REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

INOVAÇÃO E PROTAGONISMO NA APRENDIZAGEM: A CULTURA "MÃO NA MASSA" ATRAVÉS DO *TEC MAKER* NAS ESCOLAS BRASILEIRAS

INNOVATION AND STUDENT AGENCY IN LEARNING: THE "HANDS-ON" CULTURE THROUGH TEC MAKER IN BRAZILIAN SCHOOLS

INNOVACIÓN Y PROTAGONISMO EN EL APRENDIZAJE: LA CULTURA "MANOS A LA OBRA" ATRAVÉS DEL TEC MAKER EN LAS ESCUELAS BRASILEÑAS

Elquimar Araújo Brasil[1], Daiane Oliveira da Silva[2]

e717156
https://doi.org/10.47820/recima21.v7i1.7156

PUBLICADO: 01/2026

RESUMO

A presente investigação concentra-se na avaliação da influência da cultura "mão na massa" (*maker movement*), com especial atenção à iniciativa Tec Cultura *Maker*, sobre o sistema educacional do Brasil, enfatizando como essa prática fomenta o surgimento de talentos criativos e competências práticas nos estudantes. O conceito *maker*, sintetizado pela máxima "Faça Você Mesmo" ("*Do It Yourself*"), estabelece-se em instituições de ensino por meio de uma perspectiva de aprendizado ativa e colaborativa. Esta filosofia impulsiona os alunos a adquirirem conhecimento através da experimentação, da construção e da busca por soluções para desafios práticos. O método empregado neste trabalho consistiu em um levantamento bibliográfico de publicações, obras e pesquisas atuais que versam sobre a temática *maker* e sua aplicação no contexto escolar. A análise dedicou-se às suas consequências pedagógicas e ao desenvolvimento de aptidões cruciais, como a capacidade de reflexão crítica, a inventividade e a sinergia em grupo. Conclui-se que a adoção da cultura *maker* no ambiente escolar tem o potencial de revolucionar a pedagogia nacional. Tal transformação visa estabelecer um ambiente de ensino mais dinâmico e focado nas necessidades do estudante, contribuindo ativamente para a formação de habilidades operacionais, maior envolvimento e autonomia dos discentes.

PALAVRAS-CHAVE: Cultura *Maker*. Ensino Fundamental. "Mão na Massa". Práticas Educacionais Inovadoras. Desenvolvimento de Competências Práticas.

ABSTRACT

This research focuses on evaluating the influence of the "hands-on" culture (maker movement), with special attention to the Tec Cultura Maker initiative, on Brazil's educational system, emphasizing how this practice fosters the emergence of creative talents and practical competencies among students. The maker concept, synthesized in the maxim "Do It Yourself," is incorporated into educational institutions through an active and collaborative learning perspective. This philosophy encourages students to acquire knowledge through experimentation, construction, and the search for solutions to practical challenges. The method employed in this study consisted of a bibliographic survey of publications, works, and current research addressing the maker theme and its application in the school context. The analysis focused on its pedagogical consequences and the development of crucial skills such as critical thinking, creativity, and group synergy. It is concluded that the adoption of maker culture in the school environment has the potential to revolutionize national pedagogy.

[1] Mestre em Educação pela Universidad Europea del Atlántico. Especialista em Metodologia do Ensino da Geografia e da História. Especialista em Docência do Ensino Superior. Especialista em Metodologia do Ensino de Artes. Graduado em História pelo Centro Universitário UNIFAEL. Graduado em Artes Visuais pela Universidade Federal do Amazonas. Professor de História na Escola Estadual Educandário Santa Rita.
[2] Especialista em Educação Física Escolar. Licenciada em Educação Física pela Universidade Federal do Amazonas. Professora temporária pela Secretaria Municipal de Educação do Município de Lábrea (SEMEC).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Such transformation aims to establish a more dynamic learning environment focused on students' needs, actively contributing to the development of practical skills, greater engagement, and learner autonomy.

