



XVIII Encontro de Extensão Universitária da Universidade Federal de Campina Grande.

Extensão Universitária: Transformando Realidades e Construindo Esperança.

De 18 a 26 de março de 2025.

Campina Grande, Patos, Sousa, Pombal, Cuité, Sumé e Cajazeiras, PB – Brasil.

Metodologia Ativa para ensino de Indústria 4.0: aplicações práticas em Manufatura Aditiva

João Cavalcanti Neto¹, Guilherme Nascimento Araújo,²Daniel Augusto de Moura Pereira¹ danielmoura@ufcg.edu.br

Resumo: A Indústria 4.0 e a Manufatura Aditiva são tecnologias emergentes que demandam novos métodos educacionais. Este projeto teve como objetivo capacitar estudantes da Escola Agrotécnica Deputado Evaldo Gonçalves de Queiroz, em Sumé-PB, por meio de metodologias ativas, proporcionando contato direto com softwares de modelagem 3D e processos de manufatura aditiva. Foram realizadas atividades práticas com paquímetros, micrômetros e o software Fusion 360, preparando os alunos para desafios tecnológicos futuros. O impacto positivo do projeto reforça a necessidade da inclusão de tecnologias inovadoras no ensino básico.

Palavras-chaves: *Indústria 4.0, Manufatura Aditiva, Educação Tecnológica, Ensino Ativo.*

1. Introdução

A Indústria 4.0 está redefinindo os paradigmas da produção industrial, e a Manufatura Aditiva emerge como uma das tecnologias mais promissoras dentro desse contexto. Compreendendo a grande defasagem do ensino básico brasileiro, se torna necessário preparar as futuras gerações para os desafios e oportunidades da era digital.

O Brasil apresenta níveis de ensino pouco satisfatórios diante das mudanças que ocorrem no mundo. Destacando a grande defasagem no ensino básico; oferecendo jovens pouco preparados para o mercado de trabalho e para o ensino superior. O que destaca a necessidade de atualização do ensino tradicional para algo mais dinâmico, tendo em vista o fato de que o ensino não tem acompanhado os avanços tecnológicos. Sendo necessário a inserção de bases tecnológicas como Tecnologias 3D, Robótica, Modelagem e simulação (Da Silva, 2021).

Dessa forma, a ex-secretária executiva do Ministério da Educação, Maria Helena Guimarães Castro, afirma que “numa economia global baseada no conhecimento, o investimento em capital humano é um componente essencial de qualquer estratégia de crescimento inclusivo” (Castro, 2018, p. 57).

Para Alarcon et. al. (2018), a educação ideal para a preparação de trabalhadores para a indústria 4.0, é a chamada Educação Maker, conhecida como, aprenda fazendo, ou educação “Mão na Massa, a qual se caracteriza por oferecer espaços de criação e compartilhamento do conhecimento para a inovação.

Com isso, percebe-se a necessidade de complementação do ensino de estudantes do ensino básico, tornando-os mais aptos para o mercado de trabalho ao conhecerem aspectos da indústria 4.0, como

técnicas de fabricação e modelagem 3D, tendo em vista que o Brasil representa cerca de 2% do mercado mundial de manufatura aditiva (Da Silva, 2021; Betim et al., 2019).

A utilização de aspectos da indústria 4.0, como a manufatura aditiva tem crescido bastante devido ao aumento da preocupação com o meio ambiente, pois estima-se que em 2050, a manufatura aditiva, por oferecer um modelo de produção mais eficiente, poderá levar à economia de energia, estimada entre 5% e 25% até 2050, além de uma redução nos custos de fabricação de 4 a 21% no mesmo período (Arrizubieta, Ukar, et al., 2020; Burkhart e Aurich, 2015).

Dessa forma, a tecnologia de impressão 3D é responsável por atrair cada vez mais a atenção do mundo industrial, por apresentar algumas vantagens em relação a outros processos de fabricação, já que oferece uma capacidade de fabricação flexível, o que muda as restrições tradicionais de fabricação, oferecendo a liberdade de design para produtos inovadores. Além disso, pode reduzir a cadeia de fornecimento de fabricação, por último possui um potencial para reduzir os impactos ambientais presentes nos modelos de fabricação convencional (Tang, Zhao e Mak, 2016; Kellens, Baumers, et al., 2017).

Este projeto é direcionado aos estudantes da rede de ensino pública de Sumé-PB, mas especificamente na Escola Agrotécnica Deputado Evaldo Gonçalves de Queiroz. Onde capacitaremos os alunos sobre as tecnologias da Indústria 4.0, com foco especial na Manufatura Aditiva. Onde os alunos conheceram instrumentos de medidas como paquímetro e micrômetro, além de trabalharem em softwares de modelagem como o Fusion 360, um software da Autodesk específico para a modelagem 3D, o que preparará esses jovens para um futuro em que a fluência em tecnologia será essencial.

Ao adotar uma abordagem de metodologia ativa, pretendemos tornar os conceitos complexos da Indústria 4.0 e da Manufatura Aditiva acessíveis e engajadores para os participantes. Através de atividades práticas e desafiadoras, incentivaremos o interesse pela ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM), promovendo não apenas a aquisição de conhecimento, mas também o desenvolvimento de habilidades cognitivas.

Este projeto não apenas visou capacitar os participantes para a era digital, mas também busca reduzir as disparidades de acesso ao conhecimento e oportunidades educacionais. Ao democratizar o acesso a conteúdos e tecnologias de ponta, estamos promovendo

^{1,2,3,4,5,7,8,9,10} Estudantes de Graduação, UFCG, Campus Campina Grande, PB. Brasil.

¹¹ Orientador e Coordenador, <Professor Associado>, UFCG, Campus Sumé, PB. Brasil.

a inclusão e a equidade no ensino de STEM. Independentemente de sua origem ou contexto social, os adolescentes envolvidos terão a oportunidade de explorar e aprender sobre a Indústria 4.0 e a Manufatura Aditiva, preparando-se para um futuro mais igualitário e promissor.

2. Metodologia

O projeto foi estruturado em módulos didáticos, incluindo introdução à Indústria 4.0, modelagem em Fusion 360 e prototipagem em impressão 3D. As aulas ocorreram nos laboratórios do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (CDSA) da UFCG e na Escola Agrotécnica Deputado Evaldo Gonçalves de Queiroz. Foram utilizados métodos ativos de ensino, com participação direta dos alunos em atividades práticas, além da realização de palestras e workshops. O projeto capacitou quatro estudantes universitários como extensionistas e atendeu 30 estudantes do ensino médio da escola parceira. As etapas que foram cumpridas para realização deste trabalho foram:

Escolha dos extensionistas – alunos do CDSA dos cursos de Engenharia de Produção, Biotecnologia ou Biossistemas; Reuniões com os gestores da Escola Agrotécnica Deputado Evaldo Gonçalves de Queiroz com os alunos e o coordenador do projeto; Reuniões de alunos do campus CDSA com o professor coordenador da Universidade Federal de Campina Grande/Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Divulgação, indicação e seleção dos alunos participantes que será realizado pela equipe da Escola Agrotécnica Deputado Evaldo Gonçalves de Queiroz; Capacitação para extensionistas, onde haverá interações com o coordenador do projeto para fazer as adequações das ações educativas pela equipe; Preparação de material didático (apostilas, slides, vídeos etc.) para uso nas atividades nos laboratórios elencados; Realização de aula de abertura, com equipe da Escola Deputado Evaldo Gonçalves de Queiroz do CRAS, CREAS, professores e alunos monitores e os alunos a serem capacitados; Módulos com momentos em que acontecerão aulas de modelagem e prototipagem com sessões teóricas e práticas com os adolescentes no laboratório de informática do CDSA; Atividades de avaliação parciais compostas pela equipe e estudantes; Realização de seminários e palestras sobre tecnologia para alunos a serem realizadas por professor, colaboradores e alunos extensionistas da equipe; Realização de seminários de avaliação com os jovens e equipe para troca de experiências; Elaboração de artigos científicos para congressos nacionais e internacionais Confraternização e entrega de certificados para alunos na UFCG; Elaboração de relatório final e apresentação no ENEX.

Os nomes dos autores, no máximo 10, e o endereço eletrônico para contato devem ser escritos em itálico, centralizado e com tamanho 10. A ordem numérica sequencial para identificação deve ser colocada sobreescrito, do lado direito. Informar apenas os e-mails

institucionais para contato do orientador e coordenador do trabalho.

O corpo do trabalho deve ser escrito com caracteres de tamanho 10, sem linhas em branco separando os parágrafos. Em cada novo parágrafo, a primeira linha deve ser deslocada em 0,5 cm, conforme modelo.

Na nota de rodapé deverá ser informado, para cada categoria de autores, antecedidos pelos respectivos índices, a função acadêmica, instituição, campus/cidade, Estado e país.

As referências devem ser indicadas entre chaves [1] ao longo do texto e descrita no final do artigo, na seção *Referências*, no formato padrão da ABNT.

Na seção *Agradecimentos* deverão ser mencionadas as instituições e órgãos parceiros na execução do trabalho. Para os projetos e programas vinculados ao PROBEX é obrigatório mencionar o apoio através do programa de bolsas de extensão da UFCG, indicando o número da chamada, conforme o modelo.

3. Resultados e Discussão

Os alunos demonstraram grande interesse pelos conceitos apresentados, especialmente na interação com o software de modelagem e a prática de prototipagem. Durante as atividades, observaram-se melhorias na compreensão de conceitos matemáticos e tecnológicos, além de um maior engajamento com a ciência e a engenharia.

Com a realização das atividades práticas, os estudantes puderam manusear instrumentos de medição, como paquímetros e micrômetros, desenvolvendo habilidades essenciais para a aplicação dos conhecimentos adquiridos. A utilização do software Fusion 360 permitiu que os alunos compreendessem a importância da modelagem digital na produção moderna, além de estimular o pensamento crítico e a criatividade.

Além disso, a impressão 3D possibilitou a materialização dos projetos desenvolvidos pelos alunos, tornando o aprendizado mais tangível e interativo. Os estudantes foram incentivados a criar protótipos funcionais, aplicando os conceitos adquiridos ao longo do projeto. O impacto do projeto foi evidenciado pelo aumento do interesse dos participantes por carreiras na área tecnológica e pela melhoria do desempenho acadêmico em disciplinas relacionadas, como matemática e física.

A aplicação de metodologias ativas foi fundamental para o sucesso do projeto, garantindo que os estudantes absorvessem os conteúdos de forma dinâmica e interativa. Como resultado, a iniciativa promoveu um ambiente de aprendizado inovador e inclusivo, preparando os jovens para os desafios da Indústria 4.0 e incentivando a continuidade dos estudos na área.

4. Conclusões

O projeto demonstrou que a introdução de metodologias ativas e tecnologias emergentes no ensino básico contribui significativamente para a formação de futuros profissionais preparados para a Indústria 4.0. A interação entre a universidade e a escola parceira

permitiu não apenas a transmissão de conhecimento, mas também a promoção de um ensino mais acessível e motivador. Dessa forma, destaca-se a importância de novas iniciativas que ampliem o alcance dessas tecnologias, promovendo a inclusão digital e a equidade educacional.

5. Referências

- [1] XV ENCONTRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA UFCG: Ações de Extensão no Enfrentamento ao Coronavírus – COVID19. Campina Grande, PB: EDUFCG, 2021-2022. Anual. Disponível em:
<https://revistas.editora.ufcg.edu.br/index.php/cite/issue/view/5>. Acesso em: 1 dez. 2022.
- [2] DA SILVA, S. L. S.; LEOCÁDIO, A. P. R.; VENANZI, D. A transformação da educação como exigência para a mão de obra na indústria 4.0. REMIPE, 2021.
- [3] TANG, Y.; ZHAO, X.; MAK, K. A framework to reduce product environmental impact through design optimization for additive manufacturing. *Journal of Cleaner Production*, 2016.
- [4] KELLENS, K. et al. Environmental Dimensions of Additive Manufacturing. *Journal of Industrial Ecology*, 2017

Agradecimentos

À Escola Agrotécnica Deputado Evaldo Gonçalves de Queiroz e a Prefeitura Municipal de Sumé.
À UFCG pela concessão de bolsa(s) por meio da Chamada PROPEX 003/2023 PROBEX/UFCG.