



LABMAKER MULTIDISCIPLINAR - TECNOLOGIAS 3D PARA DIVERSAS ÁREAS

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.5004

Autores: THAIS DE JESUS SOARES, ARTUR HOMERO VIEIRA, ISABELLE PASSOS COELHO, FLÁVIA DE SOUZA BASTOS

Resumo: Nos últimos anos, a tecnologia se tornou uma parte cada vez mais significativa da vida cotidiana da sociedade. Com isso em mente, o processo de alfabetização tecnológica torna-se fundamental. Sob essa perspectiva, o projeto LabMaker, desenvolvido pela Universidade Federal de Juiz de Fora, foi criado com o objetivo de disseminar conhecimento sobre novas tecnologias para a comunidade. Para alcançar esse objetivo, o projeto oferece cursos sobre impressão 3D, robótica e modelagem geométrica, aplicados aos campos da educação e da saúde. Dessa forma, contribui para o acúmulo de conhecimento entre os participantes do projeto e auxilia na democratização da educação tecnológica.

Palavras-chave: alfabetização tecnológica, impressão 3D, robótica, modelagem geométrica

LABMAKER MULTIDISCIPLINAR - TECNOLOGIAS 3D PARA DIVERSAS ÁREAS

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia emerge como uma parcela cada vez mais significativa da vida cotidiana (Schmidt; Cohen, 2013), e cada vez mais relevante para os empregos do futuro (Aguiar, 2016). Com isso, a alfabetização tecnológica passa a representar uma habilidade imprescindível a todos (Bybee, 2000), e sua inclusão nos currículos de ensino torna-se necessária (Volansky, 2010).

Nesse contexto, o movimento *maker*, processo de criar, construir, projetar e inovar com ferramentas e materiais a fim de produzir produtos, surge, no âmbito educacional, como uma ferramenta para engajar os alunos, através de atividades do tipo “faça você mesmo”, as quais incentivam a aprendizagem, a experimentação e transformam consumidores em criadores (Halverson; Sheridan, 2014; Maaia, 2018). Nesse sentido, é relevante salientar a impressão 3D e a robótica como dois dos instrumentos comumente utilizados nesse movimento.

Entretanto, muitas vezes, os professores e responsáveis pelo ensino possuem dificuldades em aplicar efetivamente esses conceitos em suas aulas. No que tange a impressão 3D, por exemplo, isso pode ocorrer devido a falta de instruções adequadas sobre uso e manutenção das impressoras e pela falta de compreensão dos mecanismos subjacentes ao funcionamento dessas (Arslan; Erdogan, 2021; Karaduman, 2018; Maloy et al., 2017).

Dessa forma, é preciso auxiliar esses profissionais a vencerem tal barreira, incentivando-os a adotarem metodologias mais ativas em que o estudante assume o protagonismo do processo de ensino e aprendizagem. Com isso, pode-se ainda influenciar positivamente na interação pedagógica e comunicação entre professores e alunos (Manenová; Chamidová, 2015).

O projeto de extensão LabMaker, da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), foi criado em 2022 sob a premissa de que a inclusão de tecnologias nos currículos de ensino pode gerar mudanças significativas na educação. Assim, o projeto tem por objetivo disseminar o aprendizado de novas tecnologias e demonstrar a empregabilidade dessas nas mais diversas áreas, com foco nas áreas de educação e saúde.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Em Michigan, Estados Unidos, foi realizado um *workshop* no qual 22 professores de ensino fundamental e médio tiveram a oportunidade de construir e operar impressoras 3D. Ao fim do evento, puderam levar as impressoras construídas para suas respectivas escolas a fim de disseminar os conhecimentos adquiridos (Schelly, 2015). Também nos Estados Unidos, através do projeto *3D Printing Science Project*, professores foram instruídos a como utilizar ferramentas 3D, para que pudessem passar as informações para seus alunos (Novak; Wisdom, 2020). Em duas escolas de ensino médio na Grécia, um projeto com duração de 3 meses permitia que os estudantes imprimissem itens de sua própria escolha com inscrições em braille, para serem mandados para estudantes cegos (Kostakis; Niaros; Giotitsas, 2015).

