



UMA PROPOSTA INOVADORA E DE BAIXO CUSTO PARA O ENSINO DE LABORATÓRIO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS NO IFMT - CUIABÁ

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.5027

Autores: MATHEUS DA SILVEIRA, LETICIA CALDEIRA PEREIRA RODRIGUES, EDELSON SILVA DUARTE, LUIZ FELIPE FRANÇA ROSTIROLLA, IVAN AUGUSTO XAVIER ARAÚJO, PEDRO PAULO PAZ DE ALMEIDA MONTEIRO FERRONATO, THIAGO HIDEO TANAKA DE CASTRO

Resumo: Diante da escassez de equipamentos específicos e da falta de contextualização das bancadas disponíveis nos laboratório de instalações elétricas do IFMT - Campus Cuiabá, o presente trabalho apresenta uma solução prática e de baixo custo para promover uma experiência de ensino mais enriquecedora aos discentes do curso de Engenharia Elétrica. A partir dos resultados de um projeto de pesquisa, este artigo descreve o processo de concepção, desenvolvimento e implementação de bancadas didáticas para o ensino de laboratório de instalações elétricas, destacando os principais fundamentos teóricos e os materiais e métodos utilizados. Além disso, discute-se a relevância dessas bancadas no contexto do ensino de Engenharia Elétrica, enfatizando sua capacidade de proporcionar aos discentes a oportunidade de aplicar conhecimentos teóricos na prática, desenvolvendo habilidades essenciais para sua futura atuação profissional.

Palavras-chave: instalações elétricas, bancada didática, baixo custo, práticas de ensino.

UMA PROPOSTA INOVADORA E DE BAIXO CUSTO PARA O ENSINO DE LABORATÓRIO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS NO IFMT - CUIABÁ

1 INTRODUÇÃO

Dados da Empresa de Pesquisa Energética (BRASIL, 2021), apontam que as instalações residenciais são responsáveis pelo consumo de 27,6% da energia elétrica disponibilizada no Brasil em 2020, colocando esse setor como o segundo maior no consumo de eletricidade no país. Por este motivo, a disciplina de Instalações Elétricas desempenha um importante papel na formação dos profissionais da área da Engenharia Elétrica, pois possibilita, por meio de normas e técnicas, ensinar sobre o uso final eficiente e seguro da energia elétrica em instalações residenciais e prediais, sobretudo nos conteúdos práticos de laboratório, em que os discentes executam roteiros de aula em bancadas didáticas, para assim ter o entendimento dos principais dispositivos e conexões presentes numa instalação elétrica.

No entanto, os modelos de bancadas didáticas disponíveis para esta disciplina no do Instituto Federal de Mato Grosso Campus Cuiabá (IFMT-Cuiabá) possuem limitações, pois um dos modelos não retrata o que os discentes irão encontrar nas instalações elétricas durante sua prática profissional, pois traz um aspecto “virtual” das conexões dos dispositivos, além disso, não permite aos discentes desenvolver habilidades práticas no manuseio de ferramentas utilizadas em Instalações Elétricas (SOUZA, 2013), pois todas as conexões são realizadas com cabos que possuem terminais do tipo “banana”, o que é interessante somente na abordagem inicial dos conteúdos. O outro modelo disponível está com sua conservação comprometida, devido ao longo tempo em que foi montado e utilizado, além da escassez de dispositivos para realizar as montagens e os testes com segurança.

Desta forma, tornou-se necessário ter bancadas didáticas novas para o ensino de laboratório de Instalações Elétricas do IFMT-Cuiabá. Porém, o processo de aquisição desses itens ficou inviável por conta do custo, pois os valores podem ser superiores a R\$10.000,00 por bancada e, mesmo com este valor, estas bancadas possuem aspectos que não a aproximam da realidade profissional (OLIVEIRA *et al.*, 2020). Neste contexto, este artigo apresenta os resultados de um projeto de pesquisa que teve como objetivo desenvolver bancadas didáticas com um design inovador e de baixo custo para o ensino de laboratório de Instalações Elétricas do curso de Engenharia Elétrica do IFMT- Cuiabá. Para isso, será exposto neste trabalho os principais fundamentos teóricos que englobaram a pesquisa e os materiais e métodos utilizados, evidenciando o aspecto de baixo custo que este trabalho buscou contemplar.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, discorre-se brevemente sobre o profissional em formação em Engenharia Elétrica no IFMT-Cuiabá, buscando demonstrar a importância dos conteúdos de Instalações Elétricas na formação deste profissional. Por fim, é apresentado alguns modelos de bancadas didáticas disponíveis no mercado.

2.1 O profissional com formação em engenharia elétrica no IFMT-Cuiabá

O Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Engenharia Elétrica do IFMT-Cuiabá, ressalta que a aprendizagem nas engenharias deve ser mais criativa e inovadora, e, que, os laboratórios devem ser utilizados para desenvolver a visão crítica e o enfrentamento de problemas concretos. Afirmar também, que, o profissional com formação em Engenharia Elétrica irá atuar de forma generalista, e, que, entre as suas atividades, irá projetar, instalar, manter e operar instalações elétricas (IFMT, 2019).

Ainda, este PPC afirma que, é almejado que o egresso deste curso tenha “um bom desempenho nas aplicações práticas de sua vida profissional, resultante do grande número de aulas de laboratório desenvolvidas durante o curso” (IFMT, 2019, p. 29). Para isto, o PPC deste curso traz em sua grade, a disciplina de “Laboratório de Instalações Elétricas Residencial e Predial”, com carga horária de 34h, exclusivamente prática. Entre os conteúdos previstos para esta disciplina, estão: ligação de interruptores simples, paralelo e intermediário, tomadas, sensor de presença, relé fotoelétrico e lançamento de condutores em eletrodutos (IFMT, 2019).

2.2 Bancadas didáticas de instalações elétricas

Para a construção da bancada didática proposta neste trabalho, primeiramente analisou-se alguns modelos disponíveis no mercado, conforme os trabalhos apresentados por Oliveira *et al.* (2020) e Souza (2013). Estes autores destacam o custo das bancadas didáticas disponíveis no mercado e também fatores que as tornam deficitárias no ensino dos conteúdos práticos de Instalações Elétricas.

Os autores Oliveira *et al.* (2020) demonstram alguns modelos desenvolvidos por empresas especializadas em kits educacionais, com valores entre R\$6.500,00 e R\$28.350,00 por unidade de bancada. Porém, mesmo com este alto custo, Oliveira *et al.* (2020) afirmam que os conteúdos de Instalações Elétricas serão abordados de forma superficial nestes modelos.

No trabalho de Souza (2013) é destacado algumas desvantagens das bancadas didáticas de Instalações Elétricas disponíveis no mercado, que acabam por restringir o aprendizado dos alunos, entre as quais destacam-se a falta de trabalho direto com os dispositivos e o manuseio de ferramentas, pois as conexões são feitas por bornes tipo “banana”, além da não contextualização com a realidade de uma instalação elétrica.

Para as aulas práticas de instalações elétricas residenciais e prediais do IFMT-Cuiabá, estão disponíveis para esta disciplina dois modelos de bancadas didáticas no laboratório, um deles apresenta os principais dispositivos desse tipo de instalação fixados em placas, na qual o discente realiza as conexões entre elas por meio de cabos com terminais do tipo “banana”, conforme mostra a Figura 1.

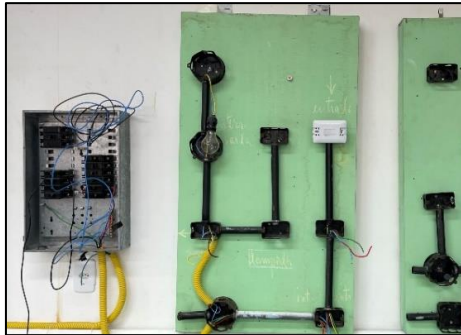
Figura 1 – Modelo 1 de bancadas didáticas de Instalações Elétricas do IFMT-Cuiabá.



Fonte: Dos autores (2023).

O outro modelo de bancada disponível, possibilita aos discentes ter uma noção melhor da prática profissional, pois terão a oportunidade de passar cabos em eletrodutos e realizar conexões entre dispositivos por meio de emendas e parafusos, assemelhando-se ao contexto de uma prática profissional, a Figura 2 mostra este modelo, em que é possível perceber o seu mal estado de conservação e também a falta de dispositivos mais atualizados de Instalações Elétricas.

Figura 2 – Modelo 2 de bancadas didáticas de Instalações Elétricas do IFMT-Cuiabá.



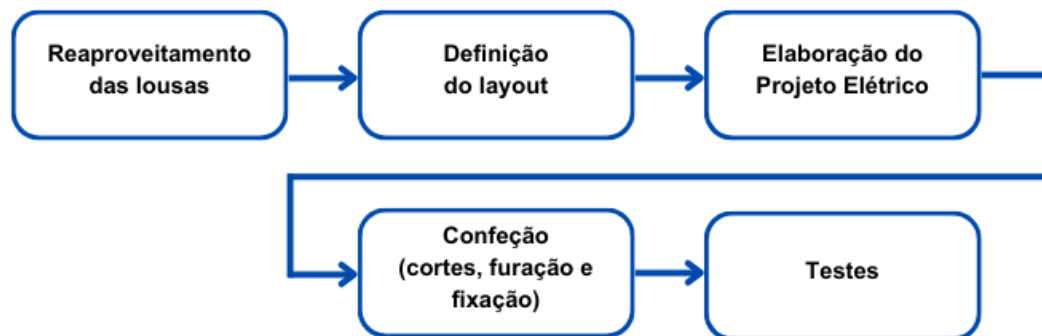
Fonte: Dos autores (2023).

Por meio dos fatores apresentados por Oliveira *et al.* (2020) e Souza (2013), pela experiência vivenciada pelos autores deste trabalho no ensino de tais conteúdos pelas bancadas disponíveis acima, pelo alto custo e pela escassez de recursos nos últimos anos para aquisição de novos equipamentos para os laboratórios do IFMT-Cuiabá, foi pensado em formas de satisfazer melhor o ensino prático de instalações elétricas residencial e predial, oportunizando aos discentes uma melhor contextualização com a prática profissional.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento da bancada didática proposta, foram seguidas uma série de etapas metodológicas, conforme ilustra a Figura 3. De forma resumida, o processo começou com a verificação das lousas disponíveis para o projeto, seguida pela definição do layout e do projeto elétrico da bancada. Posteriormente, foram realizados os cortes, furações e fixação dos dispositivos na bancada.

Figura 3 – Fluxograma seguido para desenvolvimento da bancada didática.



Fonte: Dos autores (2023).

3.1 Reaproveitamento das lousas

A principal matéria prima para confecção da bancada didática são as lousas presentes nas salas de aula e laboratórios do IFMT-Cuiabá. Isso se deve ao fato de que essas lousas estão sendo substituídas por quadros de vidro, podendo assim ser reaproveitadas para outros fins. A Figura 4 mostra uma das lousas que foram reaproveitadas para este projeto.

Figura 4 – Lousa que foi reaproveitada para confecção da bancada didática

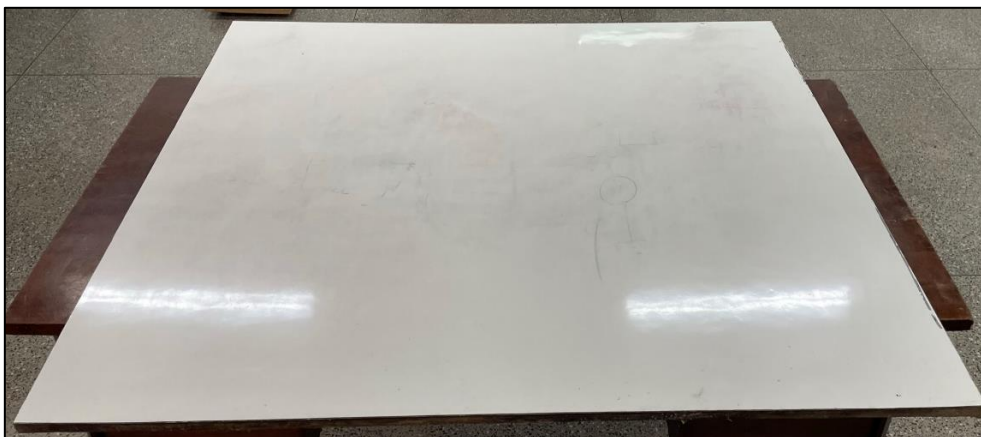


Fonte: Dos autores (2024).

Importante ressaltar que, o reuso da lousa além de trazer o aspecto de economia para o desenvolvimento do projeto, já que não foi preciso adquirir nenhum material para esse fim (por exemplo, madeira), tem também o aspecto didático, pois os alunos poderão fazer a representação dos eletrodutos, condutores e suas seções, identificação dos circuitos e demais simbologias elétricas, na parte frontal da lousa, por meio de marcadores próprios. Isso representa uma abordagem inovadora para esta disciplina.

Para o desenvolvimento deste projeto, foram necessárias três lousas, cada uma com largura de 3m e altura de 1,2m. Como o projeto inicial previa o desenvolvimento de cinco bancadas didáticas, cada uma das lousas foi dividida ao meio, resultando em seis partes de lousas com dimensões de 1,5m por 1,2m, a Figura 5 mostra uma dessas partes.

Figura 5 – Parte de uma lousa com as dimensões de 1,5m por 1,2m.



Fonte: Dos autores (2024).

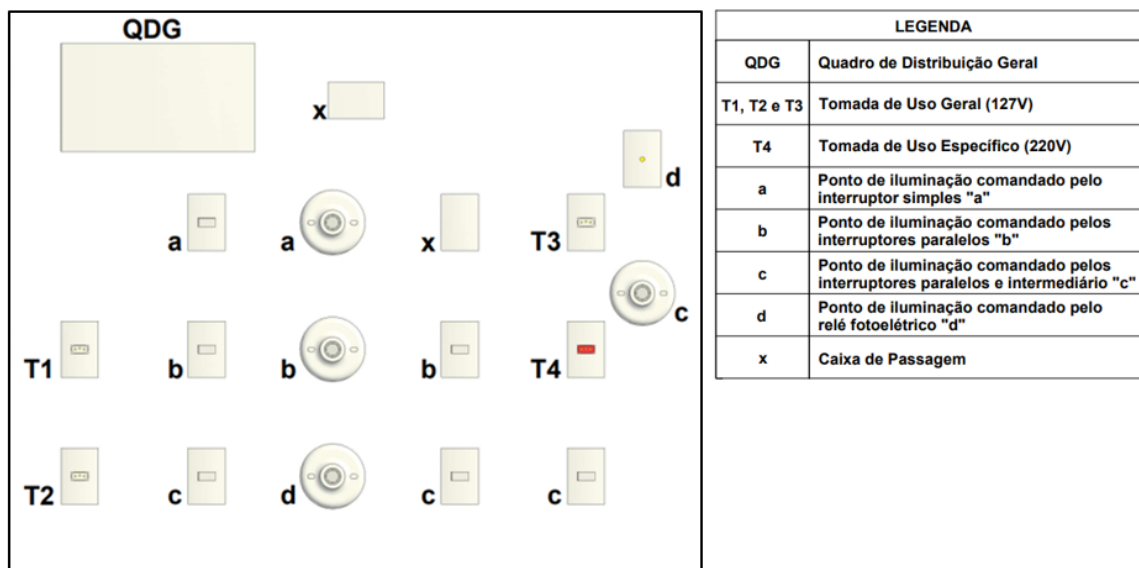
3.2 Definição do layout

Para definir o layout, foi necessário, primeiramente, analisar quais dispositivos seriam necessários na bancada didática. Para isso, consideramos as diretrizes da ementa da disciplina de laboratório de instalações elétricas (IFMT, 2019). Concluímos que a bancada deveria incluir, no mínimo, os seguintes dispositivos:

- i. Iluminação comandada por interruptor simples;
- ii. Iluminação comandada por interruptores paralelos;
- iii. Iluminação comandada por interruptores paralelos e intermediário;
- iv. Iluminação comandada por relé fotoelétrico ou sensor de presença;
- v. Tomadas 10A;
- vi. Tomada 20A;
- vii. Quadro de Distribuição Geral (QDG);

A partir disso, foi definido o layout representando pela Figura 6. Percebe-se que todos os itens destacados acima foram contemplados, totalizando cinco pontos de iluminação, três tomadas de uso geral, uma tomada de uso específico, um ponto para instalação do sensor de presença ou relé fotoelétrico e um QDG, além de duas caixas de passagem, que podem ser alteradas e utilizadas para fixar algum outro dispositivo.

Figura 6 – Layout da bancada didática e sua legenda.



Fonte: Dos autores (2024).

O layout apresentado na Figura 6 representa apenas uma das possíveis configurações dos dispositivos, uma vez que os interruptores, tomadas e pontos de iluminação podem ser dispostos de várias maneiras. Essa flexibilidade é um aspecto interessante desta bancada didática, pois permite diferentes configurações para cada uma delas. No âmbito deste projeto, foram desenvolvidas cinco possibilidades de montagem para essas bancadas. No entanto, neste trabalho, é apresentado apenas o layout e o projeto elétrico para o modelo conforme mostrado na Figura 6.

3.3 Elaboração do projeto elétrico

O desenvolvimento do projeto elétrico da bancada didática foi realizado inicialmente com a distribuição dos circuitos, seguido pela elaboração do diagrama unifilar e do layout do QDG, e finalizado com a elaboração da lista de materiais. Além disso, para o

dimensionamento dos dispositivos, circuitos e cabos, seguimos a Norma Brasileira 5410 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT-NBR 5410 - que trata das instalações elétricas em baixa tensão (ABNT, 2004).

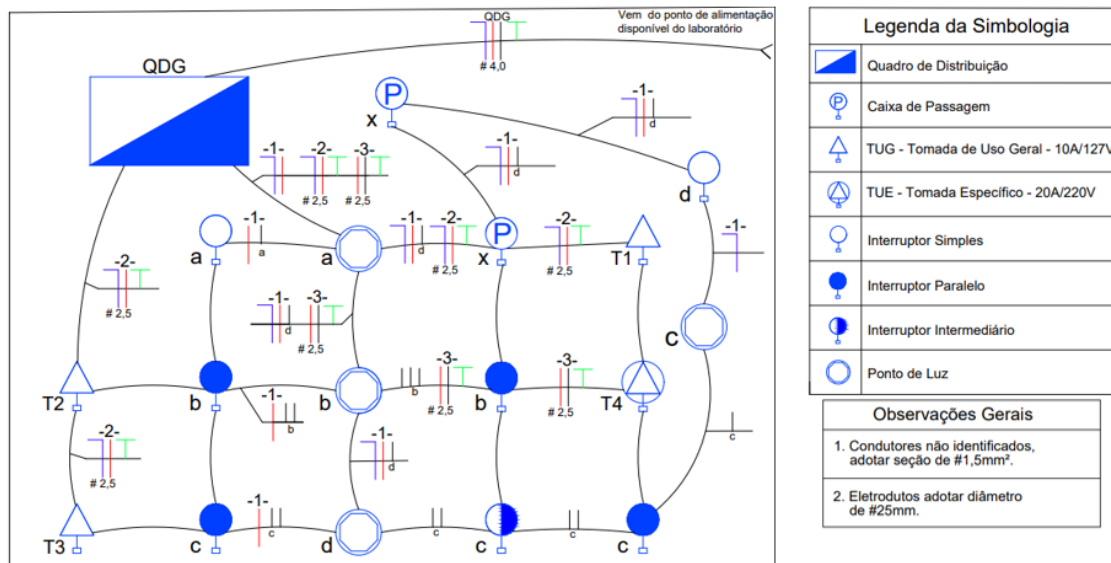
Distribuição dos circuitos

Para realizar a distribuição dos circuitos para o modelo representado pela Figura 6, foi preciso primeiramente realizar a divisão da instalação elétrica da bancada didática em circuitos, ficando da seguinte forma:

- Circuito 1: Iluminação;
- Circuito 2: Tomadas de Uso Geral (TUGs);
- Circuito 3: Tomada de Uso Específico (TUE);

Em seguida, procedemos à distribuição dos circuitos, conforme demonstrado na Figura 7. É perceptível que nem todos os eletrodutos presentes na bancada foram utilizados. O elevado número de eletrodutos e interligações entre as caixas de luz foi projetado para garantir maior flexibilidade à bancada, permitindo a realização de diversas outras configurações de distribuição de circuitos na bancada.

Figura 7 – Distribuição dos circuitos da bancada didática com legenda e observações.



Fonte: Dos autores (2024).

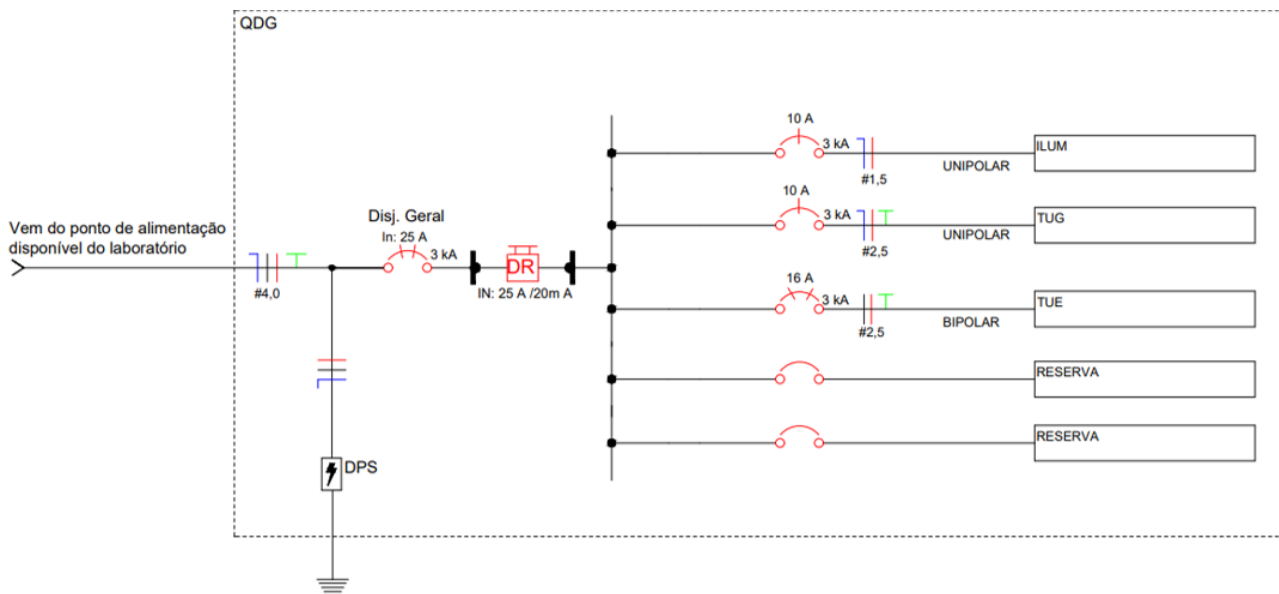
Diagrama unifilar

Para elaborar o diagrama unifilar, consideramos a distribuição dos circuitos apresentados na Figura 7, acrescidos da entrada de energia elétrica para a bancada, que vem de um ponto de alimentação do laboratório, e dos seguintes dispositivos de proteção geral:

- Disjuntor termomagnético (DTM);
- Interruptor diferencial residual (IDR);
- Dispositivo de proteção contra surtos (DPS).

A Figura 8 apresenta o diagrama unifilar para a bancada. Observa-se que os circuitos 1 e 2, destinados à iluminação e as TUGs, respectivamente, são monofásicos, enquanto o circuito 3 para a TUE é bifásico. Por esse motivo, a alimentação para esta bancada será bifásica.

Figura 8 – Diagrama unifilar da bancada didática.

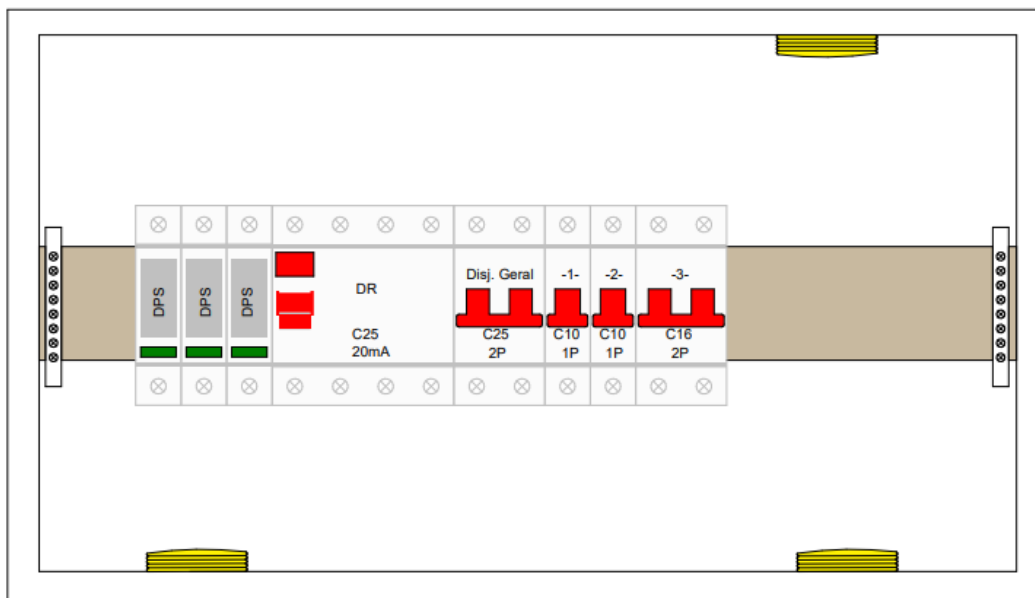


Fonte: Dos autores (2024).

Layout do QDG

A Figura 9 ilustra a forma de como devem ser fixados os dispositivos de proteção e os barramentos de neutro e terra no QDG. Esta configuração do QDG será utilizada para todas as configurações projetadas para a bancada. Porém, caso seja preciso adicionar mais circuitos, poderá ser utilizado o espaço reserva.

Figura 9 – Layout do QDG da bancada didática.



Fonte: Dos autores (2024).

Lista de materiais

Com base no layout da bancada didática, na distribuição dos circuitos, no diagrama unifilar e no layout do QDG, é apresentado na Tabela 1 os materiais necessários para confeccionar as cinco bancadas.

Tabela 1 - Lista de materiais para confecção da bancada didática.

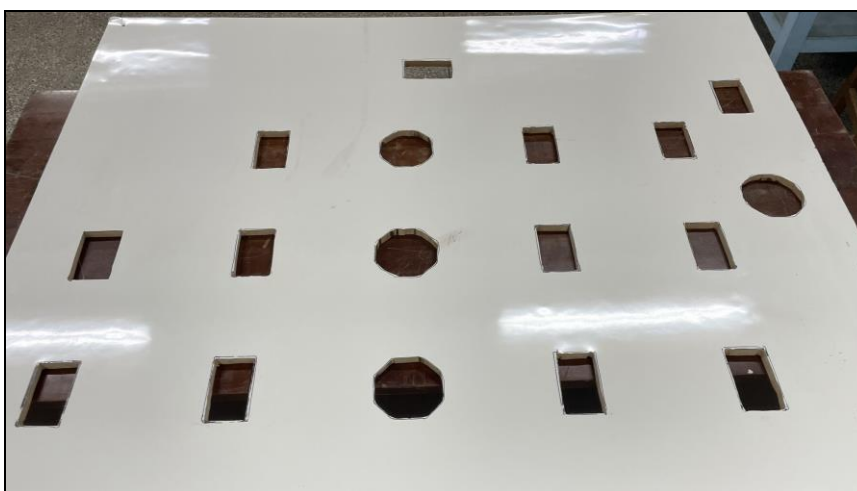
Item	Descrição	Unidade	Quantidade
1	Caixa de luz 4x2'	PC	65
2	Caixa de luz 4x4' octogonal	PC	20
3	Quadro de distribuição para 16 disjuntores DIN	PC	5
4	Interruptor simples com placa	PC	5
5	Interruptor paralelo (three-way) com placa	PC	20
6	Interruptor intermediário (four-way) com placa	PC	5
7	Tomada 10A com placa	PC	15
8	Tomada 20A com placa	PC	5
9	Placa cega 4x2'	PC	5
10	Placa 4x2" com 1 furo	PC	5
11	Plafon E27	PC	20
12	Relé fotoelétrico com base	PC	5
13	Eletroduto flexível 25mm	RL	1
14	Abraçadeira metálica 3/4'	UN	300
15	Disjuntor termomagnético bipolar	PC	10
16	Disjuntor termomagnético monopolar	PC	10
17	Interruptor diferencial residual tetrapolar	PC	5
18	Dispositivo de proteção contra surtos	PC	15
19	Parafusos para madeira	UN	800

Fonte: Dos autores (2024).

3.4 Confecção da bancada didática

A confecção da bancada didática iniciou-se com as lousas que já haviam sido cortadas ao meio (Figura 5), nelas foram realizadas as marcações de todos os locais que teriam as caixas de luz 4x2' e octogonal e que deveriam ser cortadas. Para execução desta etapa do projeto (de furação, corte e fixação), foram utilizadas as seguintes ferramentas: esquadro, furadeira, serra tico-tico e parafusadeira. Importante ressaltar que durante esta etapa, toda a equipe do projeto fez uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). A Figura 10 apresenta uma lousa que havia sido cortada para o encaixe das caixas de luz.

Figura 10 – Lousa com os cortes para encaixe e fixação das caixas de luz.



Fonte: Dos autores (2024).

Após concluir todos os cortes nas lousas para o encaixe e fixação das caixas de luz, foram realizadas as marcações e os cortes para instalar o QDG. A Figura 11 mostra as cinco bancadas com as caixas de luz e QDG fixados.

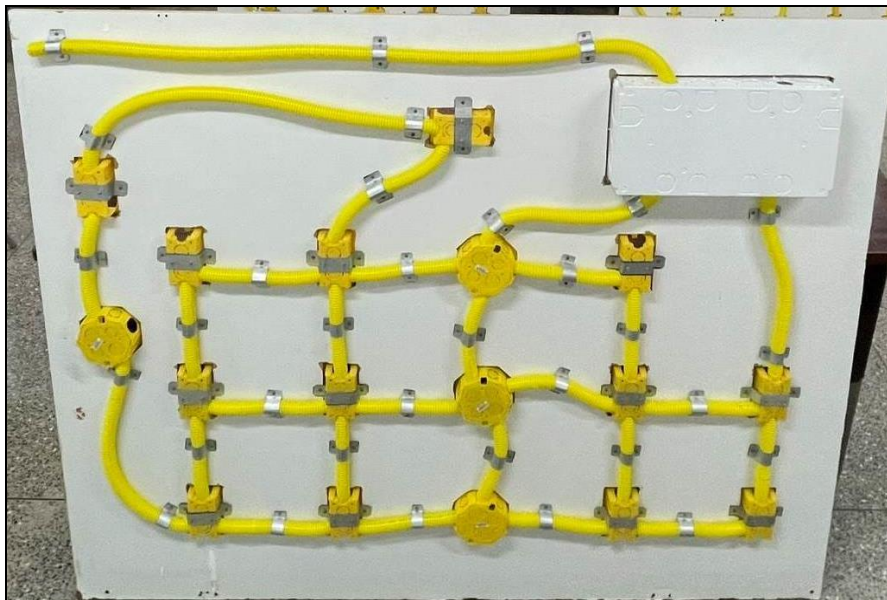
Figura 11 – Lousas com os cortes finalizados.



Fonte: Dos autores (2024).

Na sequência foram fixados os eletrodutos na parte traseira da lousa, conforme mostra a Figura 12. Estes eletrodutos foram fixados de tal forma a interligar o QDG às caixas de luz, e também o QDG ao ponto de alimentação disponível no laboratório para a bancada didática, conforme o projeto elétrico desenvolvido e ilustrado na Figura 7.

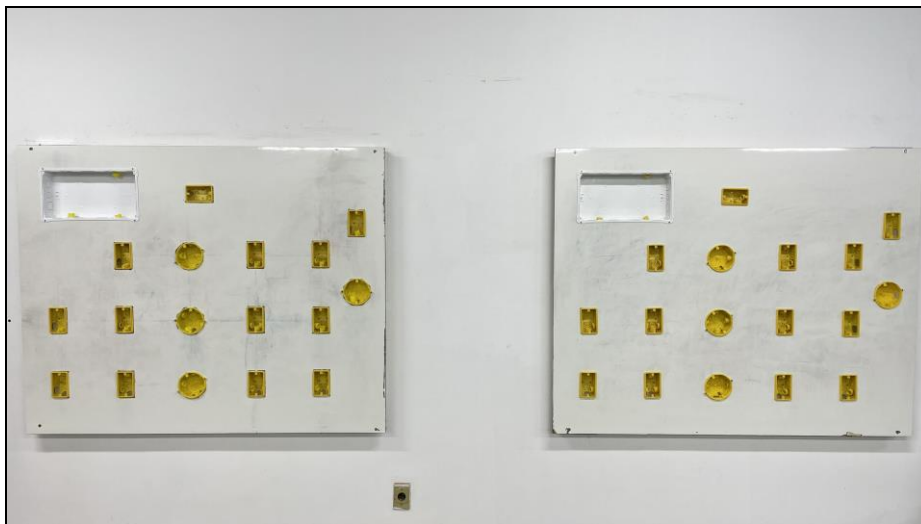
Figura 12 – Lousas com os eletrodutos fixados.



Fonte: Dos autores (2024).

O desenvolvimento das bancadas didáticas foi concluído com sua instalação nas paredes dos laboratórios do IFMT-Cuiabá, conforme mostrado na Figura 13. Para a fixação, reutilizamos materiais disponíveis nos laboratórios e no setor de manutenção, como perfilados e madeiras, que serviram de suporte entre a bancada e a parede.

Figura 13 – Bancadas didáticas que foram desenvolvidas e fixadas no laboratório.



Fonte: Dos autores (2024).

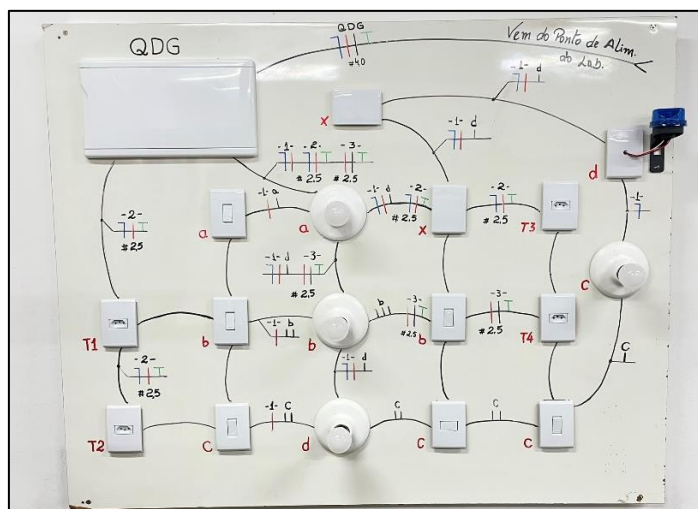
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, é apresentado como resultados os testes realizados por membros deste projeto na bancada didática que foi desenvolvida, e, também, quais os impactos imediatos que este novo equipamento no laboratório tem trazido no âmbito no IFMT-Cuiabá. Por fim, é realizado uma discussão sobre os custos que o presente projeto teve, bem como, quais as perspectivas de trabalhos futuros a partir desta bancada didática.

4.1 Testes

Para realizar os testes da bancada didática, os membros deste trabalho executaram parcialmente o projeto elétrico apresentado pelas Figuras 6, 7, 8 e 9. Para isso, fixaram os módulos e espelhos dos dispositivos, os plafons e o relé fotoelétrico nas suas respectivas caixas de luz, bem como os dispositivos de proteção e barramentos no QDG. Após isso, utilizando pincel próprio para lousa branca, fizeram a representação da distribuição dos circuitos na própria lousa. A Figura 14 mostra o resultado final deste teste.

Figura 14 – Teste realizado em uma das bancadas didáticas desenvolvidas.



Fonte: Dos autores (2024).

Este teste evidencia o caráter inovador desta bancada didática no ensino dos conteúdos práticos de Instalações Elétricas. Ao representar na parte frontal da lousa os eletrodutos e os condutores que estão na parte traseira da mesma, os alunos podem visualizar tanto o projeto quanto a execução em uma mesma bancada. Isso tem potencial para promover um aprendizado mais integrado e eficaz, abrangendo tanto os conceitos da disciplina de laboratório de instalações elétricas quanto os da disciplina de projeto de instalações elétricas. Este potencial também pode ser constatado por meio do interesse de docentes de outros cursos que possuem disciplinas similares a do curso de Engenharia Elétrica. Estes docentes solicitaram como poderiam estar replicando a montagem das bancadas deste projeto para os demais laboratórios.

4.2 Custos

O custo total para o desenvolvimento das cinco bancadas didáticas foi de R\$3000,00, o que implica em um custo de R\$600,00 por bancada. Importante destacar que, deste valor, boa parcela se deve aos dispositivos nas quais ficarão disponíveis para os discentes trabalharem na bancada didática, não sendo diretamente o custo da mesma. Em resumo, do montante informado:

- 50% (R\$1500,00) são referentes aos dispositivos de proteção, como DTM, IDR e DPS;
- 25% (R\$750,00) são referentes aos circuitos terminais, como interruptores, tomadas, plafons e relés fotoelétrico;
- 25% (R\$750,00) são referentes as caixas de luz, QDG, eletrodutos e parafusos.

Ao considerar os valores das bancadas didáticas comerciais para o ensino de laboratório de instalações elétricas (OLIVEIRA *et al.*, 2020), é notável que o modelo desenvolvido neste trabalho custou menos de 10% do modelo comercial mais barato disponível no mercado, destacando seu aspecto de baixo custo. Vale ressaltar que esse custo pode ser ainda mais reduzido, especialmente se os dispositivos de proteção e circuitos terminais já estiverem disponíveis em laboratório. Nesse caso, a confecção de cada bancada, com o reuso das lousas, poderia ter o custo aproximado de apenas R\$150,00.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Promover a integração entre os conteúdos teóricos e a prática profissional sempre foi um desafio para os docentes. Dentre os motivos, podemos citar a escassez de equipamentos específicos para as disciplinas, bancadas didáticas com pouca contextualização das situações encontradas na área de atuação profissional e preços pouco acessíveis para a maioria das instituições de ensino.

Por esse motivo, este trabalho propõe uma alternativa para enfrentar esse desafio e proporcionar aos alunos do curso de Engenharia Elétrica do IFMT-Cuiabá uma experiência prática mais enriquecedora nos conteúdos de instalações elétricas residenciais e prediais, por meio de uma bancada didática com design inovador, criativo e de baixo custo. Essa bancada permitirá aos alunos manusear ferramentas específicas, como chaves de fenda e philips, alicate universal, de corte e prensa-terminal; realizar a passagem de cabos nos eletrodutos conforme o projeto elétrico; fazer emendas e derivações nas caixas de luz; e realizar a crimpagem de cabos por meio de terminais específicos.

Como continuação deste trabalho, será realizada uma análise do ensino por meio das bancadas didáticas desenvolvidas na disciplina de laboratório de instalações elétricas

residenciais e prediais do curso de Engenharia Elétrica do IFMT-Cuiabá. Além disso, será elaborado um roteiro para uso da bancada, com cinco sugestões de montagem, e um manual para que o desenvolvimento da bancada possa ser replicado.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam sua gratidão ao IFMT-Cuiabá pelo edital de fomento à pesquisa que possibilitou a aquisição dos materiais necessários para o desenvolvimento deste projeto. Também agradecem a direção do campus por permitir o reuso das lousas retiradas das salas de aula e laboratórios.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410:2004 Versão Corrigida:2008**: Instalações Elétricas de Baixa Tensão. 2004.

BRASIL. **Balanco Energético Nacional 2021**: Ano base 2020 / Empresa de Pesquisa Energética. - Rio de Janeiro : EPE, 2021.

IFMT. **Projeto Pedagógico de Curso: Engenharia Elétrica**. Cuiabá, 2019. Disponível em: <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZWxldHJvLmNIZmV0bXQuYnJ8aW5pY2lVfGd4OjVmNjc2MjBhNzNkYWwRiYTg>. Acesso em: 05 mai. 2024.

OLIVEIRA, Gabriel Antônio Francisco de *et al.* **Desenvolvimento de uma Bancada Didática de Instalações Elétricas Prediais, de Baixo Custo, para Utilização em Laboratórios de Engenharia Elétrica e Cursos Afins**. RCT: Revista de Ciência e Tecnologia, 2020. IFMG e CEFET-MG.

SOUZA, R. T. **Desenvolvimento de Módulos Didáticos para Ensino de Técnicas de Instalações Prediais no IFPB**. COBENGE: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2013. Gramado (Brasil).

AN INNOVATIVE AND LOW-COST PROPOSAL FOR TEACHING ELECTRICAL INSTALLATIONS LABORATORY AT IFMT - CUIABÁ

Abstract: *Given the scarcity of specific equipment and the lack of contextualization of the benches available in the electrical installations laboratory at IFMT - Cuiabá Campus, this work presents a practical and low-cost solution to promote a more enriching teaching experience for students on the Electrical Engineering course. Based on the results of a research project, this article describes the process of designing, developing and implementing teaching benches for teaching electrical installations laboratories, highlighting the main theoretical foundations and the materials and methods used. Furthermore, the relevance of these benches in the context of teaching Electrical Engineering is discussed, emphasizing their ability to provide students with the opportunity to apply theoretical knowledge in practice, developing essential skills for their future professional performance.*

Keywords: *electrical installations, didactic workbench, low-cost, practical teaching.*

