



# A UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS NOS CURSOS DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NAS UNIVERSIDADES FEDERAIS DA REGIÃO SUDESTE: UMA AVALIAÇÃO CRÍTICA

THE USE OF ACTIVE METHODOLOGIES IN PRODUCTION ENGINEERING COURSES AT FEDERAL UNIVERSITIES IN THE SOUTHEAST REGION: A CRITICAL EVALUATION

Luiz Brasil Mello<sup>1</sup>, Rachel Madeira Maagalhaes<sup>2</sup>, Isa Gomes da Costa<sup>3</sup>

DOI: 10.37702/REE2236-0158.v42p484-498.2023

**RESUMO:** O presente artigo teve como objetivo verificar qual a situação da aplicação das Metodologias Ativas de Ensino nos cursos de Engenharia de Produção das Universidades Federais situadas na região Sudeste. Para tal, foi realizada uma pesquisa bibliográfica a respeito dos temas Metodologias Ativas, ensino dessas ferramentas e técnicas nos cursos de Engenharia de Produção, observando-se as características do setor. A coleta de dados foi feita por meio de um questionário, com perguntas fechadas, não assistido, enviado a 157 professores de cursos de Graduação de Engenharia de Produção nas Universidades Federais da Região Sudeste. Foram recebidas 38 respostas. Os resultados obtidos apontam que os principais motivos para a não aplicação das Metodologias Ativas no curso de Engenharia de Produção foram: falta de uma reforma curricular adaptada à utilização das Metodologias Ativas; ausência de estrutura física/recursos da instituição (laboratórios, softwares, equipamentos etc.); despreparo do corpo discente; e falta de capacitação e de cultura do corpo docente para uma aplicação eficaz. Entretanto, aqueles docentes que aplicam tais metodologias consideram os resultados obtidos muito bons e benéficos para a formação do engenheiro de produção.

**PALAVRAS-CHAVE:** Metodologias Ativas; Engenharia de Produção; Universidades Federais; Ensino Superior.

**ABSTRACT:** This article aimed to verify the status of the application of Active Teaching Methodologies in Production Engineering courses at Federal Universities located in the Southeast region. To this end, bibliographical research was carried out on the themes of Active Methodologies, teaching of these tools and techniques in Production Engineering courses, observing the characteristics of the sector. Data collection was carried out through a questionnaire, with closed questions, unassisted, sent to 157 professors of Graduation courses of Production Engineering in the Federal Universities of the Southeast Region. 38 responses were received. The results show that the main reasons for not applying Active Methodologies in the Production Engineering course were: Lack of a curricular reform adapted to the use of Active Methodologies, Absence of physical structure/resources of the institution (laboratories, software, equipment. ...), Unpreparedness of the student body, Lack of training and culture of the faculty for effective application. However, those professors who apply such methodologies consider the results obtained to be very good and beneficial for the training of the production engineer.

**KEYWORDS:** Active Methodologies; Production Engineering; Federal Universities; Higher Education.

<sup>1</sup> Universidade Federal Fluminense, Departamento de Engenharia de Produção, luiz.brasil@gmail.com

<sup>2</sup> Engenharia Civil, Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, rachelmagalhaes@id.uff.br

<sup>3</sup> Professora do MBA Gerenciamento de Projetos, Universidade Federal Fluminense, gomesisa01@gmail.com



## INTRODUÇÃO

Desde a última década do século passado o mundo vem experimentando, de forma massiva, transformações pragmáticas provocadas pelo avanço tecnológico, especialmente relacionadas às Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) (Castells, 2000; KENSKI, 2003). Nesse período, autores, como Barbosa (1998), questionavam o papel do educador frente aos novos desafios que as transformações impunham. Passados mais de 25 anos, temáticas como globalização e internet avançaram. Por exemplo, em 2007 surgiram os *smartphones* e os *softwares* que serviram de base para a computação em nuvem e *big data* (Frabasile, 2018). Atualmente, são discutidos os impactos das Inteligências Artificiais e da Indústria 4.0 na sociedade (LIMA; LEITÃO, 2022).

Os avanços tecnológicos relatados no parágrafo anterior também afetaram o processo ensino-aprendizagem. Autores, como Turrioni (2017), consideram que os alunos de engenharia têm modificado seu comportamento em sala de aula por meio da utilização de recursos tecnológicos. Diante do exposto, tem sido debatida a necessidade de as instituições de ensino modificarem seu papel na sociedade e na introdução das TICs nas Organizações de Ensino Superior (Mitre et al., 2008). Dessa forma, essas organizações estão procurando aprimorar a qualidade de ensino em busca do desenvolvimento de novas formas de aplicação das TICs e qualificação do corpo docente. Uma das alternativas apontadas para a educação é a utilização das Metodologias Ativas de Ensino (MAE) alinhadas às tecnologias digitais, o que colabora para a autonomia do aluno e para o desenvolvimento do pensamento crítico (SILVA et al., 2022). O presente estudo pretende compreender como essa abordagem pode auxiliar no Ensino da Engenharia de Produção. Acredita-se na relevância de estudos do tipo, pois buscam contribuir em relação aos impactos sobre os discentes, docentes, infraestrutura e currículo desta área que vem expandindo sua atuação no Brasil (PONCIANO; GOMES; MORAIS, 2017).

