

Cultura *Maker* e Educação Tecnológica: um levantamento do conhecimento de estudantes sobre ferramentas tecnológicas

Célio Favoni¹

<https://orcid.org/0000-0003-3964-9715>

Aparecida Maria Zem Lopes²

<https://orcid.org/0000-0001-7143-2976>

Adriano Carlos Moraes Rosa³

<https://orcid.org/0000-0001-6920-5993>

Silvana Pedroso de Góes-Favoni⁴

<https://orcid.org/0000-0003-0689-5346>

Resumo

Este artigo aborda o uso de tecnologias da Cultura *Maker* em ambientes educacionais e profissionais, focando em alunos de ensino tecnológico de uma Instituição de Ensino Superior (IES) no estado de São Paulo. Trata-se de um estudo exploratório e quantitativo, baseado na aplicação de um questionário de múltipla escolha. Os resultados indicaram que a maioria dos respondentes conhece alguma das tecnologias analisadas, sendo as mais mencionadas: Impressão 3D, Corte a laser, Design 3D e Arduino, sendo a IES o principal ambiente de uso. Esses resultados reforçam a proposta da instituição como formadora deste tipo de conhecimento, além da importância de apresentar essas tecnologias desde o início da faculdade, por meio de oficinas, minicursos, palestras, visitas técnicas ou inclusão curricular.

Palavras-chave: inovação educacional; fabricação digital; aprendizagem criativa; tecnologias digitais.

Abstract

This article addresses the use of *Maker* Culture technologies in educational and professional environments, focusing on technology education students at a higher education institution in the state of São Paulo. This is an exploratory and quantitative study, based on the application of a multiple-choice questionnaire. The results indicated that most respondents are familiar with some of the technologies analyzed, with the most mentioned being: 3D printing, laser cutting, 3D design and Arduino, with the higher education institution being the main environment in which they are used. These results reinforce the proposal of the higher education institution as a trainer of this type of knowledge, in addition to the importance of introducing these technologies from the beginning of college, through workshops, mini-courses, lectures, technical visits or curricular inclusion.

Keywords: educational innovation; digital fabrication; creative learning; digital technologies.

Referência: FAVONI, Célio; ZEM-LOPES, Aparecida Maria; ROSA, Adriano Carlos Moraes; GÓES-FAVONI, Silvana Pedroso. Cultura *Maker* e Educação Tecnológica: um levantamento do conhecimento de estudantes sobre ferramentas tecnológicas. **Revista Estudos Aplicados em Educação**, v. 11, n. 1, e202610136, 2026. DOI <https://doi.org/10.13037/reae.vol10.n.1.e202610136>

¹ Doutor em Engenharia de Produção. Professor da Faculdade de Tecnologia de Jaú (Fatec Jahu), Jaú - SP – Brasil. favoni@hotmail.com

² Doutora em Ciência de Computação e Matemática Computacional. Professora da Faculdade de Tecnologia de Jaú (Fatec Jahu), Jaú - SP – Brasil. aparecida.lopes@cps.sp.gov.br

³ Doutor em Engenharia de Produção. Professor da Faculdade de Tecnologia de Guaratinguetá (Fatec Guaratinguetá), Guaratinguetá - SP – Brasil. adriano.rosa@cps.sp.gov.br

⁴ Doutora em Ciência de Alimentos. Professora da Faculdade de Tecnologia de Marília (Fatec Marília), Marília - SP – Brasil. silvana.favoni@cps.sp.gov.br



1 Introdução

Um dos desafios no âmbito da educação superior é a promoção da inovação entre os estudantes no processo de ensino-aprendizagem. Despertar o interesse e mantê-los engajados, em meio a tantas transformações e estímulos externos, depende, também, da metodologia de ensino que é utilizada e da forma como estes conteúdos são apresentados (Blikstein, 2013; Silva, 2024).

A ideia de inovação nas escolas baseou-se nas mudanças da ordem econômica, com formas alternativas de produção e a desindustrialização iniciada na década de 1970, que ajudaram a impulsionar a economia do conhecimento, da cultura e da criatividade. Essa alternativa possibilitou aos indivíduos desenvolver novas formas de trabalho, livres dos padrões tradicionais de emprego. Os *makers*, por vezes considerados inventores, tiveram o reconhecimento como empreendedores com capital criativo, ao propor soluções para problemas da sociedade, mas também geradores de empregos e negócios (Anderson, 2012).

A inovação no ambiente escolar tem sido objeto de debate acadêmico há algum tempo (Hare, 1978). Nos últimos anos, seu avanço tem sido impulsionado pelo uso da tecnologia e pelas transformações nos ambientes de trabalho e educacional (Darido e Bizell, 2015; Tavares, 2019). Essa inovação não envolve apenas a criação de novos produtos, mas também a necessidade de novos tipos de processos e organizações, pois ela depende de indivíduos capacitados que implementem tecnologias e fomentem as possibilidades que a tecnologia oferece (Fligstein, 2021).

Embora o termo *Maker* não tenha sido proposto para ser explorado no ambiente escolar, sua abordagem tem o potencial de promover o desenvolvimento de habilidades sociais como trabalho em grupo, autonomia, criatividade, inovação, além de ampliar a comunicação, o saber se expressar, se apresentar e explorar conteúdos (Cruz, 2019). Do ponto de vista pedagógico, muitas atividades *Maker* se fundamentam na abordagem Construcionista, que enaltece o protagonismo estudantil em projetos que envolvam a criação de objetos que possam ser socializados (Tavares, 2019).

O processo de apropriação das tecnologias no contexto escolar passou a ser de fundamental importância para a construção de uma relação crítica com as diversas tecnologias disponíveis, contrapondo-se ao comportamento passivo e consumista (Silveira, 2023). O ambiente educacional precisa considerar os elementos que contemplem a complexidade do ecossistema digital e as inovações no mercado de trabalho (Carvalho, 2024).

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) no relatório sobre educação, estabeleceu conceitos sobre o futuro da educação e aprendizagem, destacando a inovação da educação, eficácia, eficiência, qualidade e equidade nos sistemas educativos (OECD, 2022).

Estudos indicam que a simples transmissão de informações já não é suficiente para a aprendizagem dos alunos (Berbel, 2011). Portanto, é fundamental que os alunos realizem atividades que favoreçam a construção do conhecimento, adotando uma postura ativa em relação ao seu aprendizado e elaborando produtos inovadores para o mercado. Essas experiências podem e devem ser assimiladas para a vida profissional e pessoal desses alunos (Santos *et al.*, 2022; Ferreira, Neris e Mayworm, 2017).



O uso de tecnologias em processos educativos tem sido ampliado com a popularização da cultura *Maker*, uma evolução do “faça você mesmo” (*do-it-yourself*). Essa abordagem faz uso de ferramentas tecnológicas, como placas Arduino, impressoras 3D, cortadoras a laser e *kits* de robótica, para incentivar o aprendizado a partir da criação e descoberta (Braga de Paula *et al.*, 2019). A cultura *Maker* busca capacitar os estudantes como produtores de tecnologia, não apenas consumidores (Raabe; Gomes, 2018).

Estudos como os de Irie, Hsu; Ching (2019), exploram os discursos nacionais sobre o movimento *maker* e a educação em países como os EUA, Cingapura, China e Gana, destacando como as atividades *maker* capacitam os alunos por meio da aprendizagem prática, com foco em projetos sustentáveis usando materiais recicláveis e tecnologias digitais. Ribeiro Neto *et al.* (2024), defendem que a educação *maker*, quando aplicada de forma eficaz, constitui uma metodologia ativa de ensino e uma excelente ferramenta para o ensino-aprendizagem.

Já Carvalho (2024), ao analisar o papel dos Laboratórios de Fabricação Digital (FAB LAB) na promoção da cultura *Maker* na educação no Brasil, conclui que há uma grande diversidade de abordagens e ações pedagógicas nesses espaços e que a cultura *maker* no campo da Educação está em processo de construção e em movimento constante.

Também existe o uso do movimento *maker* como uma ação de marketing em instituições públicas e privadas. No entanto, existem iniciativas comprometidas com a disseminação e consolidação da cultura *maker* na Educação, como o Projeto Mão na Massa, Instituto Euvaldo Lodi, Fundação Lemann, Universidade do Vale do Itajaí e Universidade de São Paulo e a implementação dos Laboratórios de Educação Digital (LED) pela Secretaria Municipal de Educação de São Paulo (São Paulo, 2019), que integrou formalmente a cultura *maker* ao currículo da cidade.

A aprendizagem *Maker* fundamenta-se em práticas contemporâneas de aprendizado ativo, personalizado e colaborativo, diferenciando-se dos modelos instrucionistas tradicionais. Nesse contexto, a sala de aula transforma-se em um ambiente de cocriação, pesquisa e resolução de problemas, onde alunos e professores aprendem juntos por meio de situações concretas, jogos, projetos e desafios (Costa, 2020). Essa abordagem utiliza desde materiais simples até tecnologias avançadas, aproveitando os recursos disponíveis para enriquecer o processo de aprendizado (Moran, 2017).

Diante dessa discussão, esta pesquisa teve como objetivo investigar o grau de conhecimento e uso de tecnologias da cultura *Maker* no ambiente educacional e profissional de estudantes de cursos tecnológicos de uma Instituição de Ensino Superior (IES) localizada na cidade de Bauru/SP.

2 Fundamentação Teórica

2.1. Cultura *maker* e Educação

A revolução industrial gerou impactos profundos na separação entre instrução e trabalho produtivo. Com isso, surgiu o modelo de educação formal, focado na formação de profissionais destinados a tarefas manuais, com pouca ênfase na questão teórica (Saviani, 2007; Lima *et al.*, 2023).

Para Dardot e Laval (2016), a racionalidade neoliberal, dada a partir da revolução industrial, buscou converter a educação em um ativo de capital humano voltado estritamente para a concorrência. Em contrapartida, a cultura *maker*, fundamentada em princípios de



colaboração, práticas *open source* e horizontalidade, propõe uma lógica de compartilhamento que desafia as hierarquias tradicionais de mercado (Stallman, 2023; Silveira, 2023).

A caracterização da cultura *maker*, embora tenha se consolidado na era digital, possui suas origens em tradições pedagógicas do século XIX e no conceito de *Do It Yourself* (DIY) aplicado à educação não tecnológica, cujas bases fundamentais encontram-se em 1840 com os "Gifts" (Fröbelgaben ou Dons) de Friedrich Fröbel (1782-1852). Fröbel, desenvolveu uma série de materiais manipuláveis e sistemáticos (blocos de madeira, esferas e formas geométricas) projetados para estimular o aprendizado lúdico, prático e a compreensão das leis da natureza através da construção e reconstrução (Reinhold, 2017).

No século XX, o movimento DIY surgiu como uma alternativa ao modelo de produção em massa que prevaleceu até a década de 1970, caracterizado pela padronização do consumo imposta por grandes empresas, as quais definiam as demandas da sociedade. Introduzida na década de 1950, a proposta do DIY incentivava as pessoas a criarem e produzirem pequenos objetos, solucionando problemas domésticos e realizando consertos de maneira independente. A partir de 1970, o movimento foi adotado pela contracultura, que resistia à lógica capitalista de consumo e promovia um estilo de vida baseado no conceito de "faça você mesmo". (Carvalho, 2024).

Segundo Cabeza; Moura (2014), o movimento DIY promove a democratização da produção, representando uma resistência à imposição dos artefatos industriais e oferecendo aos indivíduos a oportunidade de afirmarem-se e projetarem o mundo autonomamente. Já Carvalho e Bley (2018), destacaram que o movimento DIY foi o precursor do movimento *maker*, que surgiu a partir de 2007, incorporando tecnologias digitais ao processo de fabricação e execução de projetos, pessoais ou comerciais.

Burtet; Klein (2018) conceituam o Movimento *Maker* como um coletivo descentralizado e de alcance global, vinculando as diversas organizações emergentes e baseado no princípio de que qualquer pessoa possa construir, consertar, modificar, adaptar e fabricar uma variedade de objetos e soluções com suas próprias mãos.

Anderson (2012) afirma que o movimento *maker* está associado às transformações tecnológicas digitais promovidas pelo Vale do Silício a partir de 1970, com destaque ao lançamento da revista *Maker Magazine* e o evento "*Maker Faire*", ambos considerados referências no movimento.

O movimento *maker* encontra sua sistematização ideológica no "Manifesto do Movimento *Maker*", proposto por Mark Hatch (2014). Para o autor, a materialização de ideias em objetos físicos permite uma conexão única entre o criador e sua obra, funcionando como um catalisador para a inovação pessoal e coletiva, ao mesmo tempo em que desafia a passividade do consumo tradicional. A dimensão social e colaborativa da cultura *maker* é sustentada pelos princípios de compartilhar e presentear, que Hatch (2014) identifica como essenciais para a sustentabilidade do ecossistema criativo

No contexto educacional, essa lógica de compartilhamento aberto de conhecimentos e processos contrapõe o modelo de ensino isolado, promovendo o que Halverson e Sheridan (2014) descrevem como uma "comunidade de prática". Nesse ambiente, o valor de um projeto não reside apenas em sua funcionalidade técnica, mas na sua capacidade de ser socializado, discutido e replicado por outros pares, fortalecendo o aprendizado coletivo.

A busca pelo aprendizado e o ato de equipar-se constituem os pilares técnicos do manifesto, enfatizando a necessidade de acesso democrático às ferramentas de fabricação digital. Segundo Blikstein (2013), a popularização de tecnologias como impressoras 3D e microcontroladores Arduino permite que estudantes deixem de ser meros usuários de tecnologia para se tornarem produtores de soluções. Esse empoderamento tecnológico, preconizado por



Hatch (2014), é o que fundamenta a transição de laboratórios tradicionais para espaços de experimentação ativa, onde o domínio das ferramentas é um meio para a autonomia intelectual.

A incorporação de projetos *maker* na sala de aula representa uma abordagem eficaz para transformar o processo educacional, passando de uma estrutura tradicional, centrada no professor, para uma dinâmica mais interativa e centrada no aluno. Ao integrar projetos práticos, os estudantes são estimulados a aplicar conhecimentos teóricos em situações reais, o que facilita a assimilação dos conceitos. Esse tipo de aprendizado ativo permite que os alunos se envolvam com o conteúdo, além de desenvolver habilidades práticas e competências transferíveis para uma variedade de situações. Desta forma, o foco se desloca da simples transmissão de informações para a experiência vivenciada do conhecimento (Figueiredo, 2020; Serrano *et al.*, 2025).

A prática *maker* baseia-se em uma ampla gama de aparatos tecnológicos, materiais e virtuais, que facilitam tanto a concepção quanto a concretização de ideias. Ferramentas como impressoras 3D, Realidade Virtual (VR), Realidade Aumentada (RA) e *softwares* de modelagem digital são integradas a um ambiente de colaboração, onde a partilha de saberes e projetos impulsiona o aprendizado coletivo (Andrade *et al.*, 2025). A escolha desses recursos é orientada pelos objetivos dos projetos e pelas necessidades dos participantes, promovendo um ecossistema criativo e inovador (Pratti *et al.*, 2025).

Uma das tecnologias mais associadas à cultura *Maker* é a prototipagem rápida (PR), conhecida como impressão 3D, que possibilita o desenvolvimento de dispositivos específicos conforme a necessidade de cada projeto. Esse conceito refere-se a tecnologias capazes de produzir objetos tridimensionais a partir de arquivos digitais, desenvolvidos por meio de softwares de Projeto Assistido por Computador (CAD) e integrados a ferramentas de Manufatura Assistida por Computador (CAM), ampliando as possibilidades de produção personalizada (Gretsch *et al.*, 2014).

Adicione a isso a emergência da Inteligência Artificial (IA) generativa no *design* digital, ao permitir a transição de uma modelagem manual e técnica para um sistema de criação assistida, onde algoritmos de aprendizado de máquina processam comandos em linguagem natural (*text-to-3D*) ou referências bidimensionais para gerar malhas complexas e funcionais. Conforme apontam Elbadawi *et al.* (2024), essa inovação não apenas acelera o ciclo de prototipagem, mas democratiza a fabricação digital ao reduzir a curva de aprendizado necessária para a produção de elementos tridimensionais sofisticados.

Essa abordagem, descrita por Santana (2024) como uma "força transformadora", redefine o papel do *maker*: de um operador de ferramentas geométricas para um curador de intenções de design, onde a IA atua como um colaborador técnico que preenche a lacuna entre a abstração conceitual e o objeto físico.

A aplicação da cultura *maker* no ambiente escolar pode ocorrer de diversas maneiras, desde a criação de espaços *maker* equipados com ferramentas e materiais diversos até a execução de projetos interdisciplinares que envolvam a criação de protótipos e a resolução de problemas reais. O importante é que a cultura *maker* seja percebida como uma ferramenta para estimular o pensamento criativo e a habilidade dos alunos em solucionar problemas (Fiorini, 2017; Pratti *et al.*, 2025).

Embora a cultura *maker* seja colocada como uma ruptura com o modelo tradicional, sua implementação na educação superior pode enfrentar algumas tensões conceituais. Autores como Blikstein (2013) e Hatch (2014) enfatizam o empoderamento tecnológico e a autonomia criativa, mas para Dardot e Laval (2016) esse modelo pode ser incorporado a uma "racionalidade neoliberal" que reduz a experimentação *maker* a uma mera aquisição de competências operacionais voltadas à competitividade do capital humano. Assim, a inovação



pedagógica prometida pelo movimento pode se tornar uma "perfumaria tecnológica" se não houver uma articulação profunda com o currículo, que vá além do manuseio de impressoras 3D e alcance a reflexão crítica sobre o papel da tecnologia na sociedade.

Para autores como Carvalho (2024), o uso da cultura *maker* muitas vezes serve como estratégia de marketing educacional, sem que haja uma mudança real nas dinâmicas entre professor e aluno. Para Silveira (2023), a transição de um comportamento passivo e consumista para uma relação crítica com a tecnologia exige mais do que a disponibilidade de equipamentos e sim uma revisão das métricas de avaliação e do tempo pedagógico, que frequentemente colidem com a lógica de produtividade imediata das instituições. Sem isso, os espaços *maker* podem acabar replicando o modelo tradicional, onde o "aprender fazendo" é limitado por roteiros pré-definidos que inibem os princípios do manifesto.

2.2. Ensino profissional e tecnológico

O ensino tecnológico ainda não apresenta uma definição conceitual amplamente aceita pela comunidade científica por ser um campo em construção. Contudo, os estudos disponíveis sinalizam os diferentes focos e formas através das quais tem sido operacionalizado empiricamente. Assim, pelo menos dois grandes agrupamentos podem ser identificados: o ensino tecnológico mediado por tecnologias e o ensino tecnológico como processo (Nascimento e Costa, 2024).

A Educação Profissional Tecnológica (EPT) é uma modalidade de ensino superior voltada para atender às demandas do setor produtivo, oferecendo formação técnica e tecnológica em cursos de duração menor em comparação aos tradicionais de graduação. No Brasil, sua implantação iniciou na década de 1960, influenciada pelo modelo dos *Community Colleges* norte-americanos e impulsionada por políticas educacionais focadas no desenvolvimento econômico e tecnológico (Batista, Freire e Delgado, 2020).

Essa modalidade de ensino tem como característica a integração direta com o mercado de trabalho, formando tecnólogos capazes de aplicar, de forma prática, os conhecimentos adquiridos. Apesar de sua relevância para a economia e de promoverem rápida inserção dos profissionais no mercado de trabalho, os cursos superiores de tecnologia enfrentam diversos desafios significativos relacionados à valorização acadêmica e social de seus egressos, que são muitas vezes preteridos em relação aos graduandos em cursos tradicionais de bacharelado (Batista, Freire e Delgado, 2020).

Por outro lado, a EPT tem sido vista como uma modalidade educacional voltada para a formação técnica de profissionais, direcionada principalmente aos segmentos economicamente menos favorecidos pela divisão social do trabalho. No Brasil, sua implementação inicial ocorreu de forma fragmentada, com o objetivo de suprir, de maneira imediata, a carência de mão de obra para setores produtivos específicos (Almeida, Prados e Silva Jr, 2025).

Mais recentemente, as transformações tecnológicas, sociais e culturais têm gerado mudanças significativas na EPT, como a incorporação de elementos, tecnologias digitais e competências múltiplas de leitura e escrita em suas práticas pedagógicas (Souza, Jucá e Neta, 2025). Nesse sentido, a EPT deve preparar os profissionais para uma atuação crítica e reflexiva frente aos desafios contemporâneos do mercado de trabalho, e não apenas para a execução técnica, o que exige uma formação integral contemplando aspectos técnicos, éticos e sociais (Almeida, Prados e Silva Jr, 2025).

Nessa perspectiva, a EPT requer constante atualização e aperfeiçoamento dos docentes que atuam nessa modalidade. É importante que os professores se qualifiquem, por meio de formação continuada e cursos de pós-graduação, para conseguirem acompanhar as frequentes



mudanças culturais do cenário atual. Esse esforço na qualificação docente é essencial para que os profissionais formados possam atender às exigências do mercado de trabalho, e contribuam para o desenvolvimento econômico e social sustentável do país (Almeida, Prados e Silva Jr, 2025).

Uma das abordagens da EPT está relacionada ao conceito de aprendizagem baseada em competências, que prioriza habilidades essenciais para o desenvolvimento profissional, em vez da mera transmissão de conteúdo. Sob essa perspectiva, os estudantes são estimulados a desenvolver habilidades científicas, sociais, tecnológicas e humanísticas de maneira prática e integrada, utilizando a resolução de problemas reais e de projetos interdisciplinares. Essa metodologia promove maior autonomia dos alunos e facilita a adaptação ao ambiente, às transformações digitais e a aprendizagem contemporânea (Pearson, 2022).

A proposta da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) se destaca ao oferecer uma formação voltada para a aquisição de habilidades técnicas e práticas, aliada ao desenvolvimento de competências e valores essenciais para uma formação integral. A EPT constitui-se como uma ferramenta crucial na formação de cidadãos preparados para enfrentar as demandas da sociedade contemporânea. Nesse contexto, a Educação *Maker* surge como uma prática pedagógica que busca atingir os objetivos dessa educação emancipadora. Ao integrar tecnologias ao ambiente escolar, possibilita-se aos alunos desenvolverem suas habilidades e competências de maneira significativa e colaborativa, preparando-os para os desafios da era digital e do mercado de trabalho (Lima *et al.*, 2023; Serrano *et al.*, 2025).

O sucesso da EPT está ligado às estratégias pedagógicas adotadas, entre as quais a Cultura *Maker* se destaca por incentivar a criação de espaços de fabricação de artefatos, aproximando o estudante dos conteúdos ensinados e das possibilidades de aplicação prática que esses conteúdos oferecem. Essa abordagem pode estimular o estudante à experimentação, promovendo a articulação entre teoria e prática, além de incentivar o uso crítico das tecnologias.

Para Silva e Frota (2026), a sinergia entre o movimento *Maker* e a EPT reside na capacidade de promover o protagonismo e a interdisciplinaridade. Assim, a integração de práticas *maker* no currículo tecnológico potencializa a formação dos estudantes, unindo saber acadêmico e as demandas do mercado.

3 Metodologia

A pesquisa científica pode ser classificada de diversas formas, conforme sua natureza, abordagem do problema, objetivos e procedimentos técnicos (Cohen; Manion; Morrison, 2013). Com base em seu objetivo, esta pesquisa enquadra-se como exploratória, pois foi desenvolvida no sentido de proporcionar uma visão geral de como a cultura *maker* está presente no ambiente escolar, empírica de campo, do tipo exploratória e de abordagem quantitativa (Munaretto, Corrêa e Cunha, 2013).

Inicialmente, foi realizado levantamento bibliográfico em bases nacionais e internacionais sobre o tema (Gil, 2019). Para tal, foram incluídos estudos teóricos e empíricos publicados em bases de dados como *Scielo*, *Spell*, *Periódicos Capes* e *Google Acadêmico*.

O presente estudo foi realizado com 284 alunos de ensino tecnológico da Faculdade de Tecnologia de Bauru, que oferece Cursos Superiores de Tecnologia (CST) localizada na cidade de Bauru/SP. Atualmente, a IES disponibiliza cursos presenciais de Automação Industrial, Banco de Dados, Sistemas Biomédicos, Gestão Hospitalar e Redes de Computadores.

A Fatec Bauru é uma das Faculdades de Tecnologia do Centro Paula Souza (CPS) e foi implantada no segundo semestre de 2008. O CPS é uma autarquia do Governo do Estado de



São Paulo, vinculada à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação, responsável pela administração de Escolas Técnicas (Etecs) e Fatecs estaduais (CPS, 2026).

A Fatec Bauru possui um FabLab voltado para o desenvolvimento de projetos que utilizam tecnologias *makers*, oferecendo impressoras 3D, arduino e grupo de robótica. Ele também oferece oficinas, palestras e *workshops* com o intuito de ensinar e dar vida a projetos, como por exemplo o *Arduino Day* (Fatec Bauru, 2025), além da existência de programas de monitoria que utilizam o laboratório e a infraestrutura para projetos de iniciação científica e tecnológica.

Os resultados foram obtidos por meio das respostas de um questionário constituído por uma série ordenada de 10 perguntas fechadas que foram inicialmente testadas com acadêmicos e docentes antes de seu uso em campo (Mosley, 2013).

A elaboração do questionário foi guiada pelos objetivos da pesquisa. Para isso, as perguntas foram estruturadas em eixos temáticos que refletem os pilares da fundamentação teórica: a) dados sociodemográficos e acadêmicos, b) conhecimento sobre cultura *maker*, c) uso e experiência com Tecnologias *Maker* e d) percepção sobre a EPT e Cultura *Maker*.

A opção pelo questionário fechado justifica-se pela necessidade de coletar dados padronizados de uma amostra significativa (284 respondentes), permitindo uma análise estatística descritiva do nível de conhecimento da população estudantil. Teoricamente, o uso de perguntas fechadas facilita a comparação de variáveis e a identificação de tendências em estudos exploratórios (Gil, 2019).

Quanto aos riscos associados e para proteger o princípio da autonomia e o respeito à pessoa humana, todos os participantes receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que teve parecer aprovado sob nº 6.823.316 e CAAE: 78439824.2.0000.5502 no Comitê de Ética em Pesquisa - CEP, que também continha informações sobre o desenvolvimento e a participação na pesquisa, incluindo dados do pesquisador, objetivos e procedimentos do estudo, bem como garantia de anonimato e sigilo das informações fornecidas.

Após a aplicação dos questionários, os resultados e relatório foram encaminhados e aprovados pelo parecer CEP nº 7.250.344 de 27.11.2024. Os questionários foram aplicados presencialmente nas salas de aula, com a gestão das respostas realizada por meio de planilhas eletrônicas para tabulação.

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 de 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%.

Os dados coletados foram submetidos a um tratamento estatístico descritivo, utilizando frequências absolutas e relativas para mapear o perfil e o conhecimento da amostra. A análise concentrou-se na identificação de tendências e padrões de comportamento dos estudantes, sem a aplicação de testes de hipóteses inferenciais, dado o caráter exploratório e diagnóstico da pesquisa nesta fase inicial.

4 Resultados e Discussões

Os dados coletados por meio do questionário aplicado a 284 respondentes permitiram, inicialmente, identificar a distribuição de respostas por CST. Observou-se uma maior taxa de respostas no CST de Automação Industrial, um curso que, devido às suas características, inclui



um número maior de disciplinas e conteúdos relacionados à cultura *maker*, especialmente Impressão 3D e robótica (Tabela 1).

Tabela 1- Estudantes por curso

Cursos	Número de Repostas	%
Sistemas Biomédicos	51	17,96%
Redes de Computadores	54	19,01%
Automação Industrial	87	30,63%
Gestão Hospitalar	54	19,01%
Bancos de Dados	38	13,38%
Total	284	

Fonte: Resultados da pesquisa (2024)

É possível observar na Tabela 2 que a maioria dos respondentes (64%) tem entre 19 e 29 anos, indicando que o grupo predominante é de jovens adultos. Apenas 7,4% dos participantes têm 18 anos ou menos, enquanto 21,5% estão na faixa dos 30 a 44 anos. Faixas etárias mais altas têm menor representatividade, com apenas 6,3% dos respondentes entre 45 e 64 anos e 0,7% com 65 anos ou mais.

A predominância masculina é evidente, com 64,8% dos respondentes se identificando como homens, enquanto as mulheres compõem 35,2%. Essa diferença pode refletir características dos cursos tecnológicos ou áreas associadas, geralmente mais procuradas por alunos do gênero masculino. Os resultados evidenciam que a baixa presença feminina nos cursos tecnológicos está associada a fatores como discriminação de gênero, falta de incentivo e ausência de representatividade (Zem Lopes e Cassinote, 2025).

Destaca-se que 94% dos respondentes já ouviram falar sobre algumas das tecnologias da cultura *Maker*, sendo as mais citadas: Impressão 3D (96,6%), Corte a laser (70,6%) e Arduino (66%), seguidas por Design 3D (60,4%) e Kits de robótica (47,5%). Menos da metade dos respondentes mencionou Software de modelagem (45,3%) ou Plotters, que estão diretamente ligadas às aulas do CST em Automação Industrial (Tabela 2). Para Irie, Hsu e Ching (2019), globalmente, tecnologias como impressoras 3D e cortadoras a laser estão entre as mais populares em espaços *Maker* (Tabela 2).

Tabela 2 – Caracterização dos respondentes

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%)
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%)

Fonte: Resultados da pesquisa (2024)

Embora quase todos os respondentes já tenham ouvido falar sobre essas tecnologias, apenas 42% indicaram já ter utilizado algumas delas, enquanto 58% afirmaram não ter experiência prática. Essa diferença evidencia uma lacuna entre o conhecimento teórico e a aplicação prática, sugerindo a necessidade de maior integração entre aprendizado e uso das ferramentas.

Entre os respondentes que já utilizaram as ferramentas, os principais locais de uso foram a própria instituição Fatec (31,8%), seguida pelo uso residencial (26,4%), empresarial (22,7%) e no Senai (18,2%). Esses dados ressaltam o papel da Fatec como promotora do acesso às tecnologias, mas também revelam que o uso fora do ambiente acadêmico ainda é limitado.

Esses resultados reforçam a proposta da IES como formadora deste tipo de conhecimento, onde a instituição promove uma aprendizagem significativa e estimula o pensamento crítico, desenvolvendo habilidades de construção, compartilhamento de conhecimento e colaboração entre os alunos à medida que eles desenvolvem seus projetos educacionais (Pimentel, 2019; Gondim *et al.*, 2023). Para Carvalho (2024), a cultura *Maker* está sendo integrada à educação e às iniciativas STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática). No entanto, existem desafios para alcançar públicos mais amplos e garantir a diversidade.

Os resultados reforçam a ideia de que, embora a IES seja a principal fonte, para os alunos, de conhecimento sobre as tecnologias da cultura *Maker*, a grande maioria dos respondentes (92,6%) não tenha participado de projetos focados neste tipo de aprendizagem. Esse cenário pode ser interpretado como negativo, já que muitos alunos não tiveram acesso a essas ferramentas, mas, por outro lado, demonstra a necessidade de um processo contínuo de inserção e adequação dessa metodologia para os alunos, uma vez que a IES representa, muitas vezes, o único local de acesso a essas tecnologias (Tabela 3).

É importante destacar que 107 dos respondentes (37,54%) estão matriculados nos dois primeiros semestres dos cursos, o que explica, em parte, sua falta de exposição às tecnologias da cultura *maker*. Ressalta-se também que os alunos matriculados nos cursos de Gestão Hospitalar e Sistemas Biomédicos não incluem, em seus projetos pedagógicos, disciplinas relacionadas a essas tecnologias.

Tabela 3 - Resumo dos resultados da pesquisa

Variáveis	n (%)
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 onde trabalha?	



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 em 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: Resultados da pesquisa (2024)

Dado esse cenário, ressalta-se a importância de que os estudantes sejam apresentados a essas tecnologias desde o início da faculdade, pois apenas 7,4% dos respondentes afirmaram ter participado de projetos envolvendo tecnologias da cultura *maker* na Fatec Bauru, enquanto 92,6% não tiveram essa experiência (Tabela 3).

Isso evidencia uma baixa adesão ou acesso a iniciativas práticas dentro da IES, destacando a necessidade de ampliar esforços para integrar projetos *maker* ao currículo e às atividades extracurriculares (oficinas, minicursos, palestras, visitas técnicas) ou inclusão nas ementas das disciplinas introdutórias. Assim, os alunos estarão mais preparados para enfrentar os desafios dos semestres seguintes. Esse conhecimento configura-se como um diferencial competitivo no mercado de trabalho, especialmente considerando que 20,8% dos respondentes declararam estarem fora do mercado de trabalho (Tabela 3).

A maior parcela dos participantes trabalha no setor de serviços (29,9%), seguida pela indústria (25%) e pelo grupo de estudantes (20,8%). Espera-se que o setor de serviços frequentemente apresente maior adoção de tecnologias *Maker* devido a fatores como o baixo custo de implementação, já que muitas dessas tecnologias são acessíveis e não exigem grandes instalações e, também porque o setor de serviços é mais ágil em adotar novas tecnologias devido à menor dependência de processos industriais complexos (Resende Junior e Guimarães (2012); Jacinto e Ribeiro (2015)).

Apenas 8,8% dos respondentes indicaram ter participado de atividades com tecnologias *maker* no ambiente empresarial, enquanto 91,2% nunca tiveram essa experiência. Esse dado sugere que a incorporação dessas tecnologias nas empresas ainda é limitada, representando uma oportunidade para maior difusão e aplicação das ferramentas *maker* no setor profissional.

Entre as tecnologias mais presentes nas empresas, destacam-se o software de modelagem (44,6%), a impressora 3D (39,2%) e o Arduino para automação (39,2%). Ferramentas como design 3D (29,7%) e corte a laser (25,7%) também são utilizadas, enquanto kits de robótica têm menor penetração (Tabela 3). Esses dados indicam que tecnologias relacionadas à criação e modelagem virtual têm maior aceitação, enquanto robótica e automação ainda têm espaço para crescimento. Estudos têm sugerido que as tecnologias *Maker* são cada vez mais adotadas em setores de prototipagem e inovação (Mabey, Jordan e Weiner, 2017).



Em relação aos alunos da IES, constatou-se que, embora já tenham recebido informações sobre as tecnologias da cultura *Maker*, uma grande parcela (68,8%) ainda não adquiriu o hábito de utilizá-las em seu cotidiano de trabalho. Isso representa uma oportunidade estratégica para a IES atuar na divulgação dessas tecnologias, que podem contribuir de diversas maneiras, especialmente na criação de novos produtos, fornecer conhecimentos e habilidades às empresas e, também, aumentar o seu alcance e relevância da IES na comunidade.

Sob esta perspectiva, como apontado nas pesquisas de Blikstein *et al.* (2021) e Soster, Almeida e Silva (2020), existe uma grande diversidade de abordagens e práticas da cultura *maker*. Esses estudos indicaram que há um longo caminho a ser percorrido para compreender e consolidar os princípios do movimento *maker* e suas possíveis aplicações na Educação (Carvalho, 2024).

A concentração de respostas no curso de Automação Industrial e a predominância masculina (64,8%) não são apenas dados demográficos, mas indicadores importantes que a instituição precisa enfrentar. Ao observar que cursos como Gestão Hospitalar e Sistemas Biomédicos não preveem disciplinas relacionadas a essas tecnologias em seus projetos pedagógicos, ressalta-se a perspectiva de que a cultura *maker* é tratada como exclusividade das áreas de "exatas" ou "engenharia", ignorando seu potencial para a inovação em serviços e saúde. Essa exclusão curricular reforça estereótipos de gênero e limita a formação integral do tecnólogo, que sai ao mercado com uma visão fragmentada da tecnologia. Institucionalmente, os dados demandam uma revisão das ementas, sob a perspectiva da Cultura *Maker*, para que a fabricação digital seja compreendida como uma competência, e não como uma especialidade técnica, pois existe uma crescente demanda por tecnologias no setor de serviços, que é onde a maioria (29,9%) já atua.

Em suma, os resultados obtidos indicam um cenário a partir da percepção dos alunos sobre a questão pedagógica e de infraestrutura da IES estudada. Neste contexto, metodologias baseadas em projetos, como a cultura *maker* e metodologias ativas, relevam propostas positivas para a IES. A cultura *maker*, ao incentivar a criação de espaços de fabricação de artefatos, cria oportunidades para que os alunos desenvolvam seus próprios processos e atividades, aprendam a usar novas ferramentas, explorem diferentes formas de comunicação e adquiram autonomia para produzir conhecimentos. Portanto, a cultura *maker* configura-se, neste cenário, como uma oportunidade de desenvolvimento de autonomia e novos processos de comunicação, cuja consolidação no currículo escolar ainda demanda uma integração mais profunda e contínua (Perrenoud, 2002; Ribeiro Neto *et al.*, 2024).

5 Considerações Finais

Esta pesquisa buscou apresentar um mapeamento do nível de conhecimento e uso das tecnologias da cultura *maker* por estudantes de cursos tecnológicos de uma Instituição de Ensino Superior (IES). Os resultados revelaram que a maioria dos respondentes está na faixa etária de 19 a 29 anos e declarou já ter ouvido falar sobre tecnologias *maker*, sendo as mais conhecidas a Impressão 3D, Corte a laser, Design 3D e Arduino.

Entre as principais conclusões obtidas deste estudo, pode-se deduzir que as tecnologias da cultura *maker* contribuem para o ensino e aprendizagem, mas que ainda existem desafios a serem enfrentados. O alto índice de conhecimento teórico (94%) e a baixa participação efetiva em projetos *maker* na instituição (7,4%) revelam uma disparidade entre a teoria e prática. Esse dado reforça a proposta de ampliar as estratégias de divulgação institucional pois, embora os alunos reconheçam as tecnologias como símbolos de modernidade, a cultura *maker* ainda não se consolidou como uma prática transversal no currículo.



Institucionalmente, esse achado pode indicar que a presença física de equipamentos não garante, por si só, a transição para metodologias ativas, evidenciando uma resistência das estruturas curriculares tradicionais que priorizam a carga horária teórica em detrimento da experimentação.

Sob a ótica da formação profissional, a introdução dessas tecnologias desde o início da graduação, por meio de oficinas, minicursos ou disciplinas introdutórias, apresenta-se como uma estratégia para ampliar as oportunidades de inserção dos estudantes em um mundo do trabalho em constante transformação. Essa abordagem ampliaria as oportunidades de aprendizado e atenderia às necessidades de empregabilidade, considerando que 20,8% dos respondentes não estão atualmente empregados.

Reforça-se aqui a proposta de que a cultura *maker*, embora frequentemente percebida como uma abordagem pedagógica contemporânea, se propõe a incentivar a participação e a proatividade do aluno, dando-lhe a oportunidade de colocar a mão na massa, desenvolver protótipos e resolver problemas reais.

Quanto ao ensino tecnológico, os resultados apontaram que nesta modalidade de ensino, há necessariamente o pressuposto da inovação e atendimento às mudanças no mercado de trabalho, sendo que as tecnologias *makers* podem contribuir para este tipo de aprendizado, apesar da ausência de formação docente adequada e a inserção da cultura *maker* no currículo escolar.

Os resultados também diagnosticaram a Impressão 3D como a tecnologia mais mencionada, mas ainda pouco utilizada nas empresas, o que pode ser considerado um desafio para a IES fortalecer sua presença e contribuir para a competitividade dos negócios da região, pois a cultura *maker* é uma metodologia ativa de ensino que, além de ser utilizada na educação, é uma boa ferramenta para a competitividade das empresas.

O fato de 91,2% dos alunos nunca terem utilizado tecnologias *maker* no ambiente empresarial, somado ao dado de que 68,8% das empresas onde trabalham não possuem tais ferramentas, transfere para a IES uma responsabilidade que vai além do ensino: a de atuar como agente de transferência tecnológica. Pedagogicamente, isso reforça a necessidade de projetos integradores que obriguem o aluno a "levar a cultura *maker*" para fora dos muros da faculdade, desafiando a lógica de que a inovação tecnológica é algo que se espera do mercado, quando, na verdade, deve ser provocada pela formação acadêmica.

Os resultados evidenciam um cenário específico da situação pontual dos alunos e do momento de infraestrutura e pedagógico de determinado contexto histórico da IES. Embora a literatura aponte o potencial das metodologias baseadas em projetos e da cultura *maker* como propostas positivas para o ensino superior, os dados quantitativos deste estudo refletem, primordialmente, o nível de familiaridade e o acesso limitado dos estudantes a essas ferramentas. As vantagens pedagógicas e os impactos reais à comunidade acadêmica seriam melhor evidenciados em pesquisas de caráter qualitativo, por meio de entrevistas, observações e outras metodologias precisas de apuração de resultados da educação.

Referências

ALMEIDA, Luciana dos Santos; PRADOS, Rosalia Maria Netto; SILVA JÚNIOR, Carlos Alberto. Ensino superior tecnológico e o trabalho docente: tecnologias digitais e multiletramentos. **Revista Devir Educação**, Lavras, vol.9, n.1, e-980, 2025. DOI: 10.30905/rde.v9i1.980.

ANDERSON, Chris. **A nova revolução industrial: Makers**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.



ANDRADE, Fabiana Chagas; ALMEIDA, Ronison Cunha; AMORIM, Felipe do Carmo; MAUPRIVEZ, Julien; SILVEIRA, Raphel José Eino. Utilização de tecnologias VR e AR para divulgação da Cultura *Maker* na Educação Profissional e Tecnológica. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, [S.l.], v. 01, n. 25, p.1-16 e16923, abr. 2025. DOI: 10.15628/rbept.2025.16923.

BATISTA, Sueli Soares dos Santos; FREIRE, Emerson; DELGADO, Darlan Marcelo. Cursos superiores de tecnologia no contexto da internacionalização e da expansão da educação profissional e tecnológica no Estado de São Paulo. **Série-Estudos**, Campo Grande, MS, v. 25, n. 54, p. 193-221, maio/ago. 2020. DOI: 10.20435/serie-estudos.v25i54.1381

BERBEL, Neusi Aparecida Naves. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v.32, n.1, p. 25-40, 2011. DOI: 10.5433/1679-0359.2011v32n1p25

BLIKSTEIN, Paulo. Digital fabrication and ‘making’ in education: the democratization of invention. In. WALTER-HERRMANN, J.; BÜCHING, C. (Eds.). **FabLabs: Of Machines, Makers and Inventors**. Bielefeld: Transcript Publishers, 2013. p.203-221.

BLIKSTEIN, Paulo; SILVA, Rodrigo Barbosa; CAMPOS, Fabio; MACEDO, Livia. **Tecnologias para uma educação com equidade: novo horizonte para o Brasil (relatório técnico)**. São Paulo: Todos Pela Educação, 2021.

BRAGA DE PAULA, Bruna; DE OLIVEIRA, Tiago; BERTINI MARTINS, Camila. Análise do Uso da Cultura *Maker* em Contextos Educacionais: Revisão Sistemática da Literatura. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 447–457, 2019. DOI: 10.22456/1679-1916.99528. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/99528>. Acesso em: 21 set. 2024.

BURTET, Cecília Gerhardt; KLEIN, Amarolinda Iara da Costa Zanela. Repensando a inovação do século XXI a partir das práticas do Movimento *Maker*. **Liinc em Revista**, v. 14, n. 1, 5 jun. 2018.

CABEZA, Edison Uriel Rodríguez; MOURA, Mônica. O DIY vive! **V!rus**, n. 10, 2014. Disponível em: <http://www.nomads.usp.br/virus/virus10/?sec=4&item=8&lang=pt>. Acesso em: 25 out. 2024.

CARVALHO, Ana Beatriz Gomes Pimenta. FAB LAB e educação no Brasil: as ações de disseminação da cultura *maker* na educação básica e no ensino superior. (2024). **Texto Livre**, 17, e52809. <https://doi.org/10.1590/1983-3652.2024.52809>

CARVALHO, Ana Beatriz Gomes; BLEY, Dagmar Heil Pocrifka. Cultura *Maker* e o uso das tecnologias digitais na educação: construindo pontes entre as teorias e práticas no Brasil e na Alemanha. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 26, p. 21–40, 2018.

COHEN, Louis; MANION, Lawrence; MORRISON, Keith. **Research methods in education**. 7th ed. Routledge, 2013.



COSTA, Luiz Fernando. **Metodologia maker**: Conectando saberes e práticas no ambiente escolar. Editora Acadêmica, 2020.

CENTRO PAULA SOUZA- CPS. **Fatec Bauru**. São Paulo, [s.d.]. Disponível em: <https://www.cps.sp.gov.br/fatecs/fatec-bauru/>. Acesso em: 6 abr. 2026.

CRUZ, Tiego Silva. O ensino de robótica educacional e a Base Nacional Comum Curricular: a relação entre a cultura *maker* e as competências gerais. In: **CONEDU - Congresso Nacional de Educação**, 2019, V. 1, 2019, ISSN 2358-8829. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV127_MD1_SA19_ID156_15082019000957.pdf> Acesso em: 27 mar. 2025.

DARIDO, Maíra da Cunha; BIZELLI, José Luis. Inovações tecnológicas e contexto escolar: reflexões necessárias. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 10, n. 1, p. 50–66, 2015. DOI: 10.21723/riace.v10i1.7772. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/7772>. Acesso em: 3 jun. 2025.

ELBADAWI, M. et al. Artificial intelligence generates novel 3D printing formulations. **Materials & Design**, v. 238, 112678, 2024.

FATEC BAURU. **Arduino Day – Programação**. Bauru, [2025]. Disponível em: <https://fatecbauru.cps.sp.gov.br/arduino-day/>. Acesso em: 7 abr. 2026.

FERREIRA, Luana Almeida; NERIS, Vanessa Alves; MAYWORM, Marco Aurélio Sivero. A abordagem da sustentabilidade no ensino de ciências por meio de uma metodologia ativa. **Acta Scientiae Biological Reseach**, v. 2, n.2, p.9-31, 2017.

FIGUEIREDO, Luis. A prática da educação *maker* e suas contribuições para o ensino de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências**, 42(1), 75-91, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172020242118>. Acesso em 26 mai. 2025.

FIORINI, Marco Antonio. **A cultura maker e a inovação pedagógica**: possibilidades para o ensino de ciências. Editora Unesp, 2017.

FLIGSTEIN, Neil. 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.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa** (6ª ed.). Atlas, 2019.

GONDIM, Raquel de Sousa; PINTO, Antonia Cláudia Prado; CASTRO FILHO, José Aires de; VASCONCELOS, Francisco Herbert Lima. A Cultura *Maker* como Estratégia de Ensino e Aprendizagem: uma Revisão Sistemática da Literatura. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, [S. l.], v. 23, n. 5, p. 840–847, 2023. DOI: 10.17921/2447-8733.2022v23n5p841-848. Disponível em: <https://revistaensinoeducacao.pgsscogna.com.br/ensino/article/view/10265>. Acesso em: 7 abr. 2025.



GRETSCH, Kendall F; LATHER, Henry D; PEDDADA, Kranti V; DEEKEN, Corey R; WALL, Lindley B; GOLDFARB, Charles A. Development of novel 3D-printed robotic prosthetic for transradial amputees. **Prosthetics and Orthotics International** 40(3): p 400-403, June 2016. | DOI: 10.1177/0309364615579317.

HALVERSON, Erica Rosenfeld; SHERIDAN, Kimberly M. The *Maker* Movement in Education. **Harvard Educational Review**, v. 84, n. 4, p. 495-504, 2014.

HARE, William. The concept of innovation in education. **Educational Theory**, Illinois, v. 28, n. 1, p. 68-74, 1978. <https://doi.org/10.1111/j.1741-5446.1978.tb00795.x>

HATCH, Mark. **The Maker Movement Manifesto: Rules for Innovation in the New World of Crafters, Hackers, and Tinkerers**. New York: McGraw-Hill Education, 2013.

IRIE, Natalie Roote; HSU, Yu-Chang; CHING, Yu-Hui. *Makerspaces in Diverse Places: A Comparative Analysis of Distinctive National Discourses Surrounding the Maker Movement and Education in Four Countries*. **TechTrends** 63, 397–407 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11528-018-0355-9>

JACINTO, Paulo de Andrade; RIBEIRO, Eduardo Pontual. Crescimento da Produtividade no setor de serviços e da indústria no Brasil: dinâmica e heterogeneidade. **Economia Aplicada**, 19(3), 401-427, 2015. Disponível em <https://doi.org/10.1590/1413-8050/ea119450>. Acesso em 26 mai. 2025.

LIMA, Hugo Cavalcanti; MALDANER, Jair José; RYTHOWEM, Marcelo; CAVALCANTE, Rivadavia Porto. The *Maker* movement and professional training in the context of the federal network of technological education. **Revista Humanidades & Inovação**, v.10, n.10, p.258-269, 2023.

MABEY, Miles; JORDAN, Shawn; LANDE, Micah; WEINER, Steven. A comparison of *maker* and entrepreneurial characteristics. In **ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings**, 2017.

MORAN, José. 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. Disponível em: https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2017/08/transformar_escolas.pdf. Acesso em: 22 out. 2024

MOSLEY, L. **Interview Research in Political Science**. London, UK: Cornell University Press, 2013. Disponível em <https://www.jstor.org/stable/10.7591/j.ctt1xx5wg>

MUNARETTO, Lorimar Francisco; CORRÊA, Hamilton Luiz; CUNHA, Júlio Araújo Carneiro. A study on the characteristics of the Delphi method and focus group as techniques to obtain data in exploratory research. **Rev. Adm. UFSM**, Santa Maria, v. 6, n. 1, p. 09-24, jan/mar. 2013. Disponível em <https://periodicos.ufsm.br/reaufsm/article/view/6243/pdf>. Acesso em 03 de Jun 2025.



NASCIMENTO-E-SILVA, Daniel; COSTA, Alexandre Marino. Technological Education and Innovation: perspectives for the Near Future. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, Brasil, v. 10, n. jan./dez., p. e234824, 2024. DOI: 10.31417/educitec.v10.2348. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/2348>. Acesso em: 20 maio. 2025.

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. 2024.

PEARSON. Higher Education. **Ensino por competências na educação profissional: como aplicar na IES**, 2022. Disponível em: <https://hed.pearson.com.br/blog/plataformas-de-aprendizagem/ensino-por-competencias-na-educacao-profissional-saiba-como-desenvolver-no-ensino-superior#content-1>. Acesso em 25. Abr. 2025.

PERRENOUD, Philippe; THURLER, Monica Gather; MACEDO, Lino de; MACHADO, Nílson José; ALLESSANDRINI, Cristina Dias. **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PIMENTEL, Charles; CEOTTO, Paulo; D'Césares, Isaac, LARANJA, Felipe. **Active learning: the impacts of the implementation of maker education at Sesc High School in Rio de Janeiro**. New York, NY, USA, March 9–10, 2019. Doi: <https://doi.org/10.1145/3311890.3311899>.

PRATTI, Aline Rodrigues de Amorim Eler; CAMPOS, Érica Rafaela dos Santos; FRANÇA FILHO, Francisco Rodrigues; LEAL FILHO, João Moura; LIMA, Joseli Maria Silva; SANTOS, Márcia Maria; SILVA, Reuber Araújo; MATSUBARA JUNIOR, Sergio Akira. A cultura *maker* na educação: inovação, tecnologia e inclusão. **Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação**, 11(3), 2015–2020. 2025. Disponível em <https://doi.org/10.51891/rease.v11i3.18600>. Acesso em 26 mai. 2025.

RAABE, André; GOMES, Eduardo Borges. *Maker: uma nova abordagem para tecnologia na educação*. **Revista Tecnologias na Educação**, ano 10, n.26, Edição Temática VIII – III Congresso sobre Tecnologias na Educação, p.6-20, 2018.

REINHOLD, Simone. Revisiting Friedrich Froebel and his Gifts for Kindergarten: What are the benefits for primary mathematics education? In: **Proceedings of the 13th International Conference on Technology in Mathematics Teaching**. Lyon, France: ICTMT, 2017. p. 251-258.

RESENDE JUNIOR, Pedro Carlos; GUIMARÃES, Tomás de Aquino. Service Innovation: the state of the art and a proposal of a research agenda. **Review of Business Management**, 14(44), 293–313. 2012. Disponível em <https://doi.org/10.7819/rbgn.v14i44.1140>. Acesso em 20 mai. 2025.

RIBEIRO NETO, João; MAIA, Lucas Emanuel de Oliveira; MENEZES, Daniel Brandão; VASCONCELOS, Francisco Herbert Lima. A Cultura *Maker* como Metodologia Ativa de



Ensino: Contribuições, Desafios e Perspectivas na Educação. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, [S. l.], v. 25, n. 1, p. 107–115, 2024. DOI: 10.17921/2447-8733.2024v25n1p107-115. Disponível em: <https://revistaensinoeducacao.pgsscogna.com.br/ensino/article/view/11179>. Acesso em: 29 abr. 2025.

SANTANA, E. C. Aplicação de elementos de cultura *maker* em ambientes educacionais técnicos. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 5, e45656, 2024.

SANTOS, Alexandre Nunes; DELGADO, Luan; SANCHES, Pedro; SILVEIRA, Gabriel; FAVONI, Célio; SANTOS, Rosângela; VENTURA, Flávio Cardoso. O uso de metodologias ativas como prática de desenvolvimento sustentável: planejamento, confecção e uso de suporte de pôsteres de bambu em eventos científicos. In: DAMASCENO, M. E. (Coord.). **Sustentabilidade: produção científica e inovação tecnológica 2**. Ponta Grossa - PR: Atena, 2022, Cap. 3, p. 26-39. DOI: 10.22533/at.ed.2402204043.

SÃO PAULO (Cidade). **Professores passam por formação para utilizarem impressoras 3D**. São Paulo: Prefeitura de São Paulo, 2019. Disponível em: <https://prefeitura.sp.gov.br/w/noticia/professores-passam-por-formacao-para-utilizarem-impressoras-3d>. Acesso em: 7 abr. 2026.

SAVIANI, Dermeval. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, p. 152–165, abr. 2007

SERRANO, Emily Silva Maciel; VIEIRA, Cláudia da Silva Lima; ARANTES, Lislei Maria da Silveira; SANTOS, Luciano Gabriel dos; SOARES, Márcia Maria Fátima Pereira; TIBOLA, Marli Teresinha Primão; BASTOS, Olivia da Silveira Borges; CIPRIANI, Roberto Carlos. Cultura *maker* na educação: transformando a aprendizagem por meio da experimentação. **Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências e Educação**, 11(4), 340–347, 2025. Disponível em <https://doi.org/10.51891/rease.v11i4.18678>. Acesso em 20 mai. 2025.

SILVA, Roberta Moraes. A educação superior e seu papel de relevância no desenvolvimento econômico e social das nações. **Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências e Educação**, 10(9), 2157–2171, 2024. Disponível em <https://doi.org/10.51891/rease.v10i9.15555>. Acesso em 20 mai. 2025.

SILVA, S. N., FROTA, V. B. Formação continuada e cultura *maker*: contribuições para a formação humana integral na educação profissional e tecnológica. **Revista Políticas Públicas & Cidades**, 15(2), e3143, 2026. <https://doi.org/10.23900/2359-1552v15n2-21-2026>

SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. **Como o Brasil vai encarar o poder das Big Techs?** [S. l.: s. n.], mar. 2023. Disponível em: <https://outraspalavras.net/tecnologiaemdisputa/como-obrasil-vai-encarar-o-poder-das-plataformas/>. Acesso em: 25 out. 2024.

SOSTER, Tatiana Sansone; ALMEIDA, Fernando José de; SILVA, Maria da Graça Moreira. Educação *Maker* e compromisso ético na sociedade da cultura digital. **Revista e-Curriculum**, v. 18, n. 2, p. 715–738, jun. 2020. ISSN 1809-3876. DOI: 10.23925/1809-



3876.2020v18i2p715-738. Disponível em:
<https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/48029>. Acesso em: 25 out. 2024

SOUZA, Lana Priscila; JUCÁ, Sandro César Silveira; NETA, Maria de Lourdes da Silva. Aplicações de realidade aumentada na Educação Profissional e Tecnológica utilizando navegadores WEB. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, [S.l.], v. 01, n. 25, p.1-15 e15803, fev. 2025. ISSN 2447- 1801.

STALLMAN, R. **Software Livre, Sociedade Livre**: ensaios selecionados de Richard M. Stallman. [S. l.]: Free Software Foundation, 2023.

TAVARES, Fernando Gomes de Oliveira. O conceito de inovação em educação: uma revisão necessária. **Educação**, 44, e4/ 1–19, 2019. Disponível em
<https://doi.org/10.5902/1984644432311>. Acesso em 20 mai. 2025.

ZEM LOPES, A. M.; CASSINOTE, E. N. A. Mulheres em STEM - um estudo no ensino superior. In: VIII Mostra RJ, 2025, Pompeia. **Anais da VIII Mostra de Trabalhos Docentes em RJ**. São Paulo: CPRJI/CEETEPS, 2025. v. 1. p. 1-8.

