

LABORATÓRIO DIDÁTICO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS PREDIAIS

DIDACTIC LABORATORY OF BUILDING HYDRAULIC INSTALLATIONS

Adriana Regina Tozzi – Uninter; Carina Pedrozo – Uninter; Monalisa Coelho Martins – Uninter; Betina Lepretti Medeiros – Uninter; Eimi Veridiane Suzuki – Uninter; Felipe Semaan Trad – Uninter

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

Resumo. O ensino a distância em Engenharia Civil enfrenta desafios na adaptação de práticas pedagógicas para disciplinas que exigem atividades práticas. Este artigo tem como objetivo apresentar o desenvolvimento e a aplicação do Mylab Maker II, um laboratório portátil que simula instalações hidráulicas prediais, aliado ao uso de simulações virtuais, no contexto de um curso EAD. A metodologia utilizada envolveu a implementação do laboratório em polos presenciais e o uso de plataformas virtuais de aprendizagem, com acompanhamento das atividades práticas realizadas pelos estudantes. Como resultados, observou-se maior engajamento e compreensão dos conteúdos, além do desenvolvimento de competências técnicas relevantes para a atuação profissional. Conclui-se que a combinação de ferramentas tecnológicas e práticas presenciais é uma estratégia eficaz para potencializar o aprendizado e a formação dos estudantes na modalidade EAD.

Palavras-chave: Metodologia Ativa, *Mylab Maker II*, Instalações hidráulica prediais.

Abstract. Distance education in Civil Engineering faces challenges in adapting pedagogical practices for subjects that require hands-on activities. This article aims to present the development and implementation of MyLab Maker II, a portable laboratory that simulates building plumbing installations, combined with the use of virtual simulations, within the context of a distance learning course. The methodology involved the implementation of the laboratory in on-site support centers and the use of virtual learning platforms, with monitoring of the practical activities carried out by the students. As a result, increased student engagement and understanding of the content were observed, along with the development of technical skills relevant to professional practice. It is concluded that the combination of technological tools and face-to-face practical activities is an effective strategy to enhance learning and student training in distance education.

Keywords: Active Methodology, *Mylab Maker II*, Building Plumbing Installations.

1 Introdução

O ensino a distância (EAD) apresenta uma série de desafios significativos, especialmente em disciplinas que envolvem atividades práticas, como é o caso do curso de Bacharelado em Engenharia civil, em que a natureza de alguns conteúdos exige uma abordagem pedagógica mais elaborada. A adaptação das práticas pedagógicas tradicionais para um ambiente virtual trouxe à tona questões relacionadas à qualidade do ensino e à eficácia das metodologias utilizadas (ROCHA & LIMA, 2021). A integração de tecnologias inovadoras é crucial para superar esses desafios e a utilização de ambientes virtuais de aprendizagem e ferramentas que permitam simulações práticas pode ajudar a criar uma experiência mais envolvente e interativa (OLIVEIRA, 2023).

A utilização de metodologias ativas focadas na promoção da autonomia e na participação dos estudantes pode ser uma estratégia eficaz para aumentar o engajamento e a retenção de alunos na educação a distância. Contudo, a implementação dessas metodologias ainda enfrenta desafios significativos e resistência (BLANCO & LACERDA, 2021). Entre os principais obstáculos estão a insuficiência de infraestrutura tecnológica e a falta de formação adequada dos docentes para atuarem nesse contexto (ANDRADE et al., 2022; CUNHA et al., 2021).

Apesar das ferramentas de comunicação disponibilizadas pela Web oferecerem oportunidades para interação, tanto de forma síncrona quanto assíncrona, é importante que os discentes façam uso de

uma plataforma específica para comunicar-se, gerenciar, armazenar, manipular e transferir informações, promovendo a construção colaborativa do conhecimento em um único local. Não menos importante, a capacitação docente deve incluir não apenas o uso de tecnologias, mas também a compreensão das especificidades do ensino a distância e das metodologias que melhor se adequam a esse formato (MAGALHÃES et al., 2023). A formação contínua e o suporte aos educadores são essenciais para garantir que eles possam oferecer uma educação de qualidade, mesmo em disciplinas que tradicionalmente exigem um componente prático significativo.