Assim, a temática desta pesquisa é a aprendizagem ativa, e a questão central é verificar como as Instituições Federais de Ensino estão em relação à utilização das MAE. Para isso, os seguintes recortes foram adotados:

- a) recorte geográfico: região Sudeste brasileira;
- b) recorte de curso: curso de Engenharia de Produção. Segundo Turrioni (2017), o curso de Engenharia de Produção é um dos mais indicados para a utilização das Metodologias Ativas.



Foram ainda definidas questões da pesquisa com o objetivo de avaliar os elementos necessários para que as MAE sejam aplicadas em um curso de Engenharia de Produção, a saber

- a) como utilizar a aprendizagem ativa em cursos de Engenharia de Produção?
- b) quais as consequências do uso da aprendizagem ativa no currículo?
- c) quais as mudanças de infraestrutura, de organização de curso que foram feitas?
- d) qual a formação dos docentes para o uso da aprendizagem ativa?
- e) como os discentes reagem ao uso da aprendizagem ativa?
- f) quais as mudanças que ocorreram no currículo?

A pesquisa e suas questões são justificadas pelo estudo de Wise et al. (2014), que realizaram um estudo longitudinal de quatro anos sobre o desenvolvimento intelectual na graduação em engenharia. Os resultados indicaram que sem a aprendizagem ativa e projetos em equipes houve pouca evolução. Os autores concluíram que as ferramentas de análise crítica e criatividade necessárias para avaliar o impacto das decisões da organização na sociedade são pouco exploradas. Portanto, ressalta-se a necessidade de buscar entender como as MAE estão sendo utilizadas nos cursos de Engenharia de Produção por intermédio das questões da pesquisa.

Este artigo está dividido em cinco partes. A primeira é uma introdução, com apresentação do tema, dos objetivos, da justificativa e das questões da pesquisa. Na segunda é desenvolvida a base teórica necessária à pesquisa. Em seguida, na terceira, é explicada a metodologia utilizada. Na quarta parte são desenvolvidos e discutidos os resultados obtidos. Por fim, na última parte, são apresentadas as considerações finais.

## **REVISÃO DA LITERATURA**

Nesta revisão da literatura, expõe-se uma breve descrição das TICs e das MAEs.

### **Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs)**

O termo nova tecnologia se refere a um conjunto de inovações que surgiram na década de 1980, tendo seu impacto sobre as indústrias culturais e tornando-se visível nos anos 1990. O termo é uma referência à conjugação da informática com a tecnologia das telecomunicações. O surgimento das TICs revolucionou o



consumo de informação, democratizando, ampliando e modificando o acesso e a interação entre autores e receptores da informação (KENSKI, 2003). Segundo Sancho (2006), as TICs podem ser classificadas em:

- a) instrumentais: livros, giz, quadro negro, rádio, televisão, cinema, computador;
- b) simbólicas: a linguagem, os sistemas de pensamento, o conteúdo curricular;
- c) organizacionais: de gestão e controle da aprendizagem, gestão da atividade produtiva, as técnicas de mercado.

A revolução tecnológica possibilitada pelas TICs provocou uma remodelação da sociedade, produzindo o que Castells (2000) denomina como Sociedade da Informação. O autor considera que as novas TICs, por permitir a flexibilização, ajudaram nas grandes forças impulsionadoras das mudanças que levaram à atual configuração do capitalismo e da gestão e à nova dimensão do trabalho. Castells (2000) afirma ainda que “a reestruturação do capitalismo e a difusão do informacionalismo são processos inseparáveis em escala global, configurando um paradigma tecnológico”. Nessa reestruturação, a informação é a principal matéria-prima, e as novas tecnologias possuem alto poder penetrativo tanto na vida social quanto na econômica e na política. Além disso, esse novo modelo de sociedade facilita a interação entre as pessoas por meio de uma grande rede. Ademais, existe uma flexibilidade, um poder de reconfigurar, alterar e reorganizar informações além da convergência das tecnologias para um sistema integrado. Por sua vez, Sancho (2006) destaca que as TICs apresentam três tipos de efeitos:

- a) alteram a estrutura de interesses;
- b) mudam o caráter dos símbolos;
- c) modificam a estrutura da comunidade.

Os estudos de Castells (2000) mostram o surgimento de uma nova dinâmica social que reestrutura o capitalismo. Mais de 20 anos após o surgimento do termo Sociedade da Informação, as vivências sociais atuais reforçam e evidenciam as ideias do autor. Com a atual configuração do capitalismo surgem novas demandas no processo de aprendizagem, que se tornaram mais evidentes durante os primeiros anos de pandemia de Covid-19, quando o isolamento social foi primordial para a preservação de vidas humanas. Assim, o uso das TICs como apoio e melhoria da eficácia da aprendizagem e modernização e aprimoramento do ensino, defendidos por autores como Kinski (2003), foi acelerado. Entretanto, o uso das TICs na educação envolve algumas condições tais como (SANCHO, 2006):

- a) o aluno resolver problemas significativos;
- b) que o docente esteja capacitado para utilizar as TICs como meio de ensino;



- c) a existência de computadores e *softwares* educativos;
- d) a existência de infraestrutura que permita a utilização das TICs.

