



APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS NA ENGENHARIA DE MATERIAIS: PERCEPÇÕES DOCENTES E O PAPEL DO MOVIMENTA MATERIAIS NA UFSCAR

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2025.6317

Autores: MARIANA SALGADO LOPES, MARIA ANGELICA DO CARMO ZANOTTO, RAFAEL BARBOSA, ARTHUR DE BRIBEAN GUERRA, RICARDO FELIPE LANCELOTTI, DANIEL RODRIGO LEIVA

Resumo: Este estudo analisa a percepção docente sobre a implementação de Metodologias Ativas (MA) na Engenharia de Materiais da UFSCar e o papel do 'Movimenta Materiais'. Entrevistas semiestruturadas com 32 professores (71,11% do corpo docente) revelaram que 87,5% conhecem MA, com PBL, TBL e Sala Invertida como as mais citadas. Embora 96,9% utilizem práticas dinâmicas, apenas 78,1% as formalizaram em planos de ensino de 2024/1, evidenciando uma lacuna. Desafios incluem avaliação, carga horária, formação pedagógica insuficiente e resistência discente. O Movimenta Materiais teve impacto significativo, levando 96,9% dos docentes à reflexão e oferecendo capacitação. A disposição de 65,6% em compartilhar experiências indica potencial de disseminação. Conclui-se que, apesar do avanço em MA, maior apoio institucional, exemplos contextualizados e infraestrutura são cruciais para sua consolidação, reforçando o papel catalisador do Movimenta Materiais na transformação do ensino.

Palavras-chave: educação em engenharia, metodologias ativas, engenharia de materiais

APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS NA ENGENHARIA DE MATERIAIS: PERCEPÇÕES DOCENTES E O PAPEL DO MOVIMENTA MATERIAIS NA UFSCAR

1 INTRODUÇÃO

A reforma pedagógica dos cursos de engenharia no Brasil tem sido impulsionada pela necessidade de atrair e reter estudantes, bem como de promover um ensino alinhado às demandas da sociedade e do mercado, seguindo uma tendência global. Um dos principais catalisadores dessa transformação foi a atualização das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para os cursos de graduação em Engenharia, estabelecidas pela Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019 (Brasil, 2019).

As novas DCNs introduziram mudanças significativas, com destaque para o incentivo às metodologias ativas de ensino-aprendizagem (MA), que centralizam o estudante no processo educacional. Essa abordagem visa desenvolver autonomia, trabalho em equipe, pensamento crítico e engajamento, priorizando a formação baseada em competências com ênfase em *soft skills*, para as quais as MA se mostram ferramentas fundamentais (Freeman et al., 2014). Outras inovações incluem a flexibilização curricular e a curricularização da extensão, conforme a Resolução CNE/CES nº 7/2018 (Brasil, 2018), promovendo maior interdisciplinaridade e contextualização no aprendizado.

No Departamento de Engenharia de Materiais (DEMa), principal departamento responsável pelo curso de Engenharia de Materiais da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), uma iniciativa estratégica para implementar essas mudanças é a participação no Programa Brasil-Estados Unidos de Modernização da Educação Superior na Graduação (PMG-EUA) (Brasil. CAPES, 2018). Promovido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) em parceria com a Comissão Fulbright, o programa, iniciado em 2019, com duração prevista de oito anos, tem como objetivos principais a modernização pedagógica com foco na adoção de MA, a formação de engenheiros capacitados para desafios globais e a promoção de colaborações internacionais (Brasil. CAPES, 2018). Dentro desse contexto, o projeto institucional de modernização (PIM) "Movimenta Materiais" foi criado para atender as demandas do Edital nº 23/2018 da CAPES para seleção dos cursos de graduação em Engenharia participantes do PMG-EUA e tem atuado desde então como um vetor da transformação didático-pedagógica no DEMa (Lucas et al., 2021; Brasil. CAPES, 2018).

Contudo, a implementação dessas mudanças enfrenta desafios significativos. Embora as DCNs resultem de amplo debate entre governo, setor produtivo e instituições de ensino, sua aplicação é frequentemente percebida como impositiva (Tonini; Pereira, 2019). Essa percepção pode gerar resistência, especialmente entre docentes que ainda não conhecem plenamente o potencial das MA ou enfrentam dificuldades para conciliar abordagens inovadoras com a densa carga de conteúdo técnico característica da engenharia (Günther, 2024). A situação é agravada pela formação predominantemente técnica dos professores, cujos programas de pós-graduação raramente incluem preparação pedagógica adequada (Tonini; Pereira, 2019). Como resultado, muitos docentes tendem a reproduzir em suas aulas os modelos tradicionais que vivenciaram durante sua própria formação.

Neste contexto desafiador, evidencia-se uma lacuna no conhecimento sobre como as MA estão sendo efetivamente aplicadas e percebidas pelos professores em cursos específicos de engenharia. Para preencher essa lacuna, este estudo tem como objetivo geral analisar a

percepção dos docentes do DEMa sobre a implementação das MA e o papel do projeto "Movimenta Materiais" nesse processo. Os objetivos específicos incluem: investigar o conhecimento dos professores sobre MA; analisar suas experiências com capacitações pedagógicas; mapear as MA já aplicadas nas disciplinas ministradas por professores do DEMa; e avaliar a influência do PIM nas práticas docentes.

Após esta introdução, o artigo detalha as MA, explorando suas definições, fundamentos teóricos e exemplos de aplicação. Em seguida, são abordados os desafios inerentes à implementação dessas metodologias no contexto da educação em engenharia. A seção de Materiais e Métodos descreve o delineamento da pesquisa, os participantes, a coleta e a análise dos dados das entrevistas. Os resultados e sua discussão são apresentados subsequentemente, oferecendo um panorama das percepções docentes do DEMa sobre as MA. Por fim, as considerações finais sintetizam os achados, discutindo suas implicações e propondo caminhos para pesquisas futuras.

2 METODOLOGIAS ATIVAS

A educação em engenharia tem passado por transformações significativas, impulsionadas pela necessidade de alinhar a formação dos profissionais às demandas sociais, econômicas e ambientais do século XXI (Graham, 2012). Nesse cenário, as Metodologias Ativas (MA) surgem como abordagem promissora ao colocar o estudante como protagonista do processo de aprendizagem, desenvolvendo competências como pensamento crítico, comunicação e inovação (Freeman et al., 2014). Essas metodologias integram teoria e prática de forma dinâmica, preparando os futuros engenheiros para os desafios profissionais com maior confiança e criatividade.

Embora as definições de MA na literatura sejam diversas, elas convergem em princípios fundamentais que as caracterizam como abordagens inovadoras centradas no estudante (Diesel et al., 2017). Como destacam Bonwell e Eison (1991), a aprendizagem ativa envolve os alunos em atividades que os levam a "fazer e refletir sobre o que fazem", superando a mera recepção passiva de conteúdo. Por meio de problemas desafiadores, os estudantes são estimulados a pesquisar, experimentar e desenvolver soluções aplicáveis, consolidando seu aprendizado de maneira significativa (Berbel, 2011).

Historicamente, as MA têm suas raízes no movimento da Escola Nova, consolidado no início do século XX e influenciado por pensadores como John Dewey, que defendia uma educação centrada no aluno e baseada no "aprender fazendo" (Dewey, 2001). No Brasil, essas ideias começaram a se difundir na década de 1930 (Campos; Shiroma, 2019), mas foi a partir dos anos 1950 que as MA ganharam maior destaque, especialmente na área da saúde, com a adoção da Aprendizagem Baseada em Problemas (em inglês, *Problem-based Learning* - PBL) em faculdades de medicina. Essa metodologia consolidou-se de vez após um relatório da Associação das Faculdades de Medicina dos Estados Unidos nos anos 1980 (Rocha, 2014; Ferraz et al., 2023). Nas últimas décadas, as MA expandiram-se para o ensino superior como um todo, impulsionadas pela necessidade de formar profissionais capazes de atuar em um mundo cada vez mais complexo e interconectado (Rocha, 2014). Na Educação em Engenharia, em especial, essas metodologias surgiram da demanda por uma formação holística e humanista, que alia visão crítica, reflexão criativa, cooperação e ética, preparando os estudantes para atuar em ambientes multidisciplinares e buscar soluções inovadoras para problemas globais, considerando aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais (Brasil. MEC, 2019).

As MA são fundamentadas em diversas correntes teóricas que enfatizam a participação ativa do estudante no processo de aprendizagem. Entre elas, destacam-se a teoria da experiência de Dewey, que defende a aprendizagem por meio da interação com o ambiente

(Dewey, 2001); o construtivismo de Jean Piaget, que sustenta que o conhecimento é construído pelo indivíduo a partir de suas experiências (Doolittle et al., 2023); o sociointeracionismo de Lev Vygotsky, que ressalta o papel das interações sociais no aprendizado (Doolittle et al., 2023); a metodologia da problematização de Paulo Freire, que propõe uma educação baseada na reflexão crítica da realidade (Freire, 1987); e a aprendizagem significativa de David Ausubel, que enfatiza a conexão entre novos conhecimentos e conceitos já consolidados na estrutura cognitiva do aluno (Ferraz et al., 2023). A integração dessas abordagens permite aos educadores desenvolver práticas pedagógicas mais eficazes, capazes de preparar os estudantes para os desafios contemporâneos (Diesel et al., 2017).

É fundamental diferenciar Metodologias Ativas de ferramentas pedagógicas, pois embora complementares, representam conceitos distintos na prática educacional. Enquanto as primeiras representam abordagens estruturais que reorganizam todo o processo de ensino-aprendizagem, as segundas são recursos instrumentais que podem ser utilizados em diferentes contextos (Diesel et al., 2017). Um fórum de discussão, por exemplo, só se torna parte de uma metodologia ativa quando integrado a um contexto de problematização real com mediação intencional. Essa distinção é crucial para evitar reducionismos: a mera adoção de tecnologias ou instrumentos isolados não caracteriza uma metodologia ativa, que exige mudança paradigmática na concepção de ensino, aprendizagem e avaliação.

Entre as MA mais difundidas na engenharia destacam-se a Aprendizagem Baseada em Projetos (*Project-Based Learning* - PjBL), a Aprendizagem Baseada em Problemas, a Aprendizagem Baseada em Equipes (*Team-Based Learning* - TBL) e a Sala de Aula Invertida (Hernández-de-Menéndez et al., 2019). A escolha entre essas abordagens deve considerar fatores como perfil dos estudantes, objetivos de aprendizagem e contexto institucional (Felder; Brent, 2009), sempre visando promover um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e significativo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa, com delineamento de estudo de caso exploratório (Gerhardt; Silveira, 2009; Yin, 2015). A entrevista semiestruturada, técnica de coleta de dados amplamente utilizada em pesquisas qualitativas (Minayo; Gomes; Deslandes, 2007), combina a flexibilidade de perguntas abertas com a estrutura de um roteiro predefinido (Cohen; Manion; Morrison, 2007). Este método é adequado para obter dados subjetivos e tem alta performance na criação e sistematização do conhecimento (Minayo; Gomes; Deslandes, 2007). A validade da entrevista semiestruturada requer planejamento e atenção à formulação de perguntas não tendenciosas e à gestão da interação (Cohen; Manion; Morrison, 2007). A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas, consideradas apropriadas para essa investigação em profundidade do fenômeno em seu contexto real (Yin, 2015).

As entrevistas foram conduzidas em 2024 por um grupo de trabalho ligado ao projeto "Movimenta Materiais", parte do Programa Brasil-Estados Unidos de Modernização da Educação Superior na Graduação (PMG-EUA) (Brasil. CAPES, 2018; Lopes, M. S., 2025). O projeto Movimenta Materiais visa à transformação didática-pedagógica no curso de Engenharia de Materiais da UFSCar, atuando em frentes como reformulação curricular, aproximação com o setor produtivo e implementação de novas trilhas de conhecimento, como Inovação Tecnológica e Empreendedorismo e Engenharia de Materiais Computacional (Lucas et al., 2021). A estrutura do Movimenta Materiais (e dos outros PIM participantes do PMG-EUA) é composta por um Gestor (docente que coordena o projeto), um Grupo Gestor (docentes engajados às propostas do PIM), e conta com assistentes (doutorandos e pós-

doutorandos que participam anualmente como assistentes do programa) (Brasil. CAPES, 2018). No caso específico deste estudo, as entrevistas foram realizadas por um grupo composto por dois professores e dois alunos de doutorado.

Os participantes do estudo foram 32 professores efetivos do DEMa. A seleção limitou-se aos professores efetivos devido à sua participação mais integral na elaboração de planos de ensino e práticas pedagógicas. Todos os 45 professores efetivos foram contatados para agendamento da entrevista, sendo 32 destes contatos exitosos. As entrevistas foram distribuídas entre os membros do grupo e puderam ser realizadas online ou presencialmente, conforme a disponibilidade dos entrevistados.

As entrevistas semiestruturadas, realizadas por este grupo de trabalho, usaram como roteiro o formulário disponível na Figura 1 e visaram investigar o conhecimento dos docentes sobre MA e técnicas de dinamização do ensino; suas experiências com capacitações na área; a possível influência do projeto "Movimenta Materiais" em suas práticas pedagógicas; e mapear as MA já aplicadas nas disciplinas disponibilizadas pelo DEMa, incluindo a percepção dos professores sobre sua eficácia e os desafios enfrentados.

Figura 1 - Formulário utilizado nas entrevistas

Movimenta Materiais – GT Metodologias Ativas	
Resumo: Este documento tem como objetivo realizar o levantamento das atividades de dinamização do ensino de Engenharia de Materiais desenvolvidas pelos professores do DEMa/UFSCar.	
Questionário	Data:
Professor(a):	Início DEMa:
Nível: () Assistente () Adjunto () Associado () Titular () Sênior	
1. Você conhece as Metodologias Ativas de Ensino e Aprendizagem e seus benefícios?	() Sim () Não
Se sim, quais?	
2. Já participou de algum curso/oficina/workshop sobre Metodologias Ativas?	() Sim () Não
3. Se sim, essa atividade foi oferecida pelo DEMa/UFSCar ou UFSCar?	() DEMa/UFSCar () Não
4. Você acredita que a atuação do Movimenta tenha causado reflexões sobre o seu método de ensino?	() Sim () Não
5. Você colocou alguma Metodologia Ativa de Ensino em seus planos de ensino de 2024/1?	() Sim () Não
6. Você utiliza alguma Metodologia Ativa ou atividade que considere dinâmica (por exemplo, qualquer prática não passiva que aumente o engajamento e a participação dos alunos na aula) nas disciplinas que leciona?	() Sim () Não
7. Se sim, em qual(is) disciplina(s) e quantas atividades?	
8. Poderia descrever brevemente esta(s) prática(s) (qual a metodologia ou atividade, como ela é aplicada, se apresenta algum desafio na aplicação ou dificuldade)? (Folha avulsa)	
9. Você estaria disposto a demonstrar, pessoalmente ou através de nosso grupo, esta atividade aos colegas de departamento na forma de um material impresso, palestra, vídeo, curso ou qualquer outra forma?	() Sim () Não
10. Gostaria de adicionar qualquer comentário, crítica ou sugestão com relação ao uso de Metodologias Ativas de Ensino-Aprendizagem no ensino de graduação em Engenharia de Materiais? (Folha avulsa)	

Autorizo o uso dos dados aqui compartilhados em todo e qualquer material, entre relatórios e documentos, para ser utilizada pelos membros do “Movimenta Materiais”. A presente autorização é concedida a título gratuito.

Assinatura: _____

Fonte: Grupo de Trabalho de Metodologias Ativas do Movimenta Materiais (2024).

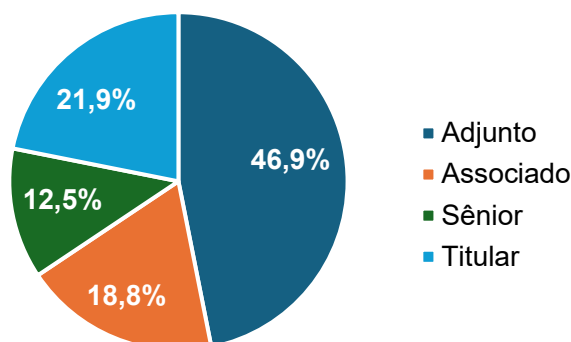
A análise dos dados das entrevistas foi realizada por meio da Análise de Conteúdo (AC). Esta é uma metodologia de pesquisa amplamente utilizada para a interpretação sistemática de dados qualitativos e quantitativos, com origem na década de 1920. AAC define-se como um conjunto de técnicas de investigação que visam à descrição objetiva e sistemática do conteúdo manifesto das comunicações, com o intuito de interpretar significados subjacentes (Bardin, 2011). Essa metodologia permite inferir conhecimentos sobre o contexto de produção, a mensagem e os efeitos esperados de um determinado conteúdo. A técnica baseia-se na decomposição de mensagens em unidades de análise, as quais são categorizadas e interpretadas de acordo com objetivos específicos (Bardin, 2011). Sua aplicação envolve etapas como pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, sendo a categorização uma fase crucial para organizar os dados em unidades temáticas (Bardin, 2011). As respostas qualitativas foram organizadas em categorias temáticas, abrangendo aspectos como o conhecimento sobre MA, os desafios percebidos, as percepções de eficácia e os impactos das abordagens. Para as informações passíveis de quantificação, os dados foram organizados em gráficos para facilitar a visualização e a interpretação. Esta abordagem permitiu uma compreensão aprofundada das percepções e práticas dos docentes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta os resultados obtidos a partir das respostas das entrevistas realizadas com os docentes do DEMa, seguidos de uma discussão sobre suas implicações.

Conforme dito anteriormente, foram entrevistados 32 professores (71,11% do corpo docente efetivo do DEMa). Se considerarmos apenas os professores que ministraram disciplinas durante o ano de 2024, essa porcentagem foi ainda maior, pois alguns dos professores estavam afastados das atividades docentes por razões variadas que não foram levantadas pelo grupo, pois não era o objetivo do trabalho. A distribuição por enquadramento funcional dos professores efetivos participantes deste estudo, mostrada na Figura 2, revelou que 46,9% são Professores Adjuntos (15 docentes), 21,9% Titulares (7), 18,8% Associados (6) e 12,5% Seniores (4).

Figura 2 – Enquadramento Funcional dos docentes participantes do estudo.



Fonte: Grupo de Trabalho de Metodologias Ativas do Movimenta Materiais (2024), elaborado pelo autor (2025).

Quanto ao conhecimento sobre MA, 87,5% dos docentes (28 de 32) afirmaram conhece-las. As metodologias citadas como conhecidas foram agrupadas no quadro 1, junto a frequência de citações.

Quadro 1 - Frequência com que cada metodologia foi citada.

Metodologia Ativa	Frequência
Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)	15
Aprendizagem Baseada em Equipes (TBL)	12
Sala de aula Invertida (<i>Flipped Classroom</i>)	11
Aprendizagem por Pares (<i>Peer Instruction</i>)	5
Aprendizagem Baseada em Projetos (PjBL)	4
Seminários	3
<i>Fishbowl</i>	3
Quiz	2
Rubricas	2
Revisão por Pares (<i>Peer Review</i>)	2
Aulas práticas/Mão na massa (<i>Hands-on</i>)	2
Gamificação	1
Discussão em turma	1
Fóruns	1
Júri simulado	1
Aula híbrida	1
Aprendizagem baseada em desafios (CBL)	1
Ensino Baseado em Competências	1

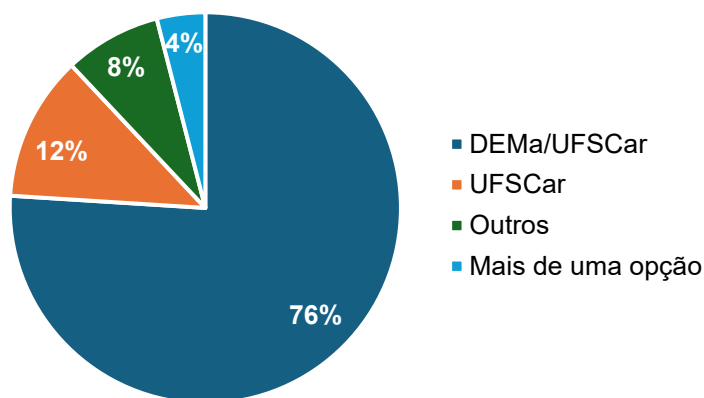
Fonte: Grupo de Trabalho de Metodologias Ativas do Movimenta Materiais (2024), elaborado pelo autor (2025).

Dentre as MA mais citadas pelos professores, Aprendizagem Baseada em Problemas se destacou significativamente, sendo mencionada 18 vezes, seguida por Aprendizagem Baseada em Equipes com 12 citações e Sala de Aula Invertida com 11 citações. Outras metodologias como Aprendizagem por Pares (*Peer Instruction*), Aprendizagem Baseada em Projetos, Seminários e *Fishbowl* também foram citadas, porém com menor frequência.

A grande variedade de metodologias citadas é um ponto positivo, pois indica que os professores em algum momento tiveram interesse e buscaram se informar sobre as MA. Porém, é relevante notar que ferramentas educacionais, como fóruns e rubricas, também foram mencionadas, sugerindo a necessidade de reforçar alguns conceitos para esclarecer o que são metodologias de ensino.

A análise da participação em capacitações revelou que 25 docentes (78,1%) já participaram de algum curso, workshop ou treinamento sobre MA e suas fontes foram apresentadas na Figura 3.

Figura 3 – Fontes de capacitação em MA, utilizadas pelos professores do DEMa/UFSCar.



Fonte: Grupo de Trabalho de Metodologias Ativas do Movimenta Materiais (2024), elaborado pelo autor (2025).

A principal origem das capacitações docentes foi o próprio DEMa/UFSCar (19 professores), a partir das oficinas realizadas em 2019, pelo Movimenta Materiais em parceria com o grupo Metodologias Ativas e Avaliação (MetAA), que hoje integra o programa Ação Docente de implementação da formação continuada dos docentes da UFSCar. Outros 3 professores (12,0%) realizaram atividades dentro da universidade, mas fora do departamento, 2 professores (8,0%) realizaram atividades externas à universidade e apenas um professor (4,0%) relatou ter realizado uma capacitação dentro do DEMa/UFSCar, em um período anterior a criação do Movimenta Materiais, e outra fora da universidade, no Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE).

As atividades oferecidas pela universidade variaram entre os cursos disponíveis no Portal de Cursos Abertos (PoCA) e a especialização oferecida pela EduTec, ambas iniciativas de extensão da UFSCar. Isso reforça a importância da extensão universitária como um pilar essencial na capacitação continuada, tanto de professores quanto de alunos, e na promoção da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, além de contribuir diretamente para a modernização pedagógica e para o cumprimento da curricularização da extensão e das DCNs (Brasil, 2018; Brasil, 2019). Como fontes externas foram citados o curso de MA do Senac e algumas atividades relacionadas ao COBENGE como cursos, mesas redondas e rodas de conversa.

Esses dados reforçam a necessidade de promover iniciativas departamentais e institucionais, além de eventos voltados à Educação em Engenharia, como o COBENGE. As iniciativas internas têm maior potencial para atrair docentes, devido ao fácil acesso e organização do tempo, permitindo conciliar a capacitação às atividades docentes. Em capacitações para professores de um departamento específico é possível direcionar os

exemplos de aplicação das MA para contextos familiares aos professores, pois muitas vezes eles têm dificuldade em adaptar as práticas para as próprias disciplinas que ministram, já que os exemplos recebidos foram todos de áreas muito distintas. Já os eventos permitem a troca de experiência entre os docentes, aumentando o repertório de possibilidades de aplicação e compartilhando desafios e soluções encontradas ao longo da docência.

Além disso, 31 docentes (96,9%) creditam ao Movimenta Materiais a reflexão sobre seu método de ensino, demonstrando o impacto positivo do programa na conscientização pedagógica do corpo docente. Entretanto apenas refletir não é suficiente, sendo necessária a construção de planos de ação para transformar essa reflexão em prática, pois enquanto 31 docentes afirmaram utilizar alguma Metodologia Ativa ou atividade considerada dinâmica em suas disciplinas, a inclusão formal de MA nos planos de ensino do primeiro semestre de 2024 não foi equivalente, com apenas 78,1% (25 professores) confirmando essa inserção.

Esses dados sugerem uma inclinação prática para abordagens mais engajadoras, com os professores demonstrando interesse em tornar as aulas mais dinâmicas, ainda que nem sempre utilizem MA descritas na literatura. A não inclusão das MA nos planos de ensino pode estar relacionada à insegurança que os professores têm em definir quais metodologias estão sendo utilizadas, pois muitas vezes são realizadas alterações das etapas definidas pela literatura para se adequar ao contexto da Engenharia de Materiais e à disciplina trabalhada. Faz-se necessário esclarecer se uma determinada metodologia ativa ao ser adaptada continua recebendo o mesmo nome. Entretanto esse é um preciosismo desnecessário, haja visto que o valor das MA se encontra em seus princípios e não em sua denominação. Portanto, desde que estabelecida a intencionalidade do ensino em promover a centralização do aluno no processo de aprendizagem, a problematização da realidade, o incentivo à autonomia e à cooperação, uma abordagem pedagógica pode ser nomeada Metodologia Ativa, ainda que não encontre descrição precisa na literatura.

As MA e práticas dinâmicas são aplicadas em diversas disciplinas do DEMa e no curso de Engenharia de Materiais abrange suas três ênfases – Polímeros, Cerâmica e Metais – bem como disciplinas gerais e de fundamentos. Na ênfase em Polímeros, por exemplo, são utilizadas em tópicos como Estrutura e Propriedades de Polímeros, Materiais Poliméricos e Processamento de Materiais Poliméricos. Para Cerâmica, a aplicação ocorre em disciplinas como Formulação de Materiais Cerâmicos, Materiais Cerâmicos, Cerâmicas Refratárias e Processamento de Materiais Cerâmicos. Na área de Metais, destacam-se Materiais Metálicos e Sustentabilidade e Inovação na Metalurgia. Além disso, as MA são empregadas em disciplinas básicas ou generalistas, como Propriedades e Seleção de Materiais, Inovação e Empreendedorismo, Introdução à Engenharia de Materiais e Caracterização de Materiais. As atividades mais citadas pelos docentes estão listadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Atividades mais citadas pelos docentes do DEMa/UFSCar.

Atividade	Descrição
Aprendizagem Baseada em Problemas	Frequentemente utilizada com problemas reais de empresas, onde grupos de alunos desenvolvem soluções ao longo do semestre. Exemplos incluem projetos em Cerâmicas Refratárias ou em Propriedades e Seleção de Materiais, com micro-entregas e seminários de apresentação final.
Sala de Aula Invertida	Aplicada com vídeos e materiais prévios (por vezes via plataformas como Perusall) que os alunos devem assistir antes da aula, seguida de discussões, perguntas e atividades práticas em sala.
Projetos práticos e em equipe	Seja para resolver defeitos de fabricação (como em Processamento de Materiais Cerâmicos), desenvolver peças (como em Decoração em Cerâmicas), ou criar protótipos e soluções tecnológicas.
Seminários	Utilizados para que os alunos apresentem conteúdos ou soluções de problemas em grupo
Quizzes interativos	Como método síncrono para aumentar o engajamento e reforçar o entendimento imediato dos conteúdos.
Debates e Discussões em Grupo	Frequentemente aplicados após aulas expositivas, onde os alunos se reúnem para resolver atividades relacionadas à teoria.
Revisão por Pares	Em que os próprios alunos corrigem exercícios ou discutem conceitos.
Aulas "Mão na Massa"	Com forte componente prático, especialmente em disciplinas de processos e caracterização.

Fonte: Grupo de Trabalho de Metodologias Ativas do Movimenta Materiais (2024), elaborado pelo autor (2025).

Os professores observaram que o uso dessas MA e práticas dinâmicas gera alto engajamento e motivação dos alunos, que passam a aplicar conhecimentos teóricos em situações reais, desenvolvendo habilidades como criatividade, trabalho em equipe, colaboração, oratória, raciocínio lógico, comunicação, persuasão, liderança e espírito empreendedor. Há também uma percepção de maior protagonismo e autonomia discente, além de um aprofundamento na relação professor-aluno.

Apesar dos benefícios, os docentes apontaram desafios recorrentes na aplicação das MA, descritos no Quadro 3.

Quadro 3 – Desafios ao uso das MA descritos pelos professores do DEMa/UFSCar.

Desafio	Explicação
Avaliação	A dificuldade em elaborar mecanismos avaliativos adequados às MA e gerir diferentes momentos de avaliação.
Carga de Conteúdo e Tempo	A percepção de que o volume extenso e o caráter técnico das disciplinas dificultam a conciliação com métodos mais flexíveis, com pouco tempo disponível para planejamento e aplicação. Alguns professores sentem que o conteúdo pragmático é muito extenso, dificultando a adaptação das atividades ou sentindo-se inseguros em relação à mudança.
Insegurança e Formação Docente	Muitos professores não receberam formação pedagógica e tendem a replicar métodos tradicionais, sentindo-se inseguros ou despreparados para novas abordagens. A falta de exemplos práticos específicos para a área de Materiais também é um desafio.
Preparação dos Alunos	Alguns alunos, acostumados a um modelo de ensino mais passivo, podem não estar preparados para o protagonismo e a maior responsabilidade exigidos pelas MA.
Infraestrutura	Limitações de salas de aula, materiais, equipamentos e tecnologias adequadas para suportar as atividades ativas.

Fonte: Grupo de Trabalho de Metodologias Ativas do Movimenta Materiais (2024), elaborado pelo autor (2025).

Para o futuro, as sugestões dos docentes incluem a necessidade de mais capacitações e treinamento para professores, com foco em exemplos práticos e aplicáveis à Engenharia de Materiais. É desejável desmistificar a complexidade percebida das MA e estimular a adoção

de exemplos práticos, inclusive com visitas a empresas. A importância de diferentes mecanismos avaliativos também foi ressaltada. Ademais, uma parte considerável dos docentes (21, ou 65,6%) expressou disposição para compartilhar suas experiências com os colegas, indicando potencial para disseminação interna. Nesse sentido, a alta disposição dos docentes em compartilhar suas experiências e o contínuo investimento em capacitação, especialmente por meio de iniciativas departamentais, representam uma estratégia promissora para a difusão das Metodologias Ativas. Ao aliar a necessidade de capacitações focadas em conceitos e aplicações práticas com o potencial de disseminação interna do conhecimento, cria-se um ambiente propício para a consolidação e ampliação das MA no departamento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar a percepção dos professores do DEMa sobre a implementação das MA e o papel do projeto "Movimenta Materiais" nesse processo. Os achados evidenciam a complexa dinâmica da inovação pedagógica na educação em engenharia, particularmente no contexto de diretrizes como as DCNs de 2019, que, apesar de fundamentadas em amplos debates, podem encontrar resistência por parte dos docentes e discentes.

Os resultados indicam um elevado nível de conhecimento sobre MA entre os docentes, com 87,5% dos professores entrevistados afirmando familiaridade com o tema. O projeto "Movimenta Materiais" demonstrou um impacto significativamente positivo, tanto por provocar a reflexão sobre seus métodos de ensino, o que sublinha sua eficácia na conscientização pedagógica, quanto a fornecer oportunidades de capacitação docente em MA.

Apesar dessa alta taxa de reflexão e da ampla utilização de práticas dinâmicas de ensino (96,9% dos professores), a inclusão formal de MA nos planos de ensino para o primeiro semestre de 2024, foi de 78,1%. Essa lacuna aponta para uma inclinação prática dos docentes em tornar as aulas mais engajadoras, mesmo que suas abordagens não se enquadrem rigorosamente nas definições formais da literatura, indicando um interesse genuíno pela dinamização do ensino.

Entre os principais desafios identificados para a implementação das MA destacam-se as dificuldades na avaliação, a percepção de que a densa carga de conteúdo técnico das disciplinas compromete o tempo para abordagens mais flexíveis, e a insegurança docente, que muitas vezes é agravada pela limitada formação pedagógica de professores de engenharia. A tendência de docentes replicarem modelos tradicionais de ensino, dada a falta de formação pedagógica e familiaridade com outros métodos, é um ponto crítico que necessita de atenção.

Em suma, embora haja uma clara predisposição à inovação pedagógica entre os docentes do DEMa, expressa pela aplicação de diversas MA e práticas dinâmicas, ainda persistem desafios estruturais e relacionados à capacitação docente, que precisam ser superados para consolidar essas abordagens. O projeto "Movimenta Materiais" tem sido um catalisador fundamental nesse processo.

Adicionalmente, uma estratégia promissora para a difusão e consolidação das Metodologias Ativas no departamento e na instituição seria aliar o potencial de disseminação interna do conhecimento entre os próprios docentes, evidenciado pela disposição de 65,6% dos professores em compartilhar suas experiências, a uma contínua oferta de capacitações, de forma que os próprios professores promovam uma capacitação contínua.

Como contribuição deste estudo, os resultados fornecem um panorama da realidade da implementação das MA em um curso de Engenharia no Brasil, auxiliando no debate sobre a modernização do ensino e na identificação de pontos de melhoria.

As limitações deste estudo incluem seu caráter de estudo de caso, focado em um departamento específico, o que restringe a generalização dos resultados. Além disso, os dados são baseados nas percepções autorreferidas dos docentes.

Para trabalhos futuros, sugere-se a realização de estudos mais abrangentes em outras instituições de engenharia, a investigação do impacto direto das MA nas aprendizagens e desempenho dos estudantes, e o desenvolvimento de programas de capacitação docente que ofereçam exemplos e suporte contextualizado à realidade da Engenharia, visando à formalização e à ampliação do uso das MA nos currículos.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pelo apoio financeiro para realização desse trabalho com bolsa de estudos, processo nº 88887.684796/2022-00.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Ao projeto Movimenta Materiais do PMG-EUA por viabilizar a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução: Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2011. 281 p. ISBN 978-85-62938-04-7.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011. DOI: 10.5433/1679-0383.2011v32n1p25.

BONWELL, C. C.; EISON, J. A. **Active Learning: Creating Excitement in the Classroom**. Washington, DC: The George Washington University, 1991. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED336049.pdf>. Acesso em: 30 maio 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Engenharia. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 abr. 2019. Seção 1, p. 55.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018**. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 dez. 2018. Seção 1, p. 25.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Edital nº 23/2018**. Programa Brasil-Estados Unidos de Modernização da Educação Superior na Graduação (PMG-EUA). Brasília, DF, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/11062018-edital-23-pmg-eua2-pdf>. Acesso em: 30 maio 2025.

CAMPOS, R.; SHIROMA, E. O resgate da Escola Nova pelas reformas educacionais contemporâneas. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 80, n. 196, p. 5-20, 2019. DOI: 10.24109/2176-6681.rbep.80i196.988.

COHEN, Louis; MANION, Lawrence; MORRISON, Keith. **Research Methods in Education**. 6. ed. London: Routledge, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.4324/9780203029053>. Acesso em: 30 maio 2025.

DEWEY, J. **Democracy and education**. Pennsylvania: Pennsylvania State University, 2001. 368 p.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, Pelotas, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017. DOI: 10.15536/thema.14.2017.268-288.404.

FELDER, R. M.; BRENT, R. Active Learning: An Introduction. **ASQ Higher Education Brief**, v. 2, n. 4, p. 1-5, 2009.

FREEMAN, S. et al. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 111, n. 23, p. 8410-8415, 2014. DOI: 10.1073/pnas.1319030111.

GRAHAM, R. **Achieving excellence in engineering education: the ingredients of successful change**. London: Royal Academy of Engineering, 2012. Disponível em: <https://www.raeng.org.uk/publications/reports/achieving-excellence-in-engineering-education>. Acesso em: 30 maio 2025.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GÜNTHER, S. M. Metodologias ativas no ensino da engenharia no Brasil: desafios e oportunidades. In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA, 2024, Brasília. **Anais...** Brasília: CONTECC, 2024.

HERNÁNDEZ-DE-MENÉNDEZ, M. et al. Active learning in engineering education. A review of fundamentals, best practices and experiences. **International Journal on Interactive Design and Manufacturing**, v. 13, n. 3, p. 909-922, 2019. DOI: 10.1007/s12008-019-00557-8.

LUCAS, A. A. et al. Movimenta Materiais. In: LEIVA, D. R.; SEABRA, A. C.; OLIVEIRA, V. F. (Org.). **Planejamento e primeiros resultados dos projetos institucionais de modernização da graduação em engenharia**. Brasília: ABENGE, 2021. p. 96-119.
MINAYO, Maria Cecília de Souza; GOMES, Romeu; DESLANDES, Suely Ferreira. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 26. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

ROCHA, H. M. Metodologias ativas: do que estamos falando? Base conceitual e relato de pesquisa em andamento. In: SIMPÓSIO PEDAGÓGICO E PESQUISAS EM EDUCAÇÃO, 9., 2014, Rezende. **Anais IX SIMPED**. Rezende: AEDB, 2014.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução Cristhian Matheus Herrera. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

USES OF ACTIVE LEARNING IN MATERIALS ENGINEERING: TEACHING PERCEPTIONS AND THE ROLE OF MOVIMENTA MATERIAIS AT UFSCAR

Abstract: *This study analyzes Materials Engineering faculty perceptions at UFSCar regarding the implementation of Active Learning (AL) and the influence of the 'Movimenta Materiais' project in this process. The qualitative research, based on semi-structured interviews with 32 professors (71.11% of the effective faculty), showed that 87.5% of interviewees are familiar with AL, with Problem-Based Learning (PBL), Team-Based Learning (TBL), and Flipped Classroom being the most cited. Although 96.9% utilize dynamic practices in their disciplines, only 78.1% formalized them in their 2024/1 syllabus, indicating a gap between practice and pedagogical systematization. Key challenges include difficulties in adaptive assessment, extensive workload, insufficient pedagogical training, and student resistance. The Movimenta Materiais project demonstrated a significant impact, with 96.9% of faculty stating it fostered reflection on their teaching methods, in addition to offering specific faculty development. The willingness of 65.6% of professors to share experiences suggests a potential for internal spreading of good practices. It is concluded that, despite advances in AL adoption, there is a need for greater institutional support, contextualized examples, and adequate infrastructure to consolidate these methodologies. The study highlights Movimenta Materiais' catalytic role in teaching transformation, but emphasizes that overcoming structural and cultural barriers is essential for more effective implementation.*

Keywords: *engineering education; active learning; materials engineering; Movimenta Materiais; faculty development.*