O interesse em explorar metodologias de ensino mais eficazes para o curso de Engenharia Civil EAD motivou o desenvolvimento de estratégias pedagógicas inovadoras que possibilitassem a realização de atividades práticas, mesmo fora do ambiente físico tradicional. Essa proposta nasce da percepção, por parte dos autores, da necessidade urgente de integrar teoria e prática no ensino remoto, sobretudo em disciplinas técnicas como Instalações Hidráulicas Prediais. A justificativa para essa iniciativa está na busca por alternativas que atendam às exigências de formação profissional, conforme previsto nas diretrizes curriculares e nas normas técnicas vigentes. A relevância do presente estudo reside no fato de que ele apresenta uma solução prática, replicável e inovadora para cursos à distância, contribuindo para a melhoria da qualidade da formação dos futuros engenheiros civis e para o enfrentamento de um dos principais gargalos da educação remota: a execução de atividades práticas de forma eficaz e padronizada.

Batizado de *MyLab Maker II*, o laboratório foi desenvolvido de forma a simular uma casa com paredes e piso de acrílico, com marcações de papel milimetrado para facilitar o desenho das tubulações que exigem uma visão em três dimensões, tornando possível a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos durante o curso. O estudante deve elaborar um projeto de instalações hidráulicas, tanto de água quente quanto de água fria e esgoto, para uma residência unifamiliar e dimensionar os ramais de cozinha, área de serviço e banheiro, além de tubo de queda, ramal de ventilação e barrilete, partes do sistema que são indispensáveis para o correto funcionamento do projeto.

A proposta deste artigo é apresentar o *MyLab Maker II* como alternativa presencial de desenvolvimento de competência para a disciplina de instalações hidráulicas prediais que, ao ser utilizado em conjunto com simulações em laboratório virtual, prepara o aluno para os problemas que irá encontrar enquanto profissional engenheiro civil, facilitando a busca por soluções. Todas as atividades foram desenvolvidas de acordo com as normas NBR 5626 “Sistemas prediais água fria e água quente – projeto, execução, operação e manutenção” e a NBR 8160 “Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução”.

2 Referencial teórico

A implementação de cursos na modalidade à distância não é assunto novo no Brasil, mas um tema de crescente relevância no que se refere a formação técnica qualificada. No dia 19 de dezembro de 2005, o Decreto nº 5.622 - que regulamenta o artigo 80 da Lei nº 9.394 - definiu a Educação a Distância (EaD) como uma modalidade educacional em que a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem é realizada por meio de Tecnologias de Informação e Comunicação, permitindo que estudantes e professores realizem atividades educativas em diferentes locais ou tempos. Em seu artigo primeiro, determina:

A Educação à Distância organiza-se segundo metodologia, gestão e avaliação peculiares, para as quais deverão estar previstas a obrigatoriedade de momentos presenciais para: I - avaliações de estudantes; II - estágios obrigatórios, quando previstos na legislação pertinente; III - defesa de trabalhos de conclusão de curso, quando previstos na legislação pertinente; IV - atividades relacionadas a laboratórios de ensino, quando for o caso. (BRASIL, 2005)

As Instituições de ensino assumem a responsabilidade de fornecer conteúdo e oportunidades de aprendizado que sejam condizentes com o perfil de formação do egresso, mas o sucesso de um

curso vai além da qualidade dos professores, materiais e equipamentos, sendo igualmente influenciado pela motivação dos estudantes, que apesar de possuírem mais liberdade quando comparado ao ensino presencial, necessitam exercitar autonomia para se dedicarem ao aprendizado (BARROS, 2016).

A literatura destaca seis fatores essenciais para o sucesso da EaD: instituição, planejamento, projeto pedagógico, aspectos tecnológicos, professor e estudantes (TESTA, 2002). A instituição deve contar com uma equipe qualificada de professores e profissionais de informática para manter o sistema em funcionamento. O planejamento precisa definir objetivos claros para o curso e elaborar estratégias tanto tecnológicas quanto pedagógicas. Já o projeto pedagógico deve integrar mídias interativas, como a Internet, adotar metodologias que estimulem a busca por informações e estabelecer de forma precisa as etapas do processo de avaliação.

2.1 Atividades práticas

A modalidade de ensino à distância permite que profissionais em formação acessem conteúdos de maneira flexível, utilizando tecnologias de informação e comunicação que facilitam a aprendizagem em contextos diversos.

São consideradas atividades práticas as tarefas e exercícios aplicados que visam reforçar a aprendizagem por meio da aplicação dos conhecimentos teóricos em situações reais ou simuladas (SOSTER, 2011). Essas atividades têm o objetivo de desenvolver habilidades específicas, promover a experimentação e consolidar o aprendizado, tornando-o mais significativo e dinâmico e podem ser organizadas conforme Figura 1 a seguir.

Figura 1 – Classificação de atividades práticas

Estudos de caso	Simulações virtuais	Projetos aplicados	Pesquisas de campo	Relatórios e portfólios	Laboratórios virtuais
<ul style="list-style-type: none"> análise e solução de problemas baseados em situações reais 	<ul style="list-style-type: none"> uso de softwares ou plataformas interativas para reproduzir cenários práticos 	<ul style="list-style-type: none"> desenvolvimento de trabalhos em grupo ou individuais relacionados a desafios reais 	<ul style="list-style-type: none"> atividades externas realizadas pelo aluno e relatadas na plataforma 	<ul style="list-style-type: none"> organização e apresentação de resultados obtidos nas atividades práticas. 	<ul style="list-style-type: none"> ambientes online que simulam experimentos científicos ou técnicos;

Fonte: Os Autores, 2025.

Essas atividades promovem a interação entre teoria e prática, permitindo que os estudantes desenvolvam autonomia, capacidade de resolver problemas e habilidades colaborativas, mesmo em um ambiente virtual (TORRES, 2011). No contexto do curso de Engenharia Civil, ganham ainda mais relevância, uma vez que a profissão requer conhecimento técnico para lidar com projetos e execuções de obras, porém, a implementação dessas atividades em um ambiente EaD exige que espaços e equipamentos adequados sejam disponibilizados para as práticas presenciais obrigatórias.

Segundo Stempfle e Schaub (2002), o processo de projetar pode ser sintetizado em quatro operações cognitivas fundamentais: geração, exploração, comparação e seleção. Entende-se por geração o ato de criar ideias, conceitos ou alternativas iniciais para resolver um problema. Feito isso, a exploração consiste na análise detalhada das ideias geradas, investigando sua viabilidade, aplicabilidade e possíveis implicações. Somente assim será possível a comparação, isto é, a avaliação e o confronto das alternativas desenvolvidas durante a exploração. As ideias são

comparadas com base em critérios específicos, como eficiência, custo, sustentabilidade ou facilidade de implementação, para identificar as mais promissoras. Para finalizar, deve-se realizar a seleção das melhores soluções ou estratégias com base na comparação realizada. Essa etapa foca em decidir qual proposta será implementada, considerando sua capacidade de atender aos objetivos e requisitos do projeto. Essas operações, aplicadas de forma combinada, têm como propósito tanto a busca por soluções para um problema específico quanto a organização do trabalho colaborativo em equipe.

Nesse sentido, o uso de laboratórios virtuais e ferramentas didáticas físicas portáteis oferece uma solução viável para o desenvolvimento destas competências pois possibilitam que os estudantes explorem situações simuladas antes de aplicá-las em atividades presenciais, facilitando a compreensão de conceitos abstratos e preparando-os para as práticas em laboratórios físicos (CHITUNGO, 2018).

3 Ferramentas pedagógicas

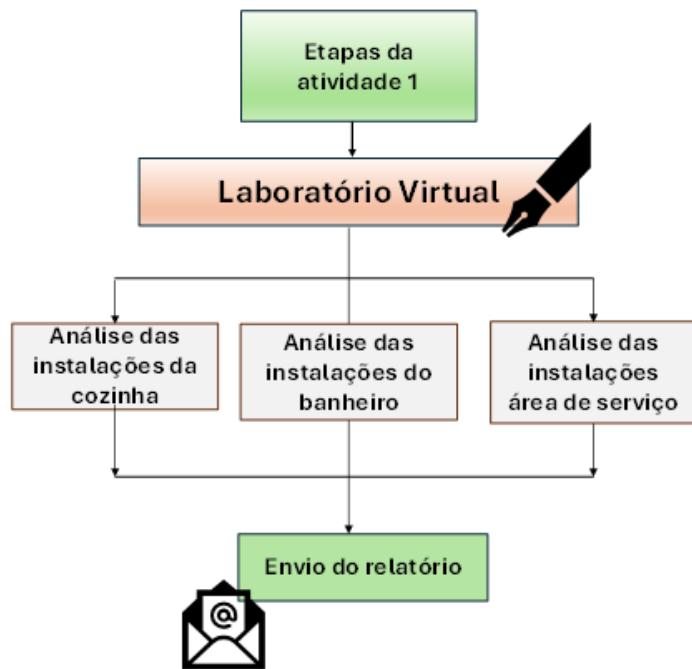
Uma das ferramentas tecnológicas para auxiliar os estudantes em seu aprendizado é o uso de uma plataforma de comunicação (AVA), onde toda a vida acadêmica do discente pode ser acessada por ele a qualquer momento. É através dessa plataforma que os conteúdos das disciplinas são disponibilizados, assim como a Biblioteca Virtual, Desempenho, Calendário Acadêmico e atendimento online. É também nesta plataforma que o aluno conversa com seus professores, acessa laboratórios virtuais, faz agendamentos das atividades presenciais e pode entregar seus trabalhos práticos.

A atividade prática desenvolvida para a disciplina de Instalações Hidráulicas Prediais ofertada em curso de Bacharelado em Engenharia Civil Ead combina o uso de um laboratório virtual - que permite aos estudantes explorarem conceitos teóricos e analisarem os detalhes em três dimensões - e o uso do laboratório didático *MyLab Maker II*, disponibilizado nos Polos de apoio presencial. A atividade foi pensada com objetivo de proporcionar uma experiência de aprendizado dinâmica e integrada, permitindo aos estudantes consolidarem os conhecimentos teóricos adquiridos e posteriormente aplicá-los, promovendo uma formação mais completa e alinhada às demandas do mercado.

3.1 Laboratório Virtual

O laboratório virtual consiste em um espaço com equipamentos e materiais necessários para o acompanhamento de um sistema de reservação de água fria. O principal objetivo do experimento virtual é estimular o senso crítico dos discentes, além de facilitar a identificação dos componentes hidráulicos que compõem um sistema de reservação de água fria. A Figura 2 apresenta as etapas da atividade.

Figura 2 – Fluxograma das etapas da atividade prática com *MyLab Maker II*

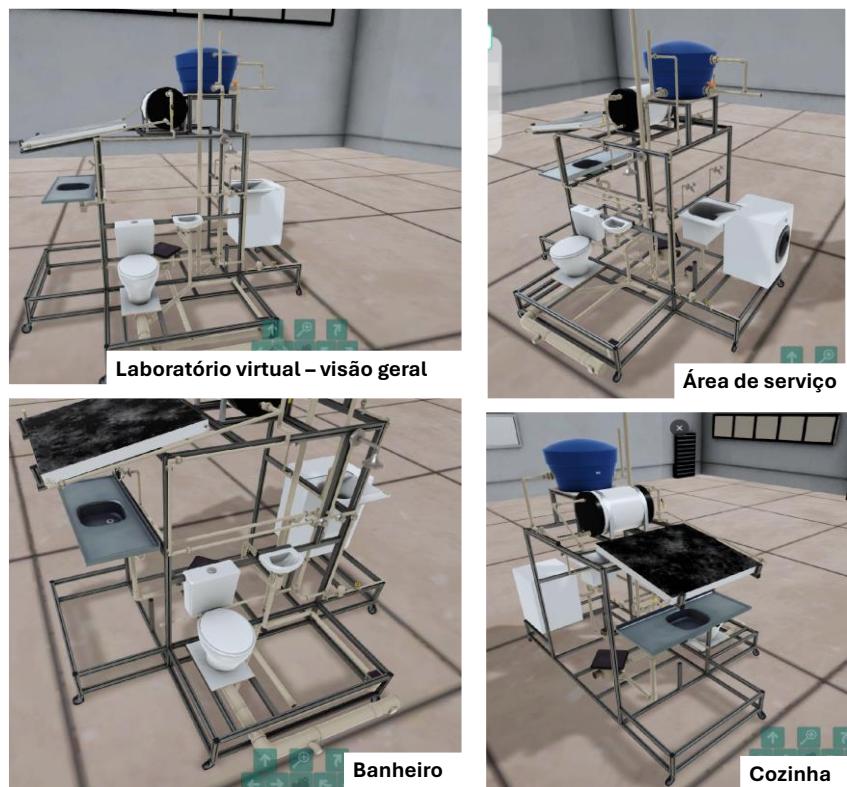


Fonte: Os Autores, 2025.

O estudante pode explorar, de forma interativa, todos os acessórios essenciais, promovendo um aprendizado mais dinâmico e aprofundado sobre o funcionamento e a importância de cada elemento do sistema. Além disso, têm a possibilidade de visualizar em três dimensões todo o funcionamento do sistema, desde a alimentação e distribuição da água pela caixa d'água, passando pelo processo de aquecimento da água por meio de um boiler, até a instalação e conexão dos diversos aparelhos sanitários, como torneiras, chuveiros e vasos sanitários. Essa visualização detalhada permite uma compreensão mais profunda das interações e do fluxo de água em cada etapa do sistema, facilitando a aprendizagem e a aplicação prática dos conceitos estudados. A partir desse conhecimento eles tem a capacidade de projetar outros sistemas hidráulicos prediais.

A Figura 3 mostra como os estudantes podem interagir com os sistemas no laboratório virtual.

Figura 3 – Laboratório virtual – visão geral.



Fonte: Os Autores, 2025.

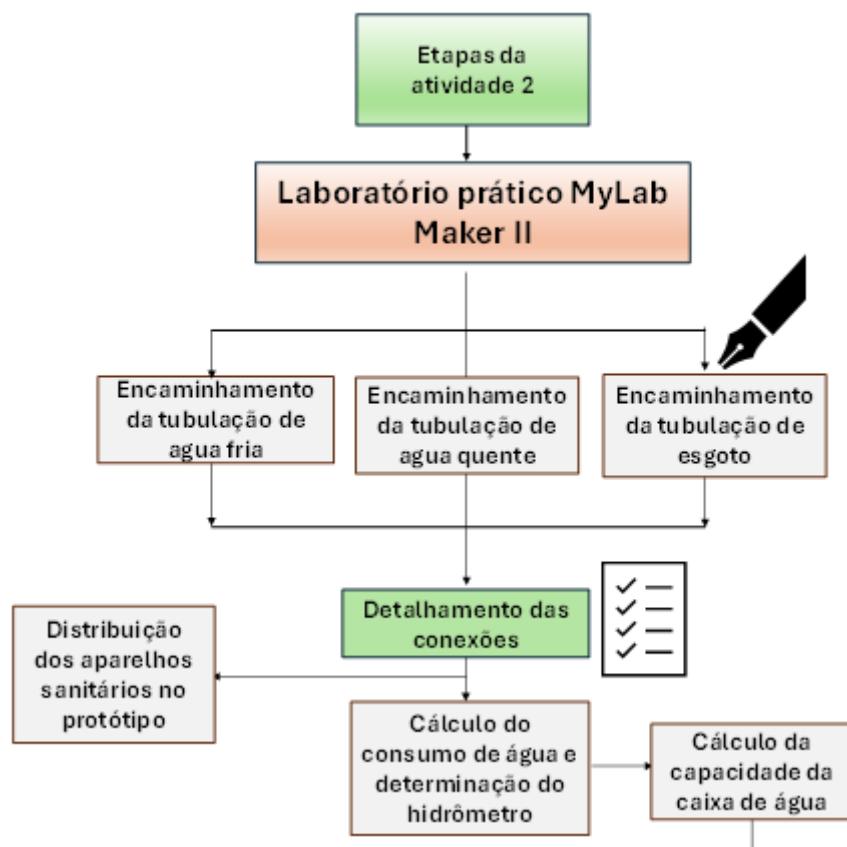
O sistema é dividido para alimentar com água fria uma cozinha, um banheiro e uma lavandeira. Nesta etapa da atividade prática, que pode ser realizada em casa, serão analisadas as peças, conexões e demais detalhes do sistema e deve ser elaborado um relatório fotográfico a ser enviado pela plataforma (AVA) com a identificação do aluno.

3.2 Laboratório prático *Mylab Maker II*

O *Mylab Maker II* é um laboratório didático que tem a finalidade de simular as demandas de uma residência no que tange a instalação de um sistema hidráulico-sanitário predial, permitindo ao aluno relacionar a teoria com a prática. O laboratório possibilita o desenvolvimento de projetos hidráulicos prediais, fornecendo as diretrizes necessárias para sua concepção, conforme NBR 5626 e NBR 8160.

A Figura 4 mostra a primeira parte das etapas que os estudantes devem seguir para realizar a atividade prática com o laboratório *Mylab Maker II*.

Figura 4 – Fluxograma (parte 1) de etapas do *MyLab Maker II*



Fonte: Os Autores, 2025

Conforme ilustrado na Figura 4, a atividade é composta por etapas teóricas e práticas. Os estudantes devem representar as tubulações e os acessórios de três sistemas hidráulicos em uma residência, sendo eles: sistema de água quente, sistema de água fria e sistema de esgoto, conforme as normas NBR 5626 e a NBR 8160.

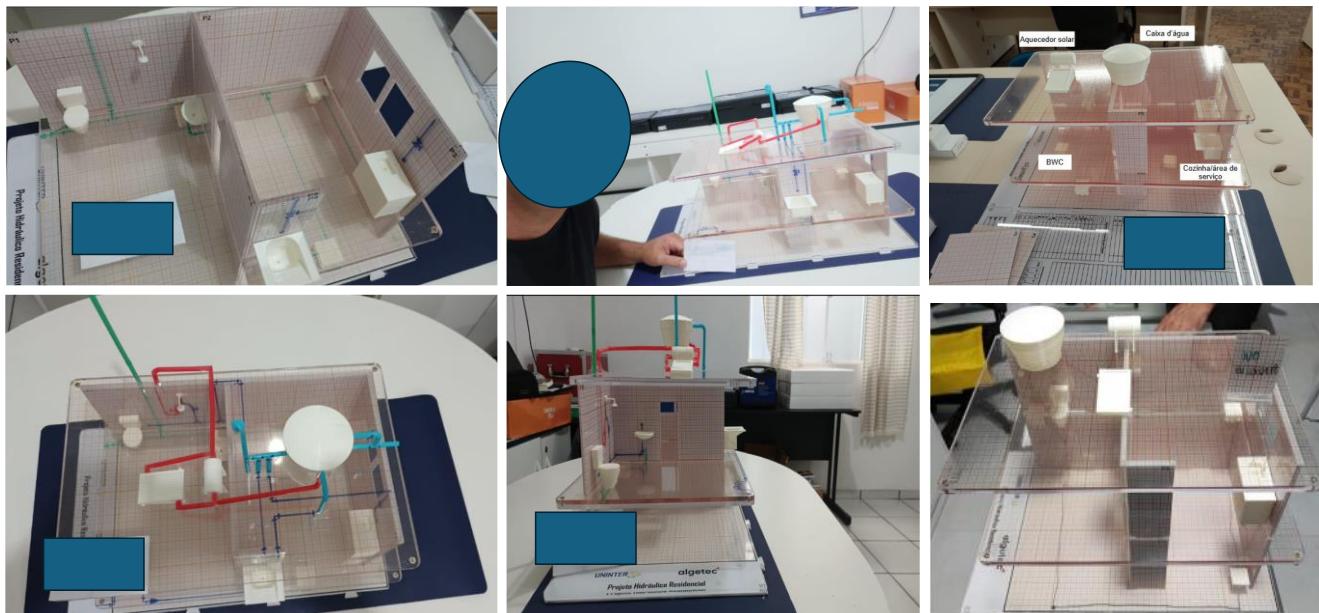
O traçado das tubulações deve ser realizado com caneta própria, de maneira detalhada, levando em consideração a pressão adequada para o funcionamento dos sistemas, a declividade necessária para o escoamento eficiente (especialmente no sistema de esgoto) e a localização estratégica dos pontos de consumo, como torneiras, chuveiros e ralos. É essencial que os estudantes compatibilizem os três sistemas – água quente, água fria e esgoto – para evitar conflitos de espaço, interferências entre as redes e comprometimento da funcionalidade geral da instalação.

A atividade inclui o dimensionamento correto das tubulações para atender à demanda do sistema, a seleção de materiais compatíveis com as normas técnicas e adequados ao tipo de uso, e a garantia de acessibilidade e condições ideais para manutenção futura. A Figura 5 apresenta a parte 2 das etapas seguidas pelos alunos a partir do cálculo da capacidade da caixa de água. Essa abordagem não apenas capacita os estudantes a elaborarem projetos que atendam às normas NBR 5626 e NBR 8160, mas assegura que os sistemas projetados sejam seguros, eficientes e viáveis na prática.

Figura 5 - Fluxograma (parte 2) de etapas do *MyLab Maker II*

de serviço) devem ser identificados. Os aparelhos e peças do sistema, como pia, lavatório, chuveiro, tanque, máquina de lavar roupa, ralos de escoamento, caixa d'água e boiler de aquecimento devem ser posicionados na casa de acrílico para que seja possível traçar o sistema que os conecta com canetas hidrocor. O estudante deverá traçar no protótipo a tubulação de água fria, água quente e de esgoto. A Figura 7 apresenta registros da primeira etapa da parte prática.

Figura 7 – Primeira etapa da fase prática – localização dos aparelhos sanitários e traçado dos sistemas.



Fonte: Os Autores, 2025.

Uma das principais dificuldades encontrada pelos estudantes antes de utilizarem o *MyLab Maker II* é projetar as tubulações de água fria e água quente com o encaminhamento de tubulação prevendo possíveis furos após a conclusão da obra, durante a instalação dos móveis. Além desta, são desafios: a indicação correta dos registros de gaveta e de pressão; e encaixar as conexões nos tubos seguindo os ângulos do sistema de esgoto e compatibilizar o sistema de abastecimento de água.

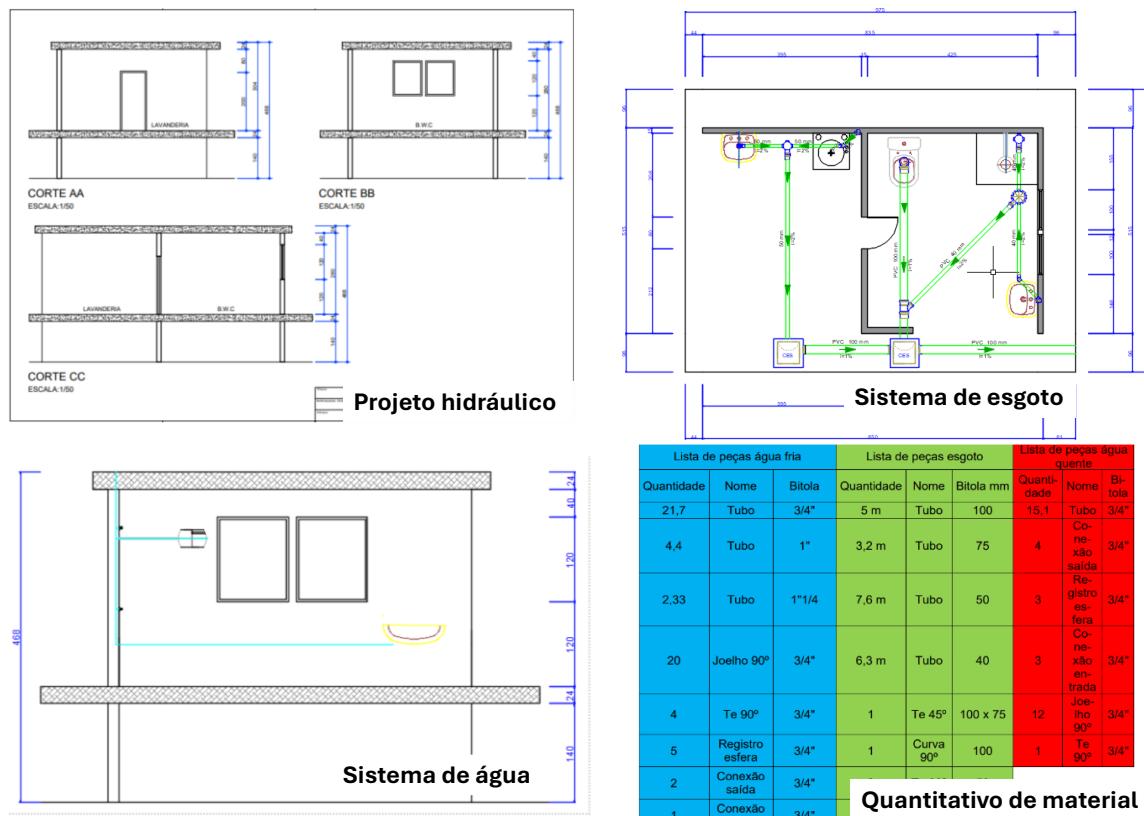
O *MyLab Maker II*, por se tratar de uma maquete de acrílico, permite que os discentes visualizem a etapa inicial da execução do projeto hidráulico, compreendendo a definição da posição das tubulações, dos pontos de abastecimento e de coleta de água. Além disso, a maquete facilita o entendimento do trajeto das tubulações pelas paredes e pelo piso.

Finalizado o desenho de cada tipo de instalação o discente deverá tirar uma foto com registro de identificação ou então uma foto em que ele mesmo apareça. Esta foto será incluída no relatório final. Na sequência, os estudantes dimensionam toda as instalações do projeto hidráulico conforme as normas e literatura pertinentes. No relatório final deverão constar:

- Dimensionamento dos ramais, conforme as aulas teóricas e práticas;
- Lista de componentes para futuro orçamento;
- Projeto final – com todos os ramais;
- Projeto Isométrico.

A Figura 8 a seguir apresenta exemplos de atividades práticas realizadas por discentes.

Figura 8 – Projetos sistema de água fria, água quente e sistema de esgoto.



Fonte: Os Autores, 2025.

4 Conclusão

A experiência relatada neste artigo sobre a utilização do laboratório didático *MyLab Maker II*, em conjunto com o laboratório virtual, na disciplina de Instalações Hidráulicas Prediais do curso de Engenharia Civil EAD, demonstrou ser uma abordagem pedagógica eficaz para o desenvolvimento de competências técnicas e práticas dos discentes. Esta integração entre ferramentas tecnológicas e atividades presenciais permitiu a associação entre teoria e prática, proporcionando aos discentes uma experiência de aprendizagem mais completa e alinhada às demandas do mercado de trabalho.

Os resultados obtidos a partir do levantamento realizado na disciplina em 2024 revelaram que, dos 487 estudantes matriculados, 50% entregaram a atividade proposta, e, destes, 85% alcançaram nota maior ou igual a 70. Estes números são expressivos, especialmente quando comparados com a literatura, que aponta uma adesão inferior a 50% para atividades realizadas em casa por estudantes da modalidade EAD. Os dados indicam que a metodologia adotada contribuiu positivamente para o engajamento e a participação dos estudantes, confirmando a relevância das atividades práticas e do uso combinado de ferramentas tecnológicas.

A introdução do *MyLab Maker II* proporcionou uma abordagem dinâmica, na qual os estudantes puderam visualizar e projetar sistemas hidráulicos em uma escala reduzida, reforçando os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas e aplicando-os em situações simuladas. Esta estratégia facilitou a compreensão de conceitos complexos, como dimensionamento de tubulações, localização de pontos de abastecimento e planejamento de redes hidráulicas e sanitárias. Além disso, a proposta da atividade prática contemplou as etapas de planejamento, execução e análise,

capacitando os estudantes a realizarem projetos conforme as normas técnicas vigentes (NBR 5626 e NBR 8160). Essa abordagem garantiu que os estudantes não apenas desenvolvessem habilidades técnicas, mas também adquirissem competências essenciais para a tomada de decisões e solução de problemas, simulando situações reais encontradas no mercado de trabalho.

Por fim, o estudo reforça a importância do investimento em ferramentas pedagógicas inovadoras e na capacitação docente para o sucesso das atividades práticas em cursos EAD. A combinação entre laboratórios virtuais e didáticos presenciais demonstrou ser uma solução viável para superar as limitações impostas pelo ensino a distância, promovendo o engajamento dos discentes e garantindo uma formação de qualidade. Assim, a implementação desta metodologia pode servir como modelo para outras disciplinas que demandam atividades práticas, contribuindo para a melhoria dos cursos EAD e para a preparação dos futuros profissionais.

Referências

- BARROS, Janaíne Marques Leal. **Avaliação da eficácia da formação discente em curso de graduação nas perspectivas dos egressos.** 2016.
- BLANCO, F.S.; LACERDA, L. C. P. **Por uma expansão da EAD acompanhada das metodologias ativas.** DOI: <https://doi.org/10.17143/rbaad.v2iEspecial.517>, 2021.
- BRASIL. **Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005.** Regulamenta o artigo 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.
- CAMPOS, Glauco Carvalho; VIEIRA, Almir Martins. **Prática docente no âmbito da Educação a Distância: estudo com tutores de uma instituição estadual do Rio de Janeiro.** Revista de Estudos Aplicados em Educação, v. 7, n. 13, 2022.
- CHITUNGO, Herculano Henriques Chingui. **O uso de laboratórios remotos no ensino de física na educação básica: estudo de caso em escola da rede pública.** 2018. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina.
- CUNHA, F.; SILVA, E. L. C.; MOURAD, L.A. F. **As desigualdades no ensino remoto em meio à pandemia: uma comparação entre a educação básica em rede pública e em rede particular.** DOI: 10.51324/86010770.13, 2021
- DE SOUZA BLANCO, Felipe; LACERDA, Lohania Clíssia Pereira. **Por uma expansão da EaD acompanhada das metodologias ativas: principais dificuldades e possíveis caminhos.** Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância, v. 2, n. Especial, 2021.
- GUIMARÃES FILHO, BATISTA. **Dinâmica da colaboração em ambientes de educação à distância.** 2010. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.
- MAGALHÃES, M. et al. **Formação de professores(as) mediadores(as) para EaD em saúde: um relato de experiência.** DOI: 10.56238/ciesaudesv1-091, 2023.
- OLIVEIRA, F. **Conectando alunos e educadores em tempos de isolamento: experiências e barreiras no ensino à distância durante a pandemia.** 2023.
- ROCHA, M. A.; LIMA, S. R. **Impactos e desafios do ensino on-line decorrentes da pandemia COVID-19.** Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, v. 16, n. 2, p. 1-20, DOI: 10.21723/riaee.v16i2.14526, 2021.

SOSTER, Tatiana Sansone. **O uso da tecnologia da informação e comunicação no processo de ensino e aprendizagem: estudo de um curso superior na área de administração.** 2011. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

STEMPFLE, J.; SCHAUB, P. B. **Thinking in design teams—an analysis of team communication.** Design Studies, v. 23, p. 473-496, set. 2002.

TESTA, Maurício Gregianin. **Fatores críticos de sucesso de programas de educação a distância via Internet.** 2002.

TORRES, Patrícia Lupion; IRALA, Esrom Adriano Freitas. **Aprendizagem colaborativa: teoria e prática.** In: Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento. Curitiba: Senar, p. 61-93, 2014.