KEYWORDS: *Maker Culture. Elementary Education. Hands-On Learning. Innovative Educational Practices. Development of Practical Competence.*

RESUMEN
La presente investigación se centra en la evaluación de la influencia de la cultura "manos a la obra" (maker movement), con especial atención a la iniciativa Tec Cultura Maker, sobre el sistema educativo de Brasil, enfatizando cómo esta práctica fomenta el surgimiento de talentos creativos y competencias prácticas en los estudiantes. El concepto maker, sintetizado en la máxima "Hágalo usted mismo" ("Do It Yourself"), se establece en las instituciones educativas a través de una perspectiva de aprendizaje activa y colaborativa. Esta filosofía impulsa a los alumnos a adquirir conocimientos mediante la experimentación, la construcción y la búsqueda de soluciones para desafíos prácticos. El método empleado en este trabajo consistió en un levantamiento bibliográfico de publicaciones, obras y estudios actuales que abordan la temática maker y su aplicación en el contexto escolar. El análisis se dedicó a sus consecuencias pedagógicas y al desarrollo de aptitudes cruciales, como la capacidad de reflexión crítica, la creatividad y la sinergia grupal. Se concluye que la adopción de la cultura maker en el entorno escolar tiene el potencial de revolucionar la pedagogía nacional. Tal transformación busca establecer un ambiente de enseñanza más dinámico y centrado en las necesidades del estudiante, contribuyendo activamente a la formación de habilidades prácticas, mayor involucramiento y autonomía de los discentes.

PALABRAS CLAVE**:** *Cultura Maker. Enseñanza primaria. "Manos a la Obra". Prácticas Educativas Innovadoras. Desarrollo de Competencias Prácticas*.

1. INTRODUÇÃO

O cenário educacional moderno é caracterizado por transformações aceleradas que exigem que as práticas pedagógicas evoluam para atender às novas demandas sociais. Neste contexto, a cultura *maker* emerge como uma metodologia de ensino altamente relevante, pautada na valorização da experimentação, da criatividade e da autonomia estudantil. Esta abordagem promove o conceito de "Faça Você Mesmo" *("Do It Yourself")* como um pilar para o aprendizado ativo.

A adoção desta filosofia em escolas no Brasil, notadamente através de programas como o Tec Cultura *Maker* (PTCM), tem ganhado destaque por sua capacidade de fomentar habilidades essenciais para o século XXI, como a capacidade de solucionar problemas, o pensamento crítico e a colaboração.

O propósito primordial deste estudo é examinar a influência da cultura *maker* na formação dos estudantes brasileiros, analisando de que forma esta metodologia pode revolucionar o ambiente de ensino e promover uma educação mais colaborativa e orientada à prática. A base metodológica consiste em uma revisão de literatura que engloba pesquisas, livros e artigos que discutem as implicações pedagógicas da cultura *maker*, buscando oferecer uma perspectiva abrangente sobre seu potencial transformador.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

A organização do presente trabalho é dividida em etapas sequenciais. Inicialmente, apresentamos o conceito e o histórico da cultura *maker* como uma tendência educacional. Em seguida, dedicamo-nos à análise da operacionalização do PTCM nas escolas, discutindo suas estratégias, os obstáculos encontrados e os resultados já identificados. Finalmente, a seção de fechamento oferece uma reflexão crítica sobre os benefícios pedagógicos desta abordagem, sugerindo caminhos para seu aprimoramento e expansão no sistema de ensino nacional. A expectativa é que a inclusão do movimento *maker* represente uma mudança fundamental no processo de ensino-aprendizagem, resultando em uma educação mais moderna e coerente com as exigências da sociedade atual.

2. MÉTODO

O estudo foi conduzido por meio de uma revisão bibliográfica. A pesquisa utilizou como fontes artigos científicos, obras e estudos recentes focados na aplicação do movimento *maker* no ambiente de ensino. O foco principal da análise residiu nas consequências pedagógicas da metodologia e na sua contribuição para o desenvolvimento de competências cruciais, como a criatividade, o pensamento crítico e a capacidade de trabalhar em equipe.

3. CULTURA *MAKER*: EVOLUÇÃO E POSICIONAMENTO PEDAGÓGICO

A expansão da cultura *maker* no cenário educacional brasileiro vem sendo objeto de inúmeros estudos que buscam compreender a complexidade e o potencial transformador dessa abordagem. Mendes e Costa (2021) destacam que a interdisciplinaridade é um dos pilares mais relevantes desse movimento, pois o trabalho por projetos exige que os alunos mobilizem conhecimentos de diferentes áreas para resolver problemas reais. Nessa perspectiva, o espaço escolar deixa de ser fragmentado por disciplinas rígidas e passa a favorecer práticas mais integradas, nas quais conteúdos de matemática, ciências, língua portuguesa, tecnologia e artes dialogam de forma orgânica. Esse caráter interdisciplinar promove não apenas uma compreensão mais ampla dos fenômenos, mas também uma aprendizagem mais significativa, alinhada às demandas cognitivas da contemporaneidade.