Valente (2002) alerta que os fatores pedagógicos e técnicos devem ser tratados de forma associativa. O autor continua suas observações afirmando que as novas possibilidades técnicas permitem a criação de novos caminhos para os aspectos pedagógicos, desenvolvendo uma espiral ascendente para a aprendizagem, considerando toda a sua complexidade técnica e pedagógica. Em relação ao segundo item, Valente (2002) ressalta a importância de que o docente conheça o que cada uma das TICs pode oferecer e como podem ser utilizadas nas diferentes situações de aprendizado.

Entendidos o conceito e a importância das TICs no desenvolvimento humano e a sua importância no ensino, passa-se a discutir sucintamente as Metodologias Ativas de Ensino.

### **Metodologias Ativas de Ensino**

De acordo com Freire (2011), para que haja aprendizagem é necessária a construção de novos conhecimentos a partir da vivência do aluno. Outros teóricos, tais como Dewey (1978), Ausubel, Novak, Hanesian (1998), também defendem a necessidade de se substituir o modo tradicional de ensino, trazendo o aluno para participar do processo, através do envolvimento e do diálogo. As Metodologias Ativas de Ensino (MAE) atendem a essas aspirações pois são alternativas pedagógicas que colocam o aluno no foco do processo de ensino e aprendizagem (Bachich; Morán, 2018). Na aprendizagem ativa deve ser considerada a individualidade de cada aluno. Ou seja, seu tempo, seu ritmo e sua forma de aprender (SCHANE, 2017). Assim, a aprendizagem pode ser atingida de diferentes formas, através de diferentes processos cognitivos, adicionados à interação com colegas e professores (Ferrarini; Saheb; Torres, 2019)

Nesse processo a aprendizagem ocorre por descoberta, investigação ou resolução de problemas (Bachich; Morán, 2018). Dessa forma, as MAE promovem e estimulam o pensamento crítico e reflexivo, contribuindo para a evolução da sociedade e para a liberdade do indivíduo (FREIRE, 2011). No aprendizado ativo o professor atua como facilitador no processo de ensino-aprendizagem, provocando, construindo, compreendendo e refletindo junto com o aluno (SANTOS; LARA; LUCHESI, 2022). Para exercer o papel de facilitador e para contribuir com a autonomia do aluno, os professores precisam (REEVE, 2009):

- a) nutrir os recursos motivacionais internos (interesses pessoais);



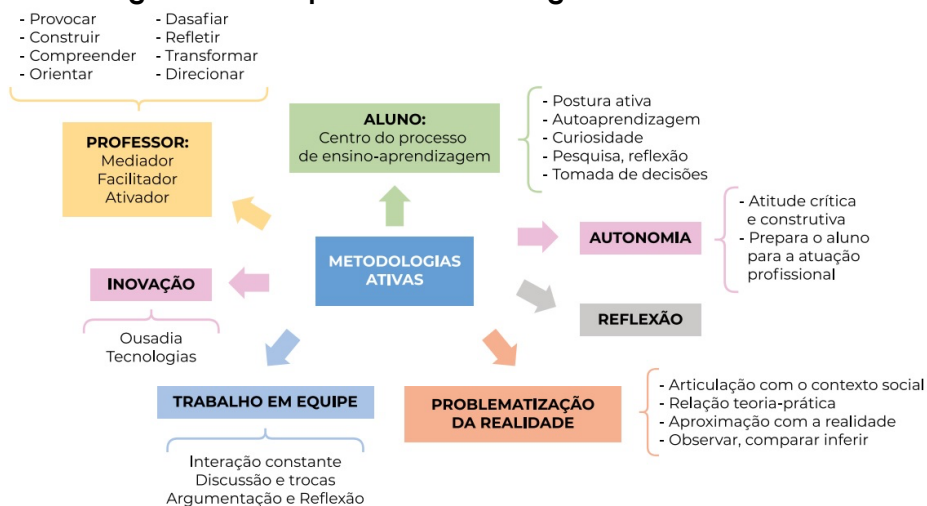
- b) oferecer explicações racionais para o estudo de determinado conteúdo ou para a realização de determinada atividade;
- c) usar linguagem informacional, não controladora;
- d) ser paciente com o ritmo de aprendizagem dos alunos;
- e) reconhecer e aceitar as expressões de sentimentos negativos dos alunos.

Por sua vez, o processo de aprendizagem ativa exige dos alunos (SANTOS; LARA; LUCHESI, 2022):

- a) postura ativa;
- b) trabalho com autoaprendizagem, curiosidade, pesquisa e tomada de decisões;
- c) autonomia e reflexão para desenvolver uma atitude crítica e construtiva que o prepare à prática profissional.

A prática do processo de ensino-aprendizado ativo envolve a utilização de diversas ferramentas que auxiliam no desenvolvimento de diversas habilidades, como a comunicação, o trabalho em equipe, a postura de liderança, o respeito aos colegas e a capacidade de avaliação crítica (SANTOS; LARA; LUCHESI, 2022). Autores como Santos, Lara e Luchesi (2022); Calderon, Silva e Feitosa (2020), Martinez e Tardelli (2018) realizaram levantamentos das principais ferramentas adotadas nas MAE. Entre essas ferramentas, destacam-se a aprendizagem por projetos; a aprendizagem baseada em equipes; a aprendizagem baseada em problemas; e o uso das tecnologias, por exemplo. Não é o objetivo deste artigo apresentar as principais ferramentas adotadas pelas MAE. Para maiores informações, pode-se consultar as referências bibliográficas. A Figura 1 ilustra alguns princípios das Metodologias Ativas de Ensino.

**Figura 1 – Princípios das Metodologias Ativas de Ensino**



Fonte: Santos; Lara; Luchesi (2022).





Segundo Docktor e Mestre (2014), para uma boa utilização das Metodologias Ativas e sua implementação, alguns critérios devem ser observados:

a) o professor deve ser breve em sua exposição do conteúdo e aproveitar o tempo em sala de aula para discutir ideias, incentivar a participação dos alunos, estabelecer conexões entre a teoria e a prática por meio de jogos, estudos de casos, exposições dos alunos etc.;

b) há que se estabelecer uma didática que admita o ensino colaborativo, permitindo a interação entre os alunos e que haja uma evolução do conhecimento modelado por fatores cognitivos e não-cognitivos;

c) deve-se repetir os conceitos em diferentes contextos, dando tempo aos alunos de assimilarem as ideias. É necessário compreender que nem todos estão preparados para apreender os conceitos logo na primeira explicação;

d) há que se procurar trabalhar com avaliação constante e *feedback* rápido de maneira que os conhecimentos sejam testados constantemente e que sejam identificados os pontos falhos no entendimento dos conceitos para correção. Os alunos devem ser incentivados a avaliar o trabalho uns dos outros;

e) deve-se entender que a motivação dos alunos, em relação às tarefas realizadas, é importante. Assim, é necessário desenvolver a motivação intrínseca e extrínseca que desempenha papel importante para a aprendizagem do corpo discente;

f) o pensamento crítico, a autonomia e o desenvolvimento intelectual dos alunos têm um tempo de maturação. Sendo assim, devem ser realizadas atividades que permitam esse desenvolvimento e que possibilitem que os alunos reflitam sobre os conhecimentos adquiridos.

## METODOLOGIA

O presente artigo pretende analisar a utilização das Metodologias Ativas no Ensino de Engenharia de Produção nas Universidades Federais do Sudeste brasileiro. O Quadro 1 apresenta a classificação em que a pesquisa se enquadra, considerando a abordagem, a natureza, os objetivos e os procedimentos. Ademais, para o seu desenvolvimento, a pesquisa obedeceu a sequência das atividades apresentadas no Quadro 2.

**Quadro 1 – Classificação do tipo de pesquisa realizada**

Classificação	Tipo	Justificativa
Finalidade	Aplicada	Os resultados obtidos poderão servir de base para a melhoria da aplicação das Metodologias Ativas nos cursos de engenharia de Produção nas universidades federais na Região Sudeste.
Objetivo	Exploratória	O objetivo da pesquisa é familiarizar-se com o universo composto pelos cursos de Engenharia de Produção nas



		universidades federais da Região Sudeste no que se refere à difusão dos conceitos e práticas das Metodologias Ativas. Para isso foram realizadas pesquisas bibliográficas e aplicação de questionário a 157 professores dos referidos cursos, tendo sido recebidas 38 respostas.
Método	Qualitativo	O estudo objetiva coletar dados, analisá-los e descrevê-los como resultado da coleta de informações obtidas na revisão bibliográfica a respeito do tema abordado.
	Quantitativo	A pesquisa objetiva quantificar alguns dados obtidos com a aplicação da pesquisa, <i>survey</i> , através de seu tratamento.
Delineamento	Bibliográfica	Será realizado um levantamento bibliográfico sobre os temas propostos no estudo, através de bases de dados relevantes dos assuntos pesquisados. As informações servirão de arcabouço teórico fonte de análise para as questões do estudo.
	Estudo de Caso	O estudo de caso enfocou na avaliação, por meio de um questionário, com perguntas fechadas, não assistido, enviado a 157 professores de cursos de Graduação de Engenharia de Produção nas Universidades Federais da Região Sudeste. Foram recebidas 38 respostas. Foram formuladas questões relativas ao grau de conhecimento, aplicação e reconhecimento sobre a importância da aplicação de metodologias ativas por parte dos entrevistados, além da difusão desses conceitos, técnicas em sala de aula. Os instrumentos de pesquisa foram encaminhados ao público alvo entre os meses de março e setembro/21.

Fonte: elaborado pelos autores (2023).

**Quadro 2 – Etapas do estudo**

Fase	Objetivos	Procedimentos
Fase 1	Levantar, preliminarmente, a situação problema	Foi realizado um levantamento bibliográfico a respeito da utilização de metodologias ativas na engenharia de produção, o que são metodologias ativas.
Fase 2	Definição da situação problema, objetivos e método de pesquisa	Com base nas informações preliminares obtidas na fase 1, foi realizada uma pesquisa bibliográfica a respeito dos temas Metodologias Ativas, Ensino dessas ferramentas e técnicas nos cursos de Engenharia de Produção, observando-se as características do setor. Esta pesquisa utilizou como base Periódicos Capes, Scopus, Google Acadêmico e Scielo, com o intuito também de constatar a profundidade com que o tema sido abordado.
Fase 3	Definir o Universo da pesquisa nas duas fases	Universo: Professores pertencentes aos departamentos dos cursos de engenharia de produção de universidades federais da região sudeste. Através dos dados coletados pelo CES, 17 universidades federais da região sudeste foram listadas. Na sequência, buscou-se





		<p>na internet as páginas dos departamentos de engenharia de produção de cada universidade, listando o contato dos coordenadores e dos professores. Ao todo, foram identificados 285 professores. Foi realizado contato com todos os coordenadores do curso de engenharia de produção das 17 universidades federais da região sudeste solicitando professores que pudessem participar da pesquisa. Ao todo foram selecionados 157 professores dispostos a participar da pesquisa.</p>
Fase 4	Amostra da pesquisa.	<p>Foram definidos os seguintes critérios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervalo de confiança 90%;</li> <li>• Margem de erro 5%;</li> <li>• <math>z= 1,65</math>;</li> <li>• <math>p= 0,5</math></li> <li>• Foi aplicada a equação abaixo para cálculo do tamanho da amostra, onde <math>N</math> = tamanho da população; <math>e</math> = margem de erro (porcentagem no formato decimal); <math>p</math> = o desvio padrão; <math>z</math> = score</li> </ul> $\text{Tamanho da amostra} = \frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2} \div \left( 1 + \left( \frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N} \right) \right)$ <p>Calculado o tamanho da amostra igual a 139,26 – Adotado 140 como tamanho da amostra mínima. Portanto, a amostragem de 157 professores atende aos critérios definidos previamente.</p>
Fase 4	Definir métodos de observação e coleta de dados	<p>Após fase 2 e 3 foi realizada uma análise do ambiente e dos entrevistados para a adequação dos métodos, ferramentas de coleta de dados. Foi definido como método um questionário.</p>
Fase 5	Realizar a coleta de dados	<p>Foram confeccionadas as ferramentas, delineados o método e as bases de pesquisa bibliográfica utilizadas. Após, foi validado o questionário com um especialista, no caso um professor do curso de Engenharia de Produção, da Universidade Federal Fluminense. Depois o questionário foi encaminhado, via <i>e-mail</i> aos 157 professores.</p> <p>Apenas 38 questionários foram devolvidos. O cálculo da amostra foi feito com a definição dos seguintes critérios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervalo de confiança 80%;</li> <li>• Margem de erro 10%;</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>z= 1,28</math>;</li> <li>• <math>p= 0,5</math>;</li> </ul> <p>Pelos novos critérios o novo tamanho da amostra mínima é igual a 36. Portanto, os 38 questionários devolvidos atendem aos novos critérios estabelecidos.</p>
Fase 6	Tratar/Analisar os dados	Foi aplicado o método de análise escolhido com o auxílio do Excel.
Fase 7	Analisar/Apresentar resultados	Os dados obtidos através dos questionários foram analisados e apresentados.

Fonte: elaborado pelos autores (2023).

## O Questionário, Resultados e Discussões

O questionário que foi encaminhado aos selecionados continha uma breve explanação a respeito das MAE e a apresentação das principais modalidades, incluindo a técnica aplicada e os benefícios para cada modalidade apresentada. Na sequência, o questionário apresentava pontos que buscavam traçar um perfil dos respondentes. Quanto ao perfil regional, 41% dos respondentes são do estado de São Paulo, 29% do Rio de Janeiro, 20% de Minas Gerais e 10% do Espírito Santo. Quanto aos cargos ocupados, tem-se: coordenadores 21%, professores titulares 16%, professores adjuntos 26%, professores assistentes 10% e professores associados 27%. Em relação à atuação, 90% dos professores atuam em sala de aula e 10% em laboratórios de disciplinas associadas. Quanto ao tempo na função, 68,4% tem mais de 10 anos e 15,8% tem menos de 5 anos na função, dados que demonstram que os respondentes são muito experientes. A respeito do grau de escolaridade, 18,4% dos docentes possuem pós-doutorado, 76,3% doutorado e 5,3% possuem apenas mestrado.

O questionário ainda estava interessado em traçar as disciplinas ministradas pelos respondentes. Foram obtidas as seguintes respostas: Gestão do Conhecimento, Comportamento organizacional, Gestão de Pessoas, Seminários em Engenharia de Produção, Pesquisa de Marketing, Projeto e Gestão da Cadeia de Suprimentos, Gestão de Serviços, Projeto Integrado, Projeto de Fábrica, Gerência da Produção, Tópicos Especiais em Engenharia de Produção, Introdução à Engenharia de Produção, Engenharia da Qualidade, Técnicas de Controle da Qualidade, Fundamentos de Engenharia de Manutenção, Confiabilidade Industrial e Planejamento de Experimentos, Estatística, Métodos Estatísticos para Engenharia, Pesquisa Operacional I, Pesquisa Operacional II, Viabilidade Econômica de Projetos, Economia Aplicada à Engenharia, Economia Monetária e Finanças, Projeto do Produto e Serviços, Introdução ao Projeto de Graduação e Tópicos



Especiais em Produção. Ou seja, há uma grande amplitude em relação às disciplinas ministradas pelos respondentes.

No segundo grupo de perguntas do questionário, o objetivo era traçar o grau de familiaridade com as MAE. Todos os respondentes declararam conhecer os conceitos e técnicas aplicadas nas Metodologias Ativas de Ensino. O contato com as MAE ocorreu, majoritariamente, por conta própria. Apenas 18,4% fizeram cursos/treinamento por intermédio da instituição onde trabalham. Os demais 63,1% declararam ter tido contato com a metodologia por meio de pesquisa e estudo próprio ou por contato com outros colegas que já utilizam, e 18,4% fizeram treinamentos por conta própria.

Por fim, o último grupo de questões estava interessado na utilização e nos resultados da aplicação das MAE. Em relação ao grau de utilização das Metodologias Ativas no curso de Engenharia de Produção na universidade onde os respondentes lecionam, verificou-se que 60% dos respondentes declararam haver pouca utilização. Apenas 18,4% declararam um bom grau de utilização. Por uma falha no questionário, não foi possível verificar em que universidades isso ocorre. Sobre a aplicação das MAE, aproximadamente 86,8% declararam já ter aplicado algum tipo de MAE nas disciplinas ministradas. Essa constatação é interessante, pois apenas 18,4% dos respondentes declararam haver um bom grau de utilização na universidade onde lecionam, e 63,1% declararam ter tido contato com a Metodologia. Ou seja, há uma aparente contradição nessa afirmação.

Prosseguindo, quanto aos resultados obtidos pela aplicação das MAE nas disciplinas ministradas, 73,7% avaliaram que os resultados foram muito bons. Sobre os benefícios do emprego das Metodologias Ativas na formação do engenheiro de produção, as respostas recebidas indicaram que os maiores benefícios, na visão dos respondentes, são: melhor entendimento do conteúdo; melhora na participação e responsabilidade de todos os atores envolvidos, aprimorando o aprendizado; ensina o futuro profissional a ser mais proativo em relação aos problemas encontrados; incentiva a autonomia do aluno na busca de conhecimento; estimula o aluno a ter confiança nas suas propostas de resolução dos problemas apresentados; propicia o aluno a perceber as interfaces e conexões de conteúdo com as demais disciplinas; desenvolve a inteligência metacognitiva intra e interpessoal. Sobre as técnicas das Metodologias Ativas consideradas mais eficazes pelos professores respondentes, elas foram: Aprendizado Baseado em Projetos (28,6%), Sala de Aula Invertida (22,9% das respostas), Ensino sobre Medida (14,3%) e *Problem Based Learning* (14,3%).



Na etapa anterior, o questionário também desejava obter a opinião dos respondentes sobre a importância das MAE. Utilizando a escala Likert, que ia de 1 até 5, 86,8% deram graus 4 e 5 sobre a importância do emprego das Metodologias Ativas no ensino dos cursos de Engenharia de Produção, sendo que, destes, 52,6% deram avaliação 5 sobre a importância. No terceiro grupo, apenas 18,4% declararam haver um bom grau de utilização na universidade onde lecionam, e 94,7% dos respondentes que não utilizam as Metodologias Ativas no ensino da Engenharia de Produção acreditam que elas possam ser utilizadas nas disciplinas que ministram. Quando solicitados a se manifestar sobre quais seriam os principais motivos para a não aplicação das Metodologias Ativas no curso de Engenharia de Produção, os pontos apontados foram: falta de uma reforma curricular adaptada à utilização das Metodologias Ativas; ausência de estrutura física/recursos da instituição (laboratórios, softwares, equipamentos...); despreparo do corpo docente; e falta de capacitação e de cultura do corpo docente para uma aplicação eficaz.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao escrever este artigo, os autores pretenderam verificar como as Metodologias Ativas estão sendo aplicadas nos cursos de Engenharia de Produção nas Universidades Federais da região. Para realizar tal pretensão, lançou-se mão de questões, a saber:

- a) como utilizar a Aprendizagem Ativa em cursos de Engenharia de Produção?
- b) quais as consequências do uso da Aprendizagem Ativa no currículo?
- c) quais as mudanças de infraestrutura, de organização de curso que foram feitas?
- d) qual a formação dos docentes para o uso da Aprendizagem Ativa?
- e) como os discentes reagem ao uso da Aprendizagem Ativa?
- f) quais as mudanças que ocorreram no currículo?

Para encontrar as respostas para as questões demandadas, utilizou-se de uma pesquisa aplicada cujo objetivo era se familiarizar com o universo composto pelos cursos de Engenharia de Produção nas Universidades Federais da região Sudeste em relação à difusão dos conceitos e práticas das Metodologias Ativas. Dessa forma, foram realizadas pesquisas bibliográficas e aplicado um questionário a 157 professores do referido curso, tendo-se obtido, em retorno, 38 respostas. O estudo foi desenvolvido em sete etapas descritas na metodologia.

Constatou-se que a maioria dos respondentes atua em sala de aula e tem muito tempo de prática de ensino em disciplinas de Engenharia de Produção,



possuindo uma boa formação, com a grande maioria possuindo doutorado e pós-doutorado. Todos os participantes que responderam ao questionário declararam conhecer os conceitos e técnicas aplicadas nas Metodologias Ativas de Ensino. A maioria reconhece a importância do emprego das Metodologias Ativas no ensino dos cursos de Engenharia de Produção. Portanto, não resta dúvida de que o emprego é algo necessário e que deve ser intensificado. Entretanto, aqui se observa uma contradição, pois apenas 18,4% declararam haver um bom grau de utilização das Metodologias Ativas na universidade onde lecionam.

Aqueles que utilizam tais metodologias consideram os resultados obtidos muito bons e benéficos para a formação do engenheiro de produção. As técnicas consideradas mais eficazes foram: Aprendizado Baseado em Projetos, Sala de Aula Invertida, Ensino sobre Medida e *Problem Based Learning*. Na visão dos respondentes, os principais benefícios do emprego das MAE são: melhor entendimento do conteúdo; melhora da participação e responsabilidade de todos os atores envolvidos aprimorando o aprendizado; ensina o futuro profissional a ser mais proativo em relação aos problemas encontrados; incentiva a autonomia do aluno na busca de conhecimento; estimula o aluno a ter confiança nas suas propostas de resolução dos problemas apresentados; propicia o aluno a perceber as interfaces e conexões de conteúdo com as demais disciplinas; e desenvolve a inteligência metacognitiva intra e interpessoal.

Em resumo, a pesquisa aponta que as MAEs ainda são pouco utilizadas no curso de Engenharia de Produção. Apesar disso, a maioria dos entrevistados reconhece a importância das MAEs e declarou já haver aplicado algum tipo de MAE nas disciplinas ministradas com boa recepção por parte dos alunos. Outro ponto importante é a manifestação do desejo em adotar as MAEs na prática do ensino. Entretanto, a pesquisa sinaliza que falta incentivo das instituições para tal. Apenas uma pequena parcela dos respondentes teve contato com as MAEs por meio de treinamentos recebidos pelas universidades. Além do mais, as instituições não possuem a infraestrutura necessária para a aplicação das MAEs. Os respondentes apontam que para uma utilização mais ampla das MAEs nos cursos de Engenharia de Produção, os respondentes apontaram que deve haver uma preparação das instituições, partindo da reavaliação dos currículos e incluindo investimentos em infraestrutura. Por fim, os respondentes acreditam que os profissionais formados por meio da utilização das referidas metodologias serão mais proativos, desenvolverão maior autonomia e serão mais confiantes em suas propostas de resolução dos problemas apresentados, sendo, portanto, melhor preparados para a atuação em sua futura vida profissional.

Deve ser considerado que o assunto pesquisado neste trabalho é muito abrangente e que não houve a pretensão de esgotar o tema. Mesmo assim, acredita-se que os objetivos pretendidos foram alcançados e as questões respondidas. Para pesquisas futuras, sugere-se que se aumente a amplitude do estudo, replicando o questionário, depois de revisado, em uma amostragem nacional. Deve ser feito um estudo futuro, contemplando o recorte daquelas universidades em que 18,4% dos respondentes declararam ter uma boa aplicação



das Metodologias Ativas, procurando entender como atuam em relação ao assunto estudado. Uma outra sugestão diz respeito a fazer uma comparação entre a aplicação das Metodologias Ativas nos cursos de Engenharia de Produção em universidades privadas e públicas. Um outro possível foco de estudo é o desenvolvimento de um *roadmap* para implementação de Metodologias Ativas nos cursos de Engenharia de Produção.

## REFERÊNCIAS

- AFONSO, M. L.; ABADE, F. L. **Para reinventar as rodas: rodas de conversa em direitos humanos**. Belo Horizonte: RECIMAM, 2008.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1998.
- BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Penso Editora, 2018.
- BARBOSA, V. Avaliando o papel do educador frente aos desafios de uma sociedade em processo de mudança acelerada. **Revista de Educação PUC-Campinas**, n. 5, 1998.
- CALDERON, I.; SILVA, W.; FEITOSA, E. Um Mapeamento Sistemático da Literatura sobre o uso de Metodologias Ativas durante o Ensino de Programação no Brasil. In: XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. **Anais...** SBC, 2021.
- CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 2000.
- CNE. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CES 1.362/2001** – Homologado, Despacho do Ministro em 22/2/2002, publicado no Diário Oficial da União de 25/2/2002, Seção 1, p. 17. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1362.pdf>. Acesso em: 10 out., 2022.
- DEWEY, J. **Vida e educação**. 10. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1978.
- DOCKTOR, J. L.; MESTRE, J. P. Synthesis of discipline-based education research in physics. **Physical Review Physics Education Research**, Washington, v. 10, n. 2, p. 020119-1-58, 2014.
- FERRARINI, R.; SAHEB, D.; TORRES, P. L. Metodologias ativas e tecnologias digitais: aproximações e distinções, **Revista Educação em questão**, vol. 57, pp. 1-30, 2019.
- Frasasile, D. "A tecnologia está evoluindo mais rápido do que a capacidade humana", diz Friedman. **Época Negócios**, 01 mar. 2018. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2018/03/tecnologia-esta-evoluindo-mais-rapido-do-que-capacidade-humana-diz-friedman.html#:~:text=Como%20resultado%20da%20Lei%20de,tecnol%C3%B3gico%20come%C3%A7a%20a%20se%20acelerar>. Acesso em: 25 abr. 2023.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.





- KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 3. ed. Campinas, SP. Papirus, 2003.
- LIMA, S. A. A.; LEITÃO, A. S. O impacto das tecnologias disruptivas no mercado de trabalho e o dever do Estado. **Revista de Direito, Governança e Novas Tecnologias**, v. 7, n. 2, p. 19-34, 2022.
- MARTINEZ, R. M.; TARDELLI, E. R. Estudo de caso sobre o uso de dinâmicas para o ensino de ferramentas da qualidade para engenharia. **Revista Brasileira de Ensino Superior**, Passo Fundo, v. 4, n. 3, p. 74-90, set. 2018.
- MITRE, S. M. et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S.l.], v. 13 (Sup. 2), 2008.
- PONCIANO, T. M.; GOMES, F. C. de V.; MORAIS, I. C. Metodologia ativa na engenharia: verificação da abp em uma disciplina de engenharia de produção e um modelo passo a passo. **Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, [S.l.], n. 34, p. 32-39, jun. 2017.
- REEVE, J. Why teachers adopt a controlling motivating style toward students and how they can become more autonomy supportive. **Educational Psychologist**, Hillsdale, v. 44, n. 3, p. 159-175, 2009.
- SANCHO, J. M. **Tecnologias para Transformar a educação**. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- SANTOS, M. Al. dos; LARA, E. M. de O.; LUCHESI, B. M. (org.). **Guia prático de introdução às Metodologias Ativas de Aprendizagem**. Campo Grande: Ed. UFMS, 2022.
- SILVA, A. M. et al. O ensino de Engenharia em face às competências profissionais exigidas pela Indústria 4.0. **Anais... XLVIII Congresso Brasileiro de Educação Em Engenharia (Cobenge) e III Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE**. 2020. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Felipe-Melo-18/publication/347528249\\_O\\_Ensino\\_de\\_Engenharia\\_em\\_Face\\_as\\_Competicencias\\_Profissionais\\_Exigidas\\_pela\\_Industria\\_40/links/5fe1172792851c13fead50d8/O-Ensino-de-Engenharia-em-Face-as-Competencias-Profissionais-Exigidas-pela-Industria-40.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Felipe-Melo-18/publication/347528249_O_Ensino_de_Engenharia_em_Face_as_Competicencias_Profissionais_Exigidas_pela_Industria_40/links/5fe1172792851c13fead50d8/O-Ensino-de-Engenharia-em-Face-as-Competencias-Profissionais-Exigidas-pela-Industria-40.pdf)>. Acesso em: 23 abr. 2023.
- SILVA, D. S. M. et al. Metodologias ativas e tecnologias digitais na educação médica: novos desafios em tempos de pandemia. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 46, 2022.
- TURRIONI, A. M. S. **Aprendizagem Ativa em um curso de Engenharia de Produção**: percepções dos docentes e discentes e mudanças curriculares, 2017. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-graduação em Educação, Pontifícia Universidade de São Paulo, 2017.
- VALENTE, J. A. A Espiral da Aprendizagem e as Tecnologias da Informação e Comunicação: Repensando Conceitos. In: Maria Cristina R. Azevedo Joly (Org.). **A Tecnologia no Ensino: Implicações para a Aprendizagem**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002.
- WISE, A. et al. The effects of teacher social presence on student satisfaction, engagement and learning. **Journal of Educational Computing Research**, New Hampshire, v. 31, n. 3, p. 247-271, 2004.