

V SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXIII Semana de Iniciação Científica

07 a 11 de Dezembro de 2020

Tema: "Os impactos e desafios da pandemia pela COVID-19 no ensino, pesquisa e extensão"



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

João Batista Mendes Barbosa¹, José Francisco de Souza Figueiredo²,
Francisca Jeanne Sidrim de Figueiredo Mendonça³.

Resumo: O presente artigo aborda a utilização de impressoras 3D para o desenvolvimento de Metodologias Ativas em cursos de Engenharia, auxiliando no processo de ensino aprendizagem. Esta ferramenta permite a produção de protótipos em projetos na fase de testes, não substitui a usinagem, mas é considerada viavelmente mais barata e mais completa (em casos de geometrias mais complexas). A metodologia ativa propõe o ensino por meios de projetos e soluções de problemas, e essa prática favorece ao aluno as atividades de ouvir, ver, perguntar, discutir, fazer e ensinar. Por isso a necessidade de desenvolver este tipo de estudo, uma vez que a educação e a engenharia estão entrelaçadas com a globalização. O objetivo desta pesquisa é desenvolver metodologias ativas para os cursos de Engenharia com a utilização da Manufatura Aditiva, tal objetivo justifica-se pela importância de construir ações que favoreçam a aprendizagem crítica e reflexiva dos estudantes em relação a prototipagem. Ao final espera-se contribuir fortemente para o processo de ensino-aprendizagem nas disciplinas dos Cursos de Engenharia, disseminando na própria Universidade a utilização da Impressão 3D nas aulas.

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

1. Introdução

A metodologia ativa é um importante método para estimular os alunos a desenvolver suas habilidades, como liderança, organização e pensamento crítico. Tais habilidades são essenciais para o engenheiro ser inserido no mercado atual que exige profissionais bem preparados com práticas de gestão bem estruturadas, aliadas ao trabalho em equipe para atender sua demanda (PONCIANO; GOMES; MORAIS, 2017).

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: jhont123matem@hotmail.com.br.

2 Universidade Federal do Cariri, e-mail: jfengenharia@gmail.com.

3 Universidade Regional do Cariri, e-mail: jeanne.sidrim@urca.br.

V SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXIII Semana de Iniciação Científica

07 a 11 de Dezembro de 2020

Tema: “Os impactos e desafios da pandemia pela COVID-19 no ensino, pesquisa e extensão”



conhecimento contribui para obter ambientes ativos de aprendizagem (CAMPOS; SILVA, 2011).

Nos dias atuais as empresas buscam investir cada vez mais na questão da inovação e em novos mecanismos, capazes de favorecer o desenvolvimento e elevar o padrão das organizações. Estas por sua vez, visam atingir destaque no mercado competitivo com processos de produção cada vez mais eficientes, favorecidos pela era tecnológica (CAMPOS; SILVA, 2011).

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).

Segundo Stock (2016), essa nova tecnologia causa impacto na cadeia de abastecimento, já que é possível imprimir sob demanda, sendo desnecessárias pilhas de estoques de produtos acabados como rege a tradição de produção em massa. Com isso, as empresas serão cada vez mais induzidas a adaptação de sistemas Just in time e técnicas de manufatura enxuta.

Com o passar dos anos, a evolução da impressora ganhou destaque no mercado pela vasta aplicabilidade em imprimir vários objetos em diversos segmentos desde ferramentas industriais até mesmo em próteses na área da medicina, suprimindo com grande potencial a cadeia de abastecimento global (MARQUES, 2014).

O uso das tecnologias da manufatura aditiva (MA) se encontra em alta nos diversos campos do mercado industrial. Proveniente de um processo de impressão de objetos visivelmente palpáveis, a manufatura aditiva é utilizada em diversas áreas e atualmente tem destaque nos setores automotivos e aeroespacial, e também nos projetos de implantes odontológicos (MARQUES, 2014).

A educação e a engenharia estão entrelaçadas com a globalização E os avanços tecnológicos tornam as relações internas e externas entre países e regiões mais complexas, o que necessita de competências e habilidades. A aprendizagem ativa se projeta como alternativa para a educação superior principalmente para a engenharia (CAMPOS; SILVA, 2011).

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, 2011).

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

V SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXIII Semana de Iniciação Científica

07 a 11 de Dezembro de 2020

Tema: "Os impactos e desafios da pandemia pela COVID-19 no ensino, pesquisa e extensão"



ativa como meio de ensino aprendizagem em todo o mundo com pesquisas em bases de dados; Selecionar nesta base de dados, casos de aplicação buscando pontos positivos e dificuldades; Entrevistar alunos que já participaram de aulas com a utilização de manufatura aditiva.

3. Metodologia

O presente trabalho é classificado como uma pesquisa exploratória, pois tem como objetivo estudar situações em que há pouco conhecimento acumulado e como consequência descobrir novas práticas e aprimorar novas ideias (BERTO; NAKANO, 2014).

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 e com base na pesquisa bibliográfica, foi possível alcançar alguns resultados parciais em relação ao projeto de pesquisa. Onde pode-se observar e 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.

Esses dados foram obtidos através de um questionário online, 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. 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. As questões eram ligadas a instrumentalização do ensino, a aprendizagem dos

V SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXIII Semana de Iniciação Científica

07 a 11 de Dezembro de 2020

Tema: "Os impactos e desafios da pandemia pela COVID-19 no ensino, pesquisa e extensão"



estudantes, concepção dos objetos, prototipagem, entre outros pontos relevantes para este trabalho.

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.

5. Conclusão

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, 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 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.

O uso de metodologias ativas atende também a nova dinâmica de mercado. Neste cenário busca-se incentivar o uso da impressão 3D no meio acadêmico, dando ênfase ao aprimoramento tecnológico e a disseminação da aprendizagem criativa, uma vez que esse tipo de ferramenta pode tornar as aulas mais dinâmicas, além de contribuir no processo de formação de alunos, bem como auxiliar os professores em projetos de pesquisa, ensino e extensão. Lembrando que, as inovações tecnológicas em MA, promovem avanços voltados para as pesquisas de outras tecnologias, no que diz respeito ao desenvolvimento de diversos produtos no mercado.

Portanto, em estudos futuros pode ser realizada uma análise aprofundada sobre as novas opções para este mercado, tornando uma realidade presente nas universidades e possível para todos. É necessário acrescentar que a impressão

V SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXIII Semana de Iniciação Científica

07 a 11 de Dezembro de 2020

Tema: “Os impactos e desafios da pandemia pela COVID-19 no ensino, pesquisa e extensão”



3D não é ainda uma solução completa, ela é uma técnica de material complementar a partir de um planejamento detalhado, que apresenta certos tipos de falhas, porém aplicada corretamente, contribui tanto para a disseminação do conhecimento, quanto no meio industrial, pois de fato é uma tecnologia que continua evoluindo, como também ganhando destaque em relação a evolução e inovação na educação.

As dificuldades impostas pela pandemia, forçou uma mudança no método. A parte de estudo de caso que seria feito por meio de aplicação no curso de Engenharia de Produção Mecânica da URCA, foi substituído pelas entrevistas com os bolsistas da Engenharia de Produção que desenvolveram trabalhos com manufatura aditiva, durante a realização do estágio na França por meio das bolsas BRAFITEC.

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

- 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, 2014.
- CAMPOS; SILVA. **Aprendizagem Baseada em Projetos: uma nova abordagem para a Educação em Engenharia**. XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE, p. 1-4, 2011.
- 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. 2011.
- MARQUES, K. **Manufatura aditiva: o futuro do mercado industrial de fabricação e inovação**. EESC- Escola de Engenharia de São Carlos, USP- Universidade de São Paulo, 2014.
- PONCIANO; GOMES; MORAIS. **Metodologia ativa na engenharia: verificação da abp em uma disciplina de engenharia de produção e um modelo passo a passo**. Revista Principia, p. 32-39, 2017.
- RAULINO, B. R. **Manufatura Aditiva: Desenvolvimento de uma máquina de prototipagem rápida baseada na tecnologia FDM (Modelagem por fusão e deposição)**, Trabalho de Graduação em Engenharia de Controle e Automação, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.
- SANTOS, K.; LOURES, E.; PIECHNICKI, F. **O Canciglieri, Opportunities Assessment of Product Development Process in Industry 4.0**. *Procedia Manufacturing*, 11:1358–1365, 2017.