

POSSIBILIDADES DA CULTURA MAKER PARA A FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2023.4196

Fabiana Chagas de Andrade - fabiana.andrade@cefet-rj.br
CEFETRJ

Felipe do Carmo Amorim - felipe.amorim@cefet-rj.br
CefetRJ

Resumo: Esta pesquisa tem por objetivo discutir as possibilidades da Cultura Maker para a formação do Engenheiro, a partir de experiências vivenciadas em projetos concluídos ou em desenvolvimento em um Laboratório Maker de uma Instituição de Ensino Superior pública no Rio de Janeiro. A metodologia desenvolvida foi a divisão das áreas da Cultura Maker no laboratório, em que discentes de Engenharia colaboram com alunos de outras etapas de formação e com professores na criação de protótipos e artefatos com uso de equipamentos computadorizados. Esses projetos têm como base a metodologia da Aprendizagem Baseada em Projetos e da Aprendizagem Criativa. Como resultados, a Cultura Maker pode minimizar a evasão e retenção dos alunos de Engenharia, favorece a integração e articulação entre projetos de Ensino, Pesquisa e Extensão, contribui para a verticalização no ensino e para a formação de professores, que irão ministrar aulas mais voltadas à prática. A partir da discussão de temas transversais, um Laboratório Maker favorece a multidisciplinaridade e interdisciplinaridade, contribuindo para o perfil do egresso de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para cursos de Engenharia.

Palavras-chave: Cultura Maker, Educação 4.0, Engenharia.

POSSIBILIDADES DA CULTURA MAKER PARA A FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO

Autor 1

Autor 2

1 INTRODUÇÃO

Este artigo tem por objetivo discutir as possibilidades da Cultura Maker para formação do engenheiro, a partir de experiências vivenciadas com alunos de Engenharia Mecânica e de Engenharia de Produção em um Laboratório Maker (LabMaker) de uma instituição da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT) no estado do Rio de Janeiro.

Laboratórios Maker são locais de disseminação da Cultura Maker. Consistem em um espaço contendo um conjunto de ferramentas e equipamentos industriais para a prototipagem rápida e os respectivos pacotes computacionais para a programação e criação de modelos de um projeto, que servem como suporte ao desenvolvimento da aprendizagem e à inovação. São locais de criação e aprendizagem conjunta, a partir do compartilhamento de experiências.

O recorte desta pesquisa discute apenas as possibilidades para a formação do engenheiro, apesar de no espaço conviverem alunos do curso Técnico Integrado ao Ensino Médio (TIM) em mecânica, e professores e alunos de outras instituições parceiras, por meio de projetos de extensão. Dessa forma, destarte outras contribuições para educação básica e para motivação dos estudantes do TIM para cursar Engenharia e áreas de exatas em geral, nosso foco é discutir experiências vivenciadas apenas pelos alunos de graduação.

Poucos estudos abordam o impacto da Cultura Maker no ensino de Engenharia. No contexto nacional, De Almeida Moura *et al.* (2018), investigaram duas disciplinas em que os alunos de Engenharia de Produção foram motivados a solucionar problemas que simulavam situações reais, por meio de atividades que envolviam uso de técnicas para a manipulação e transformação de objetos, na tentativa de implementação de novas práticas para as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) de Engenharia (BRASIL, 2019). Silva (2020) pesquisou a percepção dos professores de Engenharia de Produção em uma proposta de ensino com a perspectiva Maker, e identificou que a metodologia ativa nesse contexto visa um melhor uso das novas tecnologias para o aprimoramento didático-pedagógico, o que traz não só uma melhora na formação do profissional, mas também na formação de um ser humano mais inovador e reflexivo.

No contexto internacional, Tan *et al.* (2016) afirmam que as contribuições da Cultura Maker para o ensino de Engenharia e Tecnologia são importantes, uma vez que proporcionam oportunidades para os estudantes participarem de projetos com desafios reais de Engenharia, onde podem aprimorar suas habilidades tecnológicas e capacidade de inovação.

Wilczynski *et al.* (2016) em seus estudos focados em duas instituições e seus respectivos espaços maker: U.S. Coast Guard Academy (*Mechanical Engineering*) and

Yale University (School of Engineering & Applied Science), observaram que a utilização de espaços maker associados à Educação contribuem direta e indiretamente para formação dos usuários do referido espaço: diretamente, ocorre o aumento da capacidade de criação dos alunos e aumentam as habilidades para solução de problemas em aberto; indiretamente, foi observado um aumento na confiança dos estudantes pra resolução de desafios de Engenharia e ampliação da capacidade de colaboração.

