

IMPRIMINDO UMA IDEIA: CASE DE SUCESSO DO PROJETO DE EXTENSÃO INDUSTRY APPLICATIONS SOCIETY IEEE IAS

PRINTING AN IDEA: INDUSTRY APPLICATIONS SOCIETY EXTENSION PROJECT SUCCESS STORY

Ítalo Ferreira da Silva

Graduando em Engenharia Elétrica, UFRB
ital.ferreira@gmail.com

Lucas de Souza Bacelar

Graduando em Engenharia Mecânica, UFRB
lucasbacelar11@gmail.com

Maria Jilvani dos Santos Silva

Graduanda de Engenharia de Materiais, UFRB
mariajilvani@aluno.ufrb.edu.br

Maurício Chagas de Menezes Júnior

Graduando em Engenharia de Energias, UFRB
mauriciommenezes@gmail.com

Cristiane Agra Pimentel

Doutora em Ciência e Engenharia de Materiais, UFRB, cristianepimentel@ufrb.edu.br

RESUMO

Devido ao fechamento de todas as escolas por conta da pandemia, cerca de 18 milhões de estudantes do ensino médio e fundamental, ficaram sem aulas presenciais. Dentre esses números, encontram-se estudantes da rede pública de ensino que além das circunstâncias atuais, historicamente, ainda carregam as dificuldades sociais, culturais e tecnológicas para conseguirem estudar. Diante disso, o presente relato de experiência tem como intuito apresentar um estudo de caso de natureza descritiva, desenvolvido em parceria com uma escola da rede privada de ensino, com estudantes do ensino fundamental, a teoria e fabricação de impressoras 3D. Ajudando assim, a estimular o raciocínio lógico e a criatividade ao estudarem os fundamentos da Indústria 4.0, focando na manufatura aditiva de maneira didática e inovadora. Dentre os principais resultados tiveram a gravação de 3 vídeos sobre a Indústria 4.0, manufatura aditiva e subtrativa, e o funcionamento de máquinas de impressão 3D, junto com o material de apoio, atividades de fixação e instruções de como as escolas parceiras deveriam aplicar o conteúdo disponibilizado. Foi possível agregar conhecimento aos estudantes e estimular estudos na área de exatas, mostrando que a tecnologia não precisa estar atrelada a conceitos extremamente complicados de serem entendidos e aplicados.

Palavras-chave: Cultura Maker. Ensino Remoto. Impressão 3D.

ABSTRACT

Due to the closing of all schools due to the pandemic, around 18 million high school and ele-

mentary school students were left without in-person classes. Among these numbers, there are students from the public school system that, in addition to the current circumstances, historically still have social, cultural and technological difficulties to be able to study. Therefore, this experience report aims to present a case study of a descriptive nature, developed in partnership with a private school, with elementary school students, the theory and manufacture of 3D printers. Thus helping to stimulate logical thinking and creativity when studying the fundamentals of Industry 4.0, focusing on additive manufacturing in a didactic and innovative way. Among the main results were the recording of 3 videos about Industry 4.0, additive and subtractive manufacturing, and the operation of 3D printing machines, along with support material, fastening activities and instructions on how partner schools should apply the content available. It was possible to add knowledge to students and stimulate studies in the exact sciences area, showing that technology does not need to be linked to extremely complicated concepts to be understood and applied.

Keywords: Maker Culture. Remote Teaching. 3D printing.

INTRODUÇÃO

No final do ano de 2019 o mundo foi surpreendido pelo surgimento de um vírus posteriormente denominado de Covid-19, causador de uma síndrome respiratória aguda grave e responsável por uma alarmante emergência Mundial que colocou todo o mundo diante de uma pandemia, levando a humanidade a enfrentar uma grave crise sanitária global.

As ramificações dessa crise acabaram resultando em medidas rigorosas que culminaram no isolamento social iniciando assim mudanças significativas em hábitos cotidianos, criação de protocolos de segurança e dentre outros ecos a paralisação de instituições de ensino médio, fundamental e superior, a fim de evitar aglomerações e potencializar a contenção da propagação do vírus segundo Wilder-Smith e Freedman (2020).

Diante do número elevado de pessoas contaminadas em um curto período de tempo e a proeminente possibilidade de transmissão do vírus entre a comunidade acadêmica as instituições de ensino do Brasil e no mundo, suspenderam as aulas presenciais e adotaram, em sua maioria, estratégias de ensino e aprendizagem remotas virtuais, objetivando a redução da evasão dos estudantes, e dando continuidade com as atividades acadêmicas (ARRUDA, 2020).

O ensino e a aprendizagem digital de qualidade e eficiente, envolve uma pedagogia ativa e abordagens centradas no aluno, portanto, a aprendizagem deve ser personalizada (REI-

GELUTH et al., 2016).

Em face disto, uma ferramenta valiosa no referido contexto é a educação 4.0 que consiste em um conjunto de recursos tecnológicos utilizados de maneira integrada, a partir da inteligência artificial, robótica, telecomunicação, entre outras (CARVALHO et al., 2018).

Segundo Reis (2017) a educação 4.0 facilita a compreensão dos conceitos na área de ensino de ciências e matemática, tornando-os menos abstratos, mais práticos e compreensíveis do que são considerados pelos estudantes.

Uma temática relevante e pouco abordada ainda no ensino básico, com grande potencial para adoção no ensino 4.0 é 4ª Revolução Industrial, o termo Indústria 4.0 é utilizado para se referir a promoção da alta tecnologia que está sendo implantada nos ambientes industriais (BITKOM et al., 2016).

Um dos nove pilares da indústria 4.0 é o conceito de manufatura aditiva conhecida popularmente como impressão 3D. Com a aplicação da manufatura aditiva no processo de produção, é possível reduzir o número de processos e materiais utilizados para produzir um determinado produto, gerando uma economia financeira e um processo automatizado (RODRIGUES et al., 2017).

Todo o conteúdo que gira em torno do aprendizado teórico e prático da indústria 4.0, em especial a manufatura aditiva, quando inserido nas práticas educacionais ainda facilitam uma abordagem de ensino contemporâneo, basea-

da na cultura maker, uma prática educacional onde o estudante é protagonista do processo de construção do seu conhecimento, sendo o autor da resolução dos problemas encontrados e do próprio contexto de aprendizagem (BLIKSTEIN, 2013).

O movimento maker é uma extensão tecnológica da cultura do “Faça você mesmo”, que estimula as pessoas comuns a construir, modificar, consertar e fabricar os próprios objetos, com as próprias mãos. Isso gera uma mudança na forma de pensar “[...] Práticas de impressão 3D e 4D, cortadoras a laser, robótica, arduino, entre outras, incentivam uma abordagem criativa, interativa e proativa de aprendizagem em jovens e crianças, gerando um modelo mental de resolução de problemas do cotidiano. É o famoso “pôr a mão na massa” (SILVEIRA, 2016, p. 131).

Pelo exposto, o presente trabalho se constitui em um relato de experiência sobre o projeto “Imprimindo Uma Ideia” desenvolvido por membros do grupo de afinidade IEEE Industry Applications Society (IAS) da Universidade Federal Do Recôncavo Da Bahia (UFRB), onde se descrevem os desafios e etapas de realização tornando possível o compartilhamento de experiências a quem interessar.

METODOLOGIA

O presente projeto descrito consiste em um estudo de caso de natureza descritiva, tendo como objeto de estudo o impacto do ponto de vista educacional e de projeto que introduziu conceitos tecnológicos contemporâneos no ambiente de sala de aula.

Inicialmente foi feita uma revisão bibliográfica dos temas que abarcam o projeto. Foram eles: Indústria 4.0, manufatura aditiva e subtrativa, além da busca pelo conhecimento do funcionamento de máquinas de impressão 3D.

O projeto descrito no presente relato de experiência se trata de um projeto de extensão ligado ao IEEE e realizado por membros do Industry Applications Society UFRB (IAS UFRB) no ano de 2020.

Tendo em vista o contexto de pandemia a maior parte das escolas públicas estavam fe-

chadas, sendo possível apenas a parceria com a instituição privada “Escola Ruy Barbosa” situada em Feira de Santana. Em seguida, foram feitos roteirização dos vídeos, elaboração das atividades de fixação e instruções de como as escolas parceiras devem aplicar o conteúdo disponibilizado.

Finalizada esta etapa foram gravados cinco vídeos por meio da ferramenta de registro de apresentações disponível no PowerPoint. Esses vídeos foram disponibilizados para alunos da escola parceira, em seguida foram juntados em três maiores para publicação no YouTube. Vale destacar que os vídeos eram compartilhados por professores da escola via aplicativo de mensagens.

Por fim, foi aplicado um questionário para verificação do conhecimento adquirido. Foram feitas as perguntas objetivas com múltiplas escolhas. Algumas dessas perguntas estão expostas na Tabela 1.

Tabela 1 – Perguntas realizadas aos estudantes

Perguntas
Quais os princípios da Indústria 4,0?
Quais os pilares da Quarta Revolução?
Em que consiste o pilar Cyber Segurança?

Fonte: Elaboração própria.

A etapa subsequente a esta, seriam as ações presenciais, a fim de desenvolver junto aos alunos, máquinas de impressões 3D de baixo custo, utilizando para isso materiais reciclados com o intuito de consolidar os conceitos supramencionados envolvendo metodologias maker e ensino 4.0. Essa etapa não pôde ser realizada, devido ao agravamento da pandemia no ano de 2021 e a conseqüente impossibilidade de realizar ações presenciais em ambiente escolar.

RESULTADOS

O projeto foi executado entre os meses de outubro e dezembro de 2020 e desenvolvido em 5 etapas descritas abaixo.

Coleta de informações: A equipe de trabalho

foi dividida em 3 grupos para o levantamento e discussão de pontos que serão abordados nos vídeos de Indústria 4.0, manufatura aditiva e subtrativa e funcionamento de máquinas de impressão 3D.

Capacitações internas: Cada grupo, capacitou os outros 2 grupos com todo conteúdo pesquisado em artigos, livros e materiais técnicos, tendo uma troca de conhecimento e alinhamento do segmento teórico nos pontos indústria 4.0, manufatura aditiva e subtrativa e funcionamento de máquinas de impressão 3D.

Parcerias com Escolas: Foram realizadas buscas por escolas públicas e particulares interessadas em firmar parceria nos municípios de Feira de Santana e Cruz das Almas.

Construção de material teórico: O material teórico serviu como um material de apoio para os alunos acompanharem os vídeos e foi desenvolvido a partir do conteúdo pesquisado por cada grupo já dividido através de artigos, livros e materiais técnicos, resultando em livros eletrônicos. Foram feitos também atividades de fixação de conhecimento, para serem disponibilizadas após o envio dos vídeos, a fim de compreender as dificuldades e sanar as possíveis dúvidas que podem vir a surgir durante os vídeos.

Roteirização dos vídeos: Definiu-se o roteiro de informações que foram passados nos vídeos, além de detalhar qual era a forma mais viável, didática e interativa de realização dos vídeos e como seria disponibilizado para os jovens estudantes de forma que democratizasse o acesso.

Gravação dos vídeos: O tema será dividido em 3 subtemas que foram gravados em vídeos com duração de 5 a 10 minutos, de forma assertiva com o intuito de facilitar o entendimento dos assuntos trabalhados. Com a realização do mesmo, foi possível observar que os materiais eletrônicos desenvolvidos resultaram em impactos satisfatórios nos jovens que diretamente participaram das atividades.

Cerca de 30 alunos do Fundamental 2 e 10 alunos do Fundamental 1 foram impactados com a ação do projeto para observar o alcance dos materiais disponibilizados, métricas foram uti-

lizadas. Sendo elas apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Métricas do projeto

Métrica	Valor
Visualizações do YouTube	50
Inscritos no canal	12
Número de escola envolvidas	1

Fonte: Elaboração própria.

Aplicação do questionário: Com a realização do mesmo, foi possível observar que os materiais eletrônicos desenvolvidos resultaram em impactos satisfatórios nos jovens que diretamente participaram das atividades. Para verificação do conhecimento adquirido com dos materiais disponibilizados, foram feitas as perguntas objetivas com múltiplas escolhas. Algumas dessas perguntas estão expostas na Tabela 3 juntamente com a sua porcentagem de acerto.

Tabela 3 - Perguntas realizadas aos estudantes

Perguntas:	Acertos:
Quais os princípios da Indústria 4,0?	67%
Quais os pilares da Quarta Revolução?	72%
Em que consiste o pilar Cyber Segurança?	71%

Fonte: Elaboração própria.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto foi desenvolvido para mostrar que a tecnologia não precisa estar atrelada a conceitos extremamente complicados de serem entendidos. Com isso, é o início de uma jornada em prol de uma educação 4.0 de qualidade onde foram abordados os conceitos introdutórios dos processos produtivos mais modernos até o funcionamento de uma tecnologia de fundamental importância no atual cenário, a impressão 3D.

Dessa forma, com a execução desse projeto, foi possível alcançar o objetivo geral, observando os vídeos e materiais eletrônicos desenvol-

vidos, que resultaram em impactos nos jovens que diretamente participaram das atividades. Impactos esses, observados através dos materiais avaliativos, juntamente com as métricas estipuladas, renderam aproveitamento médio de 70% por parte dos estudantes.

A ideia principal para construção da impressora 3D, é que seja realizado a partir da utilização

de materiais de baixo custo e materiais reciclados, além da possibilidade de ser colocado em prática todo o processo necessário durante uma impressão 3D, desde o design até a produção do que for desejado. E, dessa forma, reafirmar a concepção trazida nesse projeto, de que a Revolução 4.0 está muito mais próximo a realidade do que de fato parece.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, Eucidio. **Educação remota emergencial:** elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. Em Rede. 2020; 7 (1): 257-75.

BITKOM, V.; VDMA, V.; ZVEI, V. **Implementation strategy industrie 4.0.** Berlin, Germany, 2016.

BLIKSTEIN, Paulo. **Maker movement in education:** History and prospects. Handbook of Education. Springer International Publishing, 2017.

CARVALHO, L. A. et al. **Formação de professores:** implementação de práticas inovadoras em sala de aula. Pleiade, 12(25): 64-78, Edição Especial VI CIEdu, dezembro, 2018.

CARVALHO, Luiza. et al. **Formação de professores:** implementação de práticas inovadoras em sala de aula. Pleiade, 12(25): 64-78, Edição Especial VI CIEdu, dezembro, 2018.

REIGELUTH, Charles; BEATTY, Brian; MYERS, Rodney. **Instructional-design theories and models.** The Learner-Centered Paradigm of Education. Routledge, 2016.

REIS, Rafaela; LEITE, Bruno; LEÃO, Marcelo. Apropriação das tecnologias da informação e comunicação no ensino de ciências: uma revisão sistemática da última década (2007- 2016). Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE), CINTED-UFRGS, Porto Alegre, v. 15 nº 2, 2017.

RODRIGUES, Vinícius et al. Manufatura aditiva: estado da arte e framework de aplicações. **Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas**, v. 12, n. 3, p. 1, 2017.

SILVEIRA, Fábio. Design & Educação: novas abordagens. p. 131. In: MEGIDO, Victor Falasca (Org.). **A revolução do design:** conexões para o século XXI. São Paulo: Editora Gente, 2016.

WILDER-SMITH, A; FREEDMAN, D. **Isolation, quarantine, social distancing and community containment:** pivotal role for old-style public health measures in the novel coronavirus (2019-nCoV) outbreak. J Travel Med 2020; 27:2.

World Health Organization (WHO). **WHO director-general's statement on IHR emergency committee on novel coronavirus (2019-nCoV).** Geneva: WHO; 2020. (cited 2020 Apr 16). Disponível em: [https://www.who.int/news-room/detail/23-01-2020-statement-on-the-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/news-room/detail/23-01-2020-statement-on-the-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov)). Acesso em: 03 julho 2021.