Além disso, as autoras Moreira e Santos (2022) reforçam que a formação docente é um aspecto central para que os princípios *maker* se consolidem no ambiente escolar. Elas argumentam que muitos professores ainda não se sentem preparados para utilizar tecnologias emergentes ou conduzir atividades com ferramentas típicas dos laboratórios *maker*, como cortadoras a laser, microcontroladores e impressoras 3D. Nesse sentido, as oficinas de formação aparecem como espaços fundamentais para que educadores desenvolvam competências técnicas e metodológicas necessárias para orientar projetos criativos. Mais do que aprender a operar equipamentos, é essencial que os docentes compreendam como integrar essas ferramentas ao

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

currículo e como favorecer um ambiente investigativo que estimule a autonomia e o protagonismo dos estudantes.

De acordo com Rodrigues e Souza (2021), o movimento *maker* também desempenha um papel relevante no desenvolvimento de habilidades socioemocionais que ocupam um espaço central nas políticas educacionais contemporâneas. Os autores explicam que atividades baseadas no "aprender fazendo" incentivam atitudes como resiliência, cooperação, abertura ao novo, empatia e capacidade de lidar com erros. Em um laboratório *maker*, a falha não é vista como algo negativo, mas como parte natural do processo de criação. Esse ambiente estimula os estudantes a persistirem diante dos desafios, a trabalharem em equipe e a buscarem soluções criativas para problemas complexos. Assim, o movimento *maker* contribui para a formação integral dos alunos, favorecendo tanto o desenvolvimento cognitivo quanto o emocional.

Santos e Oliveira (2022) complementam essa discussão ao analisarem o papel dos laboratórios *maker* na promoção de competências do século XXI. Eles ressaltam que tais espaços representam uma ruptura com modelos tradicionais de ensino, que muitas vezes se baseiam na transmissão de informações. Em contraste, os laboratórios *maker* são ambientes dinâmicos, onde os alunos assumem uma postura ativa na construção do conhecimento. Nesses espaços, eles têm a oportunidade de explorar ferramentas tecnológicas, testar hipóteses, criar protótipos e desenvolver produtos concretos, interligando raciocínio lógico, criatividade e colaboração. Como apontam os autores, a presença de um laboratório *maker* na escola amplia significativamente as possibilidades pedagógicas, contribuindo para preparar os estudantes para um mundo marcado pela inovação tecnológica e pela necessidade de resolução colaborativa de problemas.

O estudo de Silva e Fernandes (2021), que analisa o Programa Tec Cultura *Maker*, reforça a importância das iniciativas institucionais que buscam integrar práticas inovadoras ao cotidiano escolar. Os autores argumentam que programas estruturados, quando implementados com planejamento e acompanhamento pedagógico, podem transformar a cultura escolar, favorecendo processos de inovação contínua. O caso analisado demonstra que, quando as propostas *maker* são articuladas com o currículo e recebem apoio da gestão escolar, elas geram impactos positivos no engajamento dos estudantes, na qualidade dos projetos desenvolvidos e no fortalecimento das competências docentes. O estudo também evidencia que a implementação de programas *maker* contribui para romper resistências iniciais de professores e ampliar a percepção sobre o potencial pedagógico das tecnologias.

Nesse contexto, Silva e Nunes (2022) discutem a expansão da educação conectada no Brasil e destacam que o crescimento do movimento *maker* está diretamente relacionado à ampliação do acesso às tecnologias digitais nas escolas. Segundo os autores, políticas públicas voltadas para a informatização e para a conectividade têm sido fundamentais para criar condições materiais que permitam o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Eles enfatizam que, em regiões historicamente marcadas por desigualdades de infraestrutura, a chegada de equipamentos digitais, internet de qualidade e programas de formação docente representa um passo decisivo para democratizar o acesso ao conhecimento e promover uma cultura de inovação.

Ao considerar todos esses elementos, torna-se evidente que o movimento *maker* não pode ser compreendido apenas como uma tendência pedagógica passageira, mas como uma abordagem capaz de redefinir práticas e valores da educação contemporânea. A interdisciplinaridade destacada por Mendes e Costa (2021) oferece a base epistemológica para que os projetos *maker* rompam com fragmentações históricas do ensino. As análises de Moreira e Santos (2022) revelam que a formação docente é o alicerce para que essas práticas se tornem concretas e sustentáveis.

Já os estudos de Rodrigues e Souza (2021), Santos e Oliveira (2022) e Silva e Fernandes (2021) demonstram que os impactos vão muito além da dimensão técnica, alcançando o campo socioemocional, curricular e institucional. Finalmente, as reflexões de Silva e Nunes (2022) evidenciam que a expansão da cultura *maker* no Brasil depende diretamente de políticas públicas eficazes e de investimentos contínuos em conectividade e infraestrutura.

Assim, observa-se que a cultura *maker* no Brasil assume um papel estratégico para a formação de estudantes capazes de atuar em uma sociedade marcada pela complexidade, pelo avanço tecnológico e pela necessidade de inovação colaborativa. Ao incorporar práticas que promovem a criatividade, a experimentação, a empatia e o pensamento crítico, o movimento *maker* se estabelece como uma ferramenta poderosa para transformar a educação brasileira, impulsionando processos de aprendizagem mais significativos, inclusivos e alinhados às demandas do século XXI.

O movimento é ainda mais reforçado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que incorporou a necessidade de desenvolver habilidades práticas e competências socioemocionais, tais como criatividade e resolução de problemas, no currículo. Lilian Bacich (2015) destaca que as metodologias ativas e o ensino híbrido, nos quais o *maker* se insere, fomentam a autonomia dos estudantes, tornando a educação mais personalizada e contextualizada.

3.1. A reconfiguração do papel docente

A introdução da cultura *maker* impõe uma alteração substancial no papel do educador, que passa de mero transmissor de conteúdos para um mediador ativo dos processos de aprendizagem. Essa mudança estrutural exige não apenas uma revisão das práticas pedagógicas tradicionais, mas também uma reconfiguração da própria identidade profissional docente. Nesse contexto, a formação continuada torna-se um elemento central, uma vez que os professores precisam desenvolver competências que ultrapassam o uso instrumental das tecnologias.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Eles devem compreender as bases pedagógicas que sustentam o aprendizado ativo, o trabalho colaborativo e a experimentação — princípios fundamentais da abordagem *maker*.

José Moran (2015) destaca que essa transição demanda abertura para novos modelos de ensino, especialmente aqueles fundamentados na construção coletiva e na aprendizagem por projetos. Para ele, o professor contemporâneo deve assumir uma postura reflexiva, investigativa e inovadora, proporcionando aos estudantes ambientes flexíveis que favoreçam a autonomia e o protagonismo. As oficinas *maker*, nesse sentido, funcionam como espaços privilegiados de formação docente, permitindo que os educadores experimentem, construam e adaptem metodologias ativas por meio de atividades práticas. Esse processo não apenas aprimora habilidades técnicas, mas fortalece a segurança pedagógica necessária para implementar projetos mais complexos em sala de aula.

A literatura recente evidencia de maneira consistente os efeitos pedagógicos positivos associados à cultura *maker*. Silva e Almeida (2020) argumentam que o movimento estimula significativamente o engajamento e a motivação dos estudantes, sobretudo porque se apoia na resolução de problemas reais e na criação de soluções originais. Ao situar o estudante como protagonista do processo, o ambiente *maker* favorece não apenas a compreensão mais profunda dos conteúdos, mas também a construção de sentido para a aprendizagem. Os autores salientam ainda que o erro — comumente evitado em metodologias tradicionais — assume papel central no processo criativo, sendo compreendido como um recurso formativo que impulsiona a análise crítica, a resiliência e o aperfeiçoamento de estratégias.

As habilidades cultivadas nesses contextos extrapolam os domínios cognitivos convencionais. Mendes e Rodrigues (2021) observam que a participação em atividades *maker* contribui de maneira relevante para o desenvolvimento socioemocional dos estudantes. Competências como comunicação eficaz, colaboração, empatia, liderança e capacidade de negociação emergem de forma natural quando os alunos trabalham coletivamente em projetos que exigem tomada de decisões, divisão de tarefas e superação de desafios. Essas habilidades, consideradas essenciais para o século XXI, fortalecem a formação integral do sujeito e ampliam sua capacidade de atuação crítica e criativa na sociedade contemporânea.

A partir dessa perspectiva, torna-se evidente que o papel do educador, as práticas pedagógicas e os ambientes de aprendizagem estão profundamente interligados na implementação da cultura *maker*. O sucesso dessa abordagem depende do envolvimento dos professores, da qualificação contínua e da disposição para transformar a sala de aula em um espaço dinâmico, colaborativo e inovador. Assim, a cultura *maker* não representa apenas uma tendência pedagógica, mas uma mudança paradigmática que redefine a relação entre ensinar, aprender e criar no contexto da educação brasileira.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

3.2. O Programa Tec Cultura *Maker* (PTCM) em detalhes

O PTCM é um dos principais exemplos de aplicação da cultura *Maker* no Brasil, visando a inovação e o desenvolvimento de competências para o século XXI. Desde o início dos anos 2020, o programa tem crescido em diversas regiões, integrando o uso de novas tecnologias e o pensamento criativo ao currículo, promovendo uