

LABORATÓRIO DIDÁTICO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS

DIDACTIC LABORATORY OF BUILDING ELECTRICAL INSTALLATIONS

Adriana Regina Tozzi – Uninter; Carina Pedrozo – Uninter; Eduardo da Silva – Uninter; Betina Lepretti Medeiros – Uninter; Monalisa Coelho Martins – Uninter; Eimi Veridiane Suzuki – Uninter

<adriana.po@uninter.com>, <carina.p@uninter.com>, <eduardosi.p@uninter.com>, <betina.m@uninter.com>, <monalisa.m@uninter.com>, <eimi.s@uninter.com>

Resumo. O artigo explora o uso das metodologias de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e *maker* no ensino a distância (EaD), destacando sua eficácia no desenvolvimento de habilidades essenciais no século XXI, como autonomia, colaboração e resolução de problemas. Apresenta a implementação do laboratório prático *Mylab Maker III* na disciplina de Instalações Elétricas Prediais do curso de Engenharia Civil, que integra teoria e prática por meio de projetos reais. Apesar dos desafios logísticos e estruturais, como a necessidade de readequação de materiais e o tempo necessário para a realização das atividades, os resultados apontam maior engajamento dos alunos, reforço no aprendizado significativo e o potencial transformador das metodologias aplicadas no contexto educacional e social.

Palavras-chave: Metodologia Ativa, *Mylab Maker III*, Instalações prediais elétrica.

Abstract. The article explores the use of Project-Based Learning (PBL) and maker methodologies in distance education (DE), highlighting their effectiveness in developing essential 21st-century skills such as autonomy, collaboration, and problem-solving. It presents the implementation of the practical laboratory *Mylab Maker III* in the Building Electrical Installations course of the Civil Engineering program, which integrates theory and practice through real-world projects. Despite logistical and structural challenges, such as the need for material adjustments and the time required to carry out the activities, the results indicate increased student engagement, reinforcement of meaningful learning, and the transformative potential of the applied methodologies in both educational and social contexts.

Keywords: Active Methodology, *Mylab Maker III*, Building Electrical Installations.

1 Introdução

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e a metodologia *maker* têm conquistado espaço como abordagens eficazes no contexto da Educação a Distância (EaD). Essas metodologias criam ambientes de aprendizagem ativos, nos quais os estudantes são incentivados a assumir o protagonismo em seu processo educativo, desenvolvendo habilidades essenciais para o século XXI, como autonomia, colaboração e resolução de problemas complexos (SOUZA, 2015).

A ABP fundamenta-se na ideia de que o aprendizado se torna mais significativo quando os estudantes se envolvem em projetos que abordam questões reais e relevantes para suas vidas e para a sociedade (OLIVEIRA, 2023). Por sua vez, a metodologia *maker* foca na aprendizagem por meio do experimento e é aplicável a diversos níveis de ensino, permitindo que estudantes proponham soluções e se envolvam em experimentos com potencial transformador.

Para que ambas as metodologias sejam efetivas no EaD, é crucial que os conteúdos sejam contextualizados e que os estudantes compreendam a importância dos projetos propostos. A interdisciplinaridade é uma aliada nesse processo, pois possibilita a integração de conhecimentos de diferentes áreas, promovendo soluções mais abrangentes para os problemas trabalhados.

Nesse contexto, foi desenvolvido um modelo de laboratório prático inovador, enviado aos polos de apoio presencial, para a disciplina de Instalações Elétricas Prediais de um curso de Bacharelado

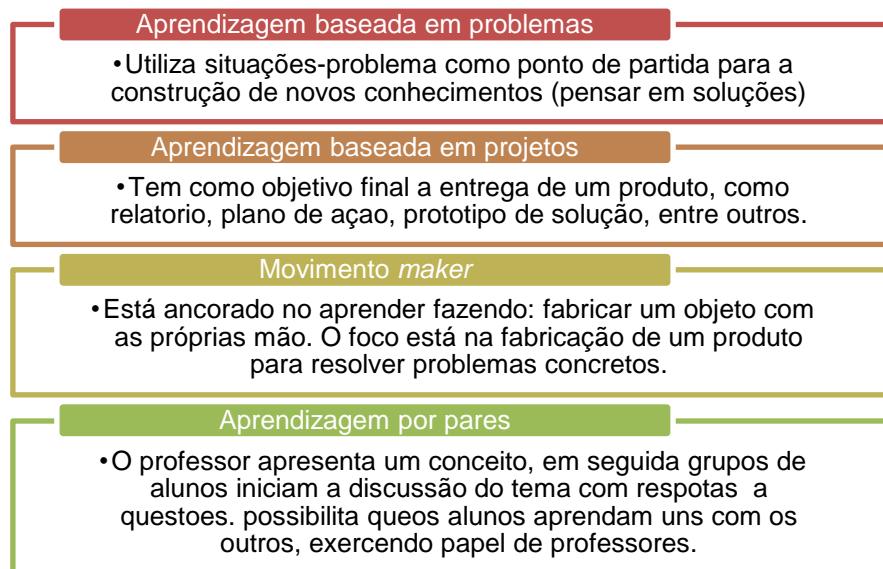
em Engenharia Civil na modalidade à distância. Chamado de *Mylab Maker III*, foi concebido visando aplicar os conhecimentos trabalhados na disciplina por meio da elaboração de projetos de instalações elétricas para residências previamente determinadas. Este artigo tem como objetivo apresentar o *Mylab Maker III* assim como a metodologia utilizada na atividade prática da disciplina.

2 Referencial teórico

As discussões sobre práticas metodológicas no ensino a distância (EaD) não são recentes, sendo amplamente debatidas e questionadas por docentes e discentes (SILVA et al., 2017). Estudos indicam os benefícios dessas abordagens, como o aumento do interesse dos alunos nas atividades práticas e o auxílio no desenvolvimento do pensamento crítico e da aprendizagem focada na resolução de problemas (VALES & SANTOS, 2018; BORGES et al., 2021). Contudo, a implementação de metodologias ativas no ensino à distância exige treinamentos e adaptações devido a fatores como o número elevado de estudantes dentro e fora do território nacional, as dificuldades de adaptação à modalidade de ensino, a necessidade de reestruturação curricular e a formação contínua dos docentes.

A Figura 1 apresenta de forma resumida algumas das principais metodologias ativas aplicadas na educação a distância.

Figura 1 - Descrição de algumas das principais metodologias ativas



Fonte: Adaptado de FARIA, 2021.

Essas abordagens têm demonstrado resultados promissores, como melhor gestão do tempo, maior participação e atenção dos estudantes, análise crítica na resolução de problemas e melhor compreensão dos conteúdos. (FILATRO E CAVALCANTI, 2018). Além disso, as metodologias ativas têm sido cada vez mais inovadoras em cursos de graduação a distância, com resultados positivos em termos de engajamento e desempenho dos alunos (BORGES et al., 2021).

A necessidade de reestruturação curricular e de capacitação docente é frequentemente mencionada como uma estratégia decisiva para a eficácia da implementação dessas metodologias, pois são estes atores os responsáveis por implementar de forma efetiva as metodologias,

explorando todo o seu potencial para promover uma aprendizagem mais ativa, significativa e centrada no aluno (MATTAR, 2021).

Dale (1969) elaborou uma pirâmide que ilustra diferentes formas de aprendizagem e a eficiência de retenção de informações associada a cada uma delas. Na base da pirâmide estão métodos mais ativos, como ensinar a outros, praticar e experimentar, que resultam em uma retenção maior de conhecimento, geralmente acima de 75%. No topo, estão métodos passivos, como leitura e audição de palestras, que possuem menor retenção, em torno de 10%. Essa estrutura destaca a importância de envolver os alunos ativamente no processo educativo, promovendo experiências práticas e interativas para consolidar o aprendizado, conforme observado na Figura 2.

Figura 2 - Pirâmide de aprendizagem de Dale.



Fonte: Adaptado de Dale, 1969.

3 Metodologia do Laboratório Didático

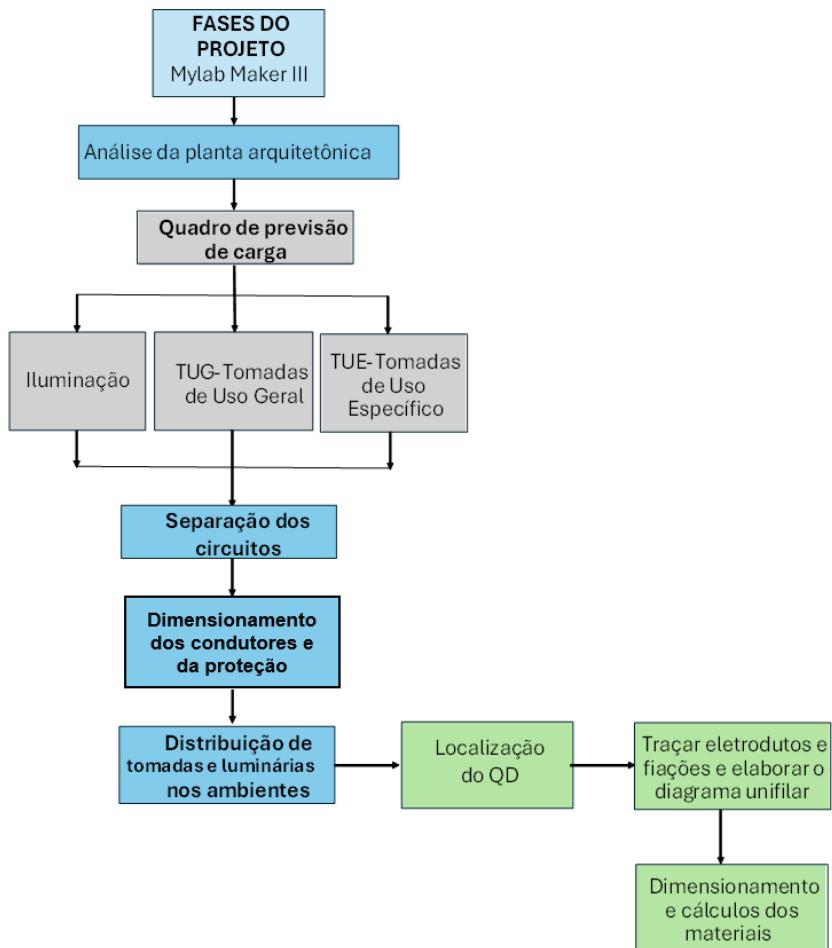
O laboratório prático *MyLab Maker III* desenvolvido para a disciplina de instalações elétricas prediais de um curso de Bacharelado em Engenharia civil na modalidade à distância usa de metodologia ativa com o objetivo de permitir aos alunos a aplicação dos conceitos teóricos abordados, promovendo uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. Consiste em um conjunto de práticas voltadas ao acompanhamento de uma pequena instalação elétrica com base em um projeto previamente desenvolvido.

