



IMERSÃO Á CULTURA MAKER VIA APRESENTAÇÃO DA MANUFATURA DIGITAL NOS LABORATÓRIOS MÓVEIS DO PROJETO ACADEMIA STEM

Vinícius Santos da Silva ¹
Rodrigo Farias Araújo ²

RESUMO

Neste trabalho, visamos apresentar os aspectos das demonstrações da cultura *maker* através da manufatura digital, no ambiente de atuação do projeto Academia STEM. Nesse modelo de estudo que envolve quatro áreas do conhecimento: Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (do inglês *Science, Technology, Engineering and Mathematics*), e visa demonstrar o funcionamento das plataformas de desenvolvimento *maker* aplicadas nas capacitações de estudantes do ensino médio das escolas da rede públicas de ensino da cidade de Manaus nos laboratórios móveis do Projeto Academia STEM. Com isso, abordamos nas capacitações temas específicos como prototipagem em máquinas de CNC, como: Impressora 3D e Máquina de Corte a Laser, proporcionando aos alunos conhecimento do funcionamento dos equipamentos e aplicações dos conceitos e práticas do mundo *maker*. As demonstrações são feitas por alunos de graduação, denominados “mentores”, do Pilar Atração do Projeto Academia STEM, e possibilitam aos alunos observar novas formas de produzir, associando essas metodologias com o seu cotidiano, além de motivá-los a terem novas perspectivas baseadas nos projetos desenvolvidos pelos mentores. Por conseguinte, esse contato com essas novas experiências digitais desperta um novo olhar nesses jovens cidadãos para um novo mundo que as áreas dos conhecimentos STEM exploram, e dessa forma podemos incluir e exemplificar um novo método de manufaturar em grande difusão na sociedade atual, a manufatura digital.

Palavras-chave: Manufatura digital, Ensino STEM, Cultura Maker.

INTRODUÇÃO

A cultura *maker* tem como principal objetivo realizar atividades utilizando da máxima “faça você mesmo”, possibilitando novos métodos de criação e solução de problemas, onde os principais focos dessa metodologia estão em produzir, alterar ou construir algum objeto que atenda às necessidades do indivíduo. Nesse sentido, a cultura *maker* é utilizada como forma de buscar e explorar as possibilidades de ensino de ciências com atividades práticas no âmbito da sala de aula, possibilitando inovação e resolução de problemas ao se construir protótipos e outros objetos que visam desenvolver diferentes habilidades práticas e intelectuais.

¹ Graduando do Curso de Engenharia de Controle e Automação da Universidade do Estado do Amazonas (UEA) – AM, vsds.eai20@uea.edu.br;

² Professor orientador: Doutor em Engenharia Elétrica, Universidade do Estado do Amazonas (UEA) – AM, rfaraujo@uea.edu.br.

Os alunos deveriam ser os protagonistas do seu aprendizado nas escolas, utilizando mecanismos digitais com o propósito de ter um vasto espaço de aprendizagem, capaz de fomentar a curiosidade e propiciar momentos de descobertas acerca da realidade do mundo em que vivem. O intuito é fazer que seja interessante mais o ambiente físico da sala de aula para os alunos, possibilitando múltiplas interações com o universo digital e apresentando a tecnologia como um instrumento que colabora no desenvolvimento da aprendizagem (MORAN, 2010).

Dentro deste contexto, o objetivo do trabalho é apresentar uma visão geral de como são os métodos utilizados dentro dos laboratórios móveis do projeto Academia STEM, que abordam novas formas de se ensinar ciências, tecnologia e conhecimento interdisciplinar. Por meio da difusão da cultura *maker* no meio educacional apresentamos os conceitos da manufatura digital, utilizando máquinas de comando numérico computadorizado (CNC), como Impressora 3D, Máquina de Corte a Laser e Router, as quais são equipamentos de alta precisão e confiabilidade, para desenvolver diferentes tipos de objetos.

Em comum, estas linhas de pensamento têm como princípios a busca pela equidade na educação, o protagonismo dos alunos, a formação de uma visão crítica de sociedade e a importância de despertar nos alunos o espírito curioso e a paixão por aprender. Neste sentido, essas linhas de pensamento podem contribuir com o desafio de formar cidadãos preparados para viver em sociedade, que assumam posturas ativas mediante as circunstâncias de um mundo globalizado e competitivo, e que consigam adaptar-se às rápidas mudanças econômicas. Colaborando na construção de uma sociedade em que os indivíduos estejam preparados para empreender e inovar com propósito. Assim, uma das propostas que vêm ganhando força é o movimento *maker* no ambiente educacional. Para além disso, o estudo analisa alguns exemplos das implementações da cultura *maker*, detalhando os casos dos laboratórios móveis na Escola Estadual Prof. José Bernardino Lindoso em Manaus-AM.

METODOLOGIA

Nesse artigo buscamos utilizadas da metodologia de pesquisa bibliográfica e metodologia de pesquisa qualitativa – observação, onde no método de pesquisa de bibliográfica, foi utilizado essa metodologia de pesquisa para buscar mais informações e conhecimentos em diversos documentos referentes ao tema proposto e no método de pesquisa de qualitativa, foi utilizado a observação dos parâmetros das ações dos indivíduos que passarem pelo processo de formação nos laboratórios móveis, onde os aspectos analisados foram a mudança de

mentalidade, o contato com uma nova perspectiva de produção, o despertador criativo para o desenvolvimento utilizando de ferramentas tecnológicas.

REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Spencer Johnson, pensador e escritor estadunidense, “aquilo que você teme nunca é tão ruim quanto você imagina. O medo que você deixa crescer em sua mente é pior do que a situação que existe na realidade”. Diante disso é possível abstrair esse conceito a partir do princípio abortado referente ao modo em qual ser humano procura sempre desenvolver esse aspecto do medo ao desconhecido, levando bastante em consideração a forma inerente ao qual sua psique atribui essa máxima mediante as dificuldades de seu cotidiano.

Estudos brasileiros já propõem o uso da impressão 3D como ferramenta didática. Alunos da Unesp, por exemplo, mostraram possibilidades para a construção de modelos para o ensino de física e defendem a necessidade de investimentos para a formação de professores, para que possam trabalhar de forma ativa com essa ferramenta no desenvolvimento do ensino maker (AGUIAR e YONEZAWA, 2014). Desse modo, é notável como a falta de investimentos nesse aspecto dificulta a interação do ser humano com um conhecimento novo, principalmente observando os jovens por estarem em constante mudança e desenvolvimento, porém, mesmo alguns buscando novos caminhos para conhecimento científico ainda é uma porcentagem muito pequena devido a realidade de muitos jovens estudantes da rede pública de ensino do Brasil. Desde a educação básica esses mesmos estudantes apenas tem recebido acesso ao conhecimento básico do ensino de ciências e tecnologia, muito por conta do descaso das organizações e órgãos responsáveis pelas unidade de ensino com os recursos e estruturas para proporcionar um melhor desenvolvimento científico desses alunos.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN 9394/96), diz que é papel da educação preparar o estudante “[...] para o exercício da cidadania e qualificação para o trabalho”. Porém o que se observa na realidade é que a estrutura do processo educacional “[...] ficou imune às diversas revoluções enfrentadas pela sociedade ao longo dos séculos. Sem dúvida, a escola é uma instituição social antiquada, conservadora e enrijecida” (SILVEIRA, 2016). Por conseguinte, as consequências dessas mazelas educacionais criadas pelo sistema governamental do nosso país tornaram cada vez pior esse interesse dos estudantes por aprender mais sobre as vastas tecnologias, visando reduzir os efeitos dessa questão por conta disso por meio do Pilar Atração do Projeto Academia STEM, realizamos ações e capacitações para

estudantes do ensino médio nas escolas da rede pública de ensino de Manaus, buscando desenvolver habilidades e cativar os olhares desses estudantes para esse maravilhoso mundo das ciências exatas com foco nas novas tecnologias digitais e demonstrando aos mesmos, novos aspectos desconhecidos da sua realidade sobre como funciona o mundo da fabricação digital e dessa maneira proporcionando a eles um pequeno momento único de imersão e interação com a cultura *maker*, servindo em muitos casos como objeto de transformação da realidade social que esses alunos vivenciam.

