

# VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

Tema: “Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação”

## UTILIZAÇÃO DE IMPRESSORAS 3D PARA O DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIAS ATIVAS EM CURSOS DE ENGENHARIA.

**João Batista Mendes Barbosa<sup>1</sup>, Francisca Jeanne Sidrim de Figueiredo Mendonça<sup>2</sup>, José Francisco de Sousa Figueiredo<sup>3</sup>.**

**Resumo:** O estudo trata do uso de Impressoras 3D para o desenvolvimento de Metodologias Ativas em Cursos de Engenharia, considerando seu impacto sobre a aprendizagem dos estudantes de graduação. A metodologia ativa é um importante método para estimular os alunos a desenvolver habilidades, como liderança, organização e pensamento crítico. Na engenharia, a Impressão 3D é ideal para a produção de protótipos, para projetos em fase de testes ou até mesmo utilizá-los como produto final. O objetivo desta pesquisa é desenvolver Metodologias Ativas para os cursos de Engenharia com a utilização da Manufatura Aditiva, tal projeto justifica-se pela atual necessidade de investir em novas técnicas de ensino e metodologias para aprendizagem, promovendo então a formação de profissionais mais críticos e analíticos de acordo com o mercado profissional. Uma pesquisa de caráter exploratório se fez necessária e espera-se que ao final este trabalho colabore fortemente para o processo de ensino-aprendizagem nas disciplinas dos Cursos de Engenharia, disseminando na própria Universidade a utilização da Impressão 3D nas aulas, contribuindo assim para prática docente do professor universitário.

**Palavras-chave:** Manufatura Aditiva. Metodologias Ativas. Impressão 3D. Aprendizagem.

### 1. Introdução

Em um estudo de revisão de literatura realizado por Amoras *et al* (2018), verificou-se que a literatura científica tem apontado constantemente para o uso das metodologias ativas, como forma de contribuições reais no desenvolvimento de habilidades e competências, como também na aproximação do futuro engenheiro com o mercado de trabalho.

Na engenharia, o profissional lida cotidianamente com situações e projetos dos quais necessita de atitude ativa, ou seja, gerenciamento adequado com aplicações de conhecimento, ferramentas, habilidades e técnicas, além de conter um ciclo de vida com fases sequenciais cumprindo o organograma de trabalho. Assim, todo método ou estratégia que promova o envolvimento e a participação ativa do aluno de engenharia no processo de desenvolvimento do

---

1 Universidade Regional do Cariri, e-mail: joao.mendes@urca.br

2 Universidade Federal do Cariri, e-mail: jeanne.sidrim@urca.br

3 Universidade Regional do Cariri, e-mail: jfengenharia@gmail.com

# VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

*Tema: "Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação"*

conhecimento contribui para obter ambientes ativos de aprendizagem (CAMPOS; SILVA, 2016).

A metodologia ativa propõe o ensino por meios de projetos e por soluções de problemas. Além disso, essa prática favorece no aluno as atividades de ouvir, ver, perguntar, discutir, fazer e ensinar. Com isso os estudantes assimilam maior volume de conteúdo, retêm a informação por mais tempo e podem aproveitar muitas aulas de maneira satisfatória (BARBOSA; MOURA, 2016).

Neste cenário de constante avanço surge a impressora 3D, ferramenta que permite manufaturar em camadas aditivas moldes de peças sólidos a partir de desenho digital elaborado em diversos programas como por exemplo o CAD (SANTOS; LOURES; PIECHNICKI, 2017).

Na engenharia, a sua funcionalidade é ideal para a produção de protótipos, para projetos em fase de testes ou até mesmo utilizá-los como produto final. A impressão 3D não substitui a usinagem, no entanto, é viavelmente mais barata e mais completa, pois, em casos de geometrias mais complexas, não é possível usinar (LEONEL, 2017).

A educação e a engenharia estão entrelaçadas com a globalização, pois os avanços tecnológicos tornam as relações internas e externas entre países e regiões mais complexas, o que exige o domínio de determinadas habilidades e competências. A aprendizagem ativa se projeta como alternativa para a educação superior principalmente para a engenharia (CAMPOS; SILVA, 2016).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho consiste em mostrar a importância da utilização da Manufatura Aditiva no ensino da Engenharia como ferramenta para Metodologias Ativas. Com base nos objetivos específicos, pretende-se alcançar o objetivo central da pesquisa, considerando as etapas estabelecidas frente à problemática e os resultados obtidos.

Considera-se ainda como hipótese, o impacto que tais metodologias têm sobre o aprendizado dos estudantes, bem como a capacidade de contribuir efetivamente para a prática docente do professor universitário. Nesse sentido, o trabalho visa proporcionar novas perspectivas e trazer reflexões a respeito dos desafios e oportunidades para a utilização deste método de ensino na Engenharia.

## **2. Objetivo**

O objetivo geral deste trabalho consiste em verificar a importância da utilização da Manufatura Aditiva no ensino da Engenharia. Como objetivos específicos temos: Estudar casos de Cursos de Engenharia que já utilizam esta metodologia ativa como meio de ensino aprendizagem em todo o mundo com pesquisas em bases de dados; Selecionar nestas bases de dados, casos de aplicação buscando pontos positivos e dificuldades; Entrevistar alunos que já participaram de aulas com a utilização de manufatura aditiva.

# VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

## XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

*Tema: “Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação”*

### 3. Metodologia

O presente trabalho é classificado como uma pesquisa de abordagem exploratória. Ganga (2012), afirma que esse tipo de pesquisa é elaborada com o intuito de propor uma compreensão inicial de um problema pouco explorado, amplo e desconhecido. O objetivo da pesquisa exploratória é estudar situações em que há pouco conhecimento acumulado e, como consequência descobrir novas práticas e aprimorar novas ideias (BERTO; NAKANO, 2016).

Conforme os objetivos determinados, o intuito deste projeto de pesquisa é obter como resultado um ponto de partida e referência no estudo e aplicação da Manufatura Aditiva para o ensino em cursos de Engenharia, isso considerando sua utilização como ferramenta integrante para o desenvolvimento de determinados protótipos, frente a aprendizagem estabelecida pelas disciplinas.

De acordo com Gil (2002), os métodos e procedimento utilizados na pesquisa são: pesquisa bibliográfica (levantamentos teóricos feitos em livros, publicações da internet), levantamento (realizado através de entrevistas, pesquisas de campo) e estudo de caso (foi feito um estudo minucioso dos itens de controle).

Neste cenário, percebe-se a importância de trabalhar a manufatura aditiva no meio acadêmico atual. Esse projeto tem como ponto de partida as seguintes questões: Como implantar metodologias ativas para os cursos de Engenharia? Como melhorar os métodos de ensino para formar profissionais com maior capacidade crítica e intervencionista? Como as manufaturas aditivas podem auxiliar na atualização de metodologias, permitindo maior criatividade, interatividade e interdisciplinaridade?

### 4. Resultados

Em relação aos dados coletados até o momento, por meio da aplicação do questionário BRAFITEC, juntamente da pesquisa bibliográfica, já foi possível alcançar resultados parciais em relação ao projeto de pesquisa. Pôde-se constatar a importância da Manufatura Aditiva, caracterizada pelo processo de Impressão 3D, no que diz respeito a questão do ensino aprendizagem nas disciplinas dos Cursos de Engenharia.

O questionário online BRAFITEC foi direcionado aos alunos do curso de Engenharia de Produção Mecânica da URCA, alunos estes que participaram do programa BRAFITEC na França e que tiveram contato direto com o processo de ensino envolvendo o conjunto de tecnologias em impressão 3D, Manufatura aditiva em sala de aula por um ano. O questionário continha 20 questões, questões abertas e fechadas, com o objetivo de avaliar alguns aspectos que relacionavam os alunos e a execução das atividades envolvendo a tecnologia.

# VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

*Tema: “Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação”*

Por meio da análise das respostas obtidas através do questionário, verificou-se que as impressoras 3D são recursos educacionais fantásticos, que estimulam tanto estudantes, como professores, fortalecendo principalmente o engajamento com a ciência, tecnologia, matemática e engenharia, além de focar na resolução criativa de problemas, na iniciativa do aluno e na cooperação. Foi constatado benefícios em relação a qualidade do aprendizado, gerando estudantes mais capacitados, críticos e qualificados para atuar no mercado de trabalho.

Os alunos descreveram a praticidade e a materialização de ideias de forma rápida e precisa, pontuando questões como criatividade, inovação, facilidade no ensino e aprendizado, como também flexibilidade e baixo custo de prototipagem, além do fato de poder trazer objetos reais para a realidade e a rapidez na impressão. Dessa forma observou-se que a importância do uso de Metodologias Ativas com a utilização da Manufatura Aditiva nos cursos de Engenharia, que como descrito pelos alunos do BRAFITEC a aprendizagem é diferenciada.

Também foi realizado uma breve revisão sistemática de literatura, além da aplicação de questionários específicos com docentes e discentes da região do Cariri. Através dos dados obtidos está sendo possível fazer um comparativo focando nas boas práticas e dificuldades em torno desta metodologia com embasamento na literatura, tal estudo aponta excelentes caminhos para utilização da ferramenta na Engenharia.

Os questionários possuem 10 questões cada, afim de avaliar o nível de satisfação dos respondentes em uma escala de 1 a 5, em que 1 é considerado ruim e 5 excelente. Com base nos dados já coletados e analisados é possível descrever pontos importantes em relação a metodologia, seus impactos sobre a aprendizagem dos educandos, bem como os desafios e oportunidades em relação ao ensino com Impressoras 3D através de Metodologias Ativas.

Foi realizado ainda um PBL sobre Design Thinking com a turma de Engenharia da Qualidade, onde pode – se aplicar esse tipo de Metodologia Ativa juntamente com o uso de uma Impressora 3D. Nessa atividade, foi possível observar o real engajamento dos discentes, seu protagonismo e desenvoltura na materialização dos projetos de protótipos solicitados, resultados importantes para a pesquisa.

## **5. Conclusão**

O estudo apresentado surge a partir da problemática envolvendo o uso de Impressoras 3D para o desenvolvimento de Metodologias Ativas em cursos de Engenharia, por meio de um contexto em que o cenário produtivo demanda cada vez mais profissionais de engenharia que possuam habilidades e competências que atendam às diversas exigências do mercado de trabalho atual.

Devido à sua versatilidade, a Manufatura Aditiva desempenha um papel-chave na Indústria 4.0, economizando tempo e reduzindo custos. Sendo algo decisivo para a eficiência dos processos produtivos, diminuindo a sua complexidade,

# VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

Tema: “Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação”

permitindo a prototipagem rápida e intensificando processos de produção altamente eficazes. Investir em novas metodologias de ensino, é hoje uma realidade em diversas universidades a nível nacional, universidades que procuram se desprender dos modelos tradicionais, onde o docente é o centro do processo de ensino-aprendizagem e o aluno um mero ouvinte.

Com base nisto, torna-se importante o desenvolvimento de estudos que contribuam para a inserção de metodologias que promovam a aprendizagem significativa para os educandos. A manufatura aditiva, juntamente de Metodologias Ativas tem o papel de proporcionar agilidade nas tomadas de decisões, assim como também auxiliar na redução do tempo no desenvolvimento de projetos. Daí a necessidade de desenvolver este estudo ligado as disciplinas do curso de Engenharia.

Conclui – se que a Impressão 3D inserida como ferramenta metodológica tem potencial favorável para maximizar a aprendizagem dos alunos da Engenharia, tornando a sala de aula um ambiente mais atraente e dinâmico, além de tornar a aprendizagem mais eficaz, dando aos alunos total liberdade para criar e desenvolver seus próprios protótipos, considerando a criatividade e imaginação.

A pandemia gerada pelo Covid-19 impôs certas dificuldades em relação ao encaminhamento da pesquisa em aspectos metodológicos, porém está sendo possível traçar novas perspectivas em torno do projeto de iniciação científica.

## 6. Agradecimentos

Agradeço ao PIBIC-URCA pelo apoio e compromisso na execução desse importante projeto de pesquisa e a minha orientadora pelo seu compromisso e seriedade.

## 7. Referências

- AMORAS, Ronan Cruz et al. Aprendizagem ativa: revisão da literatura por meio do enfoque meta-analítico. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 37, n. 2, p. 176-184, 2018. Disponível em: <<http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/1342/829>>. Acesso em: 19 out. 2021.
- BARBOSA, P. V. O. **Desafios das pequenas empresas para a inclusão da Manufatura Aditiva no contexto da Indústria 4.0**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP, 2020.
- BERTO, Rosa Maria Villares de Souza; NAKANO Davi. Revisitando a produção científica nos anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção. **Produção**, v.24, p. 225–232, 2016.
- CAMPOS; SILVA. **Aprendizagem Baseada em Projetos: uma nova abordagem para a Educação em Engenharia**. Organização de Eventos p. 1- 4, 2016.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- LEONEL, R. A impressão 3D na indústria e engenharia: Nova forma de produzir protótipos reduz tempo e custo de manufatura. **CIMM**. 2017.
- SANTOS, K.; LOURES, E.; PIECHNICKI, F. O Canciglieri, Opportunities Assessment of Product Development Process in Industry 4.0. **Procedia Manufacturing**, 11:1358–1365, 2017.