Portanto, a importância deste artigo justifica-se por haver poucos estudos sobre a temática, bem como porque as possibilidades da Cultura Maker que discutiremos podem suscitar reflexões e contribuir para a formação do Engenheiro frente às novas DCN para os cursos de Engenharia.

2 A CULTURA MAKER NA EDUCAÇÃO

Em se tratando da Educação para a nova sociedade do conhecimento, entende-se que deve atender às necessidades de um novo perfil de qualificação, no qual não só o conteúdo seja importante, mas também a utilização do conhecimento de forma criativa e o desenvolvimento de competências críticas para uma melhor leitura de mundo. Dessa forma, é importante criar oportunidades para que os estudantes desenvolvam habilidades para uso e atuação perante às inovações tecnológicas. A Educação, portanto, deve contribuir para desenvolver uma Cultura Digital, contemplando a dimensão social e ética, tanto para o desenvolvimento profissional como para o exercício da cidadania.

Nessa perspectiva, são exigidas com maior ênfase competências como Pensamento Crítico, Criatividade, Comunicação, Autonomia, Autoconfiança, Cooperação, Colaboração, Inovação e Domínio de Tecnologias de Informação e Comunicação, sendo a última de extrema importância neste contexto, de acordo com Bessa, Nery e Terzi (2003). Dessa forma, a sala de aula tradicional, apenas, pode não promover tais competências.

A sala de aula tradicional pode e deve ser complementada, e uma das possibilidades é por meio da inserção da Cultura Maker. Segundo Brockveld *et al.* (2017) ela é uma ideologia na qual qualquer pessoa deve ser capaz de fazer reparos, construção, criação e alteração de produtos variados. É pautada na colaboração e trocas de ideias entre os grupos. Essa Cultura perpassa ambientes educacionais formais, mas é uma ideologia promissora para a educação, visto que desenvolve habilidades como engajamento, autonomia e comunicação dos estudantes.

3 AS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA CURSOS DE ENGENHARIA

A discussão sobre novas possibilidades para o ensino nos cursos de Engenharia é motivada principalmente pelas mudanças recentes na formação inicial dos engenheiros. A Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação (CES/CNE) (BRASIL, 2019) instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) do Curso de Graduação em Engenharia, que são os princípios, os fundamentos, as condições e as finalidades estabelecidas para aplicação no desenvolvimento e avaliação do Curso de Graduação em Engenharia da instituição. Dentre outras questões, as DCN definem o perfil do egresso dos

Cursos, em que podemos destacar as competências em conceber, *projetar* e analisar sistemas e produtos (bens e serviços), componentes ou processos por meio de soluções *criativas*, viáveis técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas (*ibid.* p. 3, grifo nosso).

Nas DCN ainda se define que na organização dos Cursos de Engenharia devem ser estimuladas atividades que articulem a *teoria com a prática*, incluindo as ações de Extensão e a integração Empresa-Escola. De acordo com o documento, espera-se que o egresso (BRASIL, 2019, p. 1, grifo nosso): “consiga adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática”, e (*ibid.*, p. 4) “ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica”. Portanto, um Labmaker pode ser um espaço para desenvolver projetos e protótipos/artefatos multidisciplinares que podem contribuir para diversos aspectos no perfil do egresso, já que a Cultura Maker pode oportunizar e desenvolver diversas competências desejáveis descritas nas DCN.

Outro documento, o "Plano Nacional de Engenharia - Desenvolvimento Brasileiro – Vencendo Desafios da década 2011/2020" (2011) desenvolvido pela CAPES/SESU/MEC em parceria com a iNOVA Engenharia, recomenda "a oferta de Cursos práticos ‘mãos na massa’ em associação com o setor produtivo, em particular, a indústria", como forma de combate à evasão e à retenção de Estudantes. Portanto, outra questão em que a inserção da Cultura Maker na formação do engenheiro pode contribuir é em promover ações afirmativas para acesso e permanência dos estudantes de Engenharia.

4 METODOLOGIA

Esta pesquisa possui natureza qualitativa e é do tipo descritiva e exploratória. De acordo com Gil (2002), a pesquisa exploratória tem como propósito proporcionar maior familiaridade com o tema, com vistas a torná-lo mais explícito ou construir hipóteses. Dessa forma, de acordo com o objetivo de discutir as possibilidades da Cultura Maker para a formação do engenheiro, realizamos uma revisão de literatura acerca do tema e discutimos as experiências concluídas ou em andamento no LabMaker da instituição.

Ao caracterizar a área em que a instituição *lócus* desta pesquisa se insere, identificamos a necessidade de mão de obra qualificada, já que o município da IES apresenta um baixo nível de escolaridade de sua população, pois aproximadamente 40,31% dos jovens entre 18 a 20 anos não possui o Ensino Médio completo, de acordo com o Atlas de Desenvolvimento Humano (2013). Além disso, boa parte da população está na Classe Econômica E, caracterizando sua carência econômica.

No entanto, a cidade encontra-se em uma localização privilegiada, próxima de uma zona portuária e de zonas industriais, com destaque para a indústria siderúrgica de grande porte. O município está localizado em uma região vizinha a um distrito industrial, onde estão instaladas várias empresas multinacionais. Além disso, há um porto caracteriza-se como um dos principais polos de exportação de minério do país, assumindo o papel de grande canal de escoamento e um dos principais Portos concentradores de cargas do Mercosul.

O referido Labmaker teve fomento de políticas públicas do Ministério da Educação, no contexto do Edital nº 35/2020 SETEC/MEC de implementação de Laboratórios Maker nas Instituições de Educação Profissional, Científica e Tecnológica de todo o país. O edital

contemplou o fornecimento de diversos equipamentos e continha duas fases: implantação e ampliação, em que o LabMaker recebeu equipamentos tais como: impressoras 3D tipo FDM, Cortadora a Laser, canetas 3D, scanner 3D, kits de robótica Arduino, notebooks, fresadora e furadeira de bancada, mini CNC, kit de ferramentas, etc. Além disso, pesquisadores participantes da equipe do laboratório também foram contemplados em editais de pesquisa, em que foi possível a compra de outros equipamentos como óculos de realidade virtual, materiais de consumo, impressora 3D em Resina etc.

O LabMaker, atualmente, conta com uma equipe gestora de oito professores de diferentes áreas, tais como: Engenharia Mecânica, Matemática, Ciência da Computação, Engenharia Civil e Arquitetura, o que reforça o potencial multidisciplinar e interdisciplinar dos projetos desenvolvidos.

Ainda há dois estagiários de graduação para manter o espaço em funcionamento e oito bolsistas de um projeto com fomento da FAPERJ¹, que se dividem nas áreas da Cultura Maker, conforme quadro 1:

Quadro 1: Áreas do LabMaker

Área	Objetivos
Automação e Robótica	É responsável pela automação de projetos e criação de robôs. Atua com simuladores como <i>Tinkercad</i> e programação em Blocos (<i>Scratch</i>) e C++ para se comunicar com controladores do tipo Arduino e Lego <i>Mindstorms</i> . Também dá consultoria sobre aquisição de kits de robótica educacional para escolas, bem como se articula às áreas de programação, Modelagem 3D e Cortadora a Laser (na produção de peças encaixáveis para montagem de robôs)
Programação	É responsável por desenvolver o pensamento computacional através de atividades desplugadas e por meio da programação em blocos (<i>Scratch</i>), Python e C++.
Modelagem e Impressão 3D	É responsável por criar modelos tridimensionais nos mais diversos softwares, com foco em <i>SolidWorks</i> e <i>Tinkercad</i> . Pode criar modelos 3D a partir de objetos físicos com o Scanner 3D. Realiza planejamentos de impressão 3D, como a escolha do melhor software de fatiamento, melhor posição e ajustes e impressão, tipo de filamentos etc. Cria modelos 3D e artesanais a partir da Caneta 3D, com foco nas escolas. Também está em estudo a impressão 3D em resina, com a operação da impressora e a construção de uma máquina de cura caseira para os objetos impressos nesse material.

¹ Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa no Estado do Rio de Janeiro.

Cortadora a Laser e Plotter de Vinil	É responsável por planejar e desenvolver designs para cortes e gravação em madeira, acrílico, tecido, couro, vinil e afins.
Marketing	É responsável pela divulgação dos projetos do Labmaker, criando conteúdos para as mídias sociais, <i>banners</i> , acompanha o andamento de todo o projeto buscando meios de apoiar cada setor e busca parcerias que agreguem para a equipe. Também é responsável por organizar os eventos, como a Feira Maker e visitação de escolas.
Realidade Virtual e Aumentada	É responsável por realizar curadoria de apps e vídeos para explorar o uso do Óculos de Realidade Virtual (RV) e o recurso de Realidade Aumentada disponível em alguns smartphones. Também estuda formas mais acessíveis de montar seu próprio óculos RV.

Fonte: Autores

Dessa forma, cada área atua dando suporte a outros projetos de Ensino, Pesquisa e Extensão da instituição, bem como produz projetos próprios. O espaço funciona de segunda a sexta, de 13:00h às 20:00h, de forma a garantir que todos os turnos possam participar.

A metodologia de ensino utilizada nas atividades do LabMaker é a Aprendizagem Baseada em Projetos (BENDER, 2015) e a Aprendizagem Criativa (RESNICK, 2020). Na primeira, os estudantes confrontam questões e problemas do mundo real significativos para eles, determinam a maneira de abordá-los e estabelecem uma ação cooperativa em busca de soluções com mediação e apoio do professor. A segunda, a criatividade está atrelada a um movimento contínuo de “Imaginar, Criar, Brincar, Compartilhar e Refletir”, chamado por Resnick (2020, p. 11) de “Espiral da Aprendizagem Criativa”. A abordagem é composta por quatro conceitos fundamentais (4 P’s):

1. Projetos: O aprendizado é favorecido quando os estudantes estão inseridos em projetos significativos nos quais se criam novas ideias e desenvolvem protótipos;
2. Parcerias: O aprendizado prospera quando é realizado em colaboração e com compartilhamento de ideias;
3. Paixão: Quando as pessoas trabalham em projetos pelas quais elas têm interesse, trabalham mais tempo e com maior esforço, persistência e resiliência, o que torna a aprendizagem mais significativa;
4. Pensar brincando: Aprender requer experiências divertidas, testar coisas novas, manipular diferentes materiais, testar limites, assumir riscos e repetir o processo por diversas vezes.

Ambas as metodologias preconizam a utilização de projetos e o “aprender fazendo”, em geral com tecnologias digitais, que sejam desenvolvidos em colaboração, que estimulem a criatividade e que busquem soluções para problemas reais.

Como exemplo, projetos desenvolvidos no âmbito do edital com fomento da FAPERJ, fazem com que o aluno de engenharia atue diretamente em escolas públicas do município, apoiando professores a desenvolverem projetos maker nas escolas. Assim, os alunos de Engenharia aprendem sobre Cultura Maker, a trabalhar em equipe, a lidar com os erros durante o processo, a se comunicar, e o mais importante: ter uma reflexão crítica sobre o mundo e participar de projetos com impacto social, já que os temas dos projetos têm como base as metas das Objetivos de Desenvolvimento Sustentável² (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU).

5 RESULTADOS

Passados quase três anos da publicação do referido edital, em que dois deles foram no contexto da pandemia de Covid-19, o Labmaker vem se consolidando, sendo um espaço multidisciplinar para desenvolvimento de protótipos/ artefatos na articulação entre ensino, pesquisa e extensão. Portanto, como resultados, passamos a descrever os principais projetos/atividades que utilizam o espaço físico do LabMaker para integrar Pesquisa, Ensino e Extensão na instituição.

Inicialmente, as equipes de projetos de extensão já existentes como a de carro elétrico competições, o barco solar e a equipe de foguetes para competições estão desenvolvendo protótipos de peças com modelagem e impressão 3D, corte a laser e automação com Arduíno. Os alunos de Engenharia conseguem interagir e desenvolver seus projetos conjuntamente em um ambiente multidisciplinar, criando subsistemas e componentes inovadores por meio de parcerias. Assim, a Cultura Maker possibilitou que esses projetos evoluíssem em qualidade e complexidade e que houvesse colaboração entre os bolsistas do LabMaker e os bolsistas de extensão, bem como a própria integração e comunicação entre os projetos de extensão da instituição, já que antes ficavam isolados.

Os engenheiros em formação bolsistas do LabMaker também atuam com oficinas em um projeto de Ensino, o qual visa introduzir conhecimentos sobre Robótica, Programação e Modelagem e Impressão 3D para alunos do TIM Mecânica. Alguns professores da instituição também têm se interessado pela Cultura Maker e participado das referidas oficinas, o que apresenta a possibilidade para a disseminação da Cultura Maker entre os alunos da Educação Básica e entre os professores, que terão contato com metodologias ativas no ensino e podem incorporá-las às suas práticas, o que contribui para a formação docente. Esse docente, por sua vez, pode trabalhar com a Cultura Maker nas aulas de suas disciplinas nos cursos de Engenharia.

O Projeto "Cultura Maker: Superação dos desafios educacionais pós-pandemia", contemplado no edital da FAPERJ nº 45/2021, tem por objetivo favorecer a aprendizagem dos alunos do Ensino Médio da IES e de escolas municipais da região, impactadas pela pandemia de COVID-19, por meio da Cultura Maker. Este projeto ofereceu cursos de capacitação nas áreas Maker aos bolsistas que hoje atuam no laboratório, contribuindo para agregar conhecimentos e competências necessárias ao perfil do futuro egresso do

² Disponível em: <https://www.cidadessustentaveis.org.br/institucional/pagina/agenda2030> . Acesso em 09/05/2023.

curso. Também possibilitou o contato dos futuros engenheiros com desafios reais de impacto social na comunidade do entorno.

O Projeto Desenvolvimento de Câmara Limpa com Atmosfera Controlada para Fabricação, Montagem e Experimentos de Microsistemas e Microdispositivos é um Projeto da Engenharia Mecânica, para desenvolvimento de uma câmara limpa que atenda a norma ISO 14644-1 categoria 5, a qual deve conter um número máximo de partículas $\geq 0,5\mu\text{m}$ em suspensão no ar de 3520 partículas/ m^3 . A câmara limpa tem como objetivo atender as demandas de Pesquisa de dispositivos de micro e nano escala. Esse ambiente será controlado em tempo real em termos de pressão, temperatura e umidade. O pleno funcionamento da câmara limpa proporcionará experimentos de ponta em micro e nano escala para o Laboratório de Ciências Térmicas em Micro e Macro Escala da IES. Este projeto evidencia o potencial da Cultura Maker em produzir protótipos para outros laboratórios, favorecendo a articulação entre eles.

Por fim, nos Projetos Oficinas 4.0, contemplados pelos editais 2021 e 2022 IFES/SETEC/MEC, há o desenvolvimento de um drone e uma solução de banco de dados para melhora da análise de ensaios de materiais com os recursos 4.0 (em parceria com a iniciativa privada) e o desenvolvimento de uma incubadora inteligente para bebês, em parceria com uma Universidade Federal. O objetivo é articular o setor produtivo à Cultura Maker, criando uma parceria entre a instituição com uma empresa e desenvolvendo soluções baseadas na Indústria 4.0. Em paralelo, são realizadas oficinas de treinamento sobre a indústria 4.0 e seus recursos disponíveis, necessários para o desenvolvimento do projeto, aos alunos de Engenharia e do Ensino Médio.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos projetos citados, é possível perceber que o espaço do LabMaker fomenta debates de temas importantes para a formação do Engenheiro, de forma interdisciplinar e indissociável com o ensino, que talvez não pudessem ser alcançados de forma satisfatória na sala de aula tradicional. Temas como as metas das ODS da ONU, COP (Conferência do Clima) 27, a revolução 4.0 da indústria são abordados de forma mais dinâmica e com o protagonismo do discente. Ademais, possibilita debates sobre gênero nas áreas STEM, ao incluir as meninas e mulheres nas áreas Maker, de forma a motivar o aumento de alunas nas graduações em Engenharia.

Há ainda a possibilidade de fortalecimento do elo com o setor produtivo, pois é desejável que os protótipos e soluções geradas possam ser produzidos em larga escala, bem como o fomento à criação de *Startups* e o registro de patentes. A instituição possui um Núcleo de Inovação Tecnológica, e a partir do contexto econômico da cidade, pode-se atender às demandas das indústrias do entorno. Também é importante o desenvolvimento de protótipos e soluções destinados a superar os problemas sociais e econômicos do Município e entorno.

A Cultura Maker favorece a verticalização do Ensino, ao permitir a integração de alunos do Ensino Médio, graduandos em Engenharia e pós-graduandos no mesmo espaço. A integração e articulação ocorre também entre os projetos de extensão que já ocorriam na

instituição. O espaço multidisciplinar do LabMaker possibilita a comunicação e integração de docentes de diversas áreas, o que favorece a interdisciplinaridade e contribui para o uso das metodologias ativas nas aulas, criando possibilidades de ensino das disciplinas de Engenharia.

Ao atuar com desafios práticos e desenvolver as competências necessárias à indústria 4.0, além de competências socioemocionais, a Cultura Maker cria possibilidades de atender ao perfil do egresso descrito nas DCN e mantém o aluno motivado ao dar sentido aos conteúdos estudados em Engenharia, o que pode minimizar a evasão e reprovações.

Portanto, como indicação de próximas pesquisas, pretendemos mensurar o impacto na formação ao longo prazo, investigando como a Cultura Maker pode contribuir para os estágios e a atuação profissional futura do Engenheiro.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à FAPERJ e ao IFES pelo financiamento das pesquisas nos editais envolvidos.

REFERÊNCIAS

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Rio de Janeiro, PNUD, IPEA, Fundação João Pinheiro, 2013. **Seção Perfil, cidade de Itaguaí**. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/5400 . Acesso em 08 de Maio de 2023.

BESSA, Vagner C.; NERY, Marcelo B.; TERCI, Daniela C. Sociedade do conhecimento. **São Paulo Perspectiva**, São Paulo , v. 17, n. 3-4, p. 3-16, Dec. 2003. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392003000300002&lng=en&nrm=iso . Acesso em 09 de Maio de 2023. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-88392003000300002>

BENDER, Willian N. **Aprendizagem baseada em projetos**: educação diferenciada para o século XXI. Penso Editora, 2015.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama das cidades. Itaguaí**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/itaguai/panorama> . Acesso em 17 Junho de 2022.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Conselho nacional de educação. Câmara da Educação Superior. Resolução nº 2. de 24 de abril de 2019. **Institui as diretrizes curriculares nacionais do curso de Graduação em Engenharia**. Brasília, DF: Brasil, 2019.

BROCKVELD, Marco V. V.; TEIXEIRA, Clarissa S.; SILVA, Mônica R. A Cultura Maker em prol da inovação: boas práticas voltadas a sistemas educacionais. **Anais: 27ª Conferência ANPROTEC**, Rio de Janeiro, 2017.

CAPES. Plano Nacional de Engenharia (Pró-Engenharia): Desenvolvimento Brasileiro – Vencendo Desafios da década 2011/2020. Brasília, Julho de 2011.

DE ALMEIDA MOURA, Daniel Braatz Antunes *et al.* Contribuições da cultura maker para o ensino de Engenharia de Produção no contexto das novas diretrizes curriculares. **Anais do XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Santos, 2019.

GIL, Antonio Carlos *et al.* *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2002.

RESNICK, Mitchel. **Jardim de Infância para a vida toda**: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos. Penso Editora, 2020.

SILVA, José Nilton da. **Aprendizagem maker e ensino de engenharia**. 2020. 85f. Dissertação (Mestrado em Formação de Gestores Educacionais) - Universidade Cidade de São Paulo. 2020.

TAN, M.; YANG, Y.; YU, P. The influence of the maker movement on engineering and technology education. **World Transactions on Engineering and Technology Education**, Austrália, v.14, n.1, 2016.

WILCZYNSKI, V.; ADREZIN, R. HIGHER EDUCATION MAKERSPACES AND ENGINEERING EDUCATION. **Proceedings of the ASME 2016 IMECE**, Arizona, 2016.

POSSIBILITIES OF THE MAKER MOVEMENT FOR ENGINEERING STUDENTS

Abstract

This research aims to discuss the possibilities of the Maker Culture for the learning in Engineering courses, based on experiences lived in completed projects or in development in a Maker Laboratory of a public Higher Education Institution in Rio de Janeiro. The methodology developed was the division of the Maker Culture areas in the laboratory, in which Engineering students collaborate with students from other training stages and with professors in the creation of prototypes and artifacts using computerized equipment. These projects are based on the Project-Based Learning methodology and Creative Learning. As a result, Culture Maker can minimize the evasion and retention of Engineering students, favors the integration and articulation between Teaching, Research and Extension projects, contributes to verticalization in teaching and to the training of teachers, who will teach more focused classes in the practice. Based on the discussion of cross-cutting themes, a Maker

"ABENGE 50 ANOS: DESAFIOS DE ENSINO, PESQUISA E
EXTENSÃO NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA"

18 a 20 de setembro
Rio de Janeiro-RJ



2023

51º Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia
VI Simpósio Internacional de Educação em Engenharia

Laboratory favors multidisciplinary and interdisciplinarity, contributing to the profile of graduates in accordance with the National Curriculum Guidelines for Engineering courses.

Key-words: Maker Culture, Education 4.0, Engineering.

Realização:



Organização:

