

CULTURA MAKER NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA: TECNOLOGIA E PROTAGONISMO ESTUDANTIL

**MAKER CULTURE IN BRAZILIAN EDUCATION: TECHNOLOGY AND
STUDENT AGENCY**

Ciências Sociais Aplicadas • 12/09/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/789155161](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/789155161)

Juliana Dagostim Martinello Farias¹

Simone Garcia Conceição de Sá²

Andresa Pedro Borges³

Simoni Pinto Pereira Eugênio⁴

RESUMO

Este artigo explora como a cultura *maker* vem remodelando práticas educativas ao estimular a aprendizagem ativa e o protagonismo dos estudantes, promovendo um ambiente onde criatividade e autonomia se entrelaçam. O primeiro capítulo discute como essa mentalidade incentiva o desenvolvimento de habilidades diversificadas e transforma a forma tradicional de ensinar, colocando o aluno no centro do processo de construção do conhecimento. Já o segundo capítulo destaca o papel fundamental das tecnologias digitais, como impressão 3D, programação, internet das coisas e realidade aumentada, que ampliam as possibilidades de experimentação e tornam a aprendizagem mais concreta e envolvente. Essas ferramentas não são meros acessórios, mas sim componentes essenciais que enriquecem as dinâmicas escolares por meio da integração entre o físico e o virtual. A partir de uma pesquisa bibliográfica, o estudo buscou entender de que modo a cultura *maker* aliada aos recursos tecnológicos modifica o ambiente educacional e contribui para práticas pedagógicas mais dinâmicas e participativas. O trabalho se justifica pela necessidade de oferecer caminhos que respondam às demandas por metodologias que valorizem a autonomia e o pensamento criativo. O objetivo geral foi identificar como essas abordagens impactam o ensino e a aprendizagem, oferecendo fundamentos para sua incorporação no cotidiano escolar. A conclusão aponta que a cultura *maker*, potencializada pela tecnologia, não apenas favorece o protagonismo estudantil, mas também reestrutura a experiência educacional, tornando-a mais significativa e conectada às necessidades dos envolvidos.

Palavras-chave: Cultura; Tecnologia; Aprendizagem; Criatividade; Protagonismo.

ABSTRACT

This article explores how *maker* culture is reshaping educational practices by encouraging active learning and student empowerment, fostering an environment where creativity and autonomy intertwine. The first chapter discusses how this mindset encourages the development of diverse skills and transforms traditional teaching methods, placing students at the center of the knowledge-building process. The second chapter highlights the fundamental role of digital technologies, such as 3D printing, programming, the Internet of Things, and augmented reality, which expand the possibilities for experimentation and make learning more concrete and engaging. These tools are not mere accessories, but essential components that enrich school dynamics through the integration of the physical and virtual realms. Based on bibliographic research, the study sought to understand how *maker* culture, combined with technological resources, changes the educational environment and contributes to more dynamic and participatory pedagogical practices. The work is justified by the need to offer pathways that respond to the demand for methodologies that value autonomy and creative thinking. The overall objective was to identify how these approaches impact teaching and learning, providing a foundation for their incorporation into everyday school life. The conclusion suggests that *maker* culture, enhanced by technology, not only fosters student empowerment but also restructures the educational experience, making it more meaningful and connected to the needs of those involved.

Keywords: Culture; Technology; Learning; Creativity; Protagonism.

1. INTRODUÇÃO

A cultura maker tem se consolidado como uma abordagem educacional vinculada à valorização da experimentação, da autoria e da participação ativa dos estudantes nos processos de aprendizagem. Sua inserção no contexto escolar representa uma mudança importante em relação a modelos centrados predominantemente na transmissão de conteúdos, uma vez que estimula o estudante a investigar, planejar, construir, testar e reformular ideias ao longo das atividades propostas. Nesse movimento, o aprender deixa de estar associado apenas à recepção de informações e passa a envolver experiências concretas de criação, resolução de problemas e produção de conhecimento.

Essa perspectiva ganha maior relevância em um cenário educacional marcado pela presença crescente das tecnologias digitais e pela necessidade de desenvolver competências relacionadas à criatividade, ao pensamento crítico, à colaboração e à autonomia. Ferramentas como impressão 3D, programação, robótica, internet das coisas, realidade aumentada e ambientes multimídia ampliam as possibilidades de exploração e de materialização de ideias, permitindo que os estudantes estabeleçam relações mais dinâmicas entre teoria e prática. Todavia, a contribuição desses recursos depende diretamente da maneira como são incorporados ao planejamento e aos objetivos pedagógicos.

Nesse sentido, compreender a cultura maker exige ultrapassar uma visão instrumental da tecnologia. A simples presença de equipamentos ou dispositivos inovadores não garante mudanças efetivas nas práticas educacionais, especialmente quando seu uso permanece subordinado a metodologias tradicionais. O potencial formativo da abordagem está relacionado à criação de situações em

que os estudantes possam tomar decisões, formular hipóteses, enfrentar erros, revisar estratégias e construir soluções de maneira individual e coletiva. Assim, a inovação se manifesta menos na novidade dos recursos utilizados e mais na transformação das relações estabelecidas entre sujeitos, conhecimentos e práticas.

A escola que incorpora princípios da cultura maker também precisa reconsiderar a organização de seus espaços, tempos e estratégias de ensino. A aprendizagem por projetos, a interdisciplinaridade e a resolução de problemas passam a ocupar lugar importante nesse processo, uma vez que permitem integrar diferentes áreas do conhecimento em torno de desafios concretos. Nesse contexto, a sala de aula pode assumir características de laboratório de investigação e criação, independentemente da existência de um espaço maker formalmente estruturado, desde que sejam asseguradas condições pedagógicas para a experimentação e para a participação ativa dos estudantes.

O papel docente também se modifica diante dessa perspectiva. O professor permanece como sujeito essencial do processo educativo, porém sua atuação se desloca de uma função exclusivamente expositiva para uma mediação mais investigativa, orientadora e reflexiva. Isso implica planejar desafios, organizar materiais, acompanhar diferentes percursos de aprendizagem, formular perguntas e favorecer momentos de sistematização dos conhecimentos construídos. Consequentemente, a formação inicial e continuada dos professores torna-se uma condição importante para que as práticas maker sejam desenvolvidas com intencionalidade pedagógica e não sejam reduzidas à execução de atividades meramente técnicas ou recreativas.

Além da formação docente, a implementação da cultura maker envolve desafios institucionais relacionados ao currículo, à gestão, à infraestrutura e ao acesso aos recursos. As escolas apresentam realidades distintas, e nem todas possuem laboratórios, equipamentos de fabricação digital ou conectividade adequada. Por essa razão, discutir Educação Maker também pressupõe reconhecer que sua efetivação pode ocorrer por meio de materiais simples, objetos reutilizáveis, ferramentas manuais e soluções de baixo custo. O elemento essencial permanece na possibilidade de construir ambientes que valorizem a curiosidade, a investigação e a autoria.

Outro aspecto relevante refere-se à dimensão interdisciplinar dessas práticas. Projetos maker frequentemente mobilizam conhecimentos de diferentes componentes curriculares, permitindo que conteúdos matemáticos, científicos, linguísticos, artísticos e tecnológicos sejam articulados em torno de situações-problema. Essa integração amplia as possibilidades de compreensão dos conteúdos escolares, pois aproxima conceitos abstratos de experiências concretas e contextualizadas. Entretanto, para que essa interdisciplinaridade seja efetiva, é necessário que as propostas estejam associadas a objetivos de aprendizagem claros e não apenas à combinação superficial de diferentes áreas.

A crescente incorporação das tecnologias digitais também introduz questões relacionadas à ética, à segurança e à cidadania digital. O uso de plataformas online, inteligência artificial, dispositivos conectados e compartilhamento de produções exige atenção aos processos de proteção de dados, privacidade, uso responsável das informações e formação crítica dos estudantes. Dessa forma, a cultura maker não pode ser discutida apenas a partir de suas potencialidades técnicas, mas também a partir das

responsabilidades sociais e educacionais que acompanham os processos de criação mediados por tecnologias.

Nesse panorama, este estudo parte do seguinte problema de pesquisa: de que maneira a cultura maker, articulada às tecnologias digitais, pode contribuir para a transformação das práticas pedagógicas e quais desafios precisam ser considerados para sua implementação no contexto escolar? A formulação desse problema busca deslocar a discussão de uma análise centrada exclusivamente nas ferramentas para uma compreensão mais ampla das condições pedagógicas, curriculares e institucionais que sustentam experiências de aprendizagem baseadas na criação e na experimentação.

O objetivo geral consiste em analisar as contribuições da cultura maker e das tecnologias digitais para a construção de práticas pedagógicas mais participativas, criativas e investigativas, considerando também os desafios relacionados à sua integração ao cotidiano escolar. De maneira complementar, busca-se compreender os fundamentos da cultura maker na educação, discutir o papel das tecnologias como mediadoras das experiências de aprendizagem e analisar as condições necessárias para que essas práticas sejam incorporadas de forma crítica, planejada e pedagogicamente significativa.

A relevância deste estudo encontra-se na necessidade de ampliar o debate sobre inovação educacional para além da simples incorporação de recursos tecnológicos. Em um contexto marcado por rápidas transformações sociais e digitais, torna-se necessário compreender de que maneira a escola pode utilizar essas mudanças para fortalecer processos de aprendizagem mais autônomos,

colaborativos e reflexivos. A discussão sobre cultura maker contribui para esse debate ao propor uma aproximação entre conhecimento, experimentação e produção, favorecendo ambientes em que os estudantes possam participar mais ativamente de seus próprios percursos formativos.

Do ponto de vista metodológico, o estudo apresenta caráter bibliográfico e analítico, reunindo produções que discutem cultura maker, tecnologias digitais, formação docente, metodologias ativas, currículo, gestão educacional, interdisciplinaridade e inovação pedagógica. A análise dessas contribuições permite construir uma compreensão integrada do fenômeno, identificando tanto potencialidades quanto limites presentes na implementação das práticas maker em diferentes contextos educacionais.

Para organizar essa discussão, o artigo está estruturado em quatro seções principais. Após esta introdução, o segundo tópico aborda a cultura maker a partir de sua relação com a aprendizagem ativa e com a formação de estudantes criativos e protagonistas, destacando princípios como autoria, experimentação, colaboração e ressignificação do erro. Em seguida, discute-se o papel das tecnologias na ampliação das práticas maker, com atenção às ferramentas, aos processos e às possibilidades de integração entre ambientes físicos e digitais.

O terceiro tópico, por sua vez, aprofunda a análise ao discutir a relação entre inovação e realidade escolar, contemplando desafios e possibilidades relacionados à formação docente, currículo, gestão, infraestrutura, acesso às tecnologias, interdisciplinaridade, avaliação, inclusão, segurança digital e ética. Essa seção procura evidenciar que a efetivação da cultura maker depende de condições

pedagógicas e institucionais que ultrapassam a presença de equipamentos ou ambientes específicos.

Por fim, as considerações finais retomam os principais argumentos desenvolvidos ao longo do estudo e reforçam que a cultura maker possui potencial para contribuir com a renovação das práticas educacionais quando integrada de forma crítica, planejada e contextualizada. Dessa maneira, o artigo busca oferecer uma reflexão capaz de aproximar inovação tecnológica e intencionalidade pedagógica, reconhecendo que o sentido educativo do fazer se encontra na sua capacidade de produzir aprendizagem, autoria, reflexão e construção efetiva de conhecimento.

2. CULTURA MAKER: DA APRENDIZAGEM ATIVA À FORMAÇÃO DE PENSADORES CRIATIVOS

A presença da cultura maker nas escolas não se limita a um modismo tecnológico, mas vem se configurando como um ambiente fértil para que estudantes participem ativamente da construção de conhecimento, transformando tarefas escolares em experiências concretas e pessoais. Não se trata de apenas oferecer ferramentas sofisticadas, mas de propor situações em que criar e experimentar se tornem parte do processo de aprender. Conforme Soster (2018) aponta, essa abordagem valoriza mais o processo do que o produto final, permitindo que o estudante se envolva em uma relação de autoria com o que produz, sentindo-se pertencente ao que constrói. É nesse espaço de liberdade que as ideias fluem com mais espontaneidade, pois não existe um único caminho correto a seguir.

Dentro dessa lógica, a aprendizagem ganha contornos menos previsíveis, abrindo espaço para que problemas reais sejam discutidos e resolvidos com criatividade. A pesquisa de Menezes (2020) mostra que quando o estudante se percebe responsável pelas escolhas e pelo resultado de seu trabalho, a motivação tende a aumentar, justamente porque há um sentido prático no que está sendo feito. Essa participação ativa não acontece por imposição, mas por identificação, já que o aluno percebe que suas decisões influenciam diretamente o que será construído. É como se a sala de aula se tornasse um laboratório vivo, onde as tentativas, acertos e ajustes formam um ciclo contínuo de aprendizado.

Ao contrário de práticas pedagógicas que seguem roteiros fixos, a cultura maker estimula um pensamento mais exploratório, onde erros deixam de ser encarados como fracasso e passam a ser reconhecidos como etapas legítimas do processo. De acordo com Valente e Blikstein (2020), quando o ambiente favorece essa perspectiva, os estudantes se arriscam mais, ousam testar soluções diferentes e, principalmente, se apropriam do que estão fazendo. Essa sensação de autoria é essencial para romper com a postura passiva que muitas vezes caracteriza o ensino tradicional.

A escola que adota a mentalidade maker, portanto, não está apenas incorporando ferramentas, mas redesenhando a forma como organiza o tempo e o espaço da aprendizagem. Conforme Soster (2018) observa, não se trata de empilhar atividades "diferentes" no currículo, mas de propor experiências em que o estudante seja instigado a criar, testar e revisar o que produz. Nesse sentido, a sala de aula deixa de ser o lugar onde o conhecimento é transmitido de forma linear para se tornar um território onde as descobertas

acontecem no ritmo de cada grupo, respeitando o tempo que a criação exige.

Ao ampliar a autonomia dos estudantes, o professor deixa de ser o único detentor das respostas e passa a atuar como parceiro na resolução de desafios. De acordo com Menezes (2020), essa mudança exige do educador a capacidade de lidar com a imprevisibilidade e de reconhecer valor no processo, mesmo quando o resultado não se alinha exatamente ao planejado. Essa abertura para caminhos inesperados reforça o vínculo entre professores e alunos, pois o aprendizado deixa de ser uma via de mão única e passa a ser construído coletivamente.

Também é interessante notar que a cultura maker não se restringe ao uso de recursos digitais ou de alta tecnologia. Segundo Valente e Blikstein (2020), muitas das práticas mais significativas surgem de combinações simples, onde materiais recicláveis, ferramentas manuais e ideias bem articuladas conseguem gerar projetos de alto impacto pedagógico. Isso evidencia que o valor não está no aparato técnico, mas na postura investigativa que o acompanha.

Essa abordagem, ao integrar diferentes saberes, favorece a interdisciplinaridade de forma natural. Para Soster (2018), o potencial transformador do movimento maker está na possibilidade de articular áreas de conhecimento sem que isso seja forçado por uma estrutura formal. A construção de um protótipo, por exemplo, pode envolver cálculos matemáticos, fundamentos de física, conhecimentos de artes e noções de sustentabilidade, tudo isso em uma única experiência.

Ao vivenciar esses processos, os estudantes tendem a desenvolver habilidades de comunicação e colaboração, uma vez que raramente trabalham de forma isolada. A investigação de Menezes (2020) reforça que o trabalho em equipe, nesse contexto, não é apenas uma exigência escolar, mas uma necessidade prática, já que muitas ideias só ganham forma quando compartilhadas e discutidas. Isso cria um ambiente em que o diálogo se torna ferramenta de construção, e não apenas troca de informações.

A incorporação da mentalidade maker também favorece a ressignificação do erro. Conforme apontam Valente e Blikstein (2020), ao tratar as falhas como parte natural da jornada criativa, o estudante se afasta do medo de tentar e passa a compreender que cada ajuste aproxima mais do resultado desejado. Essa visão amplia a persistência e reforça a confiança em suas próprias capacidades.

Nesse sentido, cabe lembrar que a cultura maker não se desenvolve apenas pela disponibilização de um espaço físico, mas pela criação de um clima pedagógico que valorize a experimentação e a curiosidade. Soster (2018) salienta que é nesse ambiente de liberdade controlada que o estudante encontra terreno fértil para transformar ideias em ações concretas. Quando há espaço para imaginar e testar, o aprendizado se torna mais vivo, próximo e significativo, conectando teoria e prática de maneira orgânica.

2.1. Tecnologia Impulsionando a Cultura Maker: Ferramentas, Processos e Impacto na Educação

A incorporação de tecnologias como impressão 3D, programação, internet das coisas e realidade aumentada não apenas amplia as possibilidades criativas nas escolas, mas também redefine a forma

como o conhecimento circula e se constrói entre estudantes e educadores. Esses recursos, quando integrados de maneira intencional, deixam de ser meros instrumentos técnicos para se tornarem mediadores de experiências em que pensar e fazer caminham juntos. Conforme Campos (2023) destaca, a apropriação dessas ferramentas, aliada à liberdade para explorar, possibilita que a criação se torne mais tangível, pois materializa ideias que antes ficavam restritas ao plano imaginário.

Ao lidar com impressão 3D, por exemplo, o estudante tem a chance de visualizar cada etapa da concepção até a concretização de um objeto, vivenciando decisões que envolvem medidas, ajustes e estética. Essa prática não se limita a reproduzir modelos prontos; ela exige domínio sobre o processo e disposição para reformular o que não funciona. De acordo com Santos (2022), essa relação direta entre o pensamento projetual e a execução reforça o vínculo com o conhecimento, já que o aprendizado acontece no ritmo das tentativas e correções, em um movimento contínuo de refinamento.

A programação, dentro desse contexto, funciona como linguagem que atravessa áreas distintas, unindo lógica, criatividade e resolução de problemas em um mesmo espaço. Em muitas situações, ela atua como base invisível que conecta sensores, dispositivos e ambientes virtuais, permitindo que ideias ganhem comportamento e interatividade. Segundo Campos (2023), ao aprender a programar, o estudante não está apenas memorizando comandos, mas estruturando raciocínios que ajudam a organizar a maneira como pensa e constrói soluções.

Quando se trata de internet das coisas, a sala de aula passa a dialogar com o mundo exterior de maneiras inéditas. Sensores que

monitoram temperatura, umidade ou movimento, por exemplo, permitem que os projetos escolares respondam a variáveis reais do ambiente, aproximando teoria e prática sem barreiras artificiais. De acordo com a análise de Santos (2022), essa integração faz com que os estudantes percebam a tecnologia como ferramenta viva, que interage com o espaço e se molda às necessidades definidas pelo grupo.

Já a realidade aumentada acrescenta uma camada de experimentação que desafia os limites físicos, mesclando objetos virtuais com o ambiente em tempo real. Isso abre margem para simulações, visualizações complexas e experiências imersivas que dificilmente seriam viáveis apenas com recursos tradicionais. Conforme Campos (2023) argumenta, essa possibilidade expande o campo da imaginação, pois permite testar e visualizar ideias antes mesmo de materializá-las, criando um espaço seguro para explorar possibilidades sem perder o caráter prático.

A combinação dessas tecnologias não opera de forma isolada, mas como um ecossistema em que cada recurso contribui para reforçar a autonomia e a capacidade investigativa dos estudantes. Ao manipular impressoras, programar códigos, conectar sensores e criar ambientes virtuais, eles se colocam na posição de protagonistas de um processo que exige tanto atenção ao detalhe quanto visão ampla do projeto. De acordo com Santos (2022), essa vivência estimula o pensamento integrado, pois a resolução de um desafio técnico frequentemente exige compreender como diferentes elementos interagem entre si.

Além da dimensão técnica, há também a estética e a narrativa que se constroem em torno de cada criação. No caso das produções

têxteis mediadas por fabricação digital, por exemplo, tecidos ganham padrões complexos gerados por software e cortados a laser com precisão milimétrica, resultando em peças únicas que combinam artesanato e tecnologia. Campos (2023) ressalta que essa fusão entre práticas tradicionais e recursos digitais não apaga a manualidade, mas a ressignifica, atribuindo novos sentidos ao fazer.

Essa aproximação entre o físico e o digital também interfere na relação entre estudantes e professores. Ao mediar o uso de ferramentas como kits de robótica e softwares de modelagem, o educador assume o papel de facilitador, oferecendo apoio técnico quando necessário e estimulando questionamentos que levem a ajustes mais precisos. Conforme observa Santos (2022), esse tipo de condução transforma o espaço escolar em um território de experimentação compartilhada, no qual ninguém detém todas as respostas de antemão.

As tecnologias, portanto, não devem ser vistas apenas como suporte, mas como elementos que estruturam a própria experiência de aprendizagem. Projetos de automação para controle de luzes, por exemplo, podem envolver sensores, programação e modelagem 3D, criando soluções que transcendem a estética e atendem a demandas concretas. Campos (2023) enfatiza que é nessa aplicação significativa que se percebe a potência real dos recursos tecnológicos, pois eles deixam de ser acessórios e se tornam parte da própria lógica pedagógica.

O contato com essas ferramentas também estimula competências socioemocionais, já que lidar com tecnologias em constante atualização requer paciência, resiliência e disposição para aprender coletivamente. De acordo com Santos (2022), a interação em grupo

para resolver falhas técnicas ou encontrar maneiras mais eficazes de executar um projeto fortalece a colaboração, pois o conhecimento circula livremente e cada integrante contribui com sua experiência. Essa construção conjunta reforça o sentido de pertencimento, tornando o processo de criação mais envolvente e significativo.

3. CULTURA MAKER NA PRÁTICA EDUCATIVA: POSSIBILIDADES, DESAFIOS E CAMINHOS PARA SUA INTEGRAÇÃO AO COTIDIANO ESCOLAR

A inserção da cultura maker no cotidiano escolar exige compreender que inovação pedagógica não corresponde simplesmente à introdução de equipamentos, plataformas ou ferramentas digitais nas instituições de ensino. O movimento pressupõe uma reorganização das experiências educativas para que estudantes possam investigar, construir, testar, revisar e compartilhar soluções relacionadas a situações significativas de aprendizagem. Soster (2018) e Valente e Blikstein (2020) destacam que a Educação Maker encontra sua força justamente na valorização do processo de construção do conhecimento, deslocando o foco da transmissão de conteúdos para experiências fundamentadas na autoria, na experimentação e na resolução de problemas. Esse entendimento torna necessário analisar as condições concretas sob as quais tais práticas podem ser incorporadas à realidade das escolas.

A transformação das práticas educativas também depende da capacidade institucional de articular inovação, currículo e planejamento pedagógico. Abreu et al. (2025) ressaltam que o design instrucional pode contribuir para estruturar experiências educativas mais coerentes com diferentes objetivos, recursos e

perfis de aprendizagem, enquanto Freires et al. (2024), ao discutirem a reformulação curricular, salientam a necessidade de incorporar habilidades relacionadas à criatividade, ao pensamento crítico, à colaboração e à resolução de problemas. A cultura maker pode favorecer esse movimento quando não é tratada como atividade periférica, mas como abordagem integrada aos objetivos formativos definidos pela escola.

Tal integração requer superar a concepção de que um espaço maker funciona de maneira autônoma, independentemente do currículo e das ações desenvolvidas pelos professores. Menezes (2020) evidencia a importância das percepções e das práticas dos educadores na utilização desses ambientes, enquanto Campos (2023) demonstra que experiências de fabricação digital podem integrar tecnologias, conhecimentos artísticos e processos manuais. A potência pedagógica não está, portanto, apenas na existência de equipamentos, mas na maneira como esses recursos são mobilizados para desenvolver processos investigativos e produtivos articulados às experiências escolares.

Outro aspecto relevante encontra-se na formação dos professores responsáveis por organizar e mediar essas práticas. Bodelão et al. (2025), ao discutirem os caminhos para uma formação docente crítica e reflexiva, enfatizam a necessidade de aproximar os conhecimentos teóricos das situações vivenciadas nos espaços educativos, enquanto Santos (2022) evidencia a importância da cultura maker e da robótica no próprio processo de formação inicial docente. O professor que trabalha nessa perspectiva precisa compreender tanto os princípios pedagógicos da abordagem quanto as possibilidades e limitações dos recursos empregados,

evitando que as atividades se restrinjam à execução de procedimentos técnicos.

As demandas contemporâneas também evidenciam que a formação docente necessita assumir caráter permanente. Bodelão et al. (2025), ao analisarem os desafios da formação docente no século XXI, relacionam as mudanças educacionais à necessidade de práticas inovadoras e transformadoras, ao passo que Freires et al. (2026) situam a aprendizagem ao longo da vida como uma dimensão relevante dos processos formativos atuais. Nessa perspectiva, atuar em experiências maker exige do professor disponibilidade para aprender continuamente, revisar concepções e acompanhar mudanças relacionadas às linguagens, aos recursos digitais e às novas formas de produção do conhecimento.

Essa formação permanente torna-se ainda mais necessária diante da velocidade com que tecnologias e metodologias são incorporadas à educação. Anjos et al. (2024) mostram que a relação entre tecnologia e educação foi constituída historicamente por avanços, desafios e perspectivas que modificaram gradualmente as formas de ensinar e aprender, enquanto Viega et al. (2025) discutem oportunidades e obstáculos associados ao ambiente digital contemporâneo. Desse modo, a cultura maker deve ser inserida em uma compreensão mais ampla da transformação educacional, reconhecendo tanto suas possibilidades quanto os riscos de uma adoção apressada ou descontextualizada.

A existência de equipamentos sofisticados tampouco garante processos educativos inovadores. Campos (2023) e Soster (2018) ajudam a compreender que a essência da cultura maker se encontra no envolvimento do sujeito com processos de criação,

experimentação e reconstrução. Uma atividade realizada com papelão, materiais reutilizáveis, ferramentas simples e planejamento investigativo pode estar mais próxima dos princípios maker do que uma aula centrada na reprodução de modelos prontos em uma impressora 3D. Essa distinção é fundamental para escolas que possuem recursos financeiros limitados, pois amplia as possibilidades de adoção da abordagem para além de laboratórios tecnologicamente sofisticados.

Nesse cenário, infraestrutura precisa ser compreendida de forma ampliada. Menezes (2020) e Valente e Blikstein (2020) demonstram que a Educação Maker depende de condições que permitam colaboração, manipulação de materiais, circulação de ideias e desenvolvimento de projetos. Ter um espaço específico pode favorecer essas práticas, contudo a ausência de um laboratório não inviabiliza necessariamente a implementação da proposta. Salas de aula reorganizadas, bibliotecas, pátios ou outros ambientes escolares podem assumir características maker quando existe planejamento pedagógico voltado à investigação, à produção e à autonomia dos estudantes.

A gestão escolar também desempenha papel significativo na criação dessas condições. Santos, Silva e Freires (2025) relacionam a promoção da qualidade educacional à adoção de estratégias institucionais capazes de organizar processos e acompanhar resultados, enquanto Freires et al. (2024), ao examinarem a integração das tecnologias digitais e da robótica na gestão escolar, indicam que a incorporação tecnológica demanda planejamento e articulação entre diferentes níveis e modalidades educacionais. Dessa forma, propostas maker dificilmente se consolidam quando

dependem exclusivamente da iniciativa individual de um professor, sem apoio da coordenação e da gestão.

A institucionalização de práticas inovadoras pressupõe ainda uma atuação coordenada entre diferentes profissionais. Moreira et al. (2026) destacam a relevância da mediação pedagógica e do trabalho da coordenação escolar em processos que demandam respostas diferenciadas às necessidades educacionais, enquanto Santos, Silva e Freires (2025) reforçam a importância de ações institucionais sistemáticas para a promoção da qualidade. Aplicada à cultura maker, essa compreensão indica que planejamento coletivo, disponibilidade de recursos, formação e acompanhamento pedagógico precisam ser concebidos como responsabilidades institucionais compartilhadas.

A interdisciplinaridade constitui outra possibilidade significativa proporcionada por essa abordagem. Teles et al. (2025) defendem a potência da articulação entre diferentes campos do conhecimento na Educação Básica, ao passo que Campos (2023) evidencia possibilidades concretas de aproximação entre fabricação digital, tecnologias e produção artística. Um projeto maker pode reunir conhecimentos matemáticos, científicos, linguísticos, históricos, geográficos e artísticos em torno da construção de uma solução ou produto, favorecendo relações que nem sempre aparecem de maneira evidente na organização disciplinar tradicional.

Essa integração, todavia, não significa abandonar conhecimentos específicos de cada componente curricular. Freires, Costa e Araújo Júnior (2023) ressaltam a importância das conexões entre diferentes formas de conhecimento na compreensão de fenômenos complexos, enquanto Teles et al. (2025) apontam que a

interdisciplinaridade ganha força quando as áreas contribuem efetivamente para a produção de sentidos. Na cultura maker, o desafio consiste em construir projetos nos quais a integração curricular decorra de problemas investigados pelos estudantes, evitando agrupamentos artificiais de conteúdos sem conexão com os objetivos de aprendizagem.

As metodologias ativas oferecem importante aproximação com essa lógica. Gama et al. (2024) discutem desafios e oportunidades relacionadas às metodologias ativas na educação digital, enquanto Pereira et al. (2024) abordam transformações promovidas por essas estratégias em contextos atravessados pelas tecnologias. A cultura maker compartilha com essas metodologias a valorização da participação ativa e da resolução de problemas, embora acrescente uma dimensão particularmente relevante relacionada à construção, à prototipagem e à transformação de ideias em produções concretas.

Contudo, colocar o estudante em atividade não significa necessariamente garantir aprendizagem significativa. Abreu et al. (2025) alertam para a importância da organização intencional das experiências de aprendizagem, enquanto Valente e Blikstein (2020) problematizam justamente onde se encontra a construção do conhecimento nas práticas maker. Um estudante pode estar ocupado montando objetos, manipulando componentes ou seguindo instruções sem compreender os conceitos envolvidos. A mediação pedagógica precisa, portanto, criar oportunidades para que ele formule hipóteses, explique decisões, registre procedimentos, avalie resultados e reflita sobre aquilo que construiu.

Esse processo transforma significativamente a atuação do professor. Bodelão et al. (2025) defendem uma formação profissional capaz de articular reflexão crítica e prática docente, enquanto Menezes (2020) evidencia que a utilização dos espaços maker demanda mudanças na maneira como educadores compreendem seu papel. O professor deixa de ocupar exclusivamente a posição de transmissor das respostas e passa a elaborar situações em que perguntas, tentativas e diferentes soluções possam emergir, sem perder a responsabilidade pela intencionalidade pedagógica e pela sistematização dos conhecimentos.

A autonomia proporcionada pelas experiências maker também precisa ser compreendida como uma construção progressiva. Freires et al. (2026) destacam que a aprendizagem contemporânea se estende por diferentes tempos, espaços e experiências, enquanto Gama et al. (2024) salientam que metodologias ativas apresentam oportunidades acompanhadas de complexidades relacionadas ao envolvimento dos aprendizes. Permitir escolhas não significa retirar completamente orientações ou objetivos, mas oferecer graus crescentes de participação para que o estudante desenvolva responsabilidade sobre seu percurso sem ficar desassistido diante dos desafios.

Nesse sentido, o erro assume uma função pedagógica particularmente importante. Soster (2018) e Santos (2022) permitem compreender a experimentação como elemento constitutivo das práticas maker, nas quais protótipos e soluções podem ser continuamente revistos. Uma estrutura que não permanece em equilíbrio, um circuito que não funciona ou um código que apresenta falhas deixa de representar simplesmente um resultado inadequado e passa a constituir evidência para investigação. A

aprendizagem emerge também da capacidade de identificar causas, reformular estratégias e testar novas possibilidades.

Essa mudança exige transformar igualmente as práticas avaliativas. Abreu et al. (2025) ressaltam a importância de alinhar objetivos, estratégias e avaliação no planejamento educacional, enquanto Pereira et al. (2024) discutem as transformações metodológicas provocadas pela adoção de abordagens mais participativas. Em projetos maker, avaliar apenas o produto final pode esconder importantes processos cognitivos e colaborativos, tornando necessário observar planejamento, argumentação, criatividade, revisão de estratégias, cooperação, capacidade de solucionar problemas e compreensão dos conhecimentos mobilizados.

As produções digitais acrescentam novas possibilidades de documentação desses processos. Lanças et al. (2025) destacam as conexões multimídia que podem favorecer percursos educacionais mais diversificados, enquanto Viega et al. (2025) analisam as oportunidades abertas pelos ambientes digitais para as experiências contemporâneas de aprendizagem. Fotografias, vídeos, registros de programação, portfólios digitais e apresentações podem documentar diferentes etapas de um projeto maker, permitindo que professores e estudantes acompanhem o desenvolvimento das ideias e reflitam sobre as decisões tomadas.

A adoção de recursos digitais, entretanto, traz consigo responsabilidades relacionadas à segurança, privacidade e cidadania. Borges et al. (2025) problematizam os obstáculos e as prerrogativas da cidadania online nas instituições educacionais, enquanto Monteiro, Freires e Silva (2025) discutem dilemas deontológicos e questões de privacidade presentes no emprego de

tecnologias digitais na educação. Projetos que utilizam plataformas online, inteligência artificial, sensores conectados ou compartilhamento de produções precisam incorporar orientações relativas ao tratamento responsável das informações e à proteção dos sujeitos envolvidos.

As discussões sobre inteligência artificial ampliam ainda mais essa problemática. Freires (2024) e Freires et al. (2024) analisam impactos da Inteligência Artificial (IA) nos processos de ensino e aprendizagem, apontando transformações nas formas de acessar informações, produzir conteúdos e desenvolver atividades educativas. No contexto maker, sistemas baseados em IA podem apoiar processos de programação, modelagem, pesquisa e criação, contudo seu emprego precisa preservar o protagonismo intelectual do estudante e evitar que ferramentas automatizadas substituam etapas fundamentais de investigação, tomada de decisão e resolução de problemas.

Essa preocupação também se aplica às experiências educacionais mediadas por ambientes virtuais. Barroso et al. (2025) discutem a utilização da IA em processos de educação remota, enquanto Freires et al. (2024), ao analisarem a gestão educacional em ambientes e-learning, ressaltam a importância da organização pedagógica e institucional dessas experiências. A cultura maker pode dialogar com ambientes online por meio de projetos colaborativos, compartilhamento de protótipos, programação e construção coletiva, porém sua natureza baseada na experimentação reforça a necessidade de articular adequadamente experiências digitais e materiais.

A presença crescente das tecnologias não elimina, dessa maneira, a centralidade das relações humanas na aprendizagem. Moraes et al. (2026) defendem uma compreensão da formação integral que articula currículo e cuidado, enquanto Freires et al. (2026) relacionam os processos educativos contemporâneos à constituição de aprendizagens que atravessam diferentes dimensões da vida. Uma proposta maker comprometida com a formação integral não deve avaliar exclusivamente competências técnicas, mas considerar formas de interação, responsabilidade coletiva, respeito às diferenças e participação nas decisões do grupo.

O caráter colaborativo dos projetos pode contribuir para esse desenvolvimento quando a organização das atividades favorece participação efetiva. Sousa et al. (2025) discutem desafios presentes nas práticas pedagógicas contemporâneas desde as primeiras etapas da escolarização, enquanto Teles et al. (2025) demonstram a relevância da interdisciplinaridade para ampliar experiências educativas. Mesmo crianças pequenas podem participar de situações de construção e investigação quando materiais, objetivos e níveis de complexidade são adequadamente organizados, indicando que princípios associados à cultura maker podem atravessar diferentes etapas educacionais.

Ao mesmo tempo, diferenças entre estudantes exigem atenção às formas de participação propostas. Moreira et al. (2026) ressaltam a importância da mediação pedagógica na construção de respostas educacionais que considerem necessidades específicas, enquanto Moraes et al. (2026) defendem uma formação integral orientada por relações de cuidado e respeito às particularidades dos sujeitos. Atividades maker podem criar múltiplas possibilidades de participação por envolver desenho, montagem, escrita, cálculo,

programação, comunicação e experimentação, desde que não se estabeleça um padrão único de desempenho ou uma distribuição rígida de funções.

A desigualdade de acesso aos recursos digitais permanece, contudo, como um desafio estrutural. Anjos et al. (2024) situam os obstáculos tecnológicos como parte da trajetória de inserção das tecnologias na educação, enquanto Viega et al. (2025) destacam que as oportunidades do ambiente digital coexistem com limitações relacionadas às condições de acesso e uso. Uma política escolar de cultura maker precisa reconhecer essas desigualdades para impedir que práticas concebidas como inovadoras produzam novas formas de exclusão entre estudantes que dispõem de diferentes experiências tecnológicas.

Esse problema reforça a importância de propostas compatíveis com as condições concretas de cada instituição. Campos (2023) demonstra que a fabricação e a criação podem articular diferentes tecnologias e práticas manuais, enquanto Soster (2018) destaca princípios pedagógicos que ultrapassam a dependência de equipamentos específicos. A cultura maker pode ser desenvolvida com eletrônica e fabricação digital, mas também por meio de madeira, papel, tecidos, objetos reutilizados e materiais de baixo custo. O princípio essencial permanece na transformação do estudante em sujeito capaz de imaginar, construir e revisar sua própria produção.

A sustentabilidade constitui uma possibilidade especialmente relevante nessa perspectiva. Campos (2023) e Freires et al. (2024) permitem relacionar processos criativos à formação de competências necessárias aos desafios contemporâneos, incluindo a

capacidade de pensar criticamente sobre os recursos empregados. Projetos baseados no reaproveitamento de materiais podem articular cultura maker, educação ambiental e resolução de problemas, mostrando aos estudantes que inovação não precisa estar associada ao consumo constante de novas tecnologias ou equipamentos.

A continuidade das práticas também depende do planejamento financeiro e institucional. Santos, Silva e Freires (2025) associam processos de qualidade educacional à organização estratégica das instituições, enquanto Freires et al. (2024) mostram que a integração de tecnologias e robótica demanda ações de gestão compatíveis com as realidades escolares. Equipamentos precisam de manutenção, materiais precisam ser repostos e professores necessitam de condições para planejamento. Ignorar esses elementos pode transformar laboratórios inicialmente inovadores em espaços pouco utilizados após os primeiros projetos.

Do mesmo modo, a criação de um ambiente maker não deve ser compreendida como finalidade em si mesma. Valente e Blikstein (2020) questionam justamente a relação entre fazer e construção efetiva de conhecimento, enquanto Menezes (2020) mostra que as percepções docentes influenciam a utilização pedagógica desses espaços. A existência física de bancadas, ferramentas e equipamentos somente se torna educacionalmente relevante quando associada a situações que demandam investigação, tomada de decisão, interação e sistematização dos conhecimentos produzidos.

Esse entendimento exige um currículo suficientemente flexível para acolher percursos investigativos sem abandonar objetivos

educacionais. Freires et al. (2024) defendem a incorporação de habilidades contemporâneas ao currículo escolar, enquanto Abreu et al. (2025) enfatizam a importância de desenhar experiências educativas coerentes e intencionais. Projetos maker podem contribuir para essa aproximação ao permitir que conceitos curriculares sejam mobilizados diante de situações concretas, mas precisam ser planejados de modo que a liberdade criativa dialogue com aprendizagens claramente identificáveis.

A relação entre currículo e inovação torna-se ainda mais relevante quando se considera que novas tecnologias alteram continuamente as formas de produzir conhecimento. Freires (2023) problematiza a necessidade de reinventar modelos e práticas escolares diante das transformações sociais e tecnológicas, enquanto Freires et al. (2026) situam a aprendizagem ao longo da vida como resposta às constantes mudanças que atravessam as sociedades contemporâneas. A cultura maker pode contribuir para uma escola menos centrada na reprodução de respostas prontas e mais comprometida com a capacidade de aprender, investigar e adaptar-se diante de novos problemas.

Essa reinvenção, porém, não significa abandonar conhecimentos consolidados ou substituir todas as práticas existentes por metodologias inovadoras. Bodelão et al. (2025) defendem a articulação entre teoria e prática na formação profissional, enquanto Gama et al. (2024) destacam tanto as oportunidades quanto as complexidades associadas às metodologias ativas. A cultura maker precisa ser integrada de maneira crítica ao repertório pedagógico, sendo utilizada quando sua lógica contribui efetivamente para os objetivos de aprendizagem e não apenas para conferir aparência de modernidade às aulas.

A própria inovação deve, portanto, ser analisada a partir de critérios pedagógicos. Freires (2023) e Abreu et al. (2025) convergem ao indicar a necessidade de repensar modelos educacionais e estruturar experiências de aprendizagem adequadas às mudanças contemporâneas. Nesse sentido, uma prática pode utilizar tecnologias recentes e continuar reproduzindo uma dinâmica instrucional centrada na repetição, enquanto uma atividade construída com recursos simples pode favorecer autoria, investigação e pensamento crítico. O caráter inovador decorre menos da novidade do recurso e mais da transformação que ele proporciona às relações com o conhecimento.

Essa análise torna-se particularmente importante diante da popularização da IA generativa e de outras tecnologias capazes de produzir respostas rapidamente. Freires (2024) e Monteiro, Freires e Silva (2025) evidenciam que a incorporação desses recursos precisa ser acompanhada de discussão ética e pedagógica. Em atividades maker, ferramentas inteligentes podem auxiliar na elaboração de códigos, desenhos, protótipos e pesquisas, mas cabe ao professor construir situações nas quais os estudantes compreendam, avaliem e questionem aquilo que foi produzido tecnologicamente.

A segurança digital integra esse mesmo conjunto de responsabilidades. Borges et al. (2025) chamam atenção para a necessidade de construir formas responsáveis de cidadania no ambiente online, enquanto Freires et al. (2024), ao examinarem contextos de e-learning, demonstram que a gestão educacional também precisa contemplar as particularidades dos ambientes mediados por tecnologias. Ao publicar projetos, utilizar serviços em nuvem ou conectar dispositivos, estudantes devem compreender

que participação digital envolve direitos, deveres e cuidados relacionados à exposição de dados e informações.

Outro desafio consiste em evitar que conhecimentos técnicos fiquem concentrados em poucos estudantes. Santos (2022) e Pereira et al. (2024) indicam que experiências baseadas em robótica, metodologias ativas e tecnologias podem ampliar a participação quando organizadas pedagogicamente. Em grupos de trabalho, entretanto, estudantes com maior familiaridade tecnológica podem assumir todas as tarefas relacionadas à programação ou montagem. O professor precisa promover alternância de funções e compartilhamento de conhecimentos, garantindo que o projeto se converta em oportunidade de aprendizagem para todos os participantes.

A colaboração, nessa perspectiva, não corresponde simplesmente à divisão de tarefas. Teles et al. (2025) valorizam a construção interdisciplinar de experiências educativas, enquanto Gama et al. (2024) situam a participação ativa como elemento importante das novas formas de aprendizagem. Trabalhar colaborativamente implica negociar ideias, argumentar, ouvir diferentes possibilidades, reorganizar estratégias e assumir responsabilidade pelo desenvolvimento do projeto. As experiências maker oferecem situações férteis para essas aprendizagens quando a própria dinâmica coletiva se transforma em objeto de acompanhamento pedagógico.

A criatividade também precisa ser compreendida para além de uma característica individual. Soster (2018) e Campos (2023) demonstram que ambientes de criação podem favorecer a exploração de possibilidades quando sujeitos têm condições de manipular

materiais, experimentar combinações e produzir novas soluções. Na escola, estimular criatividade significa criar situações nas quais diferentes respostas sejam possíveis, evitando atividades supostamente maker em que todos os estudantes simplesmente reproduzem exatamente o mesmo objeto a partir de instruções predeterminadas.

A resolução de problemas constitui uma dimensão diretamente relacionada a esse processo. Freires, Costa e Araújo Júnior (2023) destacam a importância das conexões entre conhecimentos na busca pela compreensão de fenômenos, enquanto Valente e Blikstein (2020) defendem a necessidade de localizar efetivamente a construção do conhecimento no fazer. Projetos que partem de desafios reais ou contextualizados favorecem a mobilização de diferentes saberes, uma vez que os estudantes precisam compreender o problema antes de decidir o que construir e quais conhecimentos serão necessários.

O protagonismo estudantil surge, assim, como consequência de condições pedagógicas deliberadamente construídas. Menezes (2020) e Freires et al. (2024) permitem relacionar os ambientes maker às habilidades necessárias para participação mais ativa na aprendizagem. O estudante protagonista não é aquele que realiza todas as tarefas sem orientação, mas aquele que possui espaço para formular propostas, participar das decisões, argumentar sobre escolhas e avaliar os resultados obtidos. A autonomia passa a ser construída em interação com professores, colegas, conhecimentos e recursos disponíveis.

A consolidação desse protagonismo também demanda uma escola aberta à mudança cultural. Freires (2023) destaca a necessidade de

repensar modelos escolares diante das transformações contemporâneas, enquanto Bodelão et al. (2025) discutem práticas docentes capazes de responder aos novos desafios educacionais. Adotar uma perspectiva maker significa rever concepções sobre tempo, espaço, conhecimento, erro, avaliação e papel do professor, tornando sua implementação um processo institucional mais complexo do que simplesmente adquirir equipamentos.

Por esse motivo, as experiências precisam ser avaliadas continuamente. Santos, Silva e Freires (2025) defendem estratégias voltadas à qualidade dos processos educacionais, enquanto Abreu et al. (2025) ressaltam a relevância da análise dos impactos das decisões relacionadas ao planejamento das experiências de aprendizagem. A escola pode acompanhar projetos maker observando participação, qualidade das interações, desenvolvimento das aprendizagens previstas, utilização dos recursos, dificuldades enfrentadas e percepções dos estudantes e professores.

A avaliação institucional pode, inclusive, contribuir para identificar adaptações necessárias entre diferentes etapas de ensino. Sousa et al. (2025) discutem especificidades e desafios das práticas pedagógicas voltadas às crianças, enquanto Freires et al. (2024) analisam diferenças na integração tecnológica entre anos iniciais, anos finais e Educação de Jovens e Adultos. Não existe uma única configuração de Educação Maker aplicável a todos os grupos. Materiais, tempos, níveis de autonomia e complexidade dos projetos precisam ser ajustados às características dos sujeitos e às finalidades pedagógicas de cada etapa.

As experiências multimídia podem ampliar essas possibilidades ao oferecer diferentes linguagens para pesquisa, construção e apresentação das produções. Lanças et al. (2025) discutem conexões entre multimídia e compreensão educacional, enquanto Campos (2023) demonstra possibilidades de integração entre recursos digitais e linguagens artísticas. Um projeto pode começar com pesquisa em diferentes mídias, avançar para desenho e modelagem, chegar à produção física e terminar com documentação audiovisual, fazendo com que múltiplas formas de expressão componham um mesmo percurso investigativo.

Ainda assim, a abundância de recursos não pode substituir a profundidade da aprendizagem. Viega et al. (2025) alertam para desafios associados aos ambientes digitais, enquanto Anjos et al. (2024) mostram que a trajetória das tecnologias educacionais apresenta dificuldades que acompanham seus avanços. O uso simultâneo de diversas ferramentas pode dispersar a atenção quando não existe um propósito definido. A seleção dos recursos precisa responder às necessidades do projeto e aos objetivos pedagógicos, evitando a adoção de tecnologias apenas porque são recentes ou atraentes.

Essa escolha criteriosa deve considerar igualmente os impactos éticos, sociais e formativos das tecnologias. Borges et al. (2025) discutem responsabilidades relacionadas à cidadania digital, enquanto Monteiro, Freires e Silva (2025) problematizam privacidade e questões deontológicas na utilização de tecnologias educacionais. Formar estudantes criadores significa também formar sujeitos capazes de refletir sobre consequências de suas criações, reconhecendo que desenvolver uma solução tecnologicamente

possível não significa necessariamente que sua aplicação seja socialmente desejável ou eticamente adequada.

A cultura maker pode, dessa maneira, constituir um ambiente favorável para a discussão de problemas reais presentes nas comunidades. Moraes et al. (2026) compreendem a formação integral a partir de articulações que ultrapassam dimensões estritamente cognitivas, enquanto Freires et al. (2026) situam a educação contemporânea no horizonte das aprendizagens construídas ao longo da vida. Projetos voltados a acessibilidade, sustentabilidade, organização dos espaços escolares ou necessidades da comunidade podem aproximar produção técnica, responsabilidade social e formação cidadã.

Essa orientação confere maior sentido ao próprio ato de produzir. Santos (2022) e Valente e Blikstein (2020) indicam que o fazer ganha relevância educacional quando está associado à construção consciente de conhecimentos. Produzir um robô, uma maquete, um objeto digital ou uma solução automatizada não representa o ponto final da experiência. O valor formativo se encontra nos conhecimentos necessários para projetar, nos problemas encontrados, nas decisões tomadas e na capacidade de justificar o percurso desenvolvido.

Por conseguinte, a cultura maker apresenta possibilidades expressivas para a renovação pedagógica, mas seus resultados dependem das condições concretas de implementação. Menezes (2020) e Bodelão et al. (2025) evidenciam, em perspectivas complementares, a relevância da atuação docente e da formação profissional para transformar propostas inovadoras em experiências educativas consistentes. Investimentos em equipamentos sem

investimento nas pessoas, no planejamento e na organização pedagógica tendem a produzir resultados limitados, tornando imprescindível compreender inovação como processo humano e institucional.

A mesma reflexão se aplica às políticas de formação e desenvolvimento profissional. Freires et al. (2026) defendem a aprendizagem contínua diante das mudanças contemporâneas, enquanto Santos (2022) ressalta o potencial da cultura maker na formação docente. Programas de formação podem ser organizados a partir da própria lógica do movimento, permitindo que professores experimentem materiais, construam projetos, enfrentem problemas e reflitam coletivamente sobre possíveis aplicações curriculares. Aprender sobre cultura maker também pode significar aprender por meio de experiências maker.

Por fim, aproximar inovação e realidade escolar requer rejeitar tanto discursos excessivamente otimistas quanto perspectivas que descartam novas práticas simplesmente pelas dificuldades existentes. Anjos et al. (2024) mostram que a inserção das tecnologias educacionais historicamente ocorre entre avanços e desafios, enquanto Freires (2023) sustenta a necessidade de repensar a escola em diálogo com as transformações sociais e tecnológicas. O desafio consiste em construir formas pedagogicamente responsáveis de apropriação dessas mudanças, reconhecendo limites sem abandonar possibilidades de transformação.

Nesse panorama, a cultura maker demonstra maior potencial quando compreendida não como conjunto de equipamentos ou tendência metodológica passageira, mas como possibilidade de

reorganizar relações entre estudante, professor, conhecimento e produção. Soster (2018) e Campos (2023) ressaltam dimensões relacionadas à autoria, experimentação e articulação entre diferentes formas de fazer, enquanto Valente e Blikstein (2020) reforçam a necessidade de assegurar que a construção material esteja acompanhada pela construção intelectual. Essa perspectiva desloca o debate da pergunta sobre quais tecnologias a escola possui para uma questão pedagogicamente mais relevante: o que os estudantes conseguem investigar, compreender e criar com os recursos disponíveis.

Em síntese, os estudos de Abreu et al. (2025) e Bodelão et al. (2025) permitem compreender que qualquer processo de inovação educacional necessita de intencionalidade, planejamento e formação docente, enquanto Menezes (2020), Santos (2022), Soster (2018) e Valente e Blikstein (2020) mostram que a cultura maker possui potencial para transformar práticas quando fazer, refletir e aprender permanecem articulados. As contribuições de Freires e colaboradores, Anjos et al. (2024), Campos (2023), Gama et al. (2024), Pereira et al. (2024), Borges et al. (2025), Lanças et al. (2025), Viega et al. (2025), Sousa et al. (2025), Teles et al. (2025), Moraes et al. (2026) e Moreira et al. (2026) ampliam essa compreensão ao evidenciarem aspectos curriculares, tecnológicos, institucionais, éticos, interdisciplinares e formativos que atravessam a educação contemporânea. A efetivação da cultura maker depende, portanto, menos de uma corrida pela tecnologia mais recente e mais da capacidade das escolas de transformar recursos, espaços e práticas em experiências que favoreçam autoria, colaboração, pensamento crítico, criatividade e construção efetiva de conhecimento.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desenvolvida ao longo deste estudo permitiu compreender que a cultura maker constitui uma possibilidade relevante de ressignificação das práticas pedagógicas, especialmente quando articulada a propostas que valorizam autoria, experimentação, criatividade, colaboração e resolução de problemas. Mais do que inserir equipamentos ou recursos digitais no cotidiano escolar, essa abordagem pressupõe uma mudança na maneira de organizar as experiências de aprendizagem, deslocando o estudante de uma posição predominantemente receptiva para uma atuação mais participativa na construção do conhecimento. Nesse contexto, fazer, testar, revisar e reconstruir deixam de ser etapas acessórias para se tornarem elementos centrais do processo educativo.

As reflexões apresentadas também evidenciaram que as tecnologias digitais podem potencializar significativamente as práticas maker, ampliando as possibilidades de criação, investigação e materialização de ideias. Recursos como impressão 3D, programação, robótica, internet das coisas, realidade aumentada, ambientes multimídia e sistemas baseados em inteligência artificial podem favorecer experiências mais interativas e interdisciplinares quando utilizados com intencionalidade pedagógica. Contudo, a presença dessas ferramentas, por si só, não assegura inovação ou melhoria da aprendizagem, uma vez que seus efeitos dependem das escolhas metodológicas, dos objetivos educacionais e das formas de mediação desenvolvidas pelos professores.

Outro aspecto evidenciado pela investigação refere-se à necessidade de aproximar inovação e realidade escolar. A efetivação da cultura maker encontra desafios relacionados à infraestrutura, ao acesso desigual às tecnologias, à manutenção de equipamentos, à disponibilidade de materiais, ao planejamento curricular e às

próprias condições de trabalho dos profissionais da educação. Tais limitações, entretanto, não anulam as possibilidades dessa abordagem, sobretudo porque a Educação Maker não está condicionada exclusivamente ao uso de tecnologias sofisticadas. Materiais recicláveis, ferramentas simples, objetos cotidianos e recursos de baixo custo podem integrar projetos significativos quando associados à investigação, à criatividade e à participação ativa dos estudantes.

A formação docente mostrou-se igualmente decisiva para a consolidação dessas práticas. O desenvolvimento de experiências maker exige professores capazes de articular conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e curriculares, além de lidar com situações de aprendizagem menos previsíveis e mais abertas à experimentação. Isso implica compreender o erro como parte do processo, favorecer diferentes caminhos para a resolução de problemas e estabelecer formas de acompanhamento que considerem não apenas os produtos construídos, mas também os processos cognitivos, colaborativos e criativos envolvidos. Nesse sentido, a formação inicial e continuada precisa acompanhar as mudanças sociais e tecnológicas que atravessam a educação contemporânea.

A pesquisa também apontou que a implementação da cultura maker não deve ser compreendida como responsabilidade isolada do professor. A gestão e a coordenação pedagógica exercem funções importantes na institucionalização dessas experiências, seja pela organização dos espaços e recursos, seja pelo apoio ao planejamento interdisciplinar, à formação profissional e ao acompanhamento das práticas. Quando a inovação depende exclusivamente de iniciativas individuais, tende a apresentar menor

continuidade. Em contrapartida, quando incorporada ao planejamento institucional e ao currículo, possui maiores possibilidades de se consolidar como parte da cultura pedagógica da escola.

Outro resultado importante diz respeito ao potencial interdisciplinar das práticas maker. Projetos baseados na criação e na resolução de problemas podem aproximar diferentes componentes curriculares de maneira contextualizada, favorecendo relações entre conhecimentos científicos, matemáticos, linguísticos, artísticos e tecnológicos. Essa característica contribui para superar fragmentações excessivas entre áreas do conhecimento e possibilita que o estudante perceba a aplicação dos conteúdos em situações concretas. Todavia, a interdisciplinaridade precisa decorrer de objetivos formativos claros, evitando propostas nas quais diferentes disciplinas sejam reunidas de maneira superficial ou artificial.

Também se verificou que o protagonismo estudantil, frequentemente associado à cultura maker, não deve ser confundido com ausência de orientação docente. A autonomia precisa ser construída progressivamente, dentro de situações nas quais os estudantes tenham espaço para decidir, argumentar, testar hipóteses e avaliar suas próprias produções. O professor continua desempenhando papel essencial ao selecionar desafios, organizar recursos, formular perguntas, oferecer suporte e sistematizar os conhecimentos mobilizados. Dessa forma, o protagonismo não elimina a mediação pedagógica, mas redefine sua natureza.

As discussões realizadas ainda evidenciaram que a expansão das tecnologias no ambiente educacional traz desafios éticos que precisam acompanhar as propostas de inovação. Questões

relacionadas à privacidade, segurança digital, utilização responsável de dados, inteligência artificial e cidadania online tornam-se especialmente relevantes em projetos que envolvem plataformas digitais, dispositivos conectados e compartilhamento de produções. Assim, formar estudantes para criar também significa formar sujeitos capazes de refletir criticamente sobre as consequências sociais, éticas e humanas das tecnologias que produzem e utilizam.

Sob essa perspectiva, a cultura maker apresenta contribuições que ultrapassam a dimensão instrumental. Sua relevância encontra-se na possibilidade de favorecer aprendizagens relacionadas ao pensamento crítico, à criatividade, à colaboração, à autonomia e à capacidade de enfrentar problemas de maneira investigativa. Esses aspectos dialogam diretamente com as exigências formativas de uma sociedade marcada por transformações rápidas, produção intensa de informações e constante renovação tecnológica. A escola pode, portanto, utilizar os princípios maker não apenas para ensinar estudantes a operar ferramentas, mas para desenvolver modos mais reflexivos de compreender e transformar a realidade.

Conclui-se, portanto, que a articulação entre cultura maker, tecnologias digitais e práticas pedagógicas apresenta importantes possibilidades para a construção de experiências educacionais mais participativas, investigativas e significativas. Sua efetivação, entretanto, depende de condições que envolvem formação docente, planejamento, currículo, gestão, infraestrutura, acessibilidade, ética e avaliação. A inovação educacional não pode ser reduzida à aquisição de equipamentos ou à adoção de metodologias apresentadas como recentes, mas deve ser compreendida como um processo intencional de transformação das relações entre ensino, aprendizagem e produção do conhecimento.

Como contribuição científica, o estudo amplia a discussão acerca das condições necessárias para que a cultura maker seja incorporada às instituições de ensino de maneira pedagógica e sustentável. Ao reunir reflexões sobre tecnologias, formação profissional, organização curricular, interdisciplinaridade, gestão e protagonismo estudantil, a pesquisa reforça a necessidade de compreender o movimento maker de forma sistêmica e não apenas tecnológica. Essa perspectiva pode subsidiar novas investigações sobre diferentes experiências de implementação, seus impactos na aprendizagem, as percepções de professores e estudantes e os processos de institucionalização dessas práticas em distintas realidades educacionais.

Por fim, entende-se que a cultura maker possui maior potencial transformador quando o ato de fazer permanece inseparável do ato de pensar. Construir objetos, programar dispositivos, elaborar protótipos ou explorar recursos digitais somente adquire pleno sentido pedagógico quando essas experiências possibilitam formular problemas, mobilizar conhecimentos, justificar escolhas, enfrentar erros e reconstruir soluções. Nessa direção, o desafio colocado às escolas não consiste simplesmente em tornarem-se mais tecnológicas, mas em criar condições para que seus estudantes sejam capazes de investigar, compreender, criar e participar criticamente das transformações que caracterizam a sociedade contemporânea.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, A. *et al.* Design instrucional na educação contemporânea: Potencialidades, limites e impactos nas práticas pedagógicas. **Revista Tópicos**, v. 3, n. 21, 2025. Disponível em:

<https://revistatopicos.com.br/artigos/design-instrucional-na-educacao-contemporanea-potencialidades-limites-e-impactos-nas-praticas-pedagogicas>. Acesso em: 19 ago. 2026.

ANJOS, S. M. *et al.* **Tecnologia na educação: Uma jornada pela evolução histórica, desafios atuais e perspectivas futuras**. 1. ed. Campos Sales: Quipá, 2024.

BARROSO, M. *et al.* Desvendando o ensino remoto no Ceará: A inteligência artificial como aliada na transformação da educação a distância. **Revista Tópicos**, v. 3, n. 18, 2025. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/desvendando-o-ensino-remoto-no-ceara-a-inteligencia-artificial-como-aliada-na-transformacao-da-educacao-a-distancia>. Acesso em: 19 ago. 2026.

BODELÃO, L. *et al.* Entre teoria e prática: Caminhos para uma formação docente crítica e reflexiva. **Revista Tópicos**, v. 3, n. 21, 2025. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/entre-teoria-e-pratica-caminhos-para-uma-formacao-docente-critica-e-reflexiva>. Acesso em: 19 ago. 2026.

BODELÃO, L. *et al.* Formação docente no século XXI: Desafios, inovações e práticas transformadoras. **Revista Tópicos**, v. 3, n. 21, 2025. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/formacao-docente-no-seculo-xxi-desafios-inovacoes-e-praticas-transformadoras>. Acesso em: 19 ago. 2026.

BORGES, J. *et al.* Prerrogativas e óbices da cidadania online: Um olhar sobre a segurança digital nas instituições educacionais. **Revista Tópicos**, v. 3, n. 18, 2025. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/prerrogativas-e-obices-da->

cidadania-online-um-olhar-sobre-a-seguranca-digital-nas-instituicoes-educacionais. Acesso em: 19 ago. 2026.

CAMPOS, P. P. **Cultura maker na educação não formal: fabricação digital e arte têxtil – a integração entre tecnologias e artes.** São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2023. Disponível em: Repositório PUC-SP. Acesso em: 29 jul. 2025.

FREIRES, Á. P.; PAIXÃO, J. L. da; BALBINO, J.; SOUZA, M. T. G. de; SILVA, F. B. da; MAÇALAI, G.; SILVA NETO, A. de O.; ARAÚJO, C. L. M. Aprendizagem ao longo da vida no contexto contemporâneo: Paradigmas, potencialidades, tensões e implicações para a educação. **Veredas do Direito**, [S. l.], v. 23, n. 6, p. e235870, 2026. Disponível em: <https://revista.domhelder.edu.br/index.php/veredas/article/view/5870>. Acesso em: 19 ago. 2026.

FREIRES, K, C. P. *et al.* Reformulando o currículo escolar: Integrando habilidades do século XXI para preparar os alunos para os desafios futuros. **Revista Fisio&Terapia**, v. 28, p. 48-63, 2024. Disponível em: <https://revistaft.com.br/reformulando-o-curriculo-escolar-integrando-habilidades-do-seculo-xxi-para-preparar-os-alunos-para-os-desafios-futuros/>. Acesso em: 19 ago. 2026.

FREIRES, K. C. P. O impacto do uso da inteligência artificial nos processos de ensino e aprendizagem. **Revista Tópicos**, v. 2, n. 9, 2024. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/o-impacto-do-uso-da-inteligencia-artificial-nos-processos-de-ensino-e-aprendizagem>. Acesso em: 19 ago. 2026.

FREIRES, K. C. P. **Reinventando a escola: Repensando modelos e práticas educacionais diante das transformações sociais e**

tecnológicas contemporâneas. 2023.

FREIRES, K. C. P.; COSTA, C. B. S.; ARAÚJO JÚNIOR, E. **A busca pela verdade: Uma revisão de literatura sobre as implicações histórico-sociais, conexões matemáticas e a concepção da teoria da árvore.** 1. ed. Iguatu: Quipá, 2023. v. 1. 60 p.

FREIRES, K. C. P.; PEREIRA, R. N.; VIEIRA, M. de J. da S.; THEOBALD, A. A. de R. F.; NUNES, W. B. A integração das tecnologias digitais e da robótica educacional na gestão escolar: Um estudo bibliográfico comparativo entre anos iniciais e finais e a educação de jovens e adultos. **Lumen et Virtus**, v. 15, n. 38, p. 1299-1325, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.56238/levv15n38-083>. Acesso em: 19 ago. 2026.

FREIRES, K. C. P.; SILVA, M. A.; SALES, F. O.; LIMA, F. F.; SANTOS, J. S.; SANTIAGO, E. C.; SILVA, W. C.; MARTINS, P. A.; VALE, A. F.; DAMASCENO, M. V.; SOARES, A. G. O impacto do uso da inteligência artificial nos processos de ensino e aprendizagem. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.7-024>. Acesso em: 19 ago. 2026.

FREIRES, Kevin Cristian Paulino; SILVA, M. C. da; AZEVEDO, L. F. A.; VIEGA, K. C.; SOUZA, A. M. C.; NOGUEIRA, N. M. de O.; TEIXEIRA, L. C.; SILVA, M. A. M. P. da. O papel do gestor educacional no ambiente E-learning: Uma revisão de literatura. **Observatorio de la Economía Latinoamericana**, v. 22, n. 6, e5203, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/oelv22n6-103>. Acesso em: 19 ago. 2026.

GAMA, L. da; FREIRES, K. C. P.; SILVA, M. C. da; SANTIAGO, E. C. B.; CORREIA, A. L. C. Desafios e oportunidades das metodologias ativas na educação digital: Análise das complexidades no ensino e aprendizagem. **Revista Eletrônica Multidisciplinar de Investigação**

Científica, v. 3, n. 18, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.56166/remici.v3n18393924>. Acesso em: 19 ago. 2026.

LANÇAS, E. *et al.* Do clique à compreensão: Conexões multimídia na jornada educacional de Minas Gerais. **Revista Tópicos**, v. 3, n. 21, 2025. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/do-clique-a-compreensao-conexoes-multimidia-na-jornada-educacional-de-minas-gerais>. Acesso em: 19 ago. 2026.

MENEZES, M. E. L. **As percepções de educadores sobre a utilização do espaço maker na Educação Básica**. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2020. Disponível em: Repositório PUC-SP. Acesso em: 30 jul. 2025.

MONTEIRO, H.; FREIRES, K. C. P.; SILVA, M. C. da. A inteligência artificial como catalisadora do ensino remoto: Controvérsias deontológicas, labirintos da privacidade e metamorfoses na qualidade educacional. **Revista Tópicos**, v. 3, n. 18, 2025. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/a-inteligencia-artificial-como-catalisadora-do-ensino-remoto-controversias-deontologicas-labirintos-da-privacidade-e-metamorfoses-na-qualidade-educacional>. Acesso em: 19 ago. 2026.

MORAES, A. J. B. de.; FREIRES, A. P.; AMARANTE, F. W. de O.; TENÓRIO, M. R.. Currículo e cuidado na formação integral: Articulações entre saúde e educação. **Scientia Generalis**, Patos de Minas - MG - Brasil, v. 7, n. 1, p. 775–786, 2026. Disponível em: <https://www scientiageneralis.com.br/index.php/SG/article/view/899>. Acesso em: 19 ago. 2026.

MOREIRA, R. B. da R.; FREIRES, K. C. P.; SILVA, M. C. da; BEZERRA, F. D.. Entre a mediação pedagógica e a tecnologia assistiva: O papel da

coordenação escolar na efetivação do Atendimento Educacional Especializado (AEE) na Educação Básica. **Science, Society and Emerging Technologies**, v. 4, n. 1, 2026. Disponível em: <https://science.ampllaeditora.com.br/index.php/sset/es/article/view/3>. Acesso em: 19 ago. 2026.

PEREIRA, R. N.; FREIRES, K. C. P.; SILVA, M. C. da; NUNES, C. P.; GOULARTE, D. D. Transformações nas metodologias ativas na era digital: Analisando desafios, oportunidades e inovações no ensino e aprendizagem. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 16, n. 10, e5732, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/cuadv16n10-009>. Acesso em: 19 ago. 2026.

SANTOS, E.; SILVA, M. C. da; FREIRES, K. C. P. Gestão da qualidade em instituições educacionais: Estratégias para a promoção de excelência no ensino. **Revista Tópicos**, v. 3, n. 18, 2025. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/gestao-da-qualidade-em-instituicoes-educacionais-estrategias-para-a-promocao-de-excelencia-no-ensino>. Acesso em: 19 ago. 2026.

SANTOS, R. S. **Cultura maker na educação: o ensino da robótica para a formação docente inicial**. Guarapuava: Universidade Estadual do Centro-Oeste, 2022. Disponível em: Repositório UNICENTRO. Acesso em: 29 jul. 2025.

SOSTER, T. S. **Revelando as essências da Educação Maker: percepções das teorias e das práticas**. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2018. Disponível em: Repositório PUC-SP. Acesso em: 31 jul. 2025.

SOUSA, A. *et al.* Educação infantil em foco: Práticas pedagógicas e desafios contemporâneos nas escolas paulistas. **Revista Tópicos**, v. 3,

<https://revistatopicos.com.br/artigos/educacao-infantil-em-foco-praticas-pedagogicas-e-desafios-contemporaneos-nas-escolas-paulistas>. Acesso em: 19 ago. 2026.

TELES, J. F.; FREIRES, Kevin Cristian Paulino; SILVA, M. C. da; NASCIMENTO, E. A. do; BITU, M. da C. V. D.; SILVA, D. B. da; BEZERRA, F. D. Desenhando letras, contando histórias e criando formas: A potência da interdisciplinaridade no processo de ensino-aprendizagem na Educação Básica brasileira. **Interference: A Journal of Audio Culture**, v. 11, n. 2, p. 109-127, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.36557/2009-3578.2022v11n2p109-127>. Acesso em: 19 ago. 2026.

VALENTE, J. A.; BLIKSTEIN, P. **Educação Maker: onde está a construção do conhecimento?** São Paulo: TLT Lab/UNICAMP, 2020. Disponível em: TLT Lab — Educação Maker. Acesso em: 29 jul. 2025.

VIEGA, K. *et al.* Ambiente digital na educação: Entre oportunidades e desafios do século XXI. **Revista Tópicos**, v. 3, n. 21, 2025. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/ambiente-digital-na-educacao-entre-oportunidades-e-desafios-do-seculo-xxi>. Acesso em: 19 ago. 2026.

¹ Mestranda em Tecnologia Emergentes em Educação pela Must University. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#).

² Mestranda em Tecnologia Emergentes em Educação pela Must University. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#).

³ Mestranda em Tecnologia Emergentes em Educação pela Must University. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#).

⁴ Mestranda em Tecnologia Emergentes em Educação pela Must University. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#).