Destaque-se que este projeto foi elaborado com base na norma NBR 5410, que trata do desenvolvimento de projetos elétricos de baixa tensão, fornecendo todas as diretrizes necessárias para sua concepção. Para que a atividade seja realizada de forma completa, os estudantes devem seguir etapas teóricas e práticas dispostas na rota da plataforma. A Figura 3 apresenta um fluxograma de como funciona a parte teórica do experimento.

Na primeira etapa, os discentes analisam a planta arquitetônica de forma a garantir a compatibilidade do projeto elétrico com outras instalações e evitar interferências estruturais. Quando possível, estabelecem o layout do mobiliário para projetar corretamente os pontos de iluminação e de tomadas e iniciam os primeiros cálculos de previsão de carga seguindo a NBR 5410 para o dimensionamento de pontos de tomadas e carga de iluminação para cada ambiente.

Após, separam os circuitos e dimensionam os condutores e os disjuntores fazendo uso de calculadoras e planilhas e enviam o resultado através da plataforma AVA.

Figura 3 – Etapa teórica *Mylab Maker III*.



Fonte: Os autores, 2024.

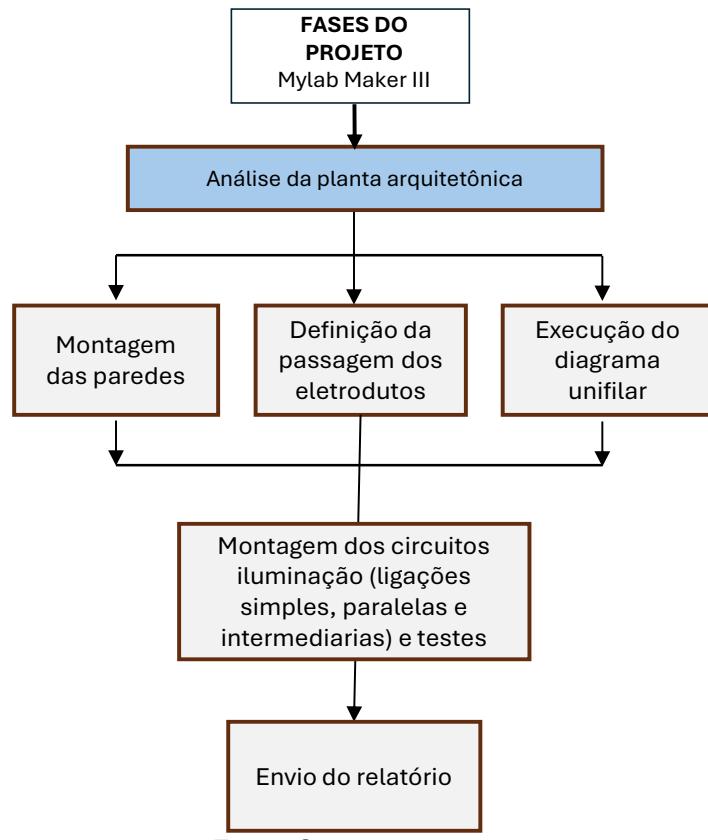
A segunda etapa do projeto é realizada no polo de apoio presencial utilizando o *MyLab Maker III* e a Figura 4 apresenta de forma esquemática as etapas para o seu desenvolvimento. Neste passo do processo, os alunos realizam um agendamento prévio para a realização da prática presencial. Para auxiliar o primeiro contato com os componentes do *MyLab Maker III*, os estudantes recebem instruções detalhadas, por texto e vídeo, exemplificando o seu uso.