Em 2013, a organização Dwengo VZW7 lançou, na Argentina, o projeto CERobotics8, cofinanciado pelo programa Google RISE 2013. Nesse, alunos e

professores foram treinados para construir robôs. Ao final das sessões práticas, foi organizado um concurso de robôs com o desafio de projetar um robô de combate a incêndios (Vandeveldt et al., 2016). Em 2003, em Nova York, Estados Unidos, foi conduzido um projeto de robótica em dois programas de verão, *Science and Technology Entry Program* (STEP) e *Playing2Win* (P2W). Durante o projeto, alunos de ensino médio tiveram a oportunidade de trabalhar conceitos de matemática e ciências, e testar suas habilidades de resolução de problemas usando robôs LEGO (Goldman, 2012). Já o projeto EDUCABOT3D disseminou através de palestras, aulas e cartilhas em escolas de ensino médio o reaproveitamento de lixo eletrônico, aplicado à robótica. Para tanto, elaborou um robô móvel através de materiais impressos em 3D e componentes oriundos de lixo eletrônico (Teixeira et al., 2018).

Em 2020, o Ministério da Educação (MEC) por meio da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica lançou um edital para investir R\$25 milhões na criação de mais de 100 laboratórios de prototipagem para estudantes da educação profissional em todo o país (Portal MEC, 2020). Outra iniciativa é o Projeto Básico de Robótica Espacial, desenvolvido pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), o qual tem como principal finalidade a inserção de tecnologias inovadoras e lúdicas no cotidiano escolar para favorecer o processo de ensino e aprendizagem (GC Notícias, 2022).

A Secretaria Municipal de Inovação e Tecnologia da Prefeitura Municipal de São Paulo em parceria com o Instituto de Tecnologia Social - ITS BRASIL, criou o FAB LAB LIVRE SP, rede de laboratórios públicos equipados com ferramentas como impressoras 3D, cortadores a laser e computadores com software de desenho digital assistido (CAD). De acordo com Cassino (2019), o FAB LAB LIVRE SP oferece oficinas, cursos e palestras, disseminando a produção do conhecimento em tecnologia, ciência, arte e inovação. A Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro criou o Projeto GET (Ginásio Educacional Tecnológico) em 2022. Esse integra uma nova concepção de escola do século XXI e tem por objetivo incentivar o desenvolvimento de competências e habilidades de forma interdisciplinar e dinâmica por meio de métodos ativos de aprendizagem e do uso de ferramentas como impressoras 3D, notebooks, tablets, placas de robótica e softwares de programação (Prefeitura do Rio, 2022).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Impressão 3D

Nos últimos anos, o uso da impressão 3D, ou manufatura aditiva (MA), foi impulsionado pela disponibilidade crescente de dispositivos eletrônicos e computação de baixo custo (Martin, 2014), aumento da variedade de materiais e potencial para aplicação em diversas áreas (Gao et al., 2015). A impressão 3D permite a concepção de produtos com formas geométricas complexas, sendo empregada no processo de prototipagem rápida, definido por Tut et al. (2010), como a geração de modelos a partir de dados oriundos de desenhos assistidos por computador (do inglês, *Computer Aided Design* (CAD)) em um tempo relativamente curto. Ainda, pode ser utilizada para gerar produtos customizados (Schelly, 2015). Nesse sentido, há crescentes avanços tecnológicos que englobam a impressão 3D na confecção de peças personalizadas e fabricação de protótipos em áreas tão diversas como a automotiva, eletrônica, de energia, de construção, aeroespacial, médica e alimentícia (Elhadad et al., 2023).

No contexto escolar, auxilia no processo de aprendizado, aumentando a disposição dos alunos em compreender assuntos diversos (Berry et al., 2010; Cheng et al., 2020) e aperfeiçoando as habilidades desses em desenho técnico, design e desenvolvimento de

produto (Steed; Weevers, 2016). A partir dessa ferramenta, os professores podem tornar a educação algo mais palpável para os estudantes, imprimindo modelos atômicos de moléculas e maquetes de relevos, por exemplo.

Nesse estudo, os softwares mais utilizados para modelagem consistem no SketchUp, Onshape e Meshmixer. Ainda, a fim de obter modelos provenientes de imagens médicas, como imagens de ressonância magnética e tomografias computadorizadas, são utilizados os programas Invesalius e Slicer3D. Finalmente, é usado também o software PrusaSlicer, o qual permite a conversão de geometrias em arquivos de entrada da impressora 3D Tycoon Slim, fabricada pela Kywoo3D e empregada no projeto.

3.2 Robótica

De acordo com Vandeveldt et al. (2016), um projeto de robótica é composto pela combinação de três elementos distintos, a saber, um conjunto de componentes eletrônicos, um ambiente de programação e as peças de construção que constituem o invólucro físico do produto. No âmbito de ensino, as atividades de robótica são capazes de estimular as habilidades sociais e de trabalho em equipe dos alunos (Vandeveldt et al., 2016).

Ademais, quando empregada em conjunto com a manufatura aditiva, permite a criação de projetos mais flexíveis, uma vez que viabiliza a criação de estruturas específicas, as quais levam em conta o propósito final esperado do projeto, sem a imposição do uso de peças já prontas (de Souza Almeida et al., 2020).

A fim de desenvolver os projetos de robótica foram empregadas duas plataformas principais, Arduino IDE e Tinkercad. O Arduino IDE é um ambiente de código aberto que permite escrever e carregar códigos para placas Arduino. Para tanto, emprega uma linguagem de programação baseada em C/C++. Já o Tinkercad é uma plataforma online gratuita que permite, dentre outras coisas, montar circuitos virtuais e, posteriormente, realizar a programação desses através do uso da linguagem Arduino ou por meio de programação em blocos, a qual consiste numa abordagem mais visual e intuitiva para escrever programas de computador, ideal para iniciantes. Ainda, para montagem física dos circuitos, são usados kits com componentes eletrônicos básicos como LEDs, resistores, protoboards, dentre outros.

3.3 Contextualização do projeto

O projeto de extensão LabMaker, da UFJF, nasceu no ano de 2022, fruto de uma parceria entre o Laboratório de Visualização Científica, do curso de graduação Engenharia Computacional, a Escola Estadual Presidente Antônio Carlos, em Juiz de Fora, e a Escola Estadual Cônego Joaquim Monteiro, no município de Matias Barbosa. Os objetivos específicos do projeto consistem em auxiliar escolas da rede de ensino fundamental e médio de Juiz de Fora e região na montagem, instalação e manutenção de impressoras 3D, capacitar docentes e discentes na criação de modelos geométricos, uso da impressora 3D e montagem de projetos robóticos introdutórios, além de oferecer cursos a profissionais da saúde sobre aplicação da tecnologia na área da saúde. Ainda, visa proporcionar aos membros do projeto, estudantes oriundos de diversos cursos de graduação, a oportunidade de dominar novas tecnologias em um contexto multidisciplinar.

As atividades do projeto são desenvolvidas no Laboratório de Visualização Científica, no qual são desenvolvidas ainda outras atividades de pesquisa e extensão. Os membros, bolsistas e voluntários, trabalham sob a supervisão e orientação direta da

coordenadora, do vice-coordenador, dos colaboradores e dos alunos de pós-graduação que trabalham no laboratório.

Atualmente, o projeto conta com a participação de membros dos cursos de Engenharia Computacional, Mecânica e Elétrica, Ciências da Computação, Medicina e Medicina Veterinária, e Design.

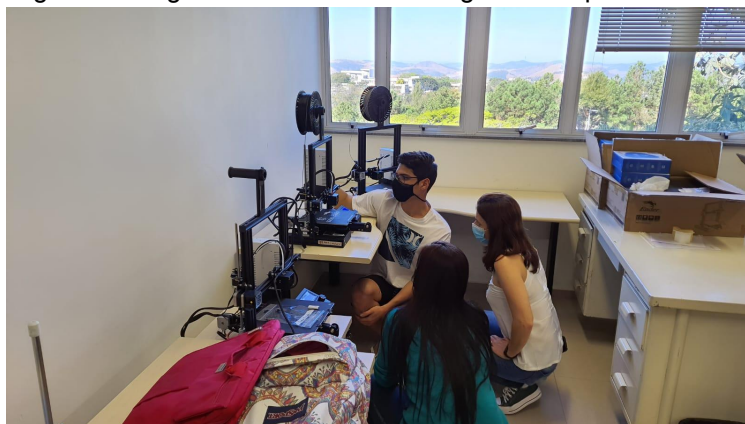
3.4 Cursos e Serviços

Os cursos ministrados pelo LabMaker, de forma geral, perpassam por dois momentos distintos. Inicialmente, os conceitos básicos envolvidos na ementa do curso são apresentados de forma explicativa, com auxílio de apresentações em slides, de modo a introduzir o conteúdo. Posteriormente, demanda-se que os alunos implementem o conteúdo apresentado de forma prática e colaborativa, como em uma oficina. A descrição detalhada de cada uma das atividades oferecidas pelo projeto segue abaixo.

Montagem de impressoras 3D

Escolas que possuem impressoras 3D podem levá-las ao Laboratório de Visualização Científica da Engenharia Computacional, onde os equipamentos são montados por graduandos sob a supervisão da coordenadora. Este passo pode ser acompanhado por profissionais da escola. Após a montagem, os equipamentos são instalados e testados e são agendados treinamentos destinados a docentes para o uso das impressoras. Por fim, os equipamentos são devolvidos para as escolas, para que essas possam repassar os conhecimentos adquiridos aos alunos. Quando necessário, as escolas podem trazer os equipamentos para atividades de manutenção, tais como troca de peças, limpeza e alinhamento. Na Figura 1, é possível ver o registro de um dos cursos de montagem de impressoras 3D realizados pelo projeto.

Figura 1 - Registro do curso de montagem de impressoras 3D.



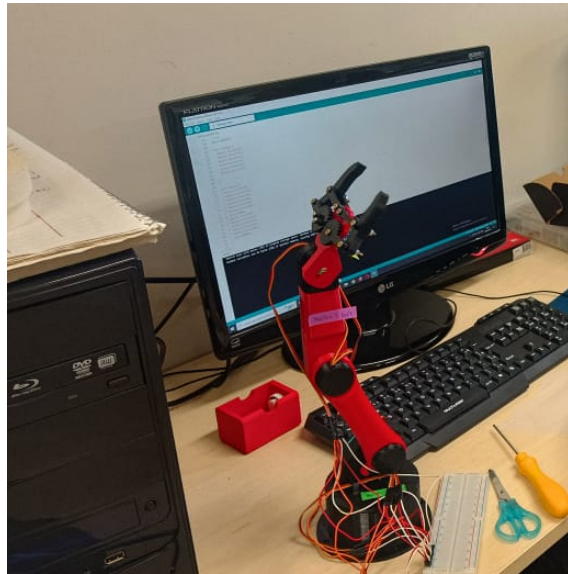
Fonte: Elaborado pelos autores.

Curso de robótica

São ministrados, periodicamente, cursos de modelagem geométrica, programação, robótica e impressão 3D para alunos do 9º do fundamental ao 3º ano do ensino médio. Cada turma é composta por aproximadamente 3 alunos de modo que esses tenham a oportunidade de receber orientação individualizada dos tutores durante todo o curso. As aulas são dadas de forma presencial, na sede do projeto, tendo por objetivo introduzir os alunos ao ambiente universitário e incentivar o interesse desses em ingressar no nível superior. O curso possui metodologia de ensino dividida em 3 módulos. No primeiro, são

ensinados conceitos básicos de programação e eletrônica. No segundo, noções de modelagem geométrica e impressão 3D. Por fim, no último módulo, é proposto um projeto, a ser desenvolvido pelos alunos, que integre os conhecimentos adquiridos. Cabe ressaltar que, recentemente, o curso tem recebido também professores dos próprios jovens, de modo que eles consigam, com a ajuda de seus alunos, replicar os conhecimentos adquiridos na escola de origem. Na Figura 2, está representado um dos projetos desenvolvidos pelos alunos do curso de robótica.

Figura 2 - Garra robótica programada por alunos do curso de robótica, através da plataforma Arduino IDE.

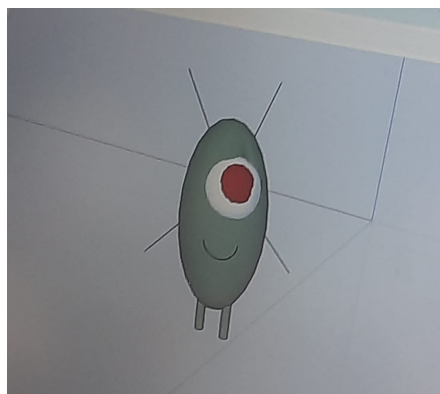


Fonte: Elaborado pelos autores.

Curso de impressão 3D e modelagem

O projeto oferece à comunidade cursos específicos de como obter modelos 3D já prontos da internet, além de como realizar a manutenção e operação de uma impressora 3D e criar modelos geométricos do zero. Os participantes, têm ainda a oportunidade de refletir sobre as distintas formas de incluir novas tecnologias em suas respectivas áreas de atuação. Na Figura 3, é possível visualizar um modelo geométrico desenvolvido por alunos do curso de impressão 3D e modelagem.

Figura 3 - Modelo geométrico criado por alunos do curso de impressão 3D e modelagem..



Fonte: Elaborado pelos autores.

Curso para profissionais da saúde

O projeto já ofereceu também cursos voltados para profissionais da saúde, nos quais é ensinado como construir, modelar e imprimir modelos tridimensionais a partir de imagens médicas, como tomografias e ressonâncias magnéticas. Como exemplo de uso, é demonstrado, por exemplo, o desenvolvimento de guias cirúrgicas (Figura 4), as quais podem ser utilizadas para auxiliar em procedimentos médicos.

Figura 4 - Guia cirúrgica, impressa durante curso para profissionais da saúde.



Fonte: Elaborado pelos autores.

4 RESULTADOS

A maioria dos beneficiários do projeto tinha ouvido falar somente de forma superficial, ou não conheciam, os conteúdos abordados nos cursos. Com isso, inicialmente, muitos alunos apresentaram dificuldades com o conteúdo apresentado. Entretanto, ao fim dos cursos, conseguiram agregar à sua formação conhecimentos sobre novas tecnologias e a visão de como esses aprendizados podem ser empregados dentro da própria realidade. Nos cursos de robótica, por exemplo, alunos ainda cursando a educação básica têm a oportunidade de conhecer conceitos relativos à impressão, modelagem 3D e robótica, além de desenvolver raciocínio lógico, e consolidarem, ou não, o interesse em seguir posteriormente para a área de tecnologia.

Ademais, no que se refere a experiência dos bolsistas e voluntários que integram o projeto, é importante destacar que, de forma similar aos beneficiários do projeto, a maior parte entra sem nenhum tipo de experiência prévia. Nesse contexto, o conhecimento adquirido a partir da participação no projeto é enorme, contribuindo de forma significativa na formação acadêmica dos envolvidos. Além disso, os membros têm a oportunidade de repassar o conhecimento adquirido para a comunidade, gerando um ganho pessoal enorme, tanto no nível de satisfação com o trabalho realizado, quanto no desenvolvimento de competências, como melhor comunicação de ideias, trabalho em equipe, capacidade

de tirar proveito de tecnologias já estabelecidas e de desenvolver e propor novas soluções técnicas.

5 CONCLUSÃO

O processo de alfabetização tecnológica vem se tornando cada vez mais premente dado o crescente papel da tecnologia na vida cotidiana. Com isso em mente, o projeto de extensão LabMaker foi desenvolvido tendo por objetivo auxiliar a difusão e a democratização de conhecimentos acerca da área de tecnologia para um público multidisciplinar, e ganhou importância extra com o processo de curricularização da extensão.

O projeto conta com a colaboração de bolsistas e voluntários advindos de diversas áreas de conhecimento. Sob a supervisão da coordenadora do projeto, são oferecidos cursos para alunos e professores sobre impressão 3D, robótica e modelagem. Ainda, considerando que a prática *maker* não deve ficar restrita somente ao âmbito escolar, implementa cursos direcionados para a área da saúde, nos quais o foco é a exposição de como a tecnologia pode auxiliar a prática clínica.

O projeto de extensão LabMaker é relativamente novo. Com isso, os cursos e serviços oferecidos por esse encontram-se ainda em processo constante de aprimoramento. No futuro, espera-se ampliar cada vez mais o catálogo de conteúdos, aumentando e diversificando o público atingido. Ainda, pretende-se aferir a curva de aprendizagem dos beneficiários do projeto, de modo a conseguir avaliar o impacto do mesmo no que tange à melhoria da aprendizagem e ao crescimento do interesse pela área de tecnologia.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), à Faculdade de Engenharia da UFJF, ao Laboratório de Visualização Científica pelo espaço e disponibilização de equipamentos e ao projeto de extensão LabMaker pela oportunidade.

REFERÊNCIAS

Aguiar, Leonardo De Conti Dias. Um processo para utilizar a tecnologia de impressão 3D na construção de instrumentos didáticos para o Ensino de Ciências, Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2016.

Arduino. Disponível em: <https://www.arduino.cc/>. Acesso em: 13 Mai. 2024.

ARSLAN, Ayten; ERDOGAN, Ibrahim. Use of 3D Printers for Teacher Training and Sample Activities. **International Journal of Progressive Education**, v. 17, n. 3, p. 343-360, 2021.

BERRY, Robert Q. et al. Use of digital fabrication to incorporate engineering design principles in elementary mathematics education. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, v. 10, n. 2, p. 167-172, 2010.

BYBEE, Rodger W. Achieving technological literacy: A national imperative. **Technology and Engineering Teacher**, v. 60, n. 1, p. 23, 2000.

CASSINO, J. F. Popularização tecnológica e colaboração no programa Fab Lab Livre SP. **VÍRUS**, São Carlos, n. 18, 2019. [online] Disponível em:

<<http://www.nomads.usp.br/virus/virus18/?sec=4&item=2&lang=pt>>. Acesso em: 12 Mai. 2024.

CHENG, Li et al. Exploring the influence of teachers' beliefs and 3D printing integrated STEM instruction on students' STEM motivation. **Computers & Education**, v. 158, p. 103983, 2020.

DE SOUZA ALMEIDA, Marcus Vinicius et al. Educational Robotics as a Teaching Field and Technology Integration: Application of CAD, CAM and 3D printing in structural robot construction. In: **2020 IEEE World Conference on Engineering Education (EDUNINE)**. IEEE, 2020. p. 1-5.

ELHADAD, Amir A. et al. Applications and multidisciplinary perspective on 3D printing techniques: Recent developments and future trends. **Materials Science and Engineering: R: Reports**, v. 156, p. 100760, 2023.

GAO, Wei et al. The status, challenges, and future of additive manufacturing in engineering. **Computer-aided design**, v. 69, p. 65-89, 2015.

GC Notícias. Projeto de Robótica Espacial nas escolas segue com atividades em 2022. 2022. Disponível em:
<<https://www.gcnoticias.com.br/educacao/projeto-de-robotica-espacial-nas-escolas-segue-com-atividades-em-2022/134719880>>. Acesso em: 12 Mai. 2024.

GOLDMAN, Rachel; EGUCHI, Amy; SKLAR, Elizabeth. Using educational robotics to engage inner-city students with technology. In: **Embracing Diversity in the Learning Sciences**. Routledge, 2012. p. 214-221.

HALVERSON, Erica Rosenfeld; SHERIDAN, Kimberly. The maker movement in education. **Harvard educational review**, v. 84, n. 4, p. 495-504, 2014.

Invesalio. Disponível em: <https://invesalio.github.io/>. Acesso em: 13 de Mai. 2024.

KARADUMAN, Hıdır. SOYUTTAN SOMUTA, SANALDAN GERÇEĞE: ÖĞRETMEN ADAYLARININ BAKIŞ AÇISIYLA ÜÇ BOYUTLU YAZICILAR. **Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, v. 18, n. 1, p. 273-303, 2018.

Kostakis, Vasilis ; Niaros, Vasilis ; Giotitsas, Christos. Open source 3D printing as a means of learning: An educational experiment in two high schools in Greece, Telematics and Informatics, Volume 32, Issue 1, 2015.

Kywoo3D. Disponível em: <https://www.kywoo3d.com/>. Acesso em: 13 de Mai. 2024.

MAAIA, Levi Chandler. **The keys to maker education: A longitudinal ethnographic study of a STEM-to-STEAM Curriculum-in-the-Making**. 2018. Tese de Doutorado. University of California, Santa Barbara.

MALLOY, Robert et al. 3D modeling and printing in history/social studies classrooms: Initial lessons and insights. **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, v. 17, n. 2, p. 229-249, 2017.

Maněnová, Martina; Chadimová, Lenka. 3D Models of Historical Objects in Teaching at the 1st Level of Primary School, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 171, 2015.

MARTIN, Robert L.; BOWDEN, Nicholas S.; MERRILL, Chris. 3D printing in technology and engineering education. **Technology and engineering teacher**, v. 73, n. 8, p. 30, 2014.

Meshmixer. Disponível em: meshmixer.com. Acesso em: 13 de Mai. 2024.

Novak, E.; Wisdom, S. Using 3D Printing in Science for Elementary Teachers. In: Mintzes, J.J., Walter, E.M. (eds) *Active Learning in College Science*. Springer, Cham, 2020.

Portal MEC. MEC incentiva criação de mais de 100 laboratórios de prototipagem para educação profissional. 2020. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/209-564834057/90271-mec-incentiva-criacao-de-mais-de-100-laboratorios-de-prototipagem-para-educacao-profissional>. Acesso em: 12 Mai. 2024.

Prefeitura do Rio. Ginásios Educacionais Tecnológicos - GET. 2022. Disponível em: <https://educacao.prefeitura.rio/get/>. Acesso em: 12 Mai. 2024.

PrusaSlicer. Disponível em: https://www.prusa3d.com/en/page/prusaslicer_424/. Acesso em: 13 de Mai. 2024.

SCHELLY, Chelsea et al. Open-source 3-D printing technologies for education: Bringing additive manufacturing to the classroom. **Journal of Visual Languages & Computing**, v. 28, p. 226-237, 2015.

SCHMIDT, Eric; COHEN, Jared. **The new digital age: Transforming nations, businesses, and our lives**. Vintage, 2014.

SketchUp. Disponível em: <https://www.sketchup.com/pt-br/products/sketchup-for-web>. Acesso em: 13 de Mai. 2024.

Slicer3D. Disponível em: <https://www.slicer.org/>. Acesso em: 13 de Mai. 2024.

STEED, Marlo; WEVERS, Mike. 3D printing & the design process: A pilot project between university student teachers and grade four students. In: **EdMedia+ Innovate Learning**. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 2016. p. 354-359.

TEIXEIRA, Gustavo; BREMM, Lucas; DOS SANTOS ROQUE, Alexandre. Educational robotics insertion in high schools to promote environmental awareness about E-Waste. In: **2018 Latin American Robotic Symposium, 2018 Brazilian Symposium on Robotics (SBR) and 2018 Workshop on Robotics in Education (WRE)**. IEEE, 2018. p. 591-597.



Tinkercad. Disponível em: <https://www.tinkercad.com/>. Acesso em: 13 de Mai. 2024.

TUT, V. et al. Application of CAD/CAM/FEA, reverse engineering and rapid prototyping in manufacturing industry. **International Journal of Mechanics**, v. 4, n. 4, p. 79-86, 2010.

VANDEVELDE, Cesar et al. Design and evaluation of a DIY construction system for educational robot kits. **International Journal of Technology and Design Education**, v. 26, p. 521-540, 2016.

Volansky, A. The Israeli Education System – Structure and Challenges. In: Baker, E., Peterson, P., McGraw, B. (Eds.). *International Encyclopaedia of Education*. 3ª ed. Oxford: Elsevier, 2010.

LABMAKER MULTIDISCIPLINAR - 3D TECHNOLOGIES FOR VARIOUS AREAS

Abstract: *In recent years, technology has become an increasingly significant part of society's daily life. With this in mind, the process of technological literacy becomes fundamental. From this perspective, the LabMaker project, developed by the Federal University of Juiz de Fora, was created with the aim of disseminating knowledge about new technologies to the community. To achieve this goal, the project offers courses on 3D printing, robotics, and geometric modeling, applied to the fields of education and healthcare. Consequently, it contributes to the accumulation of knowledge among the participants of the project and aids in the democratization of technological education.*

Keywords: *technological literacy, 3D printing, robotics, geometric modeling*

