



ConBRepro

XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



IA nas Engenharias

29 nov. a 01
de dezembro 2023

Construindo o Futuro da Engenharia de Produção: Um plano de ação para implantar um Laboratório de Fabricação (FabLab) no ICEA

Rafael Lucas Machado Pinto

Departamento de Engenharia de Produção - Universidade Federal de Ouro Preto

Adrian Roque Almeida

Departamento de Engenharia de Produção - Universidade Federal de Ouro Preto

Rodolfo dos Santos Rodrigues

Departamento de Engenharia de Produção - Universidade Federal de Ouro Preto

Clarissa Barros da Cruz

Departamento de Engenharia de Produção - Universidade Federal de Ouro Preto

Resumo: Este documento apresenta um plano para a criação de um laboratório de manufatura no curso de Engenharia de Produção do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (ICEA) da Universidade Federal de Ouro Preto, em João Monlevade/MG. Inicialmente, o laboratório será um espaço onde os alunos poderão desenvolver habilidades práticas com o apoio dos professores, enriquecendo a qualidade do aprendizado por meio de experiências concretas. O investimento inicial se concentrará em práticas modestas, integradas às disciplinas do curso. Entretanto, há uma visão de longo prazo que envolve a expansão do laboratório, adquirindo equipamentos e materiais possivelmente através de parcerias e com empresas e programas de financiamento. Além de aprimorar o aprendizado prático, o laboratório fomenta a compreensão dos custos operacionais, a otimização dos processos de produção e aumento da garantia de qualidade de produtos e serviços. Adicionalmente, cria um ambiente colaborativo, permitindo que professores, alunos, técnicos e pesquisadores trabalhem em conjunto para encontrar soluções eficazes, aprimorar processos produtivos e explorar métodos de produção inovadores. Em síntese, o laboratório de manufatura desempenha um papel fundamental no desenvolvimento acadêmico e profissional dos alunos, capacitando-os com habilidades práticas e experiência em tecnologia avançada. É um investimento essencial para a promoção da pesquisa, inovação e aprimoramento da educação superior.

Palavras-chave: Laboratório, Produção, Fabricação

Building the Future of Production Engineering: An action plan to implement a Manufacturing Laboratory (FabLab) at ICEA

Abstract: This document presents a plan for the creation of a manufacturing laboratory in the Production Engineering course at the Instituto de Ciência Exatas e Aplicadas (ICEA) at the Federal University of Ouro Preto, in João Monlevade/MG. Initially, the laboratory will be a space where students can develop practical skills with the support of teachers, enriching the quality of learning

through concrete experiences. The initial investment will focus on modest practices, integrated into the course subjects. However, there is a long-term vision that involves expanding the laboratory, acquiring equipment and materials, possibly through partnerships and with companies and financing programs. In addition to improving practical learning, the laboratory fosters understanding of operational costs, optimizes efficiency and accelerates the pace of production. Additionally, it creates a collaborative environment, allowing teachers, students, technicians and researchers to work together to find effective solutions, improve production processes and explore innovative production methods. In short, the manufacturing laboratory plays a fundamental role in the academic and professional development of students, equipping them with practical skills and experience in advanced technology. It is an essential investment to promote research, innovation and improvement in higher education.

Keywords: Laboratory, Production, Fabrication

1. Introdução

Este projeto tem como objetivo desenvolver um plano para a criação de um Laboratório de Fabricação (FabLab) que abrange um conjunto de áreas curriculares dentro do curso de Engenharia de Produção oferecido pelo ICEA. A proposta, submetida ao Edital Prograd nº 121, datado de 13 de dezembro de 2022, está alinhada com a Linha Temática I: Currículo dos Cursos. Seu propósito principal é apresentar um conjunto de medidas práticas destinadas a aprimorar as condições de ensino do curso de graduação em Engenharia de Produção no ICEA, com a perspectiva de que, no futuro, essas soluções e possibilidades também possam beneficiar outros cursos do instituto.

De acordo com o Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI (2023), a UFOP deve inovar em seu currículo para que o conhecimento jamais fique restrito apenas ao ensino dentro da sala de aula. Ele deve promover a articulação entre ensino, pesquisa e extensão, e deve ser frequentemente atualizado, abrangendo todo o conjunto de experiências de aprendizagens vivenciadas pelos estudantes no âmbito de suas atividades acadêmicas.

A política de graduação da universidade busca a promoção de um ensino de qualidade condizente com os avanços da ciência e das práticas pedagógicas. O ensino deve ocorrer de forma planejada e intencional para que a aprendizagem seja significativa.

A UFOP entende que ensino e aprendizagem precisam caminhar juntos, embora sejam dois processos distintos. Os docentes são responsáveis por orientar os alunos em suas aprendizagens, auxiliando na organização do conhecimento e na formulação de conceitos, além de ajudá-los a destacar seus potenciais. Dessa forma, os discentes se tornam mais independentes e responsáveis pelo seu próprio desenvolvimento.

Sendo assim, a Política Institucional de Ensino defende um ensino teórico-prático ampliador de conhecimentos, que promove o desenvolvimento de habilidades e competências dos discentes, proporcionando a integração dele na comunidade e futuramente o deixando preparado para o mercado de trabalho, sendo um profissional especializado e moderno.

A Engenharia de Produção consolidou-se como um campo de conhecimento caracterizado por métodos e técnicas de gestão de meios produtivos que foram desenvolvidos em resposta às demandas apresentadas pelos novos padrões de necessidades humanas crescentes, e pela evolução dos mercados e das técnicas ao longo do Século XX. Ao se concentrar no desenvolvimento de métodos e técnicas que permitam otimizar a utilização de recursos nos sistemas de produção, compreendidos como o conjunto de recursos organizados de modo a obter produtos ou serviços de modo sistemático e eficiente, a Engenharia de Produção se diferencia das engenharias tradicionais – como Civil, Mecânica, Elétrica, Química, Metalúrgica e de Minas – que enfatizam inovações na concepção, fabricação e manutenção dos sistemas técnicos (CUNHA, 2019).

A formação do Engenheiro de Produção deve propiciar condições para que o mesmo possua, em seu perfil, competências e habilidades para focar as diversas dimensões do produto e do processo produtivo, consideradas as demandas e as necessidades apresentadas em sua realidade de atuação pelos vários atores sociais – instituições públicas, organizações privadas e entidades da sociedade civil – fato que pressupõe a internalização e a consideração das dimensões éticas (*por que fazer?*) e técnicas (*como fazer?*) no planejamento da produção, projeto e estudo de viabilidade de produtos e sistemas produtivos.

A área específica de conhecimentos do Engenheiro de Produção envolve não somente a utilização de conhecimento científico e tecnológico aplicados às características dos produtos e dos sistemas produtivos, mas também métodos e procedimentos que integram fatores e critérios como qualidade, produtividade, custos e responsabilidade social, que, em associação, podem propiciar condições concretas para melhoria da qualidade de vida, da competitividade do país e do empenho pela justiça social, por meio do aprimoramento dos sistemas produtivos e sua adequação às demandas da sociedade. A atuação do Engenheiro de Produção demanda quer seja a implantação de sistemas informatizados e de controle dos diversos processos organizacionais, quer seja a melhoria da eficiência, eficácia e efetividade dos métodos gerenciais, e se reflete em atribuições que vão além de atividades típicas que englobam planejar compras, planejar e programar a produção e planejar e programar a distribuição dos produtos.

Nessa perspectiva, nos termos da Abepro (...) “*competete à Engenharia de Produção o projeto, a implantação, a operação, a melhoria e a manutenção de sistemas produtivos integrados de bens e serviços, envolvendo homens, materiais, tecnologia, informação e energia. Competete à Engenharia de Produção, ainda, especificar, prever e avaliar os resultados obtidos destes sistemas para a sociedade e para o meio ambiente, recorrendo a conhecimentos especializados de matemática, física, ciências humanas e sociais, conjuntamente com os princípios e métodos de análise e projeto de engenharia (Abepro, 2019).*

Os FabLabs são laboratórios que privilegiam a inovação a partir do uso da tecnologia da informação. Um FabLab público permite que população, no geral jovens, tenham acesso a equipamentos permitindo aos seus usuários potencializar sua criatividade.

Um FabLab ou na tradução “*Fabrication Laboratory*” nada mais é do que um laboratório de fabricação digital, espaço criado para estimular a criatividade, o conhecimento, a “mão na massa” e o aprender diferente.

A proposta do FabLab é feita visando proporcionar a seus alunos e integrantes um cenário de aprendizagem ímpar, com o foco no “fazer” associado às teorias e tecnologias mais recentes. Neles os usuários podem fazer uso de diferentes equipamentos para tornar real aquilo que foi projetado em outras áreas do “Espaço Tecnologias Emergentes”.

Neste contexto, o desenvolvimento de atividades acadêmicas que extrapolam os limites da sala de aula podem contribuir para o desenvolvimento de um conjunto de habilidades e competências na formação dos discentes, proporcionando uma formação mais abrangente, inovadora, moderna e capaz de superar os desafios enfrentados no mercado de trabalho. Desta forma, este projeto Proativa busca iniciar o planejamento de criação de um laboratório de fabricação (FabLab) que contribuirá para uma melhor formação dos alunos do curso de Engenharia de Produção do ICEA. Uma futura implementação do FabLab no ICEA poderá proporcionar uma melhor formação em técnicas de fabricação de bens e/ou serviços, tecnologias da informação, engenharia de operações e processos da produção, planejamento, programação e controle da produção, engenharia da qualidade, engenharia da sustentabilidade e educação em engenharia de produção, estando alinhado com os

objetivos do PDI da UFOP e do perfil desejado de profissional da área de engenharia de produção.

Dentro deste contexto, o propósito deste estudo é apresentar um planejamento para a criação de um FabLab para melhorar a formação dos discentes do curso de Engenharia de Produção do ICEA, proporcionando uma maior integração entre as áreas de conhecimento do curso e técnicas de fabricação e tecnologias da informação, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem voltado para “*learning by doing*” (aprender fazendo) e aprendizado baseado em problemas, com foco nos novos desafios enfrentados pelos alunos oriundos das atuais necessidades da indústria 4.0.

Desta forma, foram estabelecidas as seguintes propostas a serem desenvolvidas, a fim de alcançar os objetivos deste projeto:

1. Analisar as subáreas de conhecimento da engenharia de produção e compreender a correlação com técnicas de fabricação e tecnologias da informação;
2. Estudar o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Engenharia de Produção do ICEA e identificar as melhores oportunidades para promover a popularização da ciência, utilizando recursos de interação, ludicidade e coletividade;
3. Realizar um levantamento de necessidades materiais e tecnológicas para a criação do FabLab;
4. Realizar um levantamento de custos e possíveis de fomento para criação do FabLab.
5. Aplicar metodologias ativas a fim de melhorar o desempenho dos estudantes nas áreas das ciências tecnológicas, contribuindo para melhorar a atratividade do curso perante os alunos e, conseqüentemente, aumentando o indicador de ocupação e reduzindo o de evasão do curso;
6. Proporcionar aos estudantes atividades práticas e extracurriculares de incentivo e de estímulo a suas habilidades;
7. Instigar a curiosidade e a construção do raciocínio científico dos estudantes envolvidos;
8. Aperfeiçoar e inovar os processos de ensino-aprendizagem, com ênfase nas soluções de problemas advindos da indústria 4.0.

Por ser um laboratório capaz de integrar diversas áreas de conhecimento de formação em Engenharia de Produção, e envolver o uso de tecnologias de fabricação e tecnologia da informação, o planejamento de criação do FabLab se justifica, pois contribuiria muito para a melhoria da qualidade do processo de ensino/aprendizagem por meios de aulas práticas. Proporciona, também, uma melhor formação dos estudantes frente às novas necessidades do mercado de trabalho, voltado para um nível competitivo mais elevado devido às novas exigências da quarta revolução industrial (indústria 4.0).

2. Metodologia

Para alcançar os objetivos desta proposta, será fundamental conduzir investigações abrangendo diversos tópicos. Isso inclui a exploração das subáreas da Engenharia de Produção, técnicas de fabricação e tecnologias de informação com um enfoque na Indústria 4.0. Adicionalmente, com foco na reformulação do projeto pedagógico do curso, será necessário realizar um levantamento bibliográfico para identificar oportunidades que permitam tornar a ciência mais acessível. Isso envolverá a pesquisa de estratégias que promovam a interação, a ludicidade e o trabalho em equipe.

Também será essencial investigar e identificar abordagens de ensino destinadas a aprimorar o desempenho dos alunos nas áreas das ciências tecnológicas, com o objetivo

de tornar o curso mais atrativo e incentivar a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento.

Nesse contexto, podem ser exploradas diferentes técnicas, como a sala de aula invertida, o ensino híbrido, a realização de seminários e discussões, bem como a gamificação da aprendizagem, para aprimorar a transferência de conhecimento. Neste projeto, dar-se-á um enfoque especial à abordagem da sala de aula invertida, onde os alunos desempenham um papel central em sua própria busca pelo conhecimento. Isso envolverá a apresentação breve dos conteúdos teóricos/práticos relacionados aos tópicos em estudo no FabLab, incentivando os alunos a realizarem pesquisas independentes em casa sobre esses temas. Posteriormente, os alunos serão convidados a compartilhar e apresentar o conhecimento adquirido em sala de aula, não apenas para esclarecer dúvidas, mas também para promover a troca de conhecimento e experiências.

Com base nesses objetivos, este projeto buscará desenvolver um plano abrangente para identificar as necessidades de materiais, equipamentos, tecnologias, conhecimento e experiência que contribuirão para aprimorar a qualidade do processo de ensino e aprendizagem. O foco principal será atrair os alunos e estimular suas habilidades criativas, com ênfase na resolução de desafios associados à Indústria 4.0.

O laboratório é voltado para manufatura, onde poderá ser aplicado conceitos da engenharia de produção, podendo ser estendida a outros cursos. A proposta de um ambiente físico aplicando conceitos de manufatura enxuta e possui primeiramente, um caráter acadêmico, visando ultrapassar limites de sala de aula. Assim, esta pesquisa foi desenvolvida, tendo como objeto mostrar na prática, conteúdos que se vê teoricamente, e que se faz necessário trabalhar na prática, o processo produtivo do produto, como deixa de ser apenas matéria-prima para tornar-se produto de fato.

Em relação aos materiais, inicialmente planeja-se estruturar o laboratório com o necessário como mesas, cadeiras, quadros e armários. O laboratório já dispõe de bancadas que futuramente podem ser utilizadas nas práticas a serem desenvolvidas de acordo com a necessidade. Vale ressaltar que embora o espaço inicialmente não disponha de equipamentos mais robustos como impressora 3D e máquinas CNC, o laboratório está apto a receber práticas relacionadas com desenho à mão livre, desenho geométrico, geometria descritiva e desenho técnico com a utilização de instrumentos de uso manual e computacional, práticas essas que podem ser perfeitamente executadas apenas com materiais básicos como papel, instrumentos de medições, como régua, esquadros, compassos, etc, sem a necessidade de equipamentos de maior complexidade.

Assim que o espaço foi liberado, foram feitas as reformas necessárias, medições de todo o ambiente para que fosse planejado a distribuição dos materiais e móveis que já estavam disponíveis e dos equipamentos que possam ser adquiridos.

3. Referencial Teórico

Historicamente, os cursos das áreas tecnológicas sempre se preocuparam com uma formação técnica sólida. Todavia, já há algum tempo se identifica a necessidade de pensar em uma educação que permita formações múltiplas. Para muitos pesquisadores no campo da educação e, em especial, pesquisadores da educação em engenharia, um dos grandes desafios enfrentados nos cursos de graduação em engenharia e das áreas tecnológicas, de uma maneira geral, diz respeito à capacidade de desenvolver nos estudantes, de forma associada e simultânea, competências técnicas (*hard skills*) e competências comportamentais (*soft skills*) (FRANÇA e MELLET, 2016).

Para alcançar essa formação, Souza *et al.* (2015) salienta que a formação dos cursos das áreas tecnológicas deve pensar em mudanças que rompam o tradicional modelo de ensino-aprendizagem, incluindo as aulas práticas. Isso passa por valorizar as competências técnicas e comportamentais, além de incentivar as metodologias para inserção dos cursos relacionado à Indústria 4.0.

A Indústria 4.0, ou quarta revolução industrial, está relacionada à produção inteligente que se caracteriza pelo uso de máquinas e componentes que se comunicam entre si, pela redução da necessidade da intervenção humana e dá origem aos sistemas físico-cibernéticos (RODRIGUES; JESUS; SCHÜTZER, 2016).

O relatório da Confederação Nacional das Indústrias (CNI) aponta um crescimento entre o número de empresas que utilizam tecnologias digitais entre os anos de 2016 e 2018, embora ainda em estágio inicial. Apenas 48% das indústrias têm intenção em investir em tais tecnologias. Silva *et al.* (2019) avaliam os números do relatório da CNI como um indicativo de atraso da indústria brasileira em relação ao uso de tecnologias. Relatório do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES, 2018) também argumenta que o país se encontra atrasado nesse quesito. Mesmo sendo a 13ª economia global, o país ocupa apenas a 62ª posição o *Global Innovation Index 2020* publicado pela Universidade de Cornell, sendo o 4ª na América Latina atrás de Chile, México e Costa Rica.

Na mesma linha, Yamada e Martins (2018) afirmam que o parque industrial brasileiro se encontra, majoritariamente, na indústria 2.0, o que implica em perda de competitividade do país frente a outras economias mundiais. A implantação da indústria 4.0 é, segundo os autores, essencial para o desenvolvimento econômico nacional.

O desconhecimento por parte das indústrias nas temáticas relacionadas à indústria 4.0 (CNI, 2018; BNDES, 2018) é resultado da inexistência de mão de obra qualificada para lidar com as inovações tecnológicas necessárias. A necessidade de qualificação da mão de obra para esse novo contexto competitivo é observada por Silva *et al.* (2019) e Candida (2019).

Candida (2019) observa ainda que a escassez de investimento educacional exclui boa parte da massa jovem produtiva da sociedade por falta de qualificação profissional. Neste sentido, é inegável o papel da universidade pública, detentora de conhecimento científico e tecnológico, na formação e qualificação da mão de obra de nível superior e no auxílio à difusão dos conhecimentos relativos às tecnologias digitais entre os estudantes.

4. Resultados

Por meio deste projeto, pretende-se desenvolver um planejamento para criação de um laboratório de ensino voltado para integração entre as subáreas da engenharia de produção, técnicas de fabricação e tecnologias da informação, denominado FabLab. Esse projeto contribuirá para identificar aulas e atividades práticas, metodologias de ensino-aprendizagem, soluções com foco em problemas atuais desdobrados da Indústria 4.0, com foco em aumentar o potencial atrativo do curso de Engenharia de Produção do ICEA. Além disso, buscar-se-á a promoção de um ensino de qualidade condizente com os avanços da ciência e das práticas pedagógicas, estimular a criatividade dos discentes, aumentar o índice de ocupação e reduzir o índice de evasão presente no curso. Como resultados parciais alcançados, destacam-se:

- a) Obtenção de um espaço físico para implementação do FabLab. Tendo em vista que existe uma proposta para implementação do laboratório em desenvolvimento, ela foi apresentada ao conselho departamental do ICEA (CDICEA). A proposta foi aceita e aprovada. Desde então, a sala já passou por melhorias, como reforma e pintura;

- b) Obtenção de alguns móveis disponíveis no ICEA, que já foram alocados para o laboratório;

Foi incluído no orçamento do instituto para 2023 a compra de uma impressora 3D, um microscópio eletrônico e alguns instrumentos para medição e desenho técnico. Esses equipamentos possibilitarão o desenvolvimento de práticas em várias disciplinas do currículo da Engenharia de Produção, como Expressão Gráfica, Processos de Manufatura Avançada, Princípios de Ciência dos Materiais, Processos de Produção, Sistema de Desenvolvimento de Produto, Ensaio dos Materiais, Tecnologia de Ligas Metálicas, Processos Metalúrgicos de Fabricação, Estatística II, Controle Estatístico da Qualidade, Planejamento de Experimentos Industriais;

- c) Foi desenvolvida numa planta baixa do espaço visando uma forma mais otimizada de aproveitamento dele;
- d) Pesquisas sobre equipamentos, máquinas e ferramentas vêm sendo feitas, a fim de identificar aqueles que serão mais importantes para equipar o laboratório;
- e) Pesquisas de atividades práticas que seriam possíveis de serem implementadas de acordo com as áreas de conhecimento da Engenharia de Produção e com o novo PPC do curso;
- f) Visitas a laboratórios de outras Universidades, como a UNIFEI e UEMG, estão sendo feitas para obtenção de conhecimento e futuras parcerias;
- g) Além disso, está sendo realizado um levantamento de custos e possibilidade de fomento para criação do FabLab, sempre com foco em baixo orçamento.

Desta maneira, o projeto almeja promover um ensino de qualidade que esteja em sintonia com os avanços científicos e as melhores práticas pedagógicas, estimulando a criatividade e o pensamento crítico dos alunos. Além disso, visa-se aumentar a taxa de ocupação do curso, atraindo um maior número de estudantes interessados, e a reduzir a taxa de evasão, garantindo que os alunos permaneçam motivados e engajados em sua jornada acadêmica. A Figura 1 apresenta o espaço onde o laboratório está sendo implantado e alguns móveis que já foram alocados.

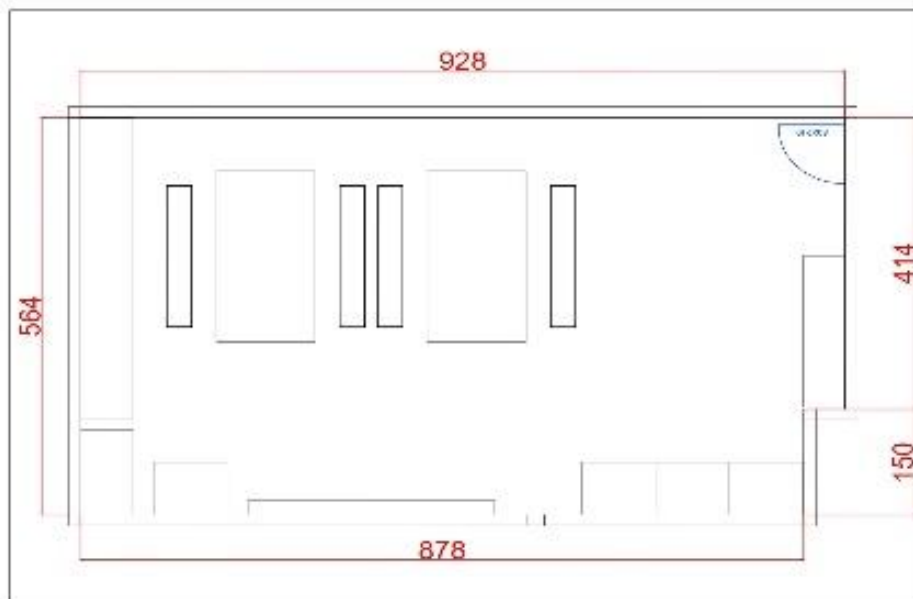
Figura 1 – Espaço Físico



Fonte: Autores (2023)

A Figura 2 apresenta a planta baixa da sala onde será alocado o laboratório, com o layout escolhido até então.

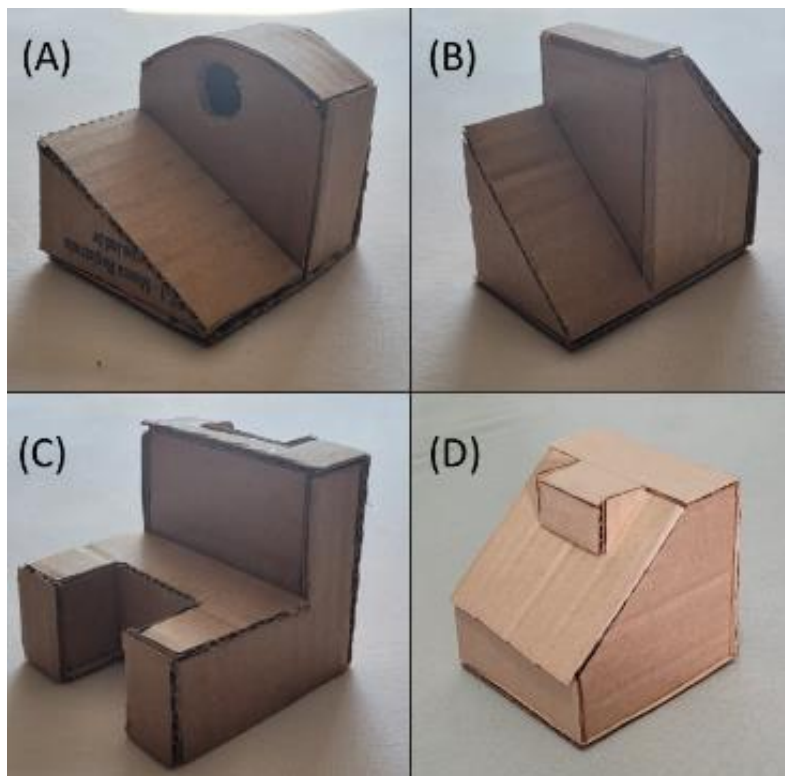
Figura 2 – Planta Baixa



Fonte: Autores (2023)

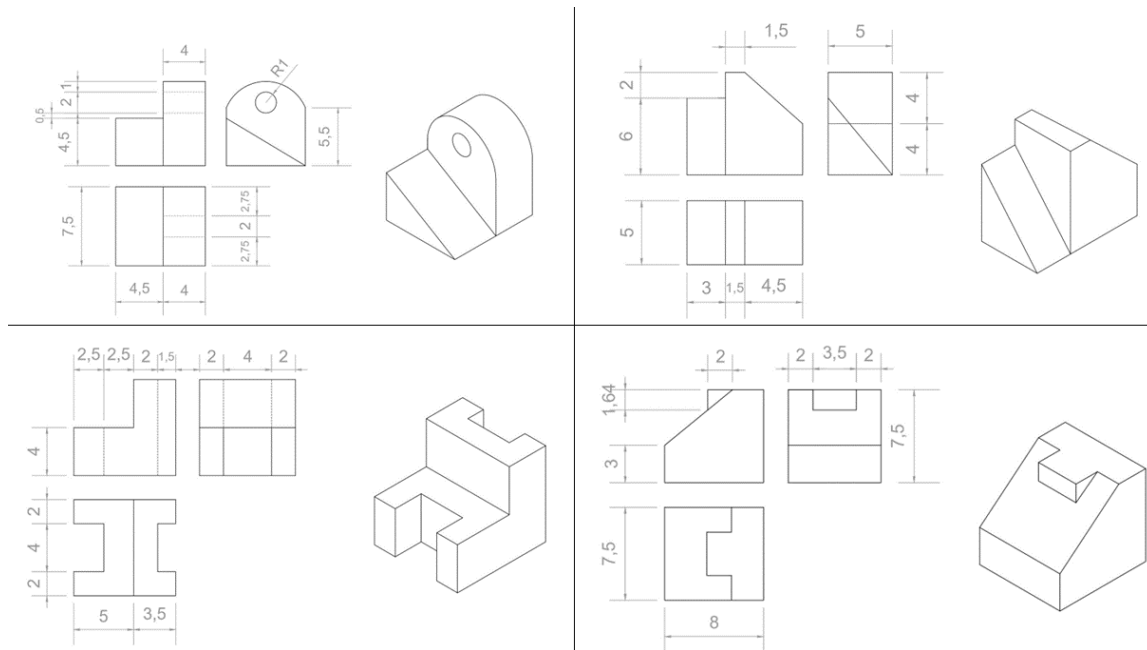
Já a Figura 3, representa as primeiras práticas desenvolvidas no laboratório. São alguns sólidos desenvolvidos na disciplina de expressão gráfica, feitos manualmente com material reciclável. A Figura 4 representa os mesmos sólido desenvolvidos em software de desenho assistido por computador (CAD).

Figura 3 – Sólidos feitos de papelão



Fonte: Autores (2023)

Figura 4 – Perspectivas dos sólidos feitos de papelão



Fonte: Autores (2023)

5. Conclusões

Diante das informações apresentadas, esse documento aborda o projeto para a criação de um Laboratório de Fabricação (FabLab) no Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (ICEA) da Universidade Federal de Ouro Preto. Além de apresentar o planejamento para elaboração, também são discutidos os benefícios que a abertura desse espaço poderá trazer para todo ambiente acadêmico-científico, como por exemplo, diminuir os índices de evasão, o qual é um problema recorrente na situação atual.

O propósito principal deste projeto consiste em elaborar um plano para estabelecer um FabLab, com o intuito de aprimorar a formação dos estudantes matriculados no curso de Engenharia de Produção do ICEA. Isso será alcançado através da promoção de uma maior integração entre as diversas áreas de conhecimento abordadas no curso e as tecnologias de fabricação e informação. Além disso, o projeto visa aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem, enfatizando a abordagem "*learning by doing*" (aprender fazendo) e a resolução de problemas práticos. O foco está direcionado para os desafios contemporâneos enfrentados pelos alunos, que estão relacionados às atuais demandas da indústria 4.0.

Dessa forma, para um bom funcionamento do projeto, foram feitas pesquisas nas subáreas da Engenharia de Produção, juntamente com investigações de técnicas e tecnologias de fabricação, além de estudos de atividades a serem desenvolvidas no laboratório, utilizando diferentes técnicas para apresentar o conteúdo. Ademais, foram reutilizados muitos materiais disponíveis na universidade, uma vez que a proposta é conseguir reduzir os custos ao máximo e ainda apresentar um ambiente propício para o desenvolvimento de novas ideias.

Como resultados principais obtidos até então no projeto foram um espaço físico, do qual foi criada uma planta baixa para um melhor estudo do layout, com isso, móveis que estavam disponíveis puderam ser alocados no espaço, além de que foram criados sólidos de

papelão que serão utilizados em aulas no laboratório. O trabalho apresenta contribuições para a comunidade do ICEA, isso porque ele conseguirá trazer para os alunos uma proximidade maior entre a teoria e a prática, buscando o melhor desenvolvimento e aprimoramento de suas habilidades. Ademais, como o artigo apresenta as ideias, o planejamento e a execução do plano para a criação do laboratório, ele contribui servindo de exemplo para outros projetos que estejam para construir algum laboratório voltado para a área teórico-prática.

A principal limitação do projeto é a compra dos aparelhos tecnológicos mais robustos, como uma impressora 3D, os quais serão importantes para trazer novidades ao curso, uma vez que essas tecnologias geram atração para as aulas, já que possibilitam que novas atividades sejam desenvolvidas pelos alunos. Como sugestão de trabalhos futuros, é interessante que seja estudado como continuou o andamento do projeto de criação do laboratório, além de demonstrar quais novas aquisições foram feitas e quais tipos de trabalhos e aulas são desenvolvidas nele.

Referências

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Políticas para o Desenvolvimento da Indústria 4.0 no Brasil, Rio de Janeiro: BNDES, 2018.

CANDIDA, R. F. O Dilúvio Digital e seus Impactos na Educação 4.0 e na Indústria 4.0. VI Congresso Ibero-americano de Investigação em Governança Universitária, 2019.

CNI. Investimentos em indústria 4.0. Confederação Nacional da Indústria. – Brasília: CNI, 2018.

CUNHA, G. D. Um panorama atual da engenharia de produção no Brasil.2019 Disponível em: <http://www.Abepro.org.br/arquivos/websites/1/PanoramaAtualEP4.pdf>>; Acessado em 25.set.2023.

FRANÇA, C.; MELLET, D. Soft Skills Required! Uma Análise da Demanda por Competências Não-Técnicas de Profissionais para a Indústria de Software e Serviços.

Anais do IX Fórum de Educação em Engenharia de Software (FEES 2016), p. 101- 112, 2016.

RODRIGUES, L. F., JESUS, R. A., K., SCHÜTZER. Industrie 4.0 - Uma Revisão da Literatura. **Revista de Ciência e Tecnologia**. Vol. 19, n. 38, p.33-45, 2016.

SOUZA, A. P. A., DELAMARO, M. C.; SALGADO, A. M. P.; CAMPOS, A. A valorização das competências na formação e na atuação de engenheiros: a visão de estudantes de uma instituição pública. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 34, n. 2, 2015.

YAMADA, V. Y., MARTINS, L. M.. Indústria 4.0: um comparativo da indústria brasileira perante o mundo. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, [S.l.], v. 34, n. esp., p. 95-109, abr. 2019. ISSN 2596-2809. Disponível em: <<http://periodicos.unifil.br/index.php/Revistatestes/article/view/1011>>. Acesso em: 02 out. 2023.