

TECNOLOGIAS DA CULTURA MAKER: ANÁLISE DO CONHECIMENTO E USO EM AMBIENTE DE TRABALHO DOS ALUNOS DE ENSINO TECNOLÓGICO EM BAURU/SP

CÉLIO FAVONI¹

¹ Fatec Jahu – CST em Logística e Gestão da Produção Industrial
celio.favoni4@fatec.sp.gov.br

Technologies of Maker Culture: Analysis of Knowledge and use in the Workplace of Technological Education Students in Bauru/SP

Eixo Tecnológico: *Desenvolvimento Educacional e Social*

Resumo

A cultura *Maker* aborda a tecnologia para possibilitar que os estudantes se apropriem das técnicas que o permitam se tornar produtor de tecnologia, e não apenas consumidor. Dentro desse contexto, este artigo teve como objetivo mapear o conhecimento e o uso de tecnologias da cultura *Maker* em ambientes educacionais e de trabalho, com foco em alunos de ensino tecnológico de uma Instituição de Ensino Superior (IES) no estado de São Paulo. O objeto de pesquisa foi uma IES que oferece cursos de graduação para formação de tecnólogos, localizada na cidade de Bauru/SP. Trata-se de um estudo exploratório, de caráter quantitativo, com a aplicação de um questionário com questões de múltiplas escolhas entre os meses de setembro e outubro/2024 para 284 estudantes. A amostragem representou 33,68% da população e com erro amostral de 4,6% e nível de confiança de 95%. Quanto aos aspectos éticos, a pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Unisagrado de Bauru/SP sob Parecer n. 6.823.316 e CAAE:78439824.2.0000.5502. Os resultados e relatório foram encaminhados e aprovados pelo parecer CEP nº 7.250.344. Os resultados indicaram que a maioria dos respondentes estão na faixa etária de 19 a 29 anos (64,1%). Um ponto a destacar é a totalidade dos respondentes já ouviu falar sobre algumas das tecnologias, sendo as mais citadas a impressão 3D (96,6%), corte a laser (70,6%), design 3D (60,4%) e Arduino (66%). O conhecimento sobre Software de Modelagem está ligado às aulas do CST em Automação Industrial. Ao que pese que quase todos os respondentes já ouviram falar sobre essas tecnologias, apenas 42% já utilizaram alguma das ferramentas, sendo a IES o principal local de uso com 31,8%, casa com 26,4%, na empresa onde trabalha com 22,7% e Senai com 18,2%.

Palavras-chave: *Economia Criativa, Ambiente Escolar, Cultura Maker, Indústria Criativa, Ensino Tecnológico.*

Abstract

Maker culture approaches technology to enable students to master techniques that allow them to become producers of technology, rather than just consumers. Within this context, this article aimed to map the knowledge and use of maker culture technologies in educational and work environments, focusing on technological education students from a Higher Education Institution (HEI) in the state of São Paulo. The research object was an HEI that offers undergraduate courses for technologists, located in the city of Bauru-SP. This is an exploratory, quantitative study, with the application of a multiple-choice questionnaire between September and October/2024 to 284 students. The sampling represented 33.68% of the population, with a sampling error of 4.6% and a confidence level of 95%. Regarding ethical aspects, the research was submitted and approved by the Research Ethics Committee of the Unisagrado of Bauru/SP under Opinion No. 6,823,316 and CAAE: 78439824.2.0000.5502. The results and report were forwarded and approved by CEP Opinion No. 7,250,344. The results indicated that the majority of respondents were aged 19 to 29 (64.1%). It is noteworthy that all respondents had heard about some of the technologies, the most mentioned being 3D printing (96.6%), laser cutting (70.6%), 3D design (60.4%), and Arduino (66%). Knowledge about Modeling Software is related to Industrial Automation CST classes. Despite almost all respondents having heard of these technologies, only 42% had used any of the tools, with the HEI being the main place of use with 31.8%, home with 26.4%, the company where they work with 22.7%, and Senai with 18.2%.

Key-words: *Creative economy, School environment, Maker Culture, Creative Industry, Technological Education.*

1. Introdução

A sociedade tem passado por inúmeras transformações, impulsionadas pela busca por melhorias, desenvolvimento de novas técnicas, aprimoramento do conhecimento e uso de ferramentas tecnológicas. No contexto educacional, a tecnologia, aliada às inovações, tem sido foco de pesquisas nas últimas décadas [1] [2].

O processo de inovação, anteriormente controlado pelas empresas, foi transformado com o advento da internet e das plataformas digitais, assim como pelas novas possibilidades de consumo, em uma economia colaborativa, na qual os indivíduos se conectam, realizam trocas, compartilham informações, colaboram e cooperam [3] [4].

Essas características foram importantes para o surgimento do movimento “Faça você mesmo” (*Do-it-yourself* - *DIY*), que reformulou o processo de inovação, ao possibilitar que técnicas fossem desenvolvidas de forma colaborativa, por meio da troca de criações e processos, ao invés de serem trabalhadas de maneira isolada [5].

A inovação não se restringe apenas à criação de novos produtos, mas também à necessidade de novos processos e organizações, pois depende de atores qualificados, capazes de implementar essas novas tecnologias e explorar as possibilidades que elas oferecem [6].

Também no ambiente escolar, a inovação tem sido amplamente debatida e, nas últimas décadas, avançou em virtude do uso da tecnologia e das mudanças do ambiente de trabalho e educação. Esse avanço proporciona novas formas de interação e comunicação, tanto para professores quanto para os alunos [7] [8].

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), em seu relatório anual sobre educação, estabelece alguns conceitos para orientar a reflexão sobre o futuro da educação e aprendizagem. Dentre eles, focar na inovação da educação como um processo colaborativo intencional de melhoria, ao buscar mais eficácia, eficiência, qualidade e equidade, além de repensar e inovar fundamentalmente os sistemas educativos [9].

A simples transmissão de informações já não é suficiente para garantir a aprendizagem dos alunos [10]. É necessário que eles participem de atividades que incentivem a construção do conhecimento, adotem uma postura ativa em relação ao próprio aprendizado e desenvolvam novos produtos e serviços para o mercado. Essas experiências precisam ser assimiladas e aplicadas tanto na vida pessoal, quanto profissional [11] [12].

A nova era digital exige que os professores tenham além do conhecimento técnico, pedagógico e tecnologias, também a criatividade na construção de práticas educativas que combinem metodologias ativas e recursos, valorizando a interdisciplinaridade e o desenvolvimento do saber, do saber-fazer, do ser e do estar [13] [14] [15].

Some-se a isso a crescente utilização das tecnologias em processos educativos, ampliada a partir da popularização da cultura *Maker* e das ferramentas tecnológicas como a placa Arduino, impressoras 3D e kits de robótica para incentivar o aprendizado a partir da criação e da descoberta [16]. O Movimento *Maker* (MM) não apenas revolucionou o mercado e o consumo de produtos digitais mas, organizou métodos pedagógicos e compartilhou conhecimento [17]. [18] argumentam que o MM é uma inovação na educação, mas que, para evitar seu fracasso como tantas outras introduzidas no passado, necessita ser compreendida em suas origens e adaptada para perspectivas educacionais mais progressistas.

Para [19] [20], o MM apresenta alguns entrelaçamentos e aplicações, principalmente no que diz respeito a promover “a cooperação, a interdisciplinaridade, a autonomia, os processos de autorregulação da aprendizagem, a criatividade, a autoestima e o compartilhamento do conhecimento” na educação.

[17] apontam que outra forma comum e não institucionalizada de aderência da MM resulta da iniciativa individual de professores. Esses educadores enxergaram uma oportunidade de dinamizar suas atividades em sala de aula, buscando enriquecer à experiência de aprendizagem de seus alunos.

Nessa mesma linha, algumas metodologias vêm ganhando popularidade no âmbito educacional e empresarial, destacando a importância de repensar o uso de métodos tradicionais exclusivamente [5] [21]. As metodologias ativas, assim como o MM, surgem como proposta para focar o processo de ensinar e aprender na busca da participação ativa de todos os envolvidos, centrados na realidade em que estão inseridos [12].

Metodologias, tais como Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), do inglês *Problem-based Learning (PBL)*, têm se destacado nesse ambiente, pois focam na aprendizagem, por meio de atividades práticas e pesquisas que favorecem o desenvolvimento dos alunos. Na ABP, as tarefas são realizadas em grupo para resolver problemas do mundo real, permitindo ao estudante aprofundar conhecimentos e desenvolver habilidades como pensamento crítico, colaboração e comunicação [5].

Autores como [22] defendem o uso de metodologias ativas no âmbito escolar, de modo que o ensino se torne mais significativo e rompa com o tradicionalismo escolar, em consonância com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que orienta valorizar o protagonismo do aluno em sala de aula. A partir de suas diretrizes, montam-se currículos escolares com habilidades, valores, competências e atitudes para resolver as complexidades cotidianas [23].

A aprendizagem *Maker* é embasada nas expressões contemporâneas da aprendizagem ativa, personalizada, compartilhada, diferenciando-se dos modelos instrucionistas. Na prática pedagógica *Maker*, a sala de aula se torna um espaço de cocriação, pesquisa, busca por soluções. Nela, alunos e professores aprendem por meio de situações concretas, jogos, experiências, projetos, problemas e uso de materiais simples ou sofisticados, tecnologias básicas ou avançadas, além dos recursos que têm em mãos [24].

Inserido neste contexto, este trabalho teve como objetivo Investigar o grau de conhecimento e uso em ambiente de trabalho de tecnologias da cultura *Maker* dos alunos de ensino tecnológico em Bauru/SP. Além de identificar e quantificar o nível de conhecimento, uso e acesso às tecnologias da cultura *Maker* nos alunos da IES, mapear os tipos de empresas, através da pesquisa com os alunos, que utilizam ou não tecnologias da cultura *Maker* e identificar quais as necessidades de conhecimento e propor o oferecimento de palestras, cursos e oficinas que introduzam no cotidiano escolar ou profissional o uso de ferramentas e tecnologias da cultura *Maker*.

2. Materiais e métodos

A pesquisa científica possui diferentes classificações, de acordo com sua natureza, abordagem do problema, seus objetivos e seus procedimentos técnicos [25]. Do ponto de vista de seu objetivo, este projeto pode ser classificado como exploratório, pois visa explorar como a Cultura *Maker* está inserida no ambiente escolar e profissional.

Foi adotado a estratégia de estudo de caso, especificamente alunos de ensino tecnológico de uma Instituição Ensino Superior (IES). Este método, segundo [26], fornece uma excelente medida para estudos de práticas emergentes, como também para construir e desenvolver teorias, além de permitir ao pesquisador identificar e explicar as variáveis-chave.

O objeto de pesquisa foi uma IES pública, que oferece Cursos Superiores de Tecnologia (CST) presenciais de Automação Industrial, Banco de Dados, Sistemas Biomédicos, Gestão Hospitalar e Redes de Computadores.

Anais da VIII Mostra de Docentes em RJJ

Inicialmente foi realizado levantamento bibliográfico com base em uma revisão de escopo (*Scoping Study or Scoping Review*), com objetivo de mapear os principais conceitos sobre o tema de estudo, examinar a extensão, alcance e natureza da investigação. Para isso, foram incluídos estudos empíricos e teóricos, publicados em bases de pesquisas como Scielo, Spell, Periódicos Capes e Google Acadêmico.

Como instrumento de coleta de dados foi elaborado um questionário constituído por uma série ordenada de perguntas, respondidas pelos participantes da pesquisa, oferecendo respostas mais objetivas e pontuais [25]. Assim, as questões foram fechadas e relacionadas ao gênero do respondente, idade, tempo de IES (semestre do curso), uso e acesso às tecnologias (faculdade e trabalho), conhecimento sobre conceitos Maker, local de trabalho (ramo) e importância do uso da tecnologia e usabilidade dessas ferramentas. Antes da coleta dos dados, o roteiro e qualidade das questões foram testadas em cinco docentes, que propuseram adaptações e alterações no questionário final.

Quanto aos aspectos éticos, a pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário Sagrado Coração da cidade de Bauru/SP sob Parecer n. 6.823.316 e CAAE: 78439824.2.0000.5502. Os resultados e relatório foram encaminhados e aprovados pelo parecer CEP nº 7.250.344 de 27.11.2024.

O formato das respostas foi de múltipla escolha, no qual os respondentes optaram por uma das alternativas, ou dicotômicas, que apresentam apenas duas opções de respostas, de caráter bipolar, do tipo: sim/não; já ouvi falar/não ouvi falar. Por algumas vezes essa alternativa foi oferecida, indicando desconhecimento ou falta de opinião sobre o assunto.

Para cálculo da amostra, utilizou-se a fórmula dada pelo Teorema do Limite Central, com nível de confiança de 95% e erro amostral de 5%. Assim, quando da realização da pesquisa, a população era de 757 alunos. Desta forma, o tamanho da amostra deveria ser de 255 questionários. O questionário foi aplicado entre os meses de setembro e outubro/2024, com 284 estudantes dos CST da Faculdade de Tecnologia de Bauru, que representa 33,68% do total da população (757), erro amostral de 4,6% e nível de confiança de 95%.

3. Resultados e Discussão

O questionário foi aplicado entre os meses de setembro e outubro/2024, com 284 estudantes dos CST da Faculdade de Tecnologia de Bauru. A maioria dos respondentes estão na faixa etária de 19 a 29 anos (64,1%). Um ponto a destacar é quase a totalidade dos respondentes já ouviram falar sobre algumas das tecnologias da cultura *Maker*, sendo as mais citadas a impressão 3D (96,6%), corte a laser (70,6%), design 3D (60,4%) e Arduino (66%). O conhecimento sobre Software de Modelagem está ligado as aulas do CST em Automação Industrial (Tabela 1).

Ao que pese que quase todos os respondentes já ouviram falar sobre essas tecnologias, apenas 42% já utilizaram alguma das ferramentas, sendo a IES o principal local de uso com 31,8%, casa com 26,4%, na empresa onde trabalha com 22,7% e Senai com 18,2%.

Tab. 1 - Resumo dos resultados da pesquisa

Variáveis	n (%)
Idade	
18 anos ou menos	21 (7,4%)
19 a 29 anos	182 (64,1%)
30 a 44 anos	61 (21,5%)
45 a 64 anos	18 (6,3%)
65 anos ou mais	2 (0,7%)

Anais da VIII Mostra de Docentes em RJ

Gênero	
Masculino	184 (64,8%)
Feminino	100 (35,2%)
Você já OUVIU FALAR sobre alguma das tecnologias da cultura <i>Maker</i> ?	
Sim	266 (94%)
Não	17 (6%)
Se SIM , quais?	
Impressora 3D	256 (96,6%)
Corte a laser	187 (70,6%)
Kits de robótica	126 (47,5%)
Design 3D	160 (60,4%)
Arduino (automação)	175 (66%)
Plotters de recorte	34 (12,8%)
Software de modelagem	120 (45,3%)
Você já UTILIZOU algumas destas tecnologias da cultura <i>Maker</i> ?	
Sim	119 (42%)
Não	164 (58%)
Se sim, ONDE utilizou?	
Na Fatec	35 (31,8%)
Na empresa	25 (22,7%)
Em casa	29 (26,4%)
Senai	20 (18,2%)
Você já participou de algum projeto envolvendo tecnologias <i>Maker</i> na Fatec Bauru ?	
Sim	21 (7,4%)
Não	263 (92,6%)
Você já participou de alguma atividade utilizando tecnologias <i>Maker</i> na Empresa ?	
Sim	25 (8,8%)
Não	258 (91,2%)
Que setor econômico você trabalha?	
Serviços	85 (29,9%)
Comércio	26 (9,2%)
Indústria	71 (25%)
Estudante	59 (20,8%)
Outros	43 (15,1%)
Na empresa que trabalha já existe alguma tecnologia da Cultura <i>Maker</i> ?	
Sim	72 (32,1%)
Não	154 (68,8%)
Qual(is) tecnologias já existem na empresa onde trabalha?	
Impressora 3D	29 (39,2%)
Corte a laser	19 (25,7%)
Kits de robótica	16 (21,6%)
Design 3D	22 (29,7%)
Arduino (automação)	29 (39,2%)
Software de Modelagem	33 (44,6%)
Outros/Não sabe/Não respondeu	6 (8,2%)

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Os resultados reforçam a ideia de que, apesar da IES ser a principal fonte de conhecimento sobre as tecnologias da cultura *Maker*, a grande maioria dos respondentes (92,6%), não participaram de nenhum projeto com este foco de aprendizagem, o que por um lado pode ser considerado negativo, pois não houve acesso dos alunos a tais ferramentas, mas, por outro lado, demonstra a necessidade do contínuo processo de inserção e adequação deste tipo de metodologia com os alunos, pois a IES é o foco e, talvez o único local de acesso dos alunos a essas tecnologias.

Vale ressaltar que 107 dos respondentes (37,54%) estão matriculados nos dois semestres iniciais e, por isso, ainda não foram expostos às tecnologias da cultura *Maker*. Ressalta-se

também que os alunos matriculados nos cursos de Gestão Hospitalar e Sistemas Biomédicos não incluem em seu projeto pedagógico disciplinas relacionadas a essas tecnologias.

Contudo, ressalta-se à importância de que os estudantes sejam expostos a essas tecnologias logo no início da faculdade, seja por meio de oficinas, minicursos, palestras, visitas técnicas ou inclusão nas ementas das disciplinas introdutórias. Dessa forma, estarão mais bem preparados para enfrentar os desafios dos semestres seguintes. Além disso, esse conhecimento se torna um diferencial para eles no mercado de trabalho, já que 20,8% desses estudantes afirmaram não estarem trabalhando (Tabela 1).

Os resultados indicaram que as tecnologias mais reconhecidas e utilizadas nas empresas eram aquelas relacionadas a Software de Modelagem (44,6%), seguindo pela impressão 3D e Automação com arduino (39,2%). A impressão 3D, apesar de estar focada no ambiente industrial, ainda é pouco utilizada nas empresas da região (Tabela 1).

Os resultados indicaram que os alunos da IES já tiveram informações sobre as tecnologias da cultura *Maker*, mas ainda não possuem, de maneira geral, o hábito de utilizar essas ferramentas no cotidiano do trabalho (68,8%). Isso representa uma oportunidade para a IES atuar na divulgação dessas tecnologias para esse setor, as quais podem contribuir de diversas maneiras, sobretudo para a criação de novos produtos. Ao promover essas tecnologias, além de a instituição fornecer conhecimento e habilidades para essas empresas, também aumenta seu próprio alcance e relevância na comunidade.

Ressalta-se que a IES foi o local em que os alunos buscam ou tem acesso a esse tipo de tecnologias e que apesar, dos desafios da educação tecnológica, existe um espaço a ser preenchido pela instituição, seja através da incorporação desse conteúdo em sala de aula ou no oferecimento de cursos e oficinas para empresas e comunidade.

Sob essa perspectiva, [22] ressaltam que, além da mudança do perfil dos estudantes, nas últimas décadas, a escola também tem passado por transformações substanciais para se ajustar às demandas da sociedade, cada vez mais elevadas, por formação e preparação do sujeito social, segundo o perfil exigido.

4. Considerações finais

A realização desta pesquisa possibilitou uma análise do nível de conhecimento e da aplicação das tecnologias da cultura *Maker* em ambientes educacionais e de trabalho, com foco em alunos de ensino tecnológico em uma instituição de ensino superior (IES). O estudo refletiu ainda sobre como essas tecnologias podem transformar o campo educacional e aumentar a empregabilidade dos estudantes da instituição.

Os resultados indicaram que os alunos possuem algum conhecimento prévio sobre a cultura *Maker*, mas ainda não a utilizam de forma consistente em seus ambientes de trabalho. Isso sugere que a implementação dessa cultura requer adaptações significativas no ambiente escolar e no modelo de ensino tradicional, além de uma maior infraestrutura para suportar atividades práticas e tecnológicas.

A pesquisa também revelou uma lacuna na utilização de tecnologias de manufatura aditiva, como a impressão 3D, a qual, embora seja a mais mencionada pelos entrevistados, ainda precisa ser integrada aos processos produtivos das empresas locais. A instituição é destacada como o principal espaço, onde os alunos têm acesso a essas tecnologias. Apesar dos desafios da educação tecnológica, há espaço para que a IES incorpore o conteúdo *Maker* em sala de aula ou ofereça cursos e oficinas para empresas e comunidade.

Em conclusão, os resultados indicaram que embora haja interesse em novas tecnologias, ainda existem desafios em relação à sua adoção prática. Destaca-se que a inclusão de componentes da cultura *Maker* no ambiente escolar pode capacitar e despertar nos alunos suas

habilidades criativas, proporcionando mais oportunidades no mercado de trabalho. Além disso, os resultados, apesar de parciais, indicaram a necessidade de intensificar a relação da IES com empresas e entidades empresariais do município e região.

Referências

- [1] GAVASSA, R. C. F. B. Educação Maker: muito mais que papel e cola. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, v. 7, n. 2, p. 33-48, 2020. DOI: 10.20396/tsc.v7i2.14851. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/tsc/article/view/14851>. Acesso em: 9 ago. 2023.
- [2] BLIKSTEIN, P. SILVA, R. B.; CAMPOS, F.; MACEDO, L. **Tecnologias para uma educação com equidade: novo horizonte para o Brasil (relatório técnico)**. São Paulo: Todos Pela Educação, 2021.
- [3] CORAZZA, R. I. Criatividade, inovação e economia da cultura: abordagens multidisciplinares e ferramentas analíticas. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 12, n. 1, p. 207-231, jun. 2013.
- [4] DIAS, J. M. N.; LIMA, A. C. C. Indústrias criativas no Brasil: mapeamento de aglomerações produtivas potenciais e sua contribuição para o desenvolvimento local. **Economia e Sociedade** [online]. 2021, v. 30, n. 3, p. 1069-1093. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1982-3533.2021v30n3art12>. Acessado 29 Setembro 2022
- [5] ROSSI, D. C. et al. Os novos artesãos digitais e o antropoceno [livro eletrônico]. Bauru: Universidade Estadual Paulista; Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, 2022.
- [6] FLIGSTEIN, N. Innovation and the theory of fields. **AMS Review Academy of Marketing Science**, v.11, n.3, p. 272-289, Dec. 2021.DOI: 10.1007/s13162-021-00202-2.
- [7] DARIDO, M. C.; BIZELLI, J. L. Inovações tecnológicas e contexto escolar: reflexões necessárias. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v.10, n. 1, p. 50-66, 2015. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/7772>. Acesso em: 15 set. 2023.
- [8] TAVARES, FERNANDO GOMES DE OLIVEIRA **O conceito de inovação em educação: uma revisão necessária Educação**, 44, 2019, Janeiro, pp. 1-17 Universidade Federal de Santa Maria Brasil
- [9] OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development. Building the future of education. Education. Brochure. **Disponível em: <https://www.oecd.org/education/future-of-education-brochure.pdf>. 2022.** Acesso em: 21 Set. 2023.
- [10] BERBEL, N. A. N. A. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Seminário: Ciências Sociais e Humanas**, v.32, n.1, p. 25-40, 2011.
- [11] SANTOS, A.N et al.. O uso de metodologias ativas como prática de desenvolvimento sustentável: planejamento, confecção e uso de suporte de pôsteres de bambu em eventos científicos. In. CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO PARA O PLANEJAMENTO URBANO, REGIONAL, INTEGRADO E SUSTENTÁVEL (**PLURIS 2021**). 9., online, 07 a 09 de Abril de 2021. Disponível em: <https://pluris2020.faac.unesp.br/Paper800.pdf>. Acesso em: 22 out. 2024
- [12] FERREIRA, L. A.; NERIS, V. A.; MAYWORM, M. A. S. A abordagem da sustentabilidade no ensino de ciências por meio de uma metodologia ativa. **Acta Scientiae Biological Research**, v. 2, n.2, p.9-31, 2017.
- [13] LIMA, M. F.; ARAUJO, J. F. S. A utilização das tecnologias de informação e comunicação como recurso didático-pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Educação Pública**, v, 21, n. 23, 2021.
- [14] BLIKSTEIN, P. Maker Movement. In. DE VRIES, M. (Ed.) **Handbook of technology education**. Switzerland: Springer, 2018. Springer International Handbooks of Education. Disponível em: <https://tltlab.org/wp-content/uploads/2019/10/2018.Blikstein.Tech-Handbook.Maker-Movement-History-Prospects.pdf>. Acesso em: 20 out. 2024.

Anais da VIII Mostra de Docentes em RJ

- [15] FERRARINI, R.; SAHEB, D.; TORRES, P. L. Metodologias ativas e tecnologias digitais: aproximações e distinções. **Revista Educação em Questão**, v. 57, n.52, p. 1-30, 2019.
- [16] RAABE, A.; GOMES, E. B. Maker: uma nova abordagem para tecnologia na educação. **Revista Tecnologias na Educação** – Ano 10 – Número/Vol.26 Edição Temática VIII – III Congresso sobre Tecnologias na Educação, 2018.
- [17] BROCKVELD, M. V. V.; SILVA, M. R. da; TEIXEIRA, C. S. A cultura Maker em prol da inovação nos sistemas educacionais. In. TEIXEIRA, C. S.; SOUZA, M. V. de (ORG.). **Educação fora da caixa: tendências internacionais e perspectivas sobre a inovação na educação**. São Paulo: Blucher, 2018. v. 4, p. 55– 66.
- [18] BLIKSTEIN, P., WORSLEY, M. Análise de aprendizagem multimodal e mineração de dados educacionais: usando tecnologias computacionais para medir tarefas de aprendizagem complexas. **Journal of Learning Analytics**, v.3, n.2, p.220-238, 2016. <https://doi.org/10.18608/jla.2016.32.11>.
- [19] BORGES, K. S. et al. Possibilidades e desafios de um espaço Maker com objetivos educacionais. **Tecnologia Educacional**, v. 31, p. 22-32, jul./set. 2015.
- [20] ROSA, B. F.; LOUREIRO, C. B., VELASQUES, M. T. The contradiction of digital fabrication in education: an analysis of the notion of learning digital manufacturing in the educational scope. In. **SciELO Preprints**, 2024. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.7877>.
- [21] GONÇALVES, D. C. O ensino de física: um olhar para a educação Maker. **Dissertação** (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências), Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2021.
- [22] BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, v. 39, n. 2, p. 48–67, 2013.
- [23] BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 24 out. 2024
- [24] MORAN, J. Como transformar nossas escolas: novas formas de ensinar a alunos sempre conectados. In. CARVALHO, M. (Org.). **Educação 3.0: novas perspectivas para o ensino**. Porto Alegre: Sinepe/RS; Unisinos. 2017. p. 63-87.
- [25] COHEN, L.; MANION, L; MORRISON, K. **Research methods in education**. 7th ed. Routledge, 2013.
- [26] VOSS, C. **Case research in operations management**. In: KARLSON, C. Researching operations management. New York: Routledge, 2009. p. 162-195.