



## O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS PARA O ENSINO DE DESENHO E TECNOLOGIA MECÂNICA: DESAFIOS E PERSPECTIVAS

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2025.6016

**Autores:** EDUARDO HENRIQUE BACKES, LUCAS BARCELOS OTANI

**Resumo:** No cenário educacional atual, há um aumento crescente na adoção de metodologias ativas de aprendizagem. Este artigo apresenta um estudo de caso sobre a implementação dessas metodologias na disciplina de “Desenho e Tecnologia Mecânica” (DTM) do Departamento de Engenharia de Materiais (DEMa) da Universidade Federal de São Carlos. Neste artigo são descritos os resultados práticos e os desafios associados a três estratégias de aprendizagem ativa utilizadas no curso: revisão por pares, aprendizagem baseada em projetos utilizando peças reais de engenharia e seminários para os alunos. Essas abordagens remodelaram a experiência educacional, reposicionando os alunos de receptores passivos em coconstrutores ativos do conhecimento. Essas abordagens podem transformar as práticas de ensino e o envolvimento dos alunos, promovendo um ambiente de aprendizagem mais inclusivo, significativo, e a preparação deles para mercado de trabalho e socialmente responsáveis.

**Palavras-chave:** Metodologia ativa, manufatura aditiva, projetos baseados em problema

## **O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS PARA O ENSINO DE DESENHO E TECNOLOGIA MECÂNICA: DESAFIOS E PERSPECTIVAS**

### **INTRODUÇÃO**

Atualmente, devido à grande diversidade de estratégias de ensino e aprendizagem, existe um grande debate entre pedagogos e filósofos a respeito das melhores práticas a serem empregadas em diferentes contextos. As metodologias ativas nunca estiveram tão presentes como hoje, onde os educadores começaram a entender que a educação extrapola a sala de aula, e os alunos possuem suas experiências, impressões e bagagens, ultrapassando uma transferência de conhecimento puramente passiva e construtivista (CHAKUR, 2015).

Assim, os educandos anseiam por um conhecimento significativo, que tenha aplicabilidade na vida real e neste sentido, John Dewey foi um visionário já em 1887, em que ele afirmava: “Quando a criança chega à classe, já é intensamente ativa e a incumbência da educação consiste em assumir a atividade e orientá-la”. Para este estudioso, a educação eficaz depende fundamentalmente da capacidade do educador em explorar as tendências e os interesses individuais dos educandos. Defendendo que essa abordagem pedagógica é crucial para orientar os estudantes em direção ao seu potencial máximo em diversas áreas do conhecimento, sejam elas científicas, históricas ou artísticas. Adicionalmente, enfatizava-se que a natureza dinâmica e o valor intrínseco dos interesses atuam como catalisadores do aprendizado, deste modo, há a perspectiva de que seu significado consista na energia que o impulsiona, e não meramente nos resultados alcançados.

No espectro da formação docente, duas visões contrastantes se delineiam. De um lado, prevalece a ideia de que a experiência do professor resida na sua cultura geral e domínio do conteúdo específico, relegando a pedagogia a um aprendizado empírico, no qual o professor aprende a lecionar lecionando, e dispensando a universidade dessa incumbência. Do outro, defende-se que a formação plena exige um preparo pedagógico-didático estruturado, onde a universidade assume a responsabilidade de integrar essa dimensão ao currículo, sob pena de não formar professores em sua totalidade.

Como apontado por em um estudo recente (NEVES et al., 2021) além das competências técnicas e profissionais, para motivar os alunos, os professores necessitam também de sólidas competências pedagógicas. Para além da motivação intrínseca, as instituições devem implementar programas contínuos de formação para aprimorar essas competências, tornando o desenvolvimento pedagógico um tema central na educação em engenharia.

Junto com essa dicotomia, surge também a questão de como atender as demandas em constante mudança da sociedade atual e do mercado de trabalho. Diante deste cenário contemporâneo que impulsiona transformações cruciais no campo educacional, modelos de ensino e aprendizagem rígidos se mostram obsoletos diante da fluidez das relações sociais e profissionais. A sociedade moderna exige indivíduos flexíveis, autônomos e capazes de tomar decisões rápidas e críticas, aptos a liderar e colaborar em ambientes coletivos. Para atender a essas demandas, a educação superior precisa reformular seus paradigmas, priorizando o desenvolvimento de habilidades interpessoais, comunicativas e comportamentais, em conjunto com o domínio de conhecimentos técnicos, procedimentos, valores e atitudes.

Somando-se a isso, pensar em metodologias ativas é também acreditar em um ensino mais inclusivo, no qual os universitários possam desenvolver um senso de responsabilidade social e engajamento cívico, intrinsecamente ligado à capacidade de aplicar suas competências e conhecimentos especializados em prol do benefício coletivo. Além disso, a adoção de métodos ativos reconfigura o papel discente, normalmente de receptor passivo, o estudante ascende à condição de protagonista de sua própria jornada de aprendizado, assumindo a responsabilidade pela aquisição de conhecimento. Isso se dá através da

formulação de questionamentos pertinentes ao contexto e potencialmente explorando ativamente diversas vias para a resolução de problemas reais. Concomitantemente, o docente transiciona para a função de facilitador, estabelecendo uma parceria colaborativa que visa à compreensão em detrimento da imposição unilateral de perspectivas. Desse modo, o aluno emerge como um explorador autônomo, capaz de desenvolver opiniões e construir um pensamento crítico original, em contraposição à mera reprodução de ideias preestabelecidas. A revisão crítica da literatura sobre o uso de tecnologias emergentes, em específico, a impressão 3D, na educação em engenharia revela tanto seus impactos positivos quanto suas limitações. Estudos destacam melhorias na visualização espacial (HUANG & LIN, 2017), estímulo à criatividade e pensamento crítico (SMITH, SZYMANSKI, 2018) e aplicação prática de conceitos teóricos (PEARSON, DUBÉ, 2022; ALI, MAYNARD, 2021). Além disso, a adaptabilidade da impressão 3D permite instrução diferenciada, atendendo a diversos ritmos e estilos de aprendizagem. Contudo, há desafios a serem considerados. O alto custo inicial dos equipamentos e materiais impacta os recursos institucionais, no entanto, ao longo dos últimos anos, eles tiveram uma grande redução.

Desta forma, o objetivo deste trabalho consiste em relatar a experiência docente na adoção de diversas metodologias ativas e suas principais vantagens e limitações no contexto da disciplina de Desenho e Tecnologia Mecânica (DTM) do Departamento de Engenharia de Materiais (DEMa) da Universidade Federal de São Carlos. Por se tratar de uma disciplina que tem como objetivo o desenvolvimento de capacidade de visão espacial e habilidades de desenho técnico, foi utilizado a implementação de tecnologias compatíveis com o conceito de Indústria 4.0, como a manufatura aditiva/Impressão 3D. Em especial, nesta disciplina, esta ferramenta permite trazer a realidade em algumas dezenas de minutos, objetos virtuais para o plano material e, assim, facilitar a visualização espacial de estruturas mais complexas. Esse equipamento que ao longo do tempo tem se tornado cada vez mais acessível, possui grande facilidade de uso, acessibilidade, e capacidade de confecção de praticamente qualquer objeto/ modelo 3D. Dentro do processo de construção do conhecimento é possível com essa tecnologia até mesmo atingir o nível mais alto na taxonomia de Bloom, isto é, criar objetos e estruturas nunca antes criadas (Anderson, Krathwohl, 2001).

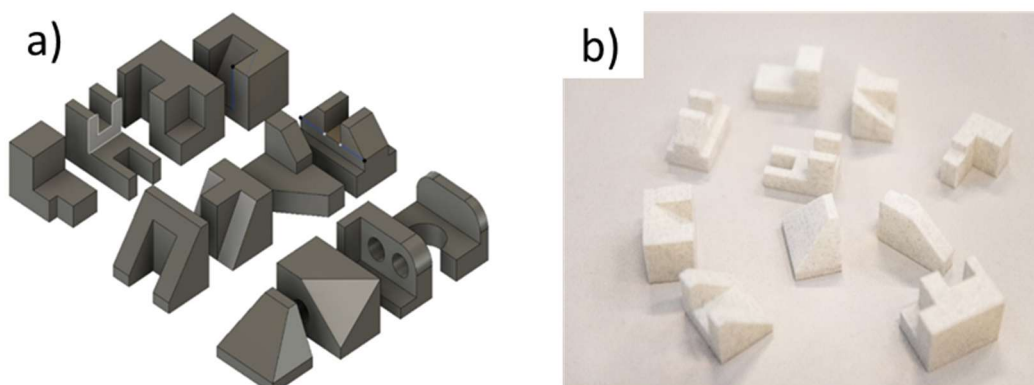
### **Metodologia**

Neste trabalho, as metodologias ativas foram aplicadas em duas turmas da disciplina de Desenho e Tecnologia Mecânica (DTM) do Departamento de Engenharia de Materiais (DEMa) da Universidade Federal de São Carlos, sendo cada turma composta por aproximadamente 30 alunos. Essa disciplina é ofertada no primeiro semestre do primeiro ano do curso e, portanto, é uma das primeiras experiências com metodologias ativas no ensino superior que os educandos são expostos. A ementa desta disciplina pode ser dividida em três partes principais: obtenção de noções de desenho em duas dimensões (desenhos técnicos em 2D: vistas isométricas e projeção ortogonal baseado especialmente na norma ABNT NBR 10067 - Princípios gerais de representação em desenho técnico); aplicação de fundamentos de leitura e interpretação de desenhos em duas dimensões em um software CAD (*Computer Aided Design*, Projeto e Desenho Assistidos por Computador) para construção de desenhos em três dimensões; e, por fim, noções básicas de tecnologia mecânica, com enfoque em processos de fabricação de materiais. As metodologias ativas empregadas e que serão relatadas foram: (i) Revisão por pares, e ii) Aprendizagem Baseada em Projetos com peças reais de engenharia, iii) apresentação de seminários.

I) Ao final da primeira parte da disciplina, isto é, representação em vistas bidimensionais, os alunos realizaram uma atividade utilizando peças impressas 3D na qual eles devem realizar a representação das projeções ortogonais da peça recebida e a seguir

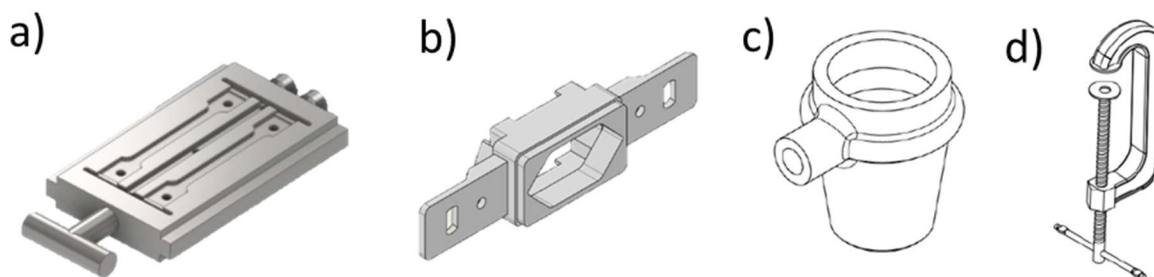
esta foi corrigida por seus pares. As peças impressas 3D, como apresentadas na Figura 1, permitem uma melhor visual das estruturas pelos discentes e adicionam um novo nível de dificuldade durante o processo de elaboração da atividade, visto que eles devem obter as medidas das peças por meio de instrumentos de medição (régua e paquímetro). Ao final, eles devem realizar uma rubrica considerando os seguintes itens: qualidade da representação das três vistas (disposição segundo norma ABNT NBR 17006:2021, escala, linearidade), qualidade do traçado, presença de todas as linhas (visíveis e não visíveis), e descrição correta das cotas (presença/ausência, qualidade e repetição). Cada educando corrigiu os desenhos realizados por apenas um discente e a escolha foi feita de forma aleatória.

Figura 1 – Modelos 3D aplicados na disciplina de Desenho e Tecnologia Mecânica em CAD (a) e modelos 3D fabricados por manufatura aditiva de polímeros (b).



II e III) Durante essa etapa, os alunos receberam peças reais, e elaboraram modelos em CAD através de software dedicado, tais como os apresentados na Figura 2. Essa é uma atividade realizada em grupo de 4 a 5 discentes, visto que ao final eles devem realizar uma monografia e apresentação de seminário. A primeira etapa consiste na elaboração do modelo em 3D a partir da coleta de medidas feitas nas peças físicas disponibilizadas pelos docentes. Visto que os discentes estão no primeiro semestre, são realizadas visitas aos laboratórios nos quais são realizadas práticas relacionadas ao tema das peças. Por exemplo, molde de aço usinado para injeção de corpos de prova poliméricos (Figura 2A), peça injetada de polímero (Figura 2B), cadinho cerâmico fabricado por colagem de barbotina (Figura 2C) e grampo metálico de ferro fundido para fixação fabricado por fundição e usinagem (Figura 2D). Nesta etapa, há o acompanhamento de práticas de fabricação das peças mencionadas, juntamente com a elaboração de uma monografia e, posterior apresentação diante de todos da classe. Durante essa prática, eles podem ter uma breve ideia do que será abordado no curso ao longo dos próximos anos, e assim, motivá-los. Vale destacar que essa também é a primeira oportunidade de contato com livros textos da área do curso, normas técnicas para elaboração de uma monografia e preparação de apresentação oral.

Figura 2 - Vistas isométricas de peças modelados nas aulas de DTM. a) Molde metálico de injeção de corpos de prova poliméricos; b) suporte de tomada de polímero; c) cadinho cerâmico para fusão de metais e suas ligas; d) grampo metálico para fixação ("sargento").



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A introdução de modelos reais impressos em três dimensões nas primeiras etapas da disciplina visou o desenvolvimento de habilidades de visão espacial e posterior de projeções ortogonais na primeira parte da disciplina. Os resultados obtidos a partir da revisão por pares revelam que os alunos se mostraram extremamente participativos (mais de 95% de tarefas entregues) e criteriosos ao avaliar os desenhos técnicos elaborados por seus colegas. Este forte engajamento com os critérios da rubrica sugere que a maioria dos discentes revisou previamente o material de apoio fornecido pelo professor antes de realizar a correção. Isto evidencia o protagonismo do educando em assumir de liberar de liderança e responsabilidade pela aquisição de conhecimento. Essa preparação prévia foi evidenciada pela atenção a detalhes, como a disposição correta das vistas conforme a norma ABNT NBR 17006:2021, o uso adequado da escala e a identificação precisa das linhas visíveis e não visíveis. Ainda que algumas avaliações tenham apresentado equívocos, principalmente relacionados à interpretação de normas técnicas ou à tolerância em pequenos desvios gráficos, a maior parte das análises foi realizada de forma coerente e bem fundamentada.

Além disso, observou-se que o processo de correção colaborativa mediada pelos docentes contribuiu significativamente para a aprendizagem dos próprios avaliadores. Assim, o docente assume o papel de facilitador do processo de aprendizagem, estabelecendo uma relação colaborativa com os discentes. Ao analisarem criticamente os trabalhos de seus colegas, muitos alunos relataram ter identificado falhas que também estavam presentes em seus próprios desenhos, indicando um avanço no desenvolvimento de habilidades metacognitivas. Entre as situações recorrentes observadas durante as avaliações por pares pode-se citar a dificuldade inicial em assumir o papel de avaliador ou a tendência à indulgência nas primeiras correções, no entanto estas foram gradualmente superadas ao longo da atividade. Notou-se também um aprimoramento na argumentação técnica utilizada pelos discentes ao justificar suas observações, o que reforça o valor pedagógico da prática de avaliação por pares no contexto do ensino de representação gráfica na engenharia. A aplicação desta metodologia sugeriu, portanto, um grande passo no processo de aprendizagem no que se refere à elaboração de desenhos em projeções ortogonais.

Cabe ressaltar que nesta disciplina, os alunos também são introduzidos ao uso do paquímetro como instrumento de medição de precisão, aprendendo a definir com exatidão as dimensões de peças reais. Essa habilidade é essencial para a elaboração de representações técnicas corretas e coerentes com os objetos físicos. Além disso, os discentes desenvolvem competências relacionadas ao reconhecimento e ao posicionamento adequado de elementos em peças tridimensionais, o que contribui para a compreensão espacial e para a transposição eficiente dessas estruturas para vistas bidimensionais, conforme as normas técnicas vigentes. Essa abordagem prática visa aproximar o estudante da realidade do exercício profissional na engenharia.

Conforme ilustrado na Figura 3, o ambiente de aprendizagem adotado na disciplina alia recursos tecnológicos e práticos para potencializar a compreensão dos conteúdos abordados. A imagem evidencia não apenas a infraestrutura da sala, equipada com computadores utilizados na etapa de modelagem em CAD, mas também um momento específico da atividade em que os discentes realizam medições com paquímetros (Fig. 3b e Fig.3c, fornecidos individualmente) em peças tridimensionais impressas (Figura 1b). Essa etapa prática ocorre concomitantemente à avaliação por pares, na qual cada estudante analisa criticamente o desenho técnico de um colega, aplicando os critérios estabelecidos previamente. A Figura 3 materializa o caráter ativo e colaborativo da metodologia, destacando a articulação entre habilidades de medição pelos docentes, representação gráfica espacial e pensamento analítico, elementos centrais para a formação em engenharia.

Figura 3 - Foto da sala de aula representando atividade desenvolvida com as peças 3D (a), atividade de desenho 2D em desenvolvimento pelos alunos com utilização de paquímetros e com auxílio das peças impressas 3D.



As etapas II e III foram realizadas com sucesso, de forma que neste momento, a parte mais importante do projeto foi o engajamento entre os discentes e a busca ativa por conhecimento além do que abordado em sala de aula. Nesta etapa, os alunos precisaram ativamente buscar textos técnicos sobre os processos de fabricação das peças selecionadas.

A elaboração da monografia representou um desafio para certos grupos, principalmente com relação à termos técnicos, palavras chaves para serem utilizados para buscas e recomendações bibliográficas, que foram sendo sanados pelos docentes ao longo do processo de desenvolvimento do trabalho. A visita aos laboratórios se mostrou proveitosa, com a possibilidade de interação com pós-graduandos, outros docentes e técnicos de laboratório, evidenciando um aspecto crucial no ensino de engenharia, que é a capacidade de se comunicar com pessoas diversas e com diferentes formações. Ao final destas etapas, foram apresentados os seminários, de forma que se observou, em alguns casos, a falta de experiência dos discentes em se comunicar e se expressar verbalmente de forma clara e objetiva. No geral, esta experiência enriquece e traz bagagem aos discentes com relação a apresentações em público.

Por fim, com base nas discussões realizadas em grupos focais com os discentes, foi possível identificar percepções diversas e relevantes em relação ao processo de aprendizagem vivenciado ao longo da disciplina de DTM em ambas as turmas. A partir das

sete perguntas orientadoras, destaca-se abaixo os padrões comuns observados destacando as experiências entre os alunos.

- **Confiança em desenhar peças em software 3D:** as respostas variaram conforme o grau de familiaridade prévia com ferramentas CAD. Parte significativa dos alunos relatou um aumento substancial na confiança ao modelar peças em software 3D, mencionando que agora se sentem capazes de iniciar um projeto a partir de uma descrição textual ou de um desenho técnico. Outros, especialmente aqueles sem experiência anterior, ainda demonstraram certa insegurança diante de geometrias mais complexas, mas reconheceram avanços expressivos desde o início da disciplina.
- **Evolução na percepção de peças de engenharia:** houve consenso entre os participantes de que sua percepção de peças técnicas evoluiu de forma notável. Muitos relataram que, antes da disciplina, tinham dificuldade em visualizar como os componentes se articulavam ou funcionavam no espaço. Após as atividades com as peças impressas em 3D e o uso de paquímetro, mencionaram maior facilidade em reconhecer funcionalidades, formas e relações geométricas das peças.
- **Interpretação de elementos em desenhos técnicos:** grande parte dos estudantes afirmou se sentir confortável com a leitura de desenhos técnicos, especialmente após a introdução gradual das normas ABNT e os exercícios práticos. Alguns ainda mencionaram dificuldades pontuais com a identificação correta de linhas não visíveis ou na interpretação de anotações mais complexas, mas afirmaram que o contato constante com exemplos práticos e correções em grupo os ajudou a superar boa parte dessas barreiras.
- **Proficiência na criação de desenhos técnicos:** as respostas evidenciam que a maioria dos alunos se sente segura em iniciar um desenho técnico desde sua etapa inicial, destacando que agora compreendem melhor a lógica por trás da disposição das vistas e das projeções ortográficas. No entanto, alguns apontaram que ainda precisam de apoio em tarefas que envolvem peças com maior grau de detalhamento ou exigem uso mais avançado de escalas e cotas.
- **Identificação de erros em desenhos técnicos:** os alunos relataram que a atividade de correção por pares foi determinante para o desenvolvimento da habilidade de identificar erros. Muitos disseram que, ao observar os desenhos dos colegas, passaram a identificar equívocos que antes ignoravam em seus próprios trabalhos. Ainda assim, alguns reconhecem que a precisão na identificação de erros pode melhorar com mais prática e exposição a exemplos variados.
- **Tradução entre representações 2D e modelos mentais 3D:** esta foi uma das áreas em que os estudantes mais relataram progresso. A combinação entre atividades em CAD e manipulação de peças físicas contribuiu significativamente para que muitos desenvolvessem a habilidade de visualizar um objeto tridimensional a partir de vistas ortogonais. Ainda assim, alguns estudantes pontuaram que enfrentam dificuldades com peças de geometria irregular ou com elementos internos ocultos.
- **Aplicação em contextos do mundo real:** por fim, ao serem questionados sobre a aplicabilidade do que aprenderam, os alunos trouxeram exemplos relevantes, como a elaboração de modelos para projetos em outras disciplinas e até o entendimento mais claro de manuais técnicos de equipamentos. Esses relatos demonstram não apenas a transferência do conhecimento, mas também o impacto prático da disciplina na formação dos alunos.

De modo geral, os grupos focais revelaram um avanço substancial na autonomia dos alunos, na capacidade de interpretar e representar objetos técnicos e na construção de uma base sólida para o trabalho em engenharia. A abordagem combinando teoria, prática e interação entre pares se mostrou eficaz para promover engajamento, motivação e retenção

do conteúdo. As diferentes trajetórias e níveis de progresso demonstram também a importância de manter estratégias diversificadas de ensino, que atendam a um público com distintos níveis de conhecimento e experiência prévia.

### **PERSPECTIVAS FUTURAS**

Apesar dos avanços significativos observados no desenvolvimento de habilidades técnicas e metacognitivas ao longo da disciplina, identificaram-se limitações relacionadas à heterogeneidade no domínio prévio de ferramentas de computador e CAD, à persistência de dificuldades na interpretação de elementos gráficos. Estes aspectos denotam a necessidade do desenvolvimento de estratégias para reforço didático em tópicos normativos e no uso de representações 2D e 3D e em especial para o caso de projetos de engenharia. Assim, como perspectivas futuras, recomenda-se a adoção de recursos instrucionais diversificados, como a ampliação do uso de tecnologias como impressão 3D, mas também a busca pela implementação de tecnologias imersivas, como realidade aumentada, para poder potencializar a compreensão espacial e facilitar a internalização dos conceitos abordados.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A aplicação de metodologias ativas na disciplina de Desenho e Tecnologia Mecânica demonstrou, ao longo de sua implementação, um impacto significativo na formação dos alunos ao integrar práticas tradicionais com abordagens inovadoras voltadas ao desenvolvimento de habilidades técnicas, cognitivas e interpessoais. A introdução de modelos físicos impressos em 3D desde o início do curso se mostrou uma estratégia altamente eficaz para o desenvolvimento da visão espacial e da capacidade de transpor elementos tridimensionais para representações bidimensionais em conformidade com normas técnicas. Esse recurso, associado ao uso de instrumentos de medição e ao contato direto com peças reais, aproximou o ensino da realidade prática da engenharia, promovendo uma aprendizagem mais concreta e aplicada.

A avaliação por pares, além de fomentar o engajamento dos discentes com os conteúdos e critérios técnicos, proporcionou um ambiente colaborativo em que o aprendizado se deu tanto pela elaboração quanto pela análise crítica de desenhos. A experiência mostrou que os alunos não apenas aprimoraram suas produções individuais, mas também desenvolveram habilidades metacognitivas, tornando-se mais conscientes de seus próprios processos de aprendizagem. A evolução no uso de softwares CAD, na leitura e interpretação de desenhos técnicos e na identificação de erros gráficos demonstrou um avanço significativo das turmas, especialmente quando considerados os relatos qualitativos coletados nos grupos focais.

Além dos ganhos técnicos, nas etapas finais do curso, visou-se desenvolver habilidades adicionais, como a busca ativa por conhecimento em textos técnicos, a escrita de uma monografia e a participação em seminários, revelando desafios importantes, particularmente na comunicação escrita e oral dos discentes. No entanto, essas atividades foram essenciais para o desenvolvimento de competências transversais, como argumentação técnica, clareza na exposição de ideias e trabalho em equipe. Destaca-se também a integração com projetos reais, como a colaboração com o projeto de extensão Baja – UFSCar, que proporcionou uma vivência interdisciplinar e intergeracional, evidenciando a importância do diálogo entre diferentes níveis de formação no ambiente universitário.

Dessa forma, os resultados obtidos reafirmam a relevância de metodologias que valorizem a prática, a colaboração e a autonomia estudantil no ensino de engenharia. A experiência relatada contribui para o debate sobre inovações pedagógicas no ensino técnico, oferecendo evidências de que a combinação entre recursos tecnológicos, avaliação formativa

e vivências práticas pode potencializar significativamente o processo de aprendizagem e preparar melhor os futuros engenheiros para os desafios do mundo profissional.

### AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao Programa de Modernização de Graduação (PMG) que é financiado pela Agência Federal Brasileira de Apoio e Avaliação da Pós-Graduação, a Embaixada dos Estados Unidos em Brasília, a Comissão Fulbright no Brasil, a Embaixada dos EUA em Brasília, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal em Nível Superior (CAPES), ao Centro de Ciências Exatas e Tecnologia (CCET) e ao Departamento de Engenharia de Materiais (DEMa).

### REFERÊNCIAS

- ALI, Hadi; MAYNARD, Andrew David. Design the future activities (DFA): a pedagogical content knowledge framework in engineering design education. In: **2021 ASEE Virtual Annual Conference Content Access**. 2021.
- ANDERSON, Lorin W.; KRATHWOHL, David R. **A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives: complete edition**. Addison Wesley Longman, Inc., 2001.
- CHAKUR, Cilene Ribeiro de Sá Leite. A desconstrução do construtivismo na educação: crenças e equívocos de professores, autores e críticos. 2015.
- HUANG, Tien-Chi; LIN, Chun-Yu. From 3D modeling to 3D printing: Development of a differentiated spatial ability teaching model. **Telematics and Informatics**, v. 34, n. 2, p. 604-613, 2017.
- NEVES, Renato Martins; LIMA, Rui M.; MESQUITA, Diana. Teacher competences for active learning in engineering education. **Sustainability**, v. 13, n. 16, p. 9231, 2021.
- PEARSON, Heather Ann; DUBÉ, Adam Kenneth. 3D printing as an educational technology: theoretical perspectives, learning outcomes, and recommendations for practice. **Education and Information Technologies**, p. 1-28, 2022.
- SMITH, Vernon G.; SZYMANSKI, Antonia. Critical thinking: More than test scores. **International Journal of Educational Leadership Preparation**, v. 8, n. 2, p. 16-25, 2013..

## THE USE OF ACTIVE METHODOLOGIES FOR TEACHING MECHANICAL DESIGN AND TECHNOLOGY: CHALLENGES AND PERSPECTIVES

### Abstract

In the current educational scenario, there is a growing adoption of active learning methodologies. This paper presents a case study on the implementation of these methodologies in the “Mechanical Design and Technology” (DTM) course of the Department of Materials Engineering (DEMa) of the Federal University of São Carlos. This paper describes the practical results and challenges associated with three active learning strategies used in the course: peer review, project-based learning using real engineering parts, and student seminars. These approaches have reshaped the educational experience, repositioning students from passive recipients to active co-constructors of knowledge. These approaches can transform teaching practices and student engagement, promoting a more inclusive and meaningful learning environment and preparing students for the job market and socially responsible performance.

REALIZAÇÃO



COBENGE

2025

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025  
CAMPINAS - SP

ORGANIZAÇÃO



**Keywords:** *active learning, additive manufacturing, project-based learning.*

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