O movimento *maker* é uma extensão tecnológica da cultura do “Faça você mesmo”, que estimula indivíduos comuns a construir, modificarem, consertarem e fabricarem os próprios objetos, com as próprias mãos. Isso proporciona 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). Ao abordar esse ponto evidenciando a parte *maker*, as atividades de capacitações do Pilar Atração do Projeto Academia STEM buscam difundir a proliferação desse conceito com a utilização de equipamentos de alta tecnologia para elaboração de projetos *maker* feitos pelos alunos dos cursos de capacitação quanto pelos alunos mentores que ministram os cursos, buscando o desenvolvimento de habilidades curriculares voltados em ciências e tecnologias, utilizando o foco deste estudo para o desenvolvimento de protótipos e projetos com foco nas metodologias *maker*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O laboratório móvel do Projeto Academia STEM é um espaço que possui uma infraestrutura moderna e tecnológica, onde os jovens são convidados a participar e desenvolver nos cursos de capacitações. Também é onde realizamos pequenos projetos de modelagem e impressão 3D, por consequência, nesse espaço eles fazem descobertas por si próprios e assim aprendem de uma forma mais autônoma e criativa. A disposição do ambiente está dividida em um local de trabalho voltada a áreas específicas de indústria 4.0 e cultura *maker*, dessa forma diferentes tipos de equipamentos e suprimentos, para a utilização dos alunos encontra-se presente nesse ambiente aprendizado *maker*. O laboratório móvel está localizado no município de Manaus, com uma área de aproximadamente 100 m², e atualmente na Escola Estadual Prof. José Bernardino Lindoso, conforme ilustra a Figura 1.



Figura 1 – Laboratório Móvel do Projeto Academia STEM.

Os resultados obtidos nos laboratórios móveis são iniciais, especificamente relacionados a imersão ao desenvolvimento *maker* realizado nos cursos de capacitação onde realizamos a modelagem de objetos em utilizando do *web software* Tinkercad e a partir dos desenhos realizamos impressões 3D desses modelos produzidos naquele mesmo momento, além disso apresentamos alguns métodos de fabricação digital via máquinas de CNC, por exemplo, impressora 3D, máquina de corte a laser e router CNC, conforme ilustra a Figura 2.



Figura 2 - Demonstrações das Máquinas CNC.

A partir disso, conseguimos atribuir um novo elemento nas vidas dos alunos participantes dessa atividade, a qual é totalmente diferente da sala de aula tradicional, e dessa

forma conseguimos observar pequenas alterações de paradigmas vivenciadas por esses indivíduos, em que anteriormente muitos desconheciam de onde vinham e como eram feitos os processos de desenvolvimento e criação de alguns equipamentos presentes em seu cotidiano.

Finalmente, após essa fase de demonstrações foi possível observar uma mudança nesses indivíduos do estado inicial ao qual se encontravam no momento em que entraram no curso de capacitação, onde grande parte desse estudantes não faziam ideia de muitos processos devido a realidade do ensino da rede pública, e ao passarem por esse processo de imersão com atividades *maker* e outras no tempo que estiveram no laboratório móvel, alguns estudantes ficaram maravilhados com a forma que ciências exatas podem criar e modificar o mundo de acordo com a sua criatividade, conforme alguns depoimentos apresentados na Figura 3.

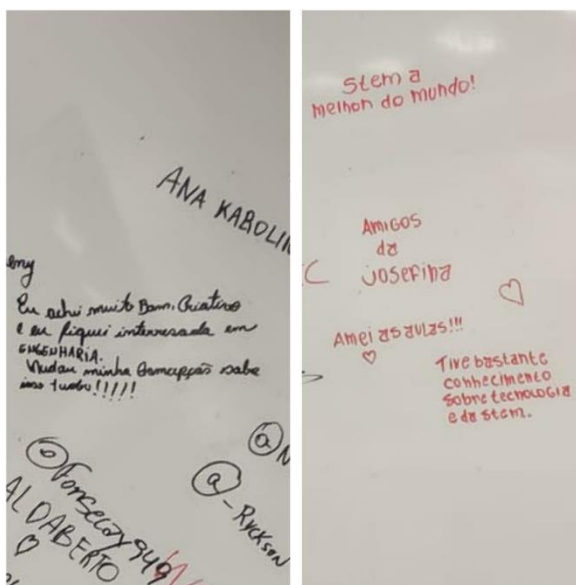


Figura 3 - Depoimentos de alguns alunos.

Além disso, demonstramos a esses estudantes pequenos protótipos produzidos com o auxílio dessas máquinas de comando numérico computadorizado, a fim de conquistar seus corações, cativar seus olhos para que sigam esse caminho virtuoso voltado para o universo da tecnologia e inovação.

Desse modo, mediante essas mudanças de pensamento em muitos alunos, ocorrem alguns relatos de alguns jovens que podemos abordar, como por exemplo, o depoimento de estudante do 3º ano da Escola Estadual Prof. José Bernardino Lindoso, “Antes de participar do curso do projeto, eu só tinha vontade de terminar o ensino médio e procurar um trabalho numa fábrica do distrito, depois desses dias, eu tive uma mudança de visão sobre o meu futuro, gostei



principalmente da parte de impressão 3D, onde dá pra fazer qualquer coisa que a gente quiser e futuramente quero trabalhar com isso, por ser muito e ser uma coisa que todo mundo vai precisar saber mais pra frente”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em consideração a partir da análise da temática apresentada nesse trabalho, os resultados preliminares indicam que esse movimento de proporcionar esse interação com o mundo mais tecnológico realizado pelo projeto academia STEM, institucionalizou ações que aprimoraram os procedimentos metodológicos e possibilitou uma nova perspectiva de vida fazendo com que houvesse um envolvimento muito maior com as novas tecnologias à esses alunos da rede pública de ensino na cidade de Manaus-AM, e com uso de metodologias ativas que contribuem para a mitigação do interesse interno desses jovens por esse ambiente de inovação tecnológica, ampliando as condições de permanência e êxito dos estudantes e também promovendo melhorias no desempenho escolar afim de buscar melhores condições de vida. Além disso, observamos que a imersão a cultura maker contempla variadas dimensões de apoio, dentre elas a destinação de recursos voltados à manutenção do estudante no cotidiano escolar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao projeto “Academia STEM”, realizado pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA), em parceria com a Samsung Eletrônica da Amazônia Ltda, utilizando recursos da Samsung, decorrente da lei TI para Amazônia Ocidental (Lei federal Nº 8.387/1991), e essa publicidade é de acordo com disposto no artigo 39 do decreto Nº 10.521/2020.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. C. D.; YONEZAWA, W. M. **Construção de Instrumentos Didáticos com Impressoras 3D. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**, 4., 2014. Ponta Grossa, PR. Anais. Ponta Grossa: PPGECT, 2014

BACICH, LILIAN; MORAN, JOSÉ. **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora.** Disponível em: < <https://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2020/08/Metodologias-Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf>>. Acesso em: 24 set. 2022.



GAVASSA, REGINA C. F. B; MUNHOZ, GISLAINE B. **Cultura Maker, Aprendizagem Investigativa por Desafios e Resolução de Problemas na SME-SP (Brasil)**. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://104.152.168.36/~fablearn/wp-content/uploads/2016/09/FLBrazil_2016_paper_127.pdf>. Acesso em: 27 set. 2022.

PICCO, CAMILA MACARENA. **Cultura maker y diseño industrial. Prototipando rapido CNC de bajo costo para plegado 3D mediante deformación de materiales lineales**. Disponível em: <<https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/bitstream/handle/11185/1541/1.2.3.pdf>>. Acesso em: 29 set. 2022.

SILVEIRA, FABÍO. **Design & Educação: novas abordagens**. p. 116-131. In: MEGIDO, Victor Falasca (Org.). **A Revolução do Design: conexões para o século XXI**. São Paulo: Editora Gente, 2016.