Os estudantes, para aplicarem os conhecimentos adquiridos, verificam atentamente os componentes do *Mylab Maker III* no polo. Após, iniciam a montagem da maquete, cujas paredes são feitas de acrílico, proporcionando um visual moderno e translúcido. Para garantir a precisão e organização, uma peça de plástico é utilizada para determinar as passagens para os eletrodutos, o que facilita a compreensão e a visualização dos circuitos elétricos, conforme indicado na Figura 5.

Simultaneamente, os estudantes dedicam-se à elaboração dos diagramas unifilares diretamente na planta baixa, conectando de forma prática a teoria estudada em sala de aula. Esse processo detalhado não apenas consolida os conceitos, mas também é conduzido com o auxílio de um roteiro

de estudo minucioso. Este roteiro faz parte da rota de aprendizagem, que inclui material escrito detalhado e aulas gravadas em estúdio, oferecendo suporte visual e orientações que enriquecem a experiência educacional e garantem um entendimento completo e integrado das tarefas realizadas.

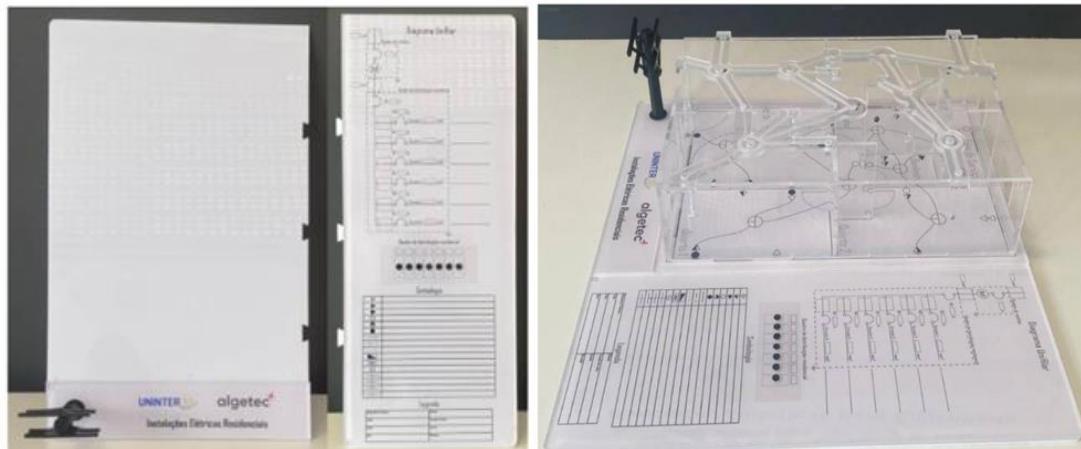
Figura 4 – Etapa prática *Mylab Maker III*



Fonte: Os autores, 2024.

A Figura 5 a seguir apresenta o experimento montado no polo de apoio presencial.

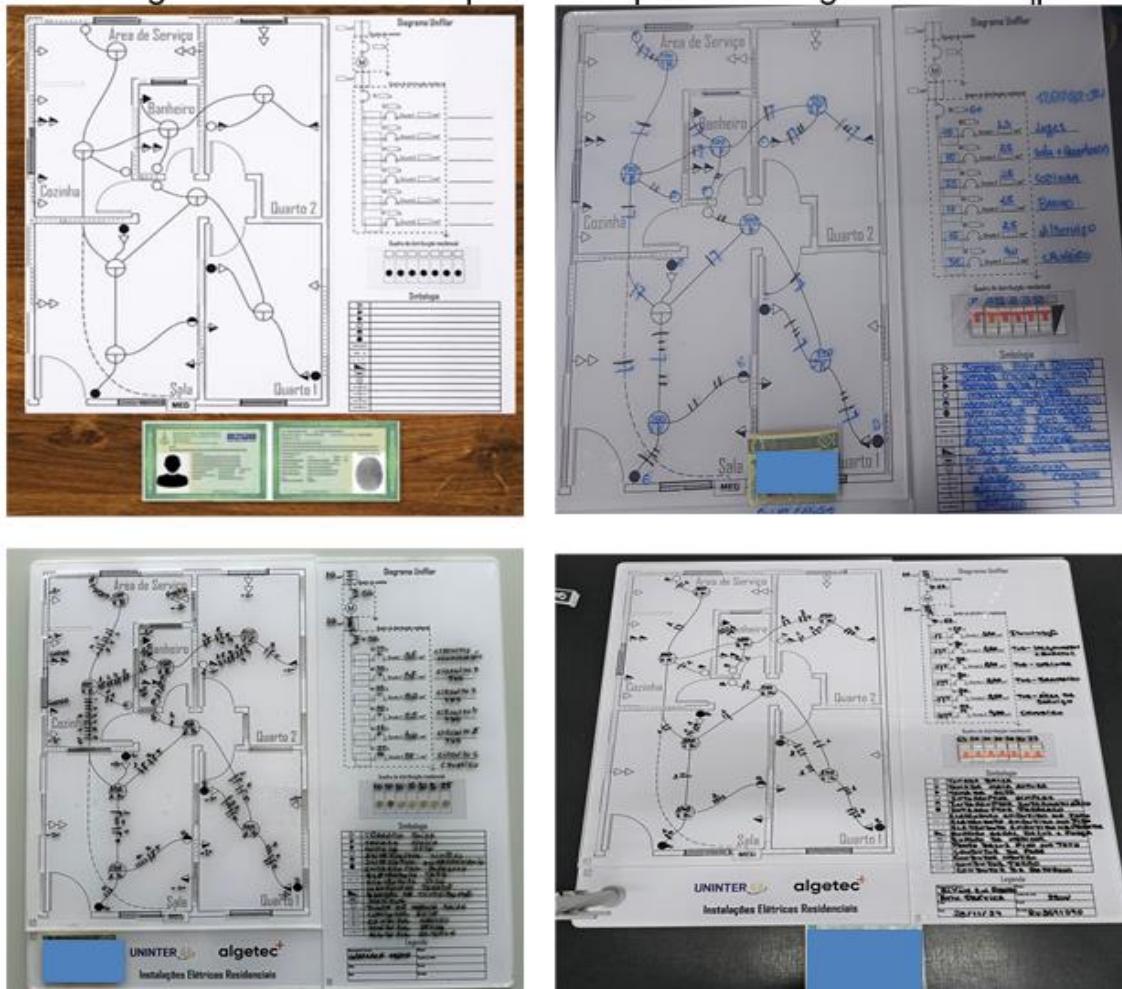
Figura 5 – *MyLab Maker III*



Fonte: Os autores, 2024.

Na Figura 6 é possível verificar exemplos de trabalhos desenvolvidos pelos estudantes, que além de criar diagramas e simularem a instalação de disjuntores, aplicam simbologias técnicas fundamentais nos projetos de instalações elétricas prediais. A atividade prática tem como objetivos secundários o desenvolvimento da leitura e interpretação de projetos e especificações técnicas, o entendimento das normas de segurança e proteção individual em sistemas elétricos residenciais, e o planejamento para a execução dos circuitos elétricos. Também se destaca a gestão de tempo, necessária para concluir o projeto dentro do prazo estipulado pela disciplina. Para complementar a experiência, os estudantes apresentam o memorial de cálculo que desenvolveram previamente, integrando as etapas teórica e prática de maneira efetiva.

Figura 6 – Primeira etapa da fase prática – diagrama unifilar.



Fonte: Os autores, 2024.

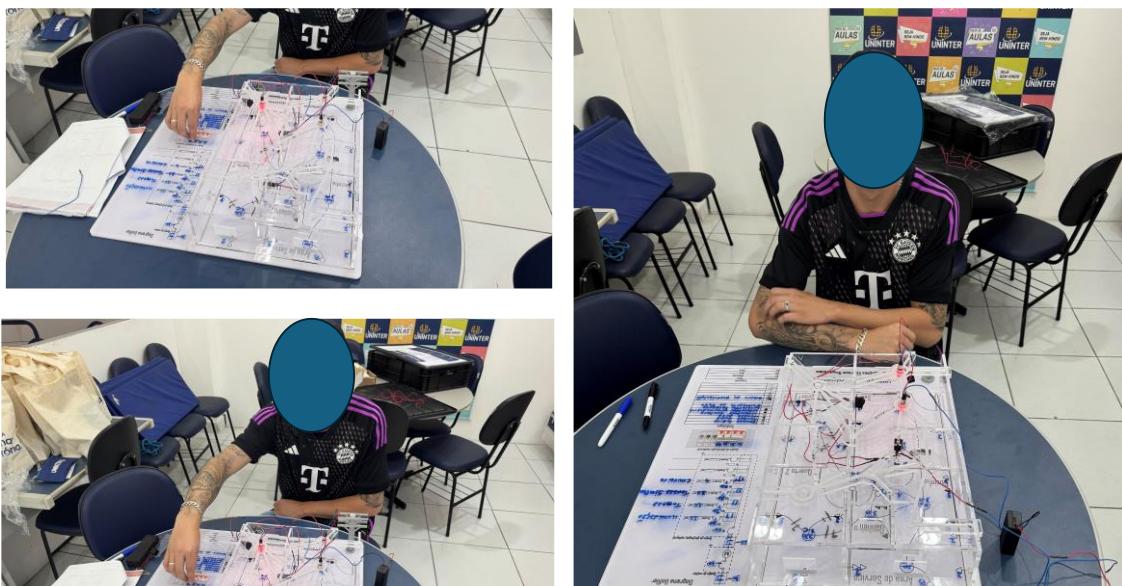
4. Resultados

Um dos principais desafios enfrentados pelos estudantes é a elaboração e o desenho do diagrama unifilar na planta baixa da residência, observado na Figura 6, pois exige atenção aos detalhes e compreensão dos conceitos técnicos. Além disso, atividades como a localização do quadro de

distribuição e a separação dos circuitos desempenham um papel fundamental no desenvolvimento do raciocínio crítico durante o projeto.

A Figura 7 apresenta um exemplo de montagem das paredes e definição da passagem dos eletrodutos realizado em um polo por um discente do curso de Bacharelado em Engenharia civil. Como pode ser observado, a maquete de acrílico permite que os alunos visualizem a fase inicial da execução do projeto, ou seja, a definição da posição dos eletrodutos, dos pontos de iluminação e de força. Além disso, a maquete auxilia no entendimento da passagem dos fios pelas paredes pelo teto. Ao trabalhar com a maquete, os alunos percebem aspectos mais complicados na instalação dos fios, especialmente quando há muitas curvas no trajeto do eletroduto.

Figura 7 – Montagem da maquete em acrílico.

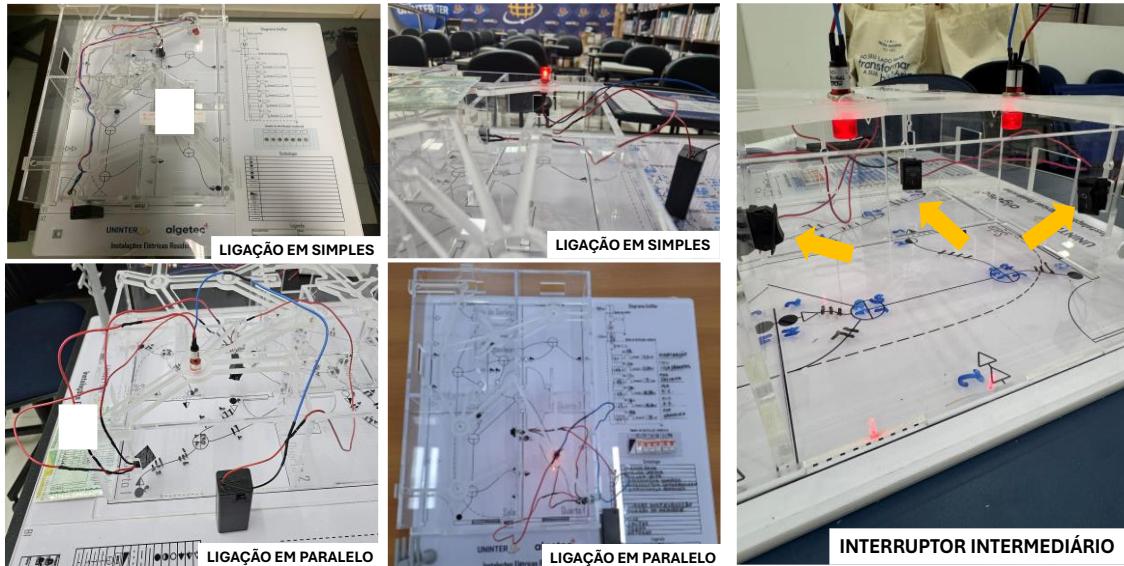


Fonte: Os autores, 2024.

Os estudantes são estimulados a realizar simulações práticas de instalação de circuitos de iluminação, empregando diversas configurações de interruptores: simples, paralelos e intermediários, seguindo as diretrizes da NBR 5410. A atividade proporciona uma oportunidade para que estudantes testem suas habilidades na resolução de problemas reais que surgem em função da complexidade crescente das ligações. O processo exige atenção aos detalhes e raciocínio lógico, contribuindo para a consolidação do aprendizado de maneira prática e dinâmica.

A Figura 8 ilustra essa etapa, destacando as diferentes configurações simuladas pelos estudantes executadas no polo.

Figura 8 – Ligação com interruptor simples, paralelo e intermediário.

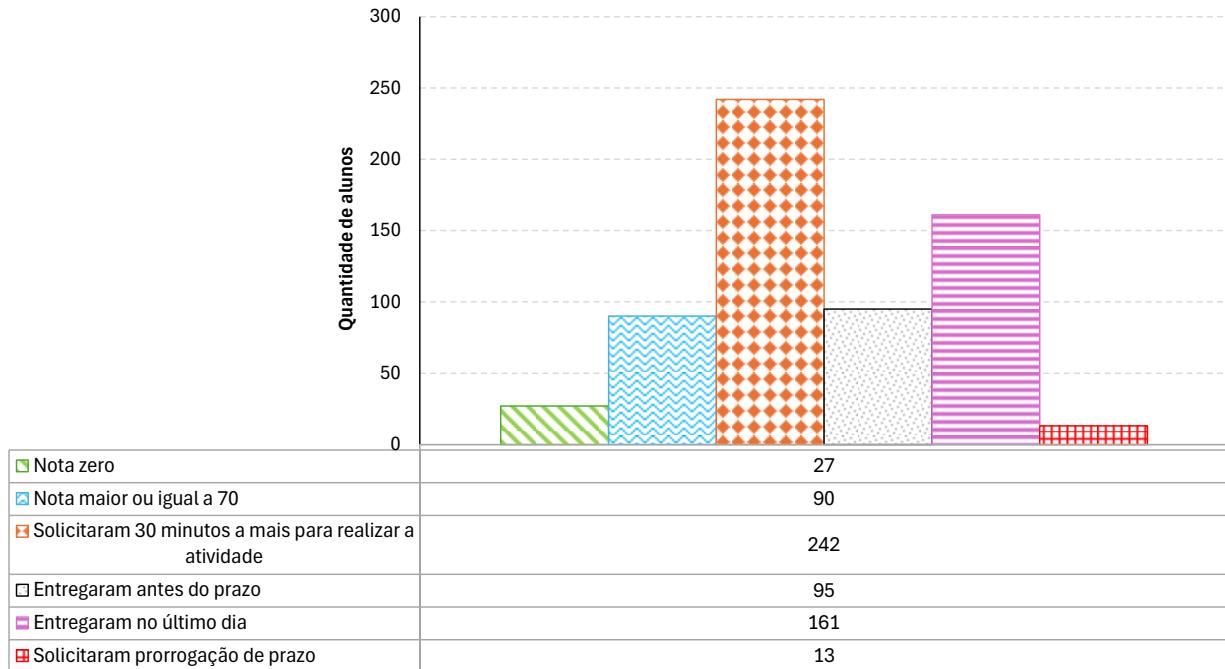


Fonte: Os autores, 2024.

O escopo do estudo ainda inclui a análise de projetos estruturais e hidrossanitários, visando obter detalhes adicionais e definir os limites para a instalação elétrica. Com isso, torna-se possível identificar a presença de elementos destinados ao embutimento de tubulações, quadros e caixas, assegurando que a execução da instalação elétrica ocorra de maneira adequada, sem interferir ou gerar conflitos com outras infraestruturas.

Em um levantamento realizado na disciplina de Instalações Elétricas Prediais no ano de 2024, de 415 alunos, 65% entregaram a atividade. Destes, é possível analisar os seguintes indicadores, retirados da plataforma AVA e apresentados na Figura 9

Figura 9 – Indicadores da disciplina de Instalações Elétricas Prediais.



Fonte: Os autores, 2024.

Estes indicadores são utilizados atualmente para verificar a eficácia da atividade prática e, a partir deles, serão elaborados questionários para compreender mais a fundo sobre as oportunidades de melhoria no experimento. Até o momento, entende-se que a atividade desperta nos discentes o interesse em realizar os levantamentos e testes práticos. Isso sugere que a disciplina consegue engajar os alunos, mesmo diante das dificuldades logísticas. O bom desempenho e a alta taxa de entrega dos trabalhos indicam que a proposta está cumprindo seu papel de motivar a aprendizagem prática e o aprofundamento no conteúdo.

Apesar do sucesso observado, os desafios enfrentados durante a implementação do *MyLab Maker III* merecem maior destaque na análise dos resultados. As dificuldades relatadas pelos estudantes, como a complexidade na execução dos diagramas unifilares e na manipulação dos componentes, apontam para a necessidade de ajustes no tempo destinado à atividade e na organização dos materiais. Tais aspectos dialogam com a literatura, que destaca a importância do planejamento logístico e da formação docente na adoção eficaz das metodologias ativas (Filatru & Cavalcanti, 2018; Mattar, 2021).

Além disso, conforme apontado por Faria (2021), o sucesso das abordagens ativas no EaD depende da capacidade institucional de oferecer suporte estruturado e flexível para acomodar as diferenças regionais dos polos e o perfil heterogêneo dos estudantes. A análise dessas barreiras práticas oferece caminhos para o aprimoramento da proposta, incluindo a padronização dos kits laboratoriais, a elaboração de guias de apoio mais detalhados e o uso complementar de simulações digitais para reforçar os conceitos abordados.

5 Conclusão

As metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e a cultura *maker*, mostram-se estratégias poderosas para promover uma aprendizagem significativa e centrada no estudante, especialmente no contexto da Educação a Distância (EaD). Essas abordagens não apenas estimulam o engajamento e a participação ativa dos alunos, mas também desenvolvem competências fundamentais para a formação de profissionais mais qualificados e preparados para enfrentar os desafios do mercado de trabalho.

O desenvolvimento e a implementação do laboratório prático *MyLab Maker III*, apresentou entraves logísticos e estruturais que exigiram adaptações metodológicas e estratégicas. A distribuição dos laboratórios práticos para os polos de apoio presencial, especialmente às regiões mais afastadas, demandou uma logística eficiente e planejamento detalhado que garantiram a chegada dos materiais antes do período das atividades práticas. Para mitigar esse problema, foi estabelecido um cronograma de envio escalonado, priorizando polos mais distantes e utilizando uma rede logística com capacidade de atendimento nacional.

A adaptação inicial dos estudantes ao uso do laboratório foi outro ponto a ser superado, uma vez que muitos demonstram insegurança ao manusear os componentes elétricos e têm dificuldades para interpretar diagramas de projetos. Como solução, foram desenvolvidos vídeos tutoriais detalhados e roteiros explicativos com instruções passo a passo, além do suporte de um professor-tutor especializado na área, orientando os estudantes ao longo das etapas do projeto. Essas medidas contribuíram para minimizar as dificuldades e potencializar o engajamento nas atividades propostas.

Além dos desafios externos, este tipo de atividade exige uma reestruturação curricular e a formação contínua dos docentes, no entanto, os resultados obtidos indicam que o modelo proposto desperta interesse e engajamento nos estudantes, refletindo na qualidade dos projetos desenvolvidos e na retenção do conhecimento. A utilização de maquetes e simulações práticas, aliada ao suporte pedagógico disponibilizado na plataforma Univirtus, reforça o aprendizado de maneira dinâmica e contextualizada.

O laboratório *MyLab Maker III*, aplicado à disciplina de Instalações Elétricas Prediais, destaca-se como uma iniciativa inovadora e eficaz dentro do curso de Bacharelado em Engenharia Civil na modalidade EaD. Por meio da integração de teoria e prática, essa atividade permite aos estudantes aplicarem os conceitos técnicos abordados, desenvolver habilidades críticas e compreender a relevância das normas e diretrizes que norteiam a área.

Em síntese, o sucesso das iniciativas descritas neste artigo evidencia a importância de práticas pedagógicas ativas e interativas para potencializar a formação acadêmica, mesmo em ambientes desafiadores como o EaD. A continuidade e o aprimoramento desse tipo de abordagem são essenciais para garantir uma educação de qualidade, promovendo a construção de conhecimentos que transcendem o ambiente acadêmico e impactam positivamente a sociedade.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão.** Rio de Janeiro, 2008.
- BORGES, R. A.; CASTILHO, A. E. **Ensino superior a distância: metodologias ativas com o uso de tecnologias digitais.** *Emrede - Revista de Educação a Distância*, 2021.
- CARLIN, D. S.; MARUI, F. R. R.; VIEIRA, E. C.; FORTES, T. M. **Metodologias de ensino na educação a distância em ciências da saúde: formação lato sensu.** *Global Academic Nursing Journal*, 2022.
- DALE, E. **Edition of audio-visual methods in teaching.** 3. ed. New York: Dryden, 1969.
- FARIA, J. B. **Metodologias ativas em educação a distância: possibilidades de aplicação para promover engajamento dos alunos e aprendizagem significativa.** Brasília: ENAP, 2021.
- FILATRO, A.; CAVALCANTI, C. C. **Metodologias Inovativas na educação presencial, a distância e corporativa.** São Paulo: Saraiva Educação, 2018.
- HARA, M. S.; GABRIELA, S.; SANTOS, M.; GEBRAN, A. P.; TIFILI, D.; SALES, R. **Diagnóstico e sugestão para adequação de instalações elétricas visando a segurança de edificações em comunidades carentes.** 2017.
- MATTAR, J. **Metodologias ativas para a educação presencial, blended e a distância.** São Paulo: Artesanato Educacional, 2017.
- OLIVEIRA, F. **Conectando alunos e educadores em tempos de isolamento: experiências e barreiras no ensino à distância durante a pandemia.** 2023.
- SILVA, K. K. A. da; BEHAR, P. A. **Competências digitais na educação a distância: perspectivas para a pós-pandemia.** In: MATTAR, J. et al. *Educação a distância pós-pandemia: uma visão do futuro*. São Paulo: Artesanato Educacional, 2022.
- SOUSA. **Contemporaneidade e serviço social: a formação profissional do assistente social na educação a distância em tempos de inclusão.** *Ead em Foco*, 2015.

VALES, J. F.; SANTOS, N. V. **Metodologia ativa como ferramenta de ensino e aprendizagem no curso técnico de logística.** *South American Development Society Journal*, São Paulo, v. 4, n. 10, p. 146-155, 2018.