



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS PALMAS
BACHARELADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA**

**LAURA FILÁLLEPE ALVES
RAQUEL OTSUKA MARQUES**

**UMA PROPOSTA DE REFORMULAÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO
UTILIZADO NOS ENSAIOS DA DISCIPLINA DE INSTALAÇÕES
ELÉTRICAS PREDIAIS**

**PALMAS/TO
2023**

**LAURA FILÁLLEPE ALVES
RAQUEL OTSUKA MARQUES**

**UMA PROPOSTA DE REFORMULAÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO
UTILIZADO NOS ENSAIOS DA DISCIPLINA DE INSTALAÇÕES
ELÉTRICAS PREDIAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como exigência à obtenção do Título de
Bacharel do Curso de Graduação em
Engenharia Elétrica do Instituto Federal do
Tocantins, *Campus* Palmas.

Orientador: Dr. Valci Ferreira Victor

**PALMAS/TO
2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

A474p Alves, Laura Filállepe
 UMA PROPOSTA DE REFORMULAÇÃO DO MATERIAL
 DIDÁTICO UTILIZADO NOS ENSAIOS DA DISCIPLINA DE
 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS / Laura Filállepe Alves, Raquel
 Otsuka Marques. – Palmas, TO, 2023.
 47 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Elétrica) –
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus
Palmas, Palmas, TO, 2023.

Orientador: Dr. Valci Ferreira Victor

1. Material didático. 2. Ensaio. 3. Reformulação. I. Victor, Valci Ferreira.
II. Título.

CDD 621

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**LAURA FILÁLLEPE ALVES
RAQUEL OTSUKA MARQUES**

**UMA PROPOSTA DE REFORMULAÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO
UTILIZADO NOS ENSAIOS DA DISCIPLINA DE INSTALAÇÕES
ELÉTRICAS PREDIAIS**

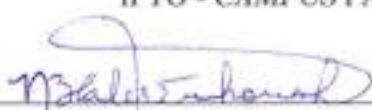
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como exigência à obtenção do Título de
Bacharel do Curso de Graduação em
Engenharia Elétrica do Instituto Federal do
Tocantins, *Campus* Palmas.

Aprovado em 22/06/2023

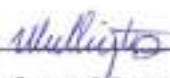
BANCA EXAMINADORA



Professor Doutor Valci Ferreira Victor
Orientador
IFTO - *CAMPUS* PALMAS



Pedagoga Mestre Noemi Zukowski
IFTO - *CAMPUS* PALMAS



Professor Mestre Wellington Dias da Silva
IFTO - *CAMPUS* PALMAS

DEDICATÓRIA

Para Deus, meus pais, Rafa e todos aqueles
que trilharam ao meu lado, acreditando na
chegada desse dia. - L

Para as mulheres da minha família, o amor de
vocês é o que me move. Obrigado pela
compreensão e carinho durante este período no
qual não pude dedicar-lhes a devida atenção. - R

AGRADECIMENTOS

Ao nosso magnífico orientador Victor, pelo empenho dedicado à elaboração deste trabalho.

Aos nossos pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Ao meu Sol, Rafael, por iluminar meus dias de escuridão durante essa graduação. - L

Aos amigos/colegas de sala, companheiros de trabalho e irmãos na amizade que fizeram parte da nossa formação e que vão continuar presentes em nossas vidas.

Obrigada, todo o amor de nossos corações, por compartilhar os inúmeros momentos de ansiedade e estresse. Sem vocês ao nosso lado o trabalho seria muito difícil.

RESUMO

O estudo da eletricidade no contexto das instalações elétricas é bastante amplo. Seu entendimento é ponto crucial para a formação dos futuros engenheiros eletricitas, sendo este um dos pilares da prática profissional. Este trabalho avaliou o material didático para a realização de ensaios laboratoriais da disciplina de Instalações Elétricas Prediais e Residenciais do curso de Engenharia Elétrica do Instituto Federal de Educação do Tocantins - *Campus* Palmas. A partir de uma análise da condição deficitária do referido material, foi sugerida uma reformulação da apostila, tendo como finalidade oferecer à comunidade acadêmica uma versão mais atualizada e completa dos ensaios propostos. Para validar tal necessidade de reformulação, foi realizada uma pesquisa juntamente com os estudantes da instituição, onde concluiu-se que a versão disponível e entregue pela fabricante da bancada laboratorial carece de atratividade e clareza. Com as sugestões de melhorias recebidas, foi proposta uma segunda versão, que deverá ser implementada nas aulas práticas da disciplina em questão.

Palavras-chaves: Material didático; Ensaio; Reformulação; Instalações Elétricas Prediais; Engenharia Elétrica.

ABSTRACT

The study of electricity in the context of electrical installations is quite extensive. Its understanding is a crucial point for the education of future electrical engineers, as it is one of the pillars of the daily practice of engineering. This study evaluated the textbook for conducting laboratory experiments in the discipline of Residential and Building Electrical Installations of the Electrical Engineering course at the Federal Institute of Education of Tocantins - Palmas Campus. Based on an analysis of the deficient condition of the material, a reformulation of the handbook was suggested, with the aim of providing the academic community with a more updated and comprehensive version of the proposed tests. To validate the need for reformulation, a survey was conducted with the students of the institution, which concluded that the available version provided by the manufacturer of the laboratory testbench lacks attractiveness and clarity. Based on the received suggestions for improvements, a second version was proposed, which will be implemented in the practical classes of the mentioned discipline.

Keywords: Didactic material; Essay; Reformulation; Electrical building installations; Electrical engineering.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	8
1.1.	Considerações Gerais	8
1.2.	Problema de pesquisa	11
1.3.	Justificativa	11
1.4.	Objetivos.....	12
1.4.1.	Objetivo Geral	12
1.4.2.	Objetivos Específicos	12
1.5.	Estrutura do Trabalho	13
2.	REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1.	Aspectos gerais nos cursos de Engenharia Elétrica.....	14
2.2.	A importância das Aulas Práticas nos cursos de Engenharia Elétrica.....	15
2.3.	A importância de atualizações de materiais didáticos	16
2.4.	A disciplina Instalações Elétricas nos cursos de Engenharia Elétrica.....	16
2.4.1.	Relevância.....	16
2.4.2.	Ementa	17
2.5.	Bancada didática	17
2.5.1.	Sobre	17
2.5.2.	Material Didático/Apostila	18
2.6.	Estado da arte	19
3.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	21
3.1.	Visão Geral	21
3.2.	Coleta de dados.....	22
3.3.	Tratamento e análise dos dados	22
4.	RESULTADO E DISCUSSÃO.....	23
4.1.	Avaliação do material didático.....	23
4.2.	Análise do questionário.....	24
4.3.	Reformulações da apostila.....	36
4.4.	Feedback do professor titular da disciplina de IEP sobre a proposta de reformulação da apostila.....	38
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
6.	REFERÊNCIAS	40

1. INTRODUÇÃO

1.1. Considerações Gerais

Após a II Revolução Industrial e com a posterior consolidação do acesso à eletricidade como direito social em muitos países – incluindo o Brasil – os assuntos que cercam as “Instalações Elétricas Prediais” se tornaram de interesse público e devido a esse fato, se exige uma regulamentação que garanta uma qualidade mínima de instalação e segurança. Em 2004 entrou em vigência a última revisão da Norma ABNT 5410, que trata das Instalações elétricas de baixa tensão e serve como base para a maior parte do estudo do componente curricular “Instalações Elétricas Prediais”.

Segundo a Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (2017), os gastos do setor industrial com energia elétrica podem representar mais de 40% de seus custos de produção, enquanto em relação aos lares brasileiros, Paloma Custódio (2022) defende que para uma família com renda mensal de até R\$ 1.908,00 o gasto com energia chega a 9,1% do orçamento familiar.

Conforme pontua SILVA (2019), a “má instalação dos fios pode gerar prejuízos como desperdício de energia resultante do superaquecimento da fiação”. Além da segurança da edificação como um todo, uma boa instalação elétrica evita desperdícios elétricos no empreendimento, fomentando a eficiência energética e consequentemente, a sustentabilidade.

A formação de profissionais capacitados e conscientes é de grande importância para a valorização da profissão e avanço tecnológico e cultural da comunidade, com isso, o investimento em atividades práticas que contribuem para a resolução de problemas trazidos pela disciplina, que simulem situações que são rotineiras na vida profissional de um engenheiro, viabiliza uma naturalidade – trazida pela experiência – quando o egresso adentrar ao mercado de trabalho.

O IFTO - *Campus* Palmas – procedente da Escola Técnica Federal de Palmas – começou a ofertar o curso de Engenharia Elétrica na modalidade presencial a partir de junho de 2015, ano esse em que o primeiro Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica (PPC) foi instaurado, prevendo uma carga horária total (CH) de 3.880 horas em período integral e com 60 vagas anuais.

Para os ingressantes a partir do primeiro semestre letivo do ano de 2019 o PPC foi reformulado, deslocando algumas disciplinas entre os períodos e adicionando outros componentes curriculares, entretanto, a principal diferença entre ambos os PPC's estão na

diminuição da duração de cada aula de 60 para 50 minutos, reduzindo assim a carga horária total para 3.601,10 horas – uma diminuição de 7,19% em relação à CH anterior.

É importante salientar que as posteriores menções ao Projeto Pedagógico da graduação em Engenharia Elétrica do IFTO - *Campus* Palmas neste trabalho, irão se referir à versão mais recente do PPC, isto é, aquela válida aos ingressantes ao curso a partir do primeiro de 2019.

Segundo o Ranking Universitário Folha (RUF) de 2019, promovido pela Folha de São Paulo, existiam cerca de 351 faculdades espalhadas pelo Brasil que ofertavam o curso de Engenharia Elétrica no ano dessa publicação, sendo o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO) – *Campus* Palmas uma delas – ocupando o 118º lugar entre os melhores cursos de Engenharia Elétrica oferecidos no Brasil.

O curso de Engenharia Elétrica é uma graduação na área de ciências exatas do tipo bacharelado, e como em qualquer outra engenharia, permite ao graduado criar e manusear instrumentos/equipamentos – no caso do ramo da elétrica, tais habilidades são aplicadas especialmente em componentes elétricos – além da capacidade – natural ou adquirida – de formar e gerenciar equipes.

Os engenheiros eletricitas e eletrônicos podem atuar, de forma geral, em indústrias de material elétrico e eletrônico, automobilística, construção civil ou em qualquer indústria na parte de projeto, instalação e manutenção de instalações elétricas.

É competência dos acadêmicos do curso de engenharia elétrica estar preparados para, no futuro, definir as técnicas e os recursos necessários à construção, instalação, funcionamento, manutenção e reparo de aparelhos, equipamentos, usinas e instalações elétricas. Também faz parte de suas atribuições: desenvolver projetos de equipamentos eletrônicos, de sistemas de comunicação e telecomunicações, de funcionamento de instalações de rádio, televisão, radar e comunicações em geral e ainda, construir e instalar equipamentos de informática.

Um dos obstáculos enfrentados pelos acadêmicos de engenharia elétrica decorre do grau de abstração na qual se envolve os trabalhos realizados dentro da área da elétrica. Desta forma, aplicações de aulas laboratoriais são importantes para haja à compreensão do conceito teórico e a sua aplicação prática (SILVA, 2019). A aula prática torna o conhecimento teórico uma realidade mais próxima do estudante, pois oferecem a oportunidade de vivenciarem o que foi estudado, possibilitando o envolvimento em equipes e o desenvolvimento de senso crítico.

Outra forma de solucionar estes problemas é fortalecendo o material didático utilizado durante as aulas, a qual contribui para a organização de cronograma de conteúdos teóricos e

práticos, funcionando como recurso pedagógico que auxilia nas dinâmicas das aulas, mas dependendo sempre da didática do professor e da qualidade dos conteúdos que carregam dentro deles.

O Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus* Palmas, dispõe em suas instalações do laboratório de Instalações Elétricas Prediais, o qual é destinado às aulas práticas e ensaios envolvidos na disciplina estudada nesta laboração.

Visando contribuir para a melhora na qualidade de ensino empregada na matéria de Instalações Elétricas Prediais, do IFTO - *Campus* Palmas foi feito uma pesquisa por meio da plataforma Google Forms, a fim de verificar se o material didático utilizado para realização das aulas laboratoriais era suficiente em sua própria interpretação, apreciação das bancadas e constituição de uma base sólida acerca do conteúdo programático contido na ementa da disciplina.

A partir dos resultados obtidos ficou constatado que o material didático atual da matéria de Instalações Elétricas Prediais do curso de engenharia elétrica do IFTO - *Campus* Palmas necessitava de reformulação.

As atualizações no material didático são necessárias para que se tenha um exemplar mais proveitoso e que o professor possa de fato utilizar como "muleta" em sua disciplina, de forma a respeitar os exercícios que a bancada fornece e que traga a temática de forma mais detalhada, didática e de boa desenvoltura, para que o estudante que já tenha o pré-requisito para realização da disciplina consiga entender, sem a total mediação do professor, o objetivo e funcionamento de cada atividade sugerida e que o prepare terminantemente para o mercado de instalações elétricas prediais.

O objetivo deste trabalho é propor uma reformulação do material didático utilizado nas aulas laboratoriais da disciplina de Instalações Elétricas Prediais, especificamente a apostila "Ensaio de Instalações Elétricas Prediais" da DK8 Tecnologia Educacional. O intuito dessa reformulação é contribuir para o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes do curso de Engenharia Elétrica do IFTO - *Campus* Palmas. Além disso, busca-se também implementar a atualização do material reformulado para ser utilizado nas aulas dessa disciplina.

1.2. Problema de pesquisa

O Instituto Federal do Tocantins - *Campus* Palmas, oferta dentro do curso de Engenharia Elétrica a disciplina de Instalações Elétricas Prediais, onde há a realização de experimentações por meio de uma bancada didática, acompanhada por um material escrito, onde é descrito o passo-a-passo para realização de cada um dos ensaios.

Ao notar que os materiais didáticos não estavam sendo usufruídos, as presentes autoras forçaram uma análise crítica ao material didático, e pôde ser visualizado uma possibilidade de reformulação, uma vez que apresentava duas versões e não fornecia uma linguagem clara e objetiva aos estudantes da matéria.

Com finalidade de verificar se o material didático realmente necessitava de reformulação, foi feita uma pesquisa com os estudantes de engenharia elétrica do IFTO - *Campus* Palmas, a fim de validar tais conclusões.

A pesquisa foi realizada por meio da plataforma Google Forms, onde foi separada em duas seções de perguntas: a) a primeira destinada a obter os dados dos estudantes, a fim de verificar o grau de conhecimento em relação à matéria analisada; e b) a segunda destinada a obter às perspectivas após realizarem os ensaios com o auxílio do material didático atual – originário da fabricante.

1.3. Justificativa

O material didático é um recurso pedagógico fundamental no processo de ensino-aprendizagem, considerando que realiza a ligação entre o estudante e o conteúdo, potencializando a relação entre professores e estudantes.

Considerando toda a complexidade da utilização de um material didático no curso de engenharia elétrica, uma vez que envolve trabalhos intangíveis, é importante realizar as atualizações periódicas do material utilizado nas disciplinas.

Visando um maior aproveitamento da atividade prática, e sabendo da necessidade visualizada na matéria de Instalações Elétricas Prediais, as autoras propõem a reformulação do material didático utilizado para a disciplina de Instalações Elétricas Prediais.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo Geral

Com o objetivo de aprimorar o processo de treinamento na disciplina de Instalações Elétricas Prediais do curso de Engenharia Elétrica do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus* Palmas, propõe-se uma reformulação do material que acompanha a bancada DK8/DK8 AUTOMAÇÃO, localizada no laboratório de Instalações Elétricas, sala 921.

A reformulação visa proporcionar uma experiência de aprendizagem mais eficaz e abrangente para os estudantes. Para isso, o material será atualizado, ampliando sua abordagem teórica e prática, de forma a englobar as necessidades e demandas atuais da área de instalações elétricas.

1.4.2. Objetivos Específicos

- a) Propor a reformulação do material didático utilizado na disciplina de Instalações Elétricas Prediais;
- b) Levantar materiais e softwares complementares às atividades propostas.

1.5. Estrutura do Trabalho

O trabalho está estruturado em 6 capítulos, onde no primeiro capítulo é apresentado a introdução, sendo constituída por considerações gerais, problema de pesquisa, objetivos e justificativas.

O segundo capítulo é a fundamentação teórica, tem como objetivo analisar a literatura existente sobre o tema, fazendo um apanhado dos materiais que atestem a importância das aulas práticas na engenharia e na disciplina de instalações elétricas prediais. Também é propósito deste capítulo abordar pontualmente a respeito do objeto de estudo e a emenda da disciplina de Instalações Elétricas Prediais.

Em seguida, o capítulo três, estão esclarecidos os procedimentos metodológicos, no qual são apresentados: a visão geral, a coleta, o tratamento e a análise dos dados que vão definir a necessidade ou não da reformulação do material didático.

O capítulo 4 é destinado aos resultados e discussão, no qual é feita uma análise crítica sobre os fatos que se sucederam após as avaliações. No capítulo 5 são ponderadas as considerações finais. Por fim, no capítulo 6 estão contidas as referências bibliográficas organizadas em ordem alfabética e os apêndices.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Aspectos gerais nos cursos de Engenharia Elétrica

Quanto às diretrizes que compõem e constituem os cursos de Engenharia de acordo com a resolução nº 2, de 24 de abril de 2019 discorre:

CAPÍTULO II

DO PERFIL E COMPETÊNCIAS ESPERADAS DO EGRESSO

Art. 4º O curso de graduação em Engenharia deve proporcionar aos seus egressos, ao longo da formação, as seguintes competências gerais:

d) verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;

VIII - aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação:

a) ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias.

CAPÍTULO III

DA ORGANIZAÇÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA

§ 1º É obrigatória a existência das atividades de laboratório, tanto as necessárias para o desenvolvimento das competências gerais quanto das específicas, com o enfoque e a intensidade compatíveis com a habilitação ou com a ênfase do curso.

§ 2º Deve-se estimular as atividades que articulem simultaneamente a teoria, a prática e o contexto de aplicação desenvolvimento das competências, estabelecidas no perfil do egresso

§ 9º É recomendável que as atividades sejam organizadas de modo que aproxime os estudantes do ambiente profissional, criando formas de interação entre a instituição e o campo de atuação dos egressos.

Art. 8º O curso de graduação em Engenharia deve ter carga horária e tempo de integralização, conforme estabelecidos no Projeto Pedagógico do Curso (PPC), definidos de acordo com a Resolução CNE/CES nº 2, de 18 de junho de 2007

§ 3º Devem ser previstas as atividades práticas e de laboratório, tanto para os conteúdos básicos como para os específicos e profissionais, com enfoque e intensidade compatíveis com a habilitação da engenharia. (BRASIL, 2019)

É importante destacar que uma das habilidades essenciais para os graduados em Engenharia é a capacidade de analisar e validar os processos envolvidos no ensino-aprendizagem. De acordo com a resolução, as instituições de ensino têm a responsabilidade de oferecer atividades laboratoriais como parte do currículo.

Ao analisar o Projeto Pedagógico do Curso (PCC) de Engenharia Elétrica do IFTO - *Campus* Palmas verifica-se que os estudantes devem completar 575,5 horas de aulas práticas, correspondendo a 15,9% da carga horária total. Os incisos § 2º, § 9º e § 3º ressaltam a importância das instituições de ensino superior em incentivar a aproximação das atividades

desenvolvidas em sala de aula com o ambiente de trabalho real, sendo as aulas práticas uma estratégia válida para esse propósito.

Segundo a Resolução CNE/CES nº 2, de 18 de junho de 2007, as instituições que oferecem o curso de Engenharia devem cumprir uma carga horária mínima de 3.600 horas. No caso específico do IFTO - *Campus* Palmas, a carga horária é de 3.601,10 horas, atendendo às resoluções em vigor.

2.2. A importância das Aulas Práticas nos cursos de Engenharia Elétrica

Buscando obter o maior rendimento do processo de ensino aprendizagem, se fazem necessários a avaliação e reestruturação dos métodos utilizados nas Instituições de Ensino Superior (IES).

As metodologias ativas atuam como ponto estratégico na obtenção da melhor absorção dos conteúdos, bem como o desenvolvimento de habilidades específicas.

Conforme pontua AMORIM e col. (2019), baseando-se na avaliação com estudantes da Faculdade Ari de Sá acerca da contribuição das aulas práticas no processo de ensino-aprendizagem, obteve-se que “após as análises realizadas a partir dos dados da pesquisa, ficou bastante visível o aumento de compreensão e entendimento dos processos, quando se aplica aulas práticas”.

É totalmente perceptível a variação positiva na quantidade de estudantes que alcançam um melhor domínio do conteúdo. Em todos os casos, houve um crescimento significativo nos níveis de compreensão após as aulas práticas, e a supressão total de estudantes que não compreenderam os conteúdos. Por fim, pode-se afirmar que as aulas práticas contribuíram no processo de ensino-aprendizagem.

O emprego das aulas práticas nos componentes curriculares, principalmente nos cursos de graduação, auxilia no processo de ensino-aprendizagem, já que os discentes voluntariamente têm a oportunidade de corroborar todos os conteúdos vistos anteriormente e fixar o que está sendo transmitido. Neste caso, por meio de laboratórios e bancados voltados para a disciplina.

A oferta das aulas práticas acaba não sendo uma vantagem apenas para os ingressos, mas se torna um grande diferencial para a IES no momento de captação de estudantes para sua graduação e inserção de seus egressos no mercado de trabalho.

2.3. A importância de atualizações de materiais didáticos

Considerando que os materiais didáticos são instrumentos vitais no processo de aprendizagem e formação de futuros profissionais, é importante se atentar à oferta desses apoios tão essenciais, uma vez que as instituições públicas de educação são lugares de construção do conhecimento de forma democrática e acessível, não podendo deixar de ofertar materiais didáticos ou tê-los em baixa qualidade, dificultando a instrução do estudante.

Um dos obstáculos enfrentados pelos educadores é o de manter a atenção, interesse e envolvimento dos estudantes durante as aulas. Um ponto relevante que contribui para a distração dos estudantes é a falta de identificação com o que está sendo ministrado, principalmente se os conteúdos existentes e utilizados estiverem defasados ou em muita discrepância do que está sendo vivido e com as expectativas criadas.

Desta forma, a atualização dos materiais didáticos contribui para uma melhor abstração dos conceitos e das ferramentas utilizadas na profissão, como softwares e tecnologias que são incorporadas para simplificação e automatização de processos, incentivando a criatividade e a curiosidade do futuro profissional, que saíra da IES bem-informado e com noção do meio que será inserido.

2.4. A disciplina Instalações Elétricas nos cursos de Engenharia Elétrica

2.4.1. Relevância

O campo que abrange as Instalações Elétricas Prediais tem a finalidade de aplicar os conhecimentos obtidos em circuitos elétricos nas instalações realizadas em residências e locais de baixa potência. Por ser uma temática mais básica, que não envolve cálculos e raciocínios muito complexos, tem como resultado uma grande difusão do assunto, não se restringindo apenas à nível de graduação.

Projetos de Instalações Elétricas Prediais podem ser realizados e assinados por técnicos da área de eletrotécnica, arquitetos e engenheiros civis, além dos próprios engenheiros eletricitas e por conta desse fato, essa área acaba não sendo muito almejada por quem se forma na graduação de engenharia elétrica, principalmente pela desvalorização e precarização do valor de um projeto no mercado.

O estudo de instalações elétricas prediais é necessário por ser a base de outras disciplinas mais complexas, bem como tem o papel de instigar os estudantes a vivenciarem,

de forma prática, conhecimentos básicos obtidos anteriormente, como a de tensão, corrente, potência, lei de Ohm, etc.

2.4.2. Ementa

A disciplina de Instalações Elétricas Prediais no curso de engenharia elétrica no IFTO - *Campus* Palmas, é obrigatória e a sua oferta ocorre no 7º período, onde no PPC de 2019 a carga horária corresponde à 66,7 horas, divididas em 58,4 horas – 87,5% da carga horária total – em aulas teóricas e 8,3 horas em aulas práticas – 12,5% da carga horária total.

A ementa da graduação em engenharia Elétrica no IFTO - *Campus* Palmas, consiste em

Noções de eletricidade. Utilização de instrumentos e ferramentas. Simbologia utilizada em instalações elétricas. Dispositivos de comando de iluminação. Previsão de cargas da instalação elétrica. Divisão da instalação em circuitos. **Projeto de instalações elétricas prediais.** Projeto de instalações de comunicação e de cabeamento estruturado. Dimensionamentos de condutores elétricos. Dimensionamento de eletrodutos. Dispositivos de proteção contra sobrecorrentes e choque elétrico. **Padrões para fornecimento de energia elétrica em unidades individual e coletiva.** Projeto de instalações elétricas utilizando ferramentas computacionais. (Instituto Federal do Tocantins, 2019, p. 144)

É comum de todas as instituições de ensino superior a aplicação da área de conhecimento em projetos de instalações elétricas prediais – às vezes até industriais – e grande parte também estuda a normalização brasileira que rege a área.

2.5. Bancada didática

2.5.1. Sobre

A bancada didática para treinamento em Instalações Elétricas Prediais da fabricante DK8/DK8 AUTOMAÇÃO e modelo DK96/388J, é um sistema que permite o ensaio de experimentos que, em tese, seriam vividos na execução das instalações elétricas a partir dos projetos e diagramas dimensionados para aquela localidade.

As bancadas foram adquiridas por meio do processo administrativo 23236.002557/2014-21, referente à licitação na modalidade de Pregão Nº 12/2015.

Consiste em um sistema composto por software com metodologias de ensino que permite a comunicação com o sistema de hardware através da bancada.

A bancada – Figura 1 – é um posto de trabalho duplo que possui dimensões de 1200 mm (comprimento) x 700 mm (largura) x 1800 mm (e altura), onde a tensão de alimentação das bancadas é de 220 volts, possuindo dois gaveteiros destinados a acomodação dos cabos, manuais, motores elétricos, instrumentos de medição e demais acessórios.

Figura 1 – Bancada Didática DK96/388J



Fonte: Acervo Próprio.

2.5.2. Material Didático/Apostila

O material didático foi adquirido juntamente com a bancada DK96/388J, no ano de 2015, não passando por nenhuma atualização até o presente momento.

O material didático “Ensaio de Instalações Elétricas Prediais” expõe os ensaios práticos que podem ser desenvolvidos na bancada e tem a função de servir como suporte para

o professor/mediador durante a ministração das aulas práticas no laboratório de Instalações Elétricas Prediais.

O material conta com 104 páginas, onde no início é apresentada a simbologia unifilar, multifilar e a imagem dos componentes elétricos presentes na bancada, discorrendo resumidamente sobre a representação da instalação através do diagrama esquemático nas atividades práticas.

Contém 15 módulos, onde cada um é iniciado com um estudo teórico fazendo uma breve apresentação sobre a função do componente utilizado. Posteriormente é exposto como será realizado o experimento prático contendo introdução ao assunto, objetivos propostos, competências e habilidades a serem adquiridas, materiais utilizados, tempo médio de execução, passo a passo, questão de revisão e relatório de conclusão com definição dos tópicos a serem seguidos pelos estudantes.

É importante ressaltar que, apesar de todas as bancadas terem sido obtidas no mesmo pregão, foram identificados dois tipos de materiais didáticos divergentes, onde um possui erros mais grosseiros de formatação e o outro aparenta ser uma edição melhorada, já que ambas têm o mesmo conteúdo, apesar de não possuírem nenhuma identificação ou marcação para que se possa diferenciar as edições.

2.6. Estado da arte

Visando identificar a evolução de pesquisas referente a análises de adequação de experimentos práticos voltados para a disciplina de Instalações Elétricas Prediais, foram colhidos materiais que apresentassem correlação com o tema trabalhado, onde serão discorridos no presente tópico.

No trabalho de conclusão de curso “Aperfeiçoamento do Material Didático do Laboratório de Instalações Elétricas” de Arimatéia Araújo Nunes da Universidade Federal de Campina Grande, foram feitas revisões nos guias de instalações prediais e industriais, onde um dos quadros simuladores de defeitos não possuía material didático de apoio e o outro apresentava a necessidade de revisão. Os problemas no guia, identificado pelo autor, foram a explicação teórica que confundia os estudantes; figuras com pouca qualidade; montagens presentes nos guias consideradas desnecessárias; e montagens consideradas importantes não estavam presentes no guia. Para solucionar os obstáculos existentes foram elaborados roteiro experimental e diagrama de força e de comando do Quadro de Comando de Simulações de Defeitos que não possuía guia de apoio, bem como a reformulação do guia existente com a

implementação de nova diagramação do texto. Como conclusão o autor pontuou o lucro do material novo para a disciplina de instalações elétricas.

O artigo “Construção de um Modelo Didático para Ensino de Instalações Elétricas Residenciais”, de Gabriel Belchior Miranda e Lucas Nicolau, publicado na revista *Ciência é minha praia*, versa sobre um estudo no qual os autores construíram um modelo de bancada didática na qual poderiam ser realizadas as ligações de lâmpada com interruptor simples, lâmpada com interruptor paralelo e lâmpada com sensor de presença e luminosidade; objetivando auxiliar os estudantes dos cursos de Técnico em Mecânica e Tecnologia em Manutenção Industrial do IFPR – *Campus* de Paranaguá, durante as aulas práticas e melhorar a fixação dos conceitos aplicados. Os autores também desenvolveram um manual de instruções, onde constam as informações básicas para utilizar a bancada construída. Por fim, consideraram que o objetivo do trabalho foi alcançado, uma vez que os estudantes amostrais puderam praticar e empregar os conceitos discutidos ao longo da disciplina de Instalações Elétricas.

Um terceiro material encontrado foi o TCC “Elaboração De Bancada Didática De Instalações Elétricas Residenciais”, de Augusto Cesar Fuhrmann, da Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, onde tinha por objetivo desenvolver uma bancada didática para práticas na área de instalações elétricas residenciais, com ênfase aos circuitos mais usuais. Além do projeto e confecção da bancada, foi desenvolvido um guia com os diagramas das instalações possíveis de serem feitas, bem como com a ilustração representando a bancada e como as ligações devem ser feitas. Na bancada podem ser realizadas atividades que envolvem ligações com lâmpada, tomadas, interruptores, sensores, relés fotoelétricos, sinalizadores e disjuntores. O autor concluiu que o objetivo do trabalho foi atendido.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1. Visão Geral

De forma a atender os objetivos deste trabalho, iniciou-se a investigação aplicando um questionário aos estudantes de engenharia elétrica do IFTO-*Campus* Palmas, a fim de verificar se havia uma demanda real de atualização do material didático utilizado na disciplina de Instalações Elétricas Prediais (IEP).

Com a obtenção de um retorno positivo dessa demanda, foram analisados os pontos que os estudantes identificaram como falhas no material didático. Com base nessa investigação, foi realizado um trabalho de reformulação para abordar essas deficiências e aprimorar o material.

Para realizar essa pesquisa, foi realizado um estudo de campo no laboratório de IEP, envolvendo os estudantes. Esse método de pesquisa forneceu informações diretas dos usuários finais do material didático, permitindo uma compreensão abrangente das percepções e opiniões dos estudantes, com o objetivo de obter uma abordagem quali-quantitativa dos dados.

A abordagem quali-quantitativa dos dados forneceu tanto informações quantitativas, por meio de perguntas de múltipla escolha ou escalas de classificação, quanto qualitativas, por meio de perguntas abertas ou entrevistas. Isso permitiu obter uma visão mais completa e aprofundada das necessidades e expectativas dos estudantes em relação ao material didático.

Ao combinar a análise dos pontos falhos identificados pelos estudantes e o trabalho de reformulação do material didático em parceria com o professor titular da disciplina de IEP, buscou-se garantir um processo de melhoria contínua e validação do material didático. O objetivo foi atender efetivamente às demandas e preferências dos estudantes de engenharia elétrica, proporcionando uma experiência de aprendizado mais enriquecedora e eficaz.

3.2. Coleta de dados

O início da coleta de dados se deu com o estudo do material didático a partir de uma primeira leitura crítica pelas autoras, com a intenção de revisar possíveis erros gramaticais e na diagramação, desempenhando uma observação minuciosa da teoria exposta em cada uma das 15 atividades, com a intenção de atestar se é condizente e suficiente para que o estudante entenda o que de fato a questão propõe.

Para se obter uma perspectiva sobre a efetividade de ensino da apostila utilizada na disciplina de IEP, foram alavancadas quais competências são tidas como as mais importantes no processo de ensino-aprendizagem de uma atividade prática.

Após essa etapa, foi desenvolvido um questionário contendo perguntas a respeito do sucesso de cada competência, para que alunos de diferentes períodos, com ou sem experiência no assunto, pudessem responder após realizarem os experimentos selecionados na amostra – os módulos mais convidativos e didáticos da apostila – e apontarem quais as primeiras impressões sobre as competências pré-definidas. Para auxiliar no processo de obtenção e apresentação dos apontamentos, os questionários foram preenchidos de forma online, por meio da plataforma Google Forms.

3.3. Tratamento e análise dos dados

Com base nas respostas obtidas no questionário, foi realizada as devidas adequações na apostila. Essas alterações foram feitas com base na análise dos principais pontos "falhos" apontados pelos entrevistados.

Posteriormente o material atualizado foi encaminhado para o professor titular da disciplina, a fim de obter seu feedback. Após todas as correções necessárias com base no feedback do professor e demais apontamentos da banca examinadora, a apostila será disponibilizada para toda a comunidade acadêmica.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1. Avaliação do material didático

Após uma primeira leitura crítica da apostila “Ensaio de Instalações Elétricas Prediais – DK8 Tecnologia Educacional” e a realização dos ensaios na bancada, as presentes autoras destacaram os seguintes pontos principais de atenção na reformulação:

1. A apostila apresenta duas versões do mesmo lote não identificadas pela fabricante;
2. A ordem do índice do material é crescente relativa à dificuldade dos ensaios;
3. Os ensaios estão de acordo com parte do que é previsto na ementa da disciplina;
4. No índice alguns dos nomes dos estudos teóricos/atividades práticas estavam divergentes do apresentado na página de referência;
5. Não consta o ano de publicação em nenhuma parte do material;
6. Além da lâmpada incandescente na bancada, há também a presença das lâmpadas LED nas quais não são mencionadas na apostila;
7. O temporizador cíclico, PABX e tomadas RJ padrão de telefone, não estão visíveis na bancada física;
8. Há pouca presença de imagem para ilustrar o que se pede ou sobre o assunto de determinado componente;
9. Há a abreviação de palavras sem uma devida indicação do seu significado, como a abreviação das cores dos condutores, bem como as das fases (R, S e T)
10. Falta de uma sequência organizada das competências e habilidade de cada atividade prática;
11. Ao iniciar a atividade prática deveria ser inseridos os passos para verificar se a bancada está desenergizada, ao invés disso, é apenas conceituado o que é o disjuntor DR e o termomagnético - DTM;
12. Falta da resolução dos diagramas multifilar e unifilar para consulta pelos estudantes;
13. Desorganização da sequência de passos das atividades práticas;
14. A palavra “retire”, repetidas inúmeras vezes nas partes práticas do material causa duplo sentido e confusão no momento da montagem;
15. Falta da resolução demonstrando a montagem final das ligações da atividade prática;
16. Linguagem de difícil leitura e cheia de erros ortográficos e de concordância;

17. Conteúdos desnecessários e repetitivos, como a “introdução” na atividade prática e a mesma definição dos disjuntores a cada passo a passo.

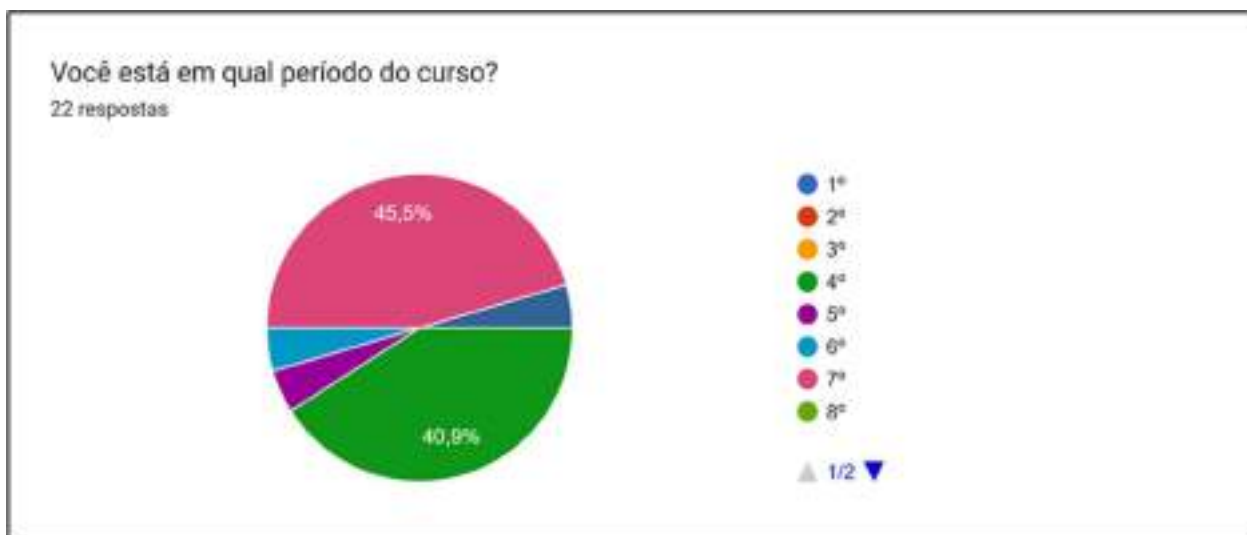
Os pontos levantados pelas autoras foram também utilizados para a realização da adequação da apostila.

4.2. Análise do questionário

Ao finalizar todas as análises iniciais pertinentes, as autoras realizaram a produção de um formulário – Apêndice A – para validar a necessidade de atualização do material, bem como levantar os principais pontos analisados pelos estudantes para realização da adequação do mesmo.

A primeira seção do questionário era destinada a saber se os envolvidos na pesquisa possuíam conhecimento prévio na disciplina, e dos 22 estudantes que participaram da pesquisa, conforme Gráfico 1 – questão 01 – ficou constatado que 59,1% dos entrevistados já obtinham conhecimento para avaliar os ensaios e o material didático, levando em consideração que o pré-requisito para cursar a matéria de IEP é ter concluído a matéria de circuitos elétricos I, ofertadas no 4º período.

Gráfico 1 – Levantamento referente ao período do curso dos estudantes que participaram do questionário



Fonte: Acervo Próprio.

A fim de verificar se os estudantes tinham conhecimentos específicos relativos ao conteúdo de IEP, foram realizadas as questões de nº 2, 3,4 e 5 do Apêndice A, e conforme tabela 1, é possível apontar que 22,73% dos estudantes que participaram do questionário não possuíam nenhuma experiência acadêmica, profissional ou técnica na área.

Quadro 1 – Respostas dos estudantes quanto ao grau de familiaridade relativo à disciplina de IEP (continua)

Você já cursou a disciplina de Instalações Elétricas Prediais?	Você possui experiência profissional na área de Instalações Elétricas Prediais?	Você já fez algum curso técnico profissionalizante/graduação/técnico na área de elétrica/eletrotécnica/eletrônica?	Se a resposta da pergunta anterior for positiva, qual curso você detém?
Não	Não	Não	-
Não	Sim	Sim	-
Não	Não	Não	-
Não	Sim	Sim	Curso de eletrônica e instalações elétricas
Não	Não	Não	-
Não	Não	Não	-
Não	Não	Não	-
Sim	Não	Não	-
Sim	Não	Não	-
Não	Sim	Sim	Mecatrônica
Sim	Sim	Sim	Curso profissionalizante de instalações elétricas residenciais
Sim	Sim	Não	-

Quadro 1 – Respostas dos estudantes quanto ao grau de familiaridade relativo à disciplina de IEP (conclusão)

Você já cursou a disciplina de Instalações Elétricas Prediais?	Você possui experiência profissional na área de Instalações Elétricas Prediais?	Você já fez algum curso técnico profissionalizante/graduação/técnico na área de elétrica/eletrotécnica/eletrônica?	Se a resposta da pergunta anterior for positiva, qual curso você detém?
Sim	Não	Não	-
Sim	Não	Não	
Sim	Sim	Não	-
Sim	Sim	Não	-
Sim	Não	Sim	Técnico em Mecatrônica
Sim	Não	Não	-
Sim	Não	Não	-
Sim	Sim	Não	-
Sim	Não	Não	Técnico em Mecatrônica
Sim	Não	Não	-

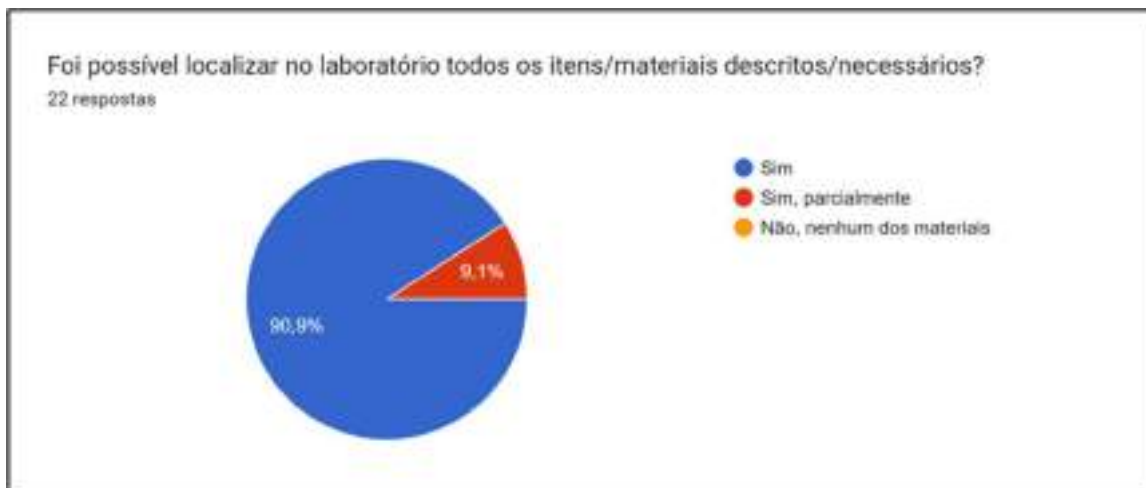
Fonte: Acervo próprio.

Como este levantamento foi questionado se foi possível realizar o ensaio no tempo proposto pela apostila – questão nº 09 do Apêndice A – e das 22 respostas apenas duas divergiram e apontaram que foram extrapolados o tempo para sua realização, todavia ao analisar o período dos dois estudantes, obteve-se que estavam no 4º período, não tendo ainda a base necessária para apresentar resultados satisfatórios na execução do ensaio, desta forma, considerou-se que o tempo descrito na apostila para a realização dos ensaios é suficiente.

Avaliou-se também – questão nº 10 do Apêndice A – se foi possível atender o item 2 da atividade prática da apostila, na qual demonstra onde estão localizados os componentes eletrônicos que seriam utilizados na realização dos ensaios, como resposta todos os estudantes envolvidos conseguiram localizar os módulos, conforme demonstra o Gráfico 2. Apesar da

resposta ser positiva, concluiu-se que a imagem utilizada no item precisa ser atualizada por ser uma imagem divergente da bancada que está disponível no laboratório do IFTO.

Gráfico 2 – Percentual de estudantes que conseguiram localizar os módulos na bancada

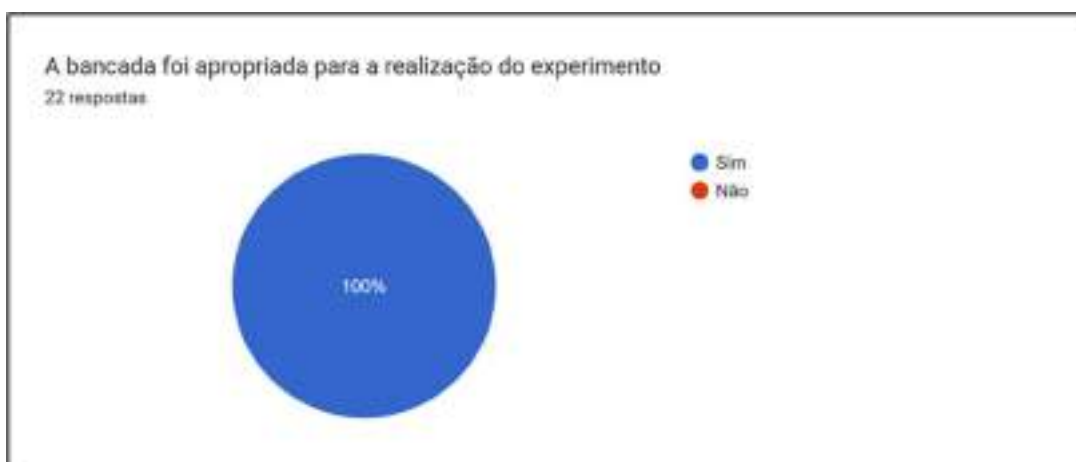


Fonte: Acervo Próprio.

Com a finalidade de verificar se a bancada didática dificultava aos estudantes entrevistados a realização dos ensaios pré-selecionados da apostila, foi questionado se a mesma estava apropriada aos experimentos realizados – questão nº 11 do Apêndice A – e conforme visto no

Gráfico 3, é possível concluir que é plenamente possível realizar os ensaios descritos na apostila por meio da bancada, uma vez que todos os participantes que responderam ao questionário, avaliaram positivamente a pergunta, desta forma, não houve nenhuma pontuação relevante na questão de nº 12 do Apêndice A que questionava se havia algo que pudesse ser melhorado na bancada.

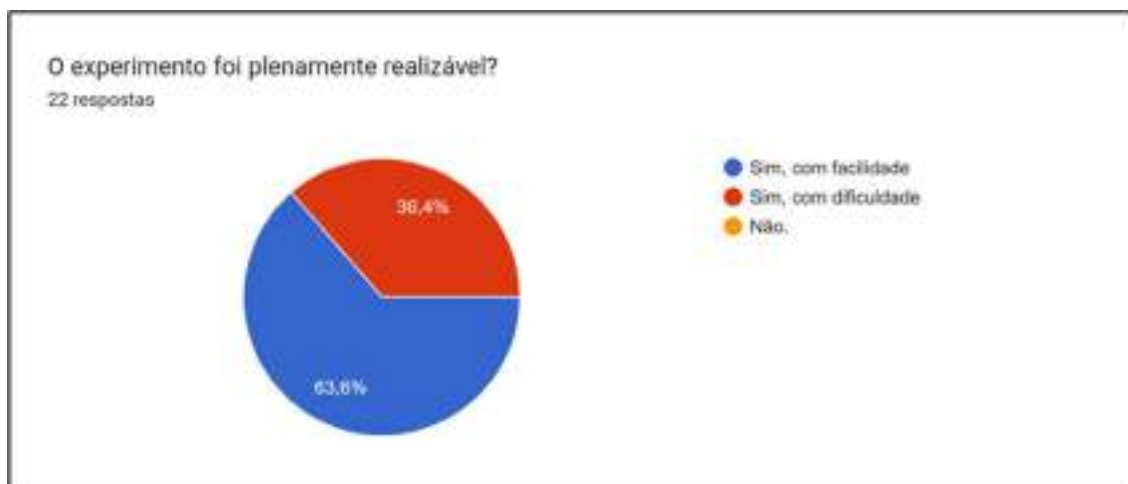
Gráfico 3 – Percentual de estudantes que acreditam que a bancada é adequada aos ensaios descritos na apostila de IEP



Fonte: Acervo Próprio.

Para analisar se os ensaios conseguiram ser executados pelos entrevistados, foi questionado se houve êxito na realização do experimento – questão nº 13 do Apêndice A. Conforme o Gráfico 4, pode-se verificar que todos os estudantes conseguiram realizar os ensaios que se propuseram.

Gráfico 4 – Percentual de estudantes que conseguiram realizar os ensaios



Fonte: Acervo Próprio.

Ao sondar os estudantes que marcaram que conseguiram realizar os ensaios “com dificuldade”, verificou-se que quatro estavam no 4º período e quatro estavam no 7º período, ou seja, a dificuldade apontada não estava diretamente relacionada ao entendimento prévio em relação à disciplina ou ao conteúdo. Sendo assim, a investigação foi mais minuciosa, baseada na questão nº 16 do Apêndice A, que questiona qual seria o motivo dos oito estudantes entenderem o ensaio como dificultoso e como resposta, foi inferido que era a linguagem utilizada na apostila, conforme valida a Quadro 2.

Quadro 2 – Respostas dos estudantes que apontaram que conseguiram realizar o ensaio com dificuldade e o respectivo motivo

Você está em qual período do curso?	O experimento foi plenamente realizável?	Se tem alguma observação relacionada à realização do experimento? Há algo que poderia ser melhorado para torná-lo mais didático?
7º	Sim, com dificuldade	A apostila não é intuitiva. Quem não sabe nada do assunto não saberá como fazer as ligações.
7º	Sim, com dificuldade	A explicação precisa ser mais clara, foram colocados materiais a serem utilizados, porém nem foram utilizados na etapa da prática.
7º	Sim, com dificuldade	Melhorar a metodologia da apostila
4º	Sim, com dificuldade	Melhores informações a serem colocadas no material, como instruções passo a passo e diagrama elétrico do circuito.
7º	Sim, com dificuldade	O experimento em si é simples de executar o que deixou confuso a execução foi a apostila que falava pra usa uma coisa que não era pra se usar nesse experimento
4º	Sim, com dificuldade	Tornar mais claros a explicação do aparelho utilizado, o que são os Borne, PR, MR, A linguagens que é utilizada não é muito clara para os entendimento do experimento
4º	Sim, com dificuldade	Ausência de resposta
4º	Sim, com dificuldade	Ausência de resposta

Fonte: Acervo próprio.

Ao examinar todas as respostas referente à pergunta de nº 16 do Apêndice A, foram obtidas 15 respostas, conforme tabela 3, onde 11 delas mencionaram a necessidade de melhorias no material didático utilizado, ou seja, conclui-se que 73,3% dos entrevistados que responderam o questionário apontam que o material não está adequado.

Quadro 3 – Respostas dos estudantes referente a pergunta “Há alguma observação relacionada à realização do experimento? Há algo que poderia ser melhorado para torná-lo mais didático?” (continua)

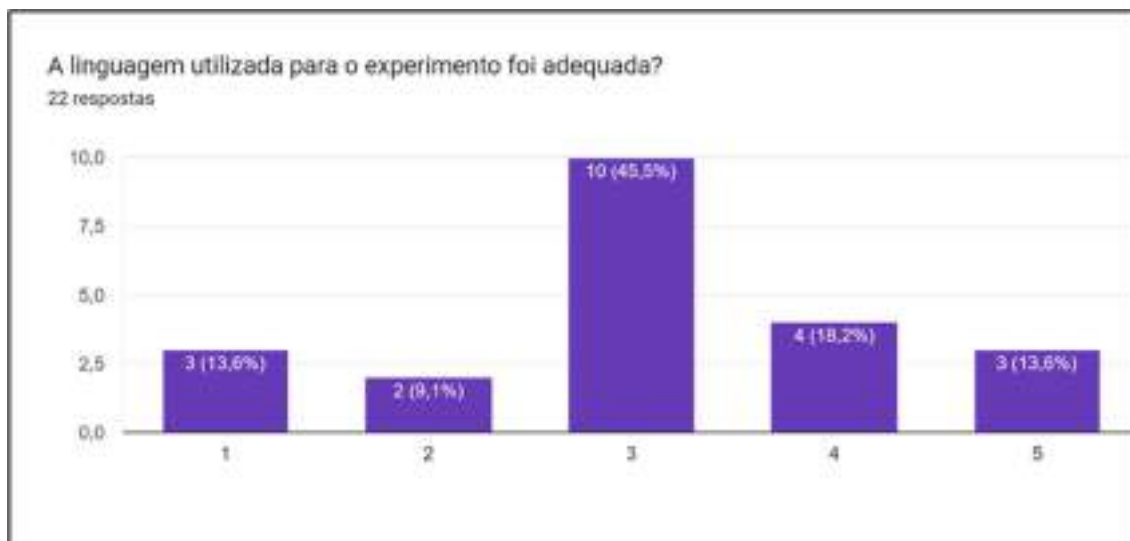
Você está em qual período do curso?	O experimento foi plenamente realizável?	Se tem alguma observação relacionada à realização do experimento? Há algo que poderia ser melhorado para torná-lo mais didático?
7º	Sim, com dificuldade	A apostila não é intuitiva. Quem não sabe nada do assunto não saberá como fazer as ligações.
7º	Sim, com facilidade	A quantidade de cabos citados no "Material Utilizado" não foi suficiente. Não foi descrito no passo 3 que deveria ligar um retorno na lâmpada.
7º	Sim, com facilidade	A realização do experimento é bem simples só a linguagem da apostila que confunde na hora da realização do experimento.
7º	Sim, com facilidade	Apenas na hora de colocar os cabos no borne da campainha.
7º	Sim, com dificuldade	A explicação precisa ser mais clara, foram colocados materiais a ser utilizados, porém nem foram utilizados na etapa da prática.
10º	Sim, com facilidade	A linguagem da apostila é um pouco fraca.
7º	Sim, com dificuldade	Melhorar a metodologia da apostila
4º	Sim, com dificuldade	melhores informações a serem colocadas no material, como instruções passo a passo e diagrama elétrico do circuito
6º	Sim, com facilidade	Não possui nenhum exemplo de diagrama multifilar e unifilar na apostila, seria interessante se fosse adicionado para fins didáticos.
7º	Sim, com dificuldade	O experimento em si é simples de executar o que deixou confuso a execução foi a apostila que falava pra usa uma coisa que não era pra se usar nesse experimento
7º	Sim, com facilidade	O experimento em si foi tranquilo
4º	Sim, com facilidade	O item d da apostila está confuso', para o funcionamento poderia ser substituído por: no conector um do relé fotoelétrico, conectar o condutor um na lâmpada

Quadro 3 – Respostas dos estudantes referente a pergunta “Há alguma observação relacionada à realização do experimento? Há algo que poderia ser melhorado para torná-lo mais didático?” (conclusão)

Você está em qual período do curso?	O experimento foi plenamente realizável?	Se tem alguma observação relacionada à realização do experimento? Há algo que poderia ser melhorado para torná-lo mais didático?
4º	Sim, com dificuldade	Tornar mais claros a explicação do aparelho utilizado, o que são os Borne, PR,MR, A linguagens que é utilizada não é muito clara para os entendimento do experimento
7º	Sim, com facilidade	Não
4º	Sim, com dificuldade	Não
4º	Sim, com facilidade	Não
4º	Sim, com dificuldade	Ausência de resposta
4º	Sim, com facilidade	Ausência de resposta
7º	Sim, com facilidade	Ausência de resposta
4º	Sim, com facilidade	Ausência de resposta
4º	Sim, com facilidade	Ausência de resposta
5º	Sim, com facilidade	Ausência de resposta

Fonte: Acervo Próprio.

Com finalidade de verificar como os participantes do questionário avaliam a linguagem utilizada na apostila, foi questionado como eles classificariam a facilidade de ler e interpretar o que se pede, avaliando apenas a abordagem da linguagem empregada – questão nº 14 do Apêndice A – na qual variava de 1 a 5, onde 1 era péssima e 5 excelente. Conforme Gráfico 5, extrai-se que 45,5% dos entrevistados acreditam que a apostila apresenta uma linguagem mediana, 31,8% acreditam que é uma linguagem boa/excelente, enquanto 22,7% acreditam que é uma linguagem ruim/péssima. Por meio dos dados apresentados é possível apontar que a adequação da linguagem da apostila é um ponto em que vale a pena investir.

Gráfico 5 – Avaliação dos estudantes quanto a adequação da linguagem da apostila

Fonte: Acervo próprio.

As perguntas nº 15, 17 e 19 do Apêndice A, foram propostas com o intuito de averiguar quais pontos deveriam ser revisados, avaliados e atualizados na apostila segundo os estudantes que participaram do questionário, como resposta obteve-se a Quadro 4.

Quadro 4 – Respostas dos estudantes referente às perguntas nº 15, 17 e 19 (continua)

Quais alterações textuais tornariam a linguagem da apostila mais clara?	Há alguma seção do conteúdo que não foi compreendida ou explicada apropriadamente pelo material?	O que poderia ser feito para melhorar a experiência na realização do experimento?
a palavra retire que ele indica para conectar o qd com os interruptores e o qd com a lâmpada me confunde às vezes se é pra colocar ou retirar os cabos, além disso não fala pra colocar a saída do interruptor paralelo na lâmpada, se eu não soubesse que tinha que fazer isso eu acredito que não conseguiria realizar o experimento.	se era pra ligar a saída do interruptor paralelo na lâmpada, não ficou descrito em nenhum lugar	eu acredito que mais imagens ilustrativas na apostila ajudaria muito, a teoria é importante, mas as imagens facilitaria para quem não tem muito entendimento.
abreviações, legenda com cores, adicionar mais imagens	não	ausência de resposta
acredito que as instruções das ligações deixou meio confuso, e um passo a passo mais simplificado deixaria melhor. e a quantidade de materiais necessários está incorreta.	o passo a passo está confuso	a apostila ser mais didático

Quadro 4 – Respostas dos estudantes referente às perguntas nº 15, 17 e 19 (continuação)

Quais alterações textuais tornariam a linguagem da apostila mais clara?	Há alguma seção do conteúdo que não foi compreendida ou explicada apropriadamente pelo material?	O que poderia ser feito para melhorar a experiência na realização do experimento?
acredito que as instruções das ligações deixou meio confuso, e um passo a passo mais simplificado deixaria melhor. e a quantidade de materiais necessários está incorreta.	o passo a passo é confuso	a apostila ser mais explicativa e simplificada
apresentar anteriormente o significado de cada sigla. o material utilizado não condiz com o número real de materiais utilizados. o passo 3 fico um pouco confuso para executar. não foi especificado qual borne colocar a faze e neutro na campainha.	passo 3 um pouco confusa. foi possível compreender a justificativa. foi necessário material extra.	melhoras o material da bancada.
definir corretamente como fazer a ligação	a área que se é utilizada a boia, deveria marcar uma imagem que explica os seus conectores tanto os "borne" superior e inferior	deveria ser utilizada uma linguagem com maior facilidade de leitura, alguns trecho utiliza palavras que se tornam confuso seu entendimento em geral
especificar com mais clareza	não	gostei bastante
explicar o passo a passo de maneira mais clara, faltou informação.	no passo a passo foi dito que usaria um material que não foi usado. na questão acima: linha 1, coluna 2.	ausência de resposta
instruções passo a passo	a forma de como começar e ir ao fim, com instruções detalhadas do circuito	mais instruções e diagramas do circuito pronto a ser elaborado
integrar o condutor (vm) do interruptor paralelo 02 ao terminal que sobrou da lâmpada, além de faltar um cabo azul.	ausência de resposta	ausência de resposta
nesse experimento em si o problema foi principalmente por faltar informações, e além disso dizer pra usar um equipamento que não tinha nada a haver com o experimento.	o fato de colocar um pulsador como materiais utilizados mas não utilizá-lo	para melhorar a experiência na realização só deixar a apostila mais didática, com mais figuras e menos textos
o aprimoramento do passo a passo, ilustração claras e objetivas	modo de aplicar o teórico na prática	na minha opinião nada

Quadro 4 – Respostas dos estudantes referente às perguntas nº 15, 17 e 19 (continuação)

Quais alterações textuais tornariam a linguagem da apostila mais clara?	Há alguma seção do conteúdo que não foi compreendida ou explicada apropriadamente pelo material?	O que poderia ser feito para melhorar a experiência na realização do experimento?
poderia colocar figuras ilustrativas dos passos que são feitos para ser visualizado pelo aluno, parecido com um manual.	no material utilizado, diz que devemos usar uma certa quantidade de materiais que na verdade não foi o necessário para a realização. na questão acima a resposta é linha 1, coluna 1.	ausência de resposta
siglas e construção das frases do passo 3.	foi possível compreender a justificativa. foi necessário material extra. a seção 3	melhorar a linguagem do material da bancada.
sim	não	um material com mais informações sobre os componentes da bancada.
tornar mais claros algumas definições da linguagem que acaba sendo abreviadas antes de serem mostradas seu significados, tornado confuso seu entendimento , explicar diretamente os passos que você precisa seguir para fazer o experimento , onde cada cabo deve ser conectado e qual aparelho você deve ligar corretamente	apenas lendo o material se torna muito difícil para você conseguir montar se não tem conhecimento sobre o aparelho, não é muito evidente o passo a passo que você precisa fazer para realizá-lo, o estudo teórico é insuficiente para você conseguir responder as perguntas que são feita, é preciso de mais informações	mais informações sobre a bancada, onde é preciso colocar cada cabo e como você precisa ligá-la e mexer com o aparelho em segurança.
troca a palavra retire por conecte. indicar por meio de desenhos como fazer a ligação.	foi possível, com dificuldade, compreender a justificativa. foi necessário material extra.	melhorar a metodologia da apostila
trocar a palavra retire por conecte. inserir ilustrações de como realizar o experimento, não só indicar.	foi possível , com dificuldade, compreender a justificativa. foi necessário material extra.	melhorar a metodologia da apostila e inserir ilustrações.

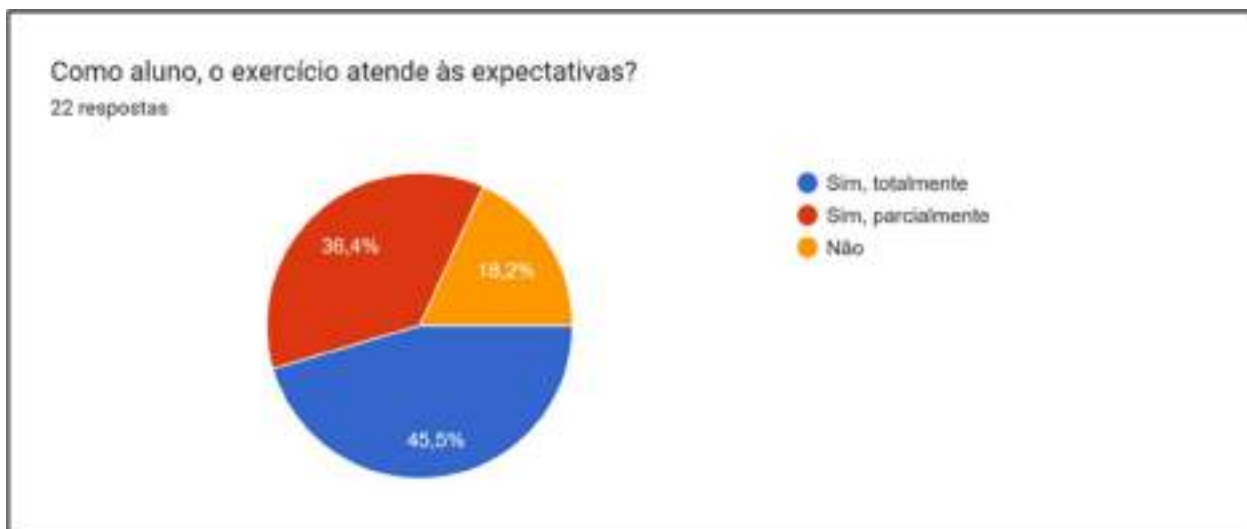
Quadro 4 – Respostas dos estudantes referente às perguntas nº 15, 17 e 19 (conclusão)

Quais alterações textuais tornariam a linguagem da apostila mais clara?	Há alguma seção do conteúdo que não foi compreendida ou explicada apropriadamente pelo material?	O que poderia ser feito para melhorar a experiência na realização do experimento?
ausência de resposta	a parte de diagrama multifilar e unifilar	experimento muito simples para uma bancada que deve ter sido muito cara, apesar de que como profissionais não iremos fazer as instalações desses equipamentos devemos saber como ocorre realmente na prática vendo as distribuição de cabos de uma forma mais real, até porque como iremos fazer as correções durante a execução se não soubermos o que está acontecendo.
ausência de resposta	ausência de resposta	ausência de resposta
ausência de resposta	ausência de resposta	ausência de resposta
ausência de resposta	não	ausência de resposta

Fonte: Acervo Próprio.

Por fim, foi realizada a pergunta de nº 18 do Apêndice A, para obter um levantamento do percentual de estudantes que acreditam que a atividade prática atende às suas expectativas como aluno. As respostas são mostradas no Gráfico 6, onde 18,2% dos estudantes apontaram que o ensaio não atende às expectativas, e 81,9% dos estudantes apontaram que atende totalmente/parcialmente suas expectativas.

Gráfico 6 – Percentual de estudantes que tiveram/não tiveram suas expectativas atendidas



Fonte: Acervo Próprio.

4.3. Reformulações da apostila

Para iniciar a reformulação da apostila foram levantadas todas as percepções apontadas como falhas pelos estudantes que participaram do questionário e condensadas as perspectivas das autoras. O excerto da apostila revista e atualizada pode ser visualizada no Apêndice B.

É importante destacar que o layout da apostila foi completamente redesenhado com o objetivo de criar uma nova identidade visual, facilitando a distinção entre as duas versões. Isso contribui para uma experiência mais agradável e intuitiva para os usuários.

Foi realizado também um breve estudo das normas que regulamentam as instalações em baixa tensão. Isso garantiu que as informações contidas na apostila estivessem em conformidade com o que diz a regulamentação que norteia o setor elétrico. Esse cuidado demonstra o compromisso em fornecer um conteúdo atualizado e confiável aos leitores.

Outro ponto relevante é a implementação do AutoCAD nas atividades relacionadas aos diagramas unifilares e multifilares. O AutoCAD é um programa amplamente utilizado na engenharia e se tornou a base para diversas atividades nessa área. Ao incorporar essa ferramenta no material escrito, proporciona aos leitores a oportunidade de adquirir ou relembrar habilidades práticas com uma ferramenta essencial para o campo profissional.

Uma proposta implementada pelas autoras foi a inclusão de simulações utilizando o software CAD SIMU. Esse software foi escolhido devido à sua gratuidade e interface gráfica intuitiva, que permite aos usuários criar e simular circuitos elétricos em um ambiente virtual. Essa inclusão de simulações tem como objetivo proporcionar aos estudantes a oportunidade

de realizar os ensaios previamente no simulador, antes de realizá-los fisicamente na bancada. Isso traz diversas vantagens, como a redução de possíveis acidentes e a preservação da integridade da bancada de ensaios.

Na apostila, foi acrescentada uma descrição detalhada da organização de cada ensaio. Dessa forma, os três momentos que compõem cada ensaio foram delineados de maneira clara. O primeiro momento consiste no estudo teórico, no qual são abordados os conceitos e princípios relacionados à atividade em questão. Após o estudo teórico, segue-se o momento de leitura e compreensão da atividade proposta. Por fim, o terceiro momento envolve a reprodução do diagrama nas bancadas. Nessa etapa prática, os alunos aplicam os conhecimentos adquiridos anteriormente para montar e configurar o sistema elétrico de acordo com as especificações do ensaio. Ao descrever esses três momentos de cada ensaio na apostila, proporciona-se aos estudantes uma estrutura clara e organizada para realizar suas atividades. Isso facilita o processo de aprendizagem, tornando-o mais sistemático e guiado, ao mesmo tempo em que promove uma compreensão aprofundada dos temas abordados.

Com o objetivo de melhorar a utilização do espaço na apostila, foi decidido remover a simbologia gráfica presente nas páginas 04 a 13 da versão original. As autoras consideraram que essas simbologias eram desnecessárias, uma vez que estas já estavam presentes na seção destinada às atividades práticas de cada ensaio. Ao concentrar as simbologias gráficas na seção específica das atividades práticas, as autoras garantem que os estudantes tenham acesso direto às informações relevantes quando precisam delas, sem a necessidade de buscar em outras partes do material.

Decidiu-se remover o ensaio de número 15 da apostila devido à atividade ser a realização de seis cenários que são repetições dos ensaios anteriores. Isso contribui para uma abordagem mais eficiente e focada no aprendizado dos conteúdos essenciais.

Uma última alteração realizada foi a remoção das questões de revisão que estavam no final de cada ensaio. Após uma análise cuidadosa, chegou-se à conclusão de que tais perguntas não eram necessárias, uma vez que os estudantes são orientados a elaborar um relatório abrangente contendo toda a revisão teórica estudada.

Essa decisão foi baseada na compreensão de que o relatório de conclusão do ensaio prático já abrange a revisão teórica necessária. Ao solicitar aos alunos que escrevam um relatório completo, espera-se que eles incluam uma síntese dos conceitos teóricos relevantes relacionados ao ensaio, bem como sua aplicação prática. Portanto, as perguntas de revisão foram consideradas redundantes.

Essas melhorias e inclusões visam ampliar a qualidade do conteúdo da apostila, tornando-a mais completa e adequada às necessidades dos estudantes e profissionais da área elétrica.

4.4. Feedback do professor titular da disciplina de IEP sobre a proposta de reformulação da apostila

A proposta de atualização do material didático foi repassada ao atual professor titular da disciplina de Instalações Elétricas Prediais, o Professor Mestre Wellington Dias da Silva, para avaliação das disposições e informações contidas no material atualizado. Após revisar o material, o professor expressou sua aprovação, declarando "Amei a ideia de atualização desse material. Ele ficou em uma linguagem mais objetiva e de fácil entendimento".

Em relação à importância da atualização dos materiais didáticos, o professor foi questionado se ele acredita que tal ferramenta contribuirá no processo de aprendizagem dos estudantes e facilitaria a ministração das aulas. Ele destacou que "A utilização de materiais atualizados permite que os alunos tenham acesso a informações e conteúdos mais relevantes e contextualizados, o que pode aumentar seu interesse e engajamento nas atividades de aprendizagem".

Além disso, o professor foi questionado se ele utilizará a apostila reformulada. Ele afirmou que "Sim, utilizaria o material atualizado".

Esses retornos positivos do Professor Wellington Dias da Silva confirmam a relevância e eficácia da atualização do material didático. A aprovação do professor, aliada à sua disposição de utilizar o material, fortalece a confiança na qualidade e utilidade do novo conteúdo. Isso beneficia diretamente os estudantes, proporcionando-lhes acesso a um material atualizado, de linguagem clara e conteúdo relevante, que pode contribuir para uma experiência de aprendizagem mais envolvente e proveitosa.

Visando aprimorar ainda mais a atualização do material, o Professor Wellington Dias da Silva ainda sugeriu algumas alterações para o exemplar reformulado previamente enviado, que já foram implementadas na versão indicada no Apêndice B. Suas sugestões visam melhorar a qualidade e a efetividade do conteúdo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi analisar e propor melhorias no material didático utilizado na disciplina Instalações Elétricas Prediais, especificamente na apostila "Ensaio de Instalações Elétricas Prediais" da DK8 Tecnologia Educacional. O intuito era oferecer aos estudantes de engenharia elétrica do IFTO, *Campus Palmas*, um material atualizado para ser utilizado na em laboratório, sem nenhum contratempo.

Para avaliar a necessidade de uma reformulação no material, foi aplicado um questionário com o objetivo de validar essas observações. Ao término da pesquisa, constatou-se que havia, de fato, a necessidade de atualizar o material, uma vez que não atendia mais às expectativas do público-alvo. Como resultado, as autoras se comprometeram a apresentar uma nova versão, contemplando as devidas correções.

O professor responsável pela disciplina também compartilha da opinião de que a atualização da apostila de IEP é necessária e altamente relevante para o curso. Além disso, ele considera a proposta de reformulação extremamente positiva e acolhe-a como uma contribuição valiosa para ser utilizada nos próximos períodos.

Em resumo, os objetivos da pesquisa foram alcançados de maneira satisfatória, evidenciando que o presente estudo contribuirá significativamente para a formação aprimorada dos futuros engenheiros eletricitas. A proposta de reformulação do material didático da disciplina de IEP representará um ganho relevante, tanto em termos de conteúdo atualizado quanto de qualidade pedagógica. Com essa melhoria, espera-se que os estudantes tenham uma compreensão mais sólida e abrangente dos conceitos de instalações elétricas prediais e residenciais, preparando-os de forma mais eficaz para os desafios da área.

6. REFERÊNCIAS

AMORIM, Bill Clinton Torquato; BÖES, Jeferson Spiering. **CONTRIBUIÇÃO DE AULAS PRÁTICAS NO ENSINO/APRENDIZAGEM DE TÉCNICAS CONSTRUTIVAS: UMA VISÃO DO ALUNO**. Fortaleza, 2019. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/profile/Jeferson-Boees/publication/338868235_CONTRIBUICAO_DE_AULAS_PRATICAS_NO_ENSINO_APRENDIZAGEM_DE_TECNICAS_CONSTRUTIVAS_UMA_VISAO_DO_ALUNO/links/5e30aab6458515072d6aa6d2/CONTRIBUICAO-DE-AULAS-PRATICAS-NO-ENSINO-APRENDIZAGEM-DE-TECNICAS-CONSTRUTIVAS-UMA-VISAO-DO-ALUNO.pdf>

Acesso em: 16 abr 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão**. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em:

<https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5810747/mod_resource/content/1/NBR5410%20-%20Instala%C3%A7%C3%B5es%20el%C3%A9tricas%20de%20baixa%20tens%C3%A3o.pdf> Acesso em: 12 jun 2022.

Ato de Registro de Preço. **SRP-12-2015-DK8-AUTOMAÇÃO-INDUSTRIAL-LTDA-ME**.

Disponível em: <<http://www.ifto.edu.br/acesso-a-informacao/licitacoes-e-contratos/pregao-srp/reitoria-1/2015/srp-no-12-2015-ifto/srp-12-2015-dk8-automacao-industrial-ltda-me.pdf/view>> Acesso em: 18 ago 2022.

BAZZO, Walter Antônio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. **Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006. 270 p.

BRASIL. **Resolução Nº 2, De 18 De Junho De 2007**. Dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2007/rces002_07.pdf> Acesso em: 15 mar 2022.

BRASIL. **Resolução Nº 2, de 24 de Abril de 2019**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Disponível em:

<https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_RES_CNECESN22019.pdf>

Acesso em: 19 jul 2022.

CUSTÓDIO, Paloma. **Energia elétrica representa em média 23% do preço final da cesta básica**. Brasil 61, 2022. Disponível em: <<https://brasil61.com/n/energia-eletrica-representa-em-media-23-do-preco-final-da-cesta-basica-pind223404>>. Acesso em: 22 nov. 2022.

Energia Elétrica: Custo e qualidade para a competitividade da indústria nacional . FIRJAN, [S. D.]. Disponível em: <<https://firjan.com.br/firjan/empresas/competitividade-empresarial/temas-em-destaque/energiaeletrica/custo/default-7.htm#:~:text=Introdu%C3%A7%C3%A3o,de%20seus%20custos%20de%20produ%C3%A7%C3%A3o>>.

Acesso em: 22 nov. 2022.

ENGENHARIA ELÉTRICA. *In*: UFMG. **INSTALACOES ELETRICAS RESIDENCIAIS E PREDIAIS**. [S. l.], [S. D.]. Disponível em:

<<https://ufmg.br/cursos/graduacao/2405/91218/61107>> Acesso em: 22 nov. 2022.

FOLHA DE SÃO PAULO. Ranking Universitário Folha. **Ranking de cursos de graduação**, São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://ruf.folha.uol.com.br/2019/ranking-de-cursos/engenharia-eletrica/>>. Acesso em: 19 out. 2022.

FUHRMANN, Augusto. **Elaboração de bancada didática de instalações elétricas residenciais**. Orientador: Prof. Dr. Alexandre Batista de Jesus Soares. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Elétrica, Pato Branco, 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/DRE/Documents/raquel/PB_COELT_2017_2_03.pdf> Acesso em: 22 nov 2022.

INSTITUTO FEDERAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS. **Projeto Pedagógico do Curso de Graduação de Bacharelado em Engenharia Elétrica: PPC** aplicado para estudantes ingressantes a partir de 2019/1. Palmas, 2019. Disponível em: <<http://www.ifto.edu.br/ifto/colegiados/consup/documentos-aprovados/ppc/campus-palmas/bacharelado-em-engenharia-eletrica/ppc-engenharia-eletrica-2019-1-campus-palmas.pdf/view>> Acesso em: 15 mar 2022.

INSTITUTO FEDERAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS. **Projeto Pedagógico do Curso de Graduação de Bacharelado em Engenharia Elétrica: PPC** aplicado para estudantes ingressantes de 2015/2. Palmas, 2019. Disponível em: <<http://www.ifto.edu.br/ifto/colegiados/consup/documentos-aprovados/ppc/campus-palmas/bacharelado-em-engenharia-eletrica/ppc-engenharia-eletrica-2015-2-campus-palmas.pdf/view>> Acesso em: 15 mar 2022.

MIRANDA, G. B.; NICOLAU, L. **Construção de um Modelo Didático para Ensino de Instalações Elétricas Residenciais**. V. 2, n. 1 (2019): Revista Ciência é minha praia. Disponível em: <<http://infopguaifpr.com.br/revistas/index.php/Cienciaminhapraia/article/view/218/228>> Acesso em: 22 nov 2022.

NUNES, Arimatéa. **Aperfeiçoamento do Material Didático do Laboratório de Instalações Elétricas**. Orientador: Professor Tarso Vilela Ferreira, M. Sc. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, 2009. Disponível em: <<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/17285/1/ARIMAT%C3%89A%20ARA%C3%9AJ%20NUNES%20-%20TCC%20ENG.%20EL%C3%89TRICA%202009.pdf>> Acesso em: 22 nov 2022.

UFPR. **Modelo de plano e ensino**. [S. l.], [S. D.]. Disponível em: <https://www.eletrica.ufpr.br/p/_media/graduacao:cepe2415.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2022.
 UFRJ. **Curso de Graduação em Engenharia Elétrica**. [S. l.], [S. D.]. Disponível em: <<https://www.siga.ufrj.br/sira/temas/zire/frameConsultas.jsp?mainPage=/repositorio-curriculo/F5C17B4B-92A4-F79C-2256-5EE82AA3136E.html>>. Acesso em: 22 nov. 2022.

UFSCAR. **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica**. [S. l.], [S. D.]. Disponível em: <<https://www.prograd.ufscar.br/cursos/cursos-oferecidos-1/engenharia-eletrica/engenharia-eletrica-matriz-curricular.pdf>>. Acesso em: 22 nov. 2022.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica**. Campinas, 2012. Disponível em:

<https://www.fee.unicamp.br/sites/default/files/graduacao/eng_eletrica/projeto_pedagogico/ProjPedEE_2012.pdf> Acesso em: 15 mar 2022.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica:** Renovação de reconhecimento do curso. Bauru, [S. D.]. Disponível em: <<https://www.feb.unesp.br/#!/graduacao/secao-de-graduacao/cursos-de-graduacao/engenharia-eletrica/>>. Acesso em: 22 nov. 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. **Programa de Componente Curricular.** [S. l.], [S. D.]. Disponível em: <https://www.ufpe.br/documents/39483/1565885/instalacoes_eletricas.pdf/1386fee2-57f4-4ee0-a78b-01dd9e532bdd>. Acesso em: 22 nov. 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Currículo do Curso.** [S. l.], [S. D.]. Disponível em: <<https://cagr.sistemas.ufsc.br/relatorios/curriculoCurso?curso=202>>. Acesso em: 22 nov. 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Engenharia Elétrica.** [S. l.], [S. D.]. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/ufrgs/ensino/graduacao/cursos/exibeCurso?cod_curso=323>. Acesso em: 22 nov. 2022.

USP. **Disciplina: SEL0453 - Instalações Elétricas.** [S. l.], [S. D.]. Disponível em: <<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=SEL0453&codcur=18045&codhab=0>>. Acesso em: 22 nov. 2022.

VIEIRA, Leticia Augusto. A IMPORTÂNCIA DA ADEQUAÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO PARA A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS NO BRASIL. Disponível em: <<https://monografias.brasilecola.uol.com.br/pedagogia/adequacao-material-didatico-para-educacao-jovens-adultos-brasil.htm>> Acesso em: 09 mai 2023.

SILVA, Thiago Marques. ADEQUAÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO EM UMA INSTITUIÇÃO MILITAR UTILIZANDO A NBR 5410. Disponível em: <[AdequaonosistemaeltricoemumainstituiesmilitarespriorizandoaNBR5410.pdf](#)> Acesso em: 22 jun 2023.

**APÊNDICE A – FORMULÁRIO APLICADO AOS ESTUDANTES DE
ENGENHARIA ELÉTRICA A RESPEITO DO MATERIAL DIDÁTICO ATUAL**

1. Você está em qual período do curso?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ 1º
- ☐ 2º
- ☐ 3º
- ☐ 4º
- ☐ 5º
- ☐ 6º
- ☐ 7º
- ☐ 8º
- ☐ 9º
- ☐ 10º
- ☐ Já sou formado(a)

2. Você já cursou a disciplina de Instalações Elétricas Prediais?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

3. Você possui experiência profissional na área de Instalações Elétricas Prediais?

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

4. Você já fez algum curso técnico profissionalizante/graduação/tecnólogo na área de elétrica/eletrotécnica/eletrônica?

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

5. Se a resposta da pergunta anterior for positiva, qual curso você detém?

Sobre o experimento

6. N° de Experimento
Número que consta na apostila

7. Data

Exemplo: 7 de janeiro de 2019

8. Tempo necessário para realização do experimento *

9. O tempo necessário para realização do experimento atendeu ao tempo descrito na apostila? Quantos minutos de diferença?

Ex. 1: Sim, sobraram 30 minutos. Ex. 2: Não, extrapolaram 10 minutos.

10. Foi possível localizar no laboratório todos os itens/materiais descritos/necessários? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
☐ Sim, parcialmente
☐ Não, nenhum dos materiais

11. A bancada foi apropriada para a realização do experimento *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
☐ Não

12. Há alguma observação relacionada à bancada? O que poderia ser melhorado para torná-la mais apropriada para a realização do experimento?

Exemplo: Poderiam ter mais bornes; Não tem espaço para apoiar equipamento x.

13. O experimento foi plenamente realizável? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, com facilidade
- ☐ Sim, com dificuldade
- ☐ Não.

14. A linguagem utilizada para o experimento foi adequada?

Marcar apenas uma oval.

Péssimo

1 ☐

2 ☐

3 ☐

4 ☐

5 ☐

Excelente

15. Quais alterações textuais tornariam a linguagem da apostila mais clara?

16. Se tem alguma observação relacionada à realização do experimento? Há algo que poderia ser melhorado para torná-lo mais didático?

17. Há alguma seção do conteúdo que não foi compreendida ou explicada apropriadamente pelo material?

18. Como aluno, o exercício atende às expectativas? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, totalmente
☐ Sim, parcialmente
☐ Não

19. O que poderia ser feito para melhorar a experiência na realização do experimento?
