópico a seguir.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após finalizada e montagem da interface gráfica ela foi testada de várias formas diferente, como descrito. A tabela 1 mostra uma síntese dos resultados – certos ou errados – dos testes por cômodos.

Tabela 1. Síntese de resultados de testes.

CÔMODOS	RESULTADOS		ACERTOS [%]
	CORRETOS	INCORRETOS	
SALA	19	2	90,48
QUARTO	19	1	95
COZINHA	19	1	95
BANHEIRO	19	1	95
ÁREA DE SERVIÇO	19	1	95
SACADA	19	1	95
TOTAL	114	7	94,21

Os resultados demonstraram o correto funcionamento da interface gráfica em suas simulações de acordo com o que prevê as normas as quais se foi baseada. Os erros presentes advêm da primeira série de teste realizados, o cômodo sala foi simulado duas vezes, resultando em simulações com valores inadequados, depois cada um dos cômodos foi testado, apresentando erros. Ao rever a programação, foi percebido erro na recepção do cômodo escolhido. Depois da correção, todas as simulações realizadas foram corretas.

A Figura 2 mostra uma das simulações realizadas. Nela foi simulado uma cozinha de dimensões 3mx4m. Segundo NBR-5410 e NBR ISO – 8995-1 os resultados deveriam ser exatamente o que a plataforma exibiu ao simular.

Na Figura 3 é exemplificada uma das abas de informação dessa simulação, no caso a que se refere às informações adicionais de tomadas do cômodo selecionado para a simulação.

Figura 2. Exemplo de simulação em plataforma.

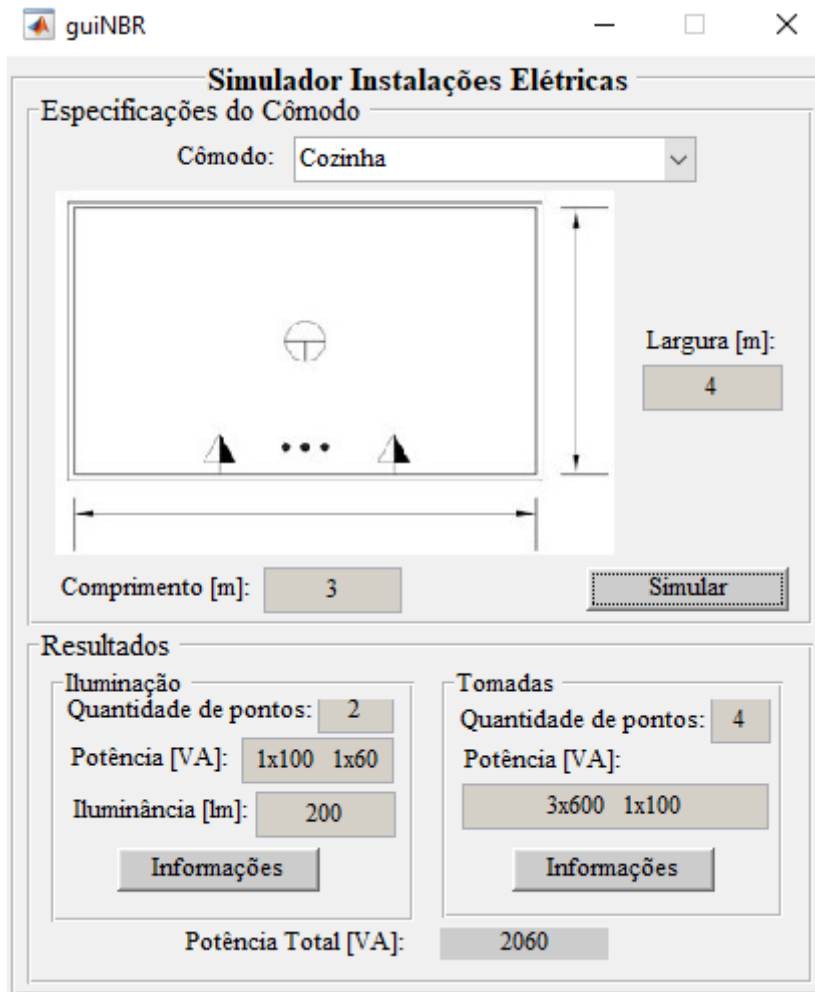
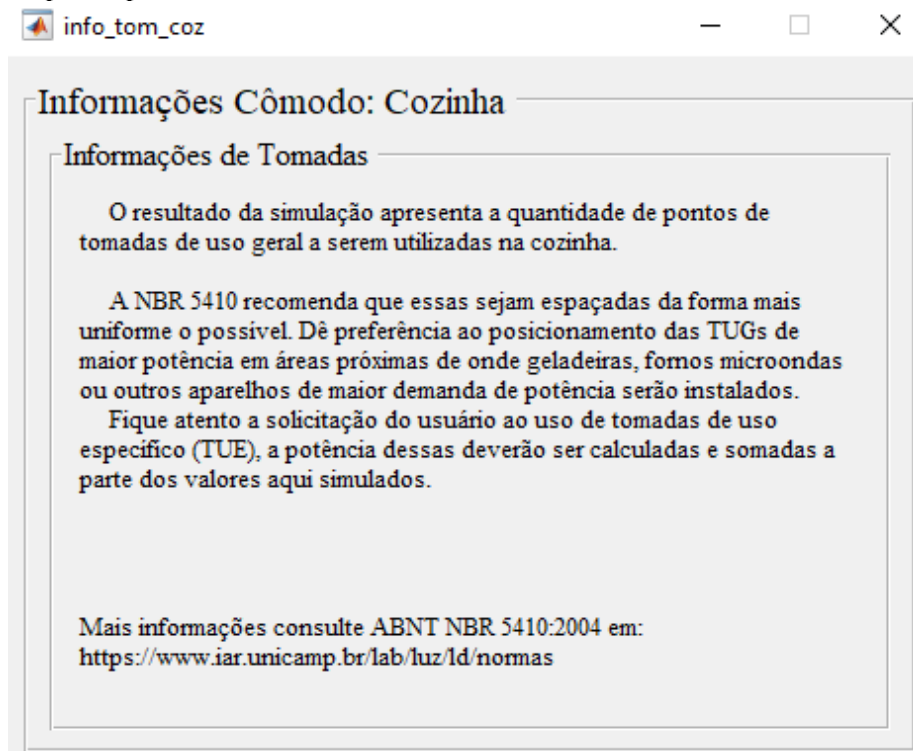


Figura 3. Exemplo de painel informativo.



## **CONCLUSÃO**

A plataforma apresentou funcionamento inteiramente correto depois de sua modificação, sendo assim, atendeu com sucesso a expectativa de seus idealizadores e pode ser aplicada no curso para o auxílio de discentes que desejarem. Mostrou-se uma interface agradável e bem sugestiva, pessoas que a utilizaram sem explicação prévia não apresentaram dificuldades. Além de auxílio na compreensão de normas de Instalações Elétricas, serve de aprendizado e incentivo para que outros discentes desenvolvam soluções para problemas encontrados durante sua graduação, moldando-se um melhor profissional.

Como perspectiva futura do trabalho, será realizada apuração de dados de aceitação da plataforma, além de convertê-la para um programa mais acessível e compatível com dispositivos móveis, uma vez que comprovado o correto funcionamento da lógica de programação.

## **REFERÊNCIAS**

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 5410:2004 – Instalações Elétricas de Baixas Tensões. ICS 91.140.50. ISBN 978-85-07-00562-9.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT ISO/CIE 8995-1:2013 – Iluminação de Interiores. ICS 13.180;91.160.10. ISBN 978-85-07-04141-2.
- Daniel, E.. A Segurança e Eficiência Energética nas Instalações Elétricas Prediais: Um Modelo de Avaliação. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Energia – EP/FEA/IEE/IF Universidade de São Paulo. São Paulo. 2010.
- Faculdade de Engenharia Elétrica e Biomédica (FEEB). Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica. Instituto de Tecnologia, Universidade Federal do Pará. Belém. 2010.
- MathWorks. Products: MATLAB*. Disponível em: <https://www.mathworks.com/>. Acesso em: 15 de março de 2018.
- Morais, R.. Software Educacional: A Importância de sua Avaliação e do seu Uso nas Salas de Aula. Trabalho apresentado como exigência parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação Faculdade Lourenço Filho. Fortaleza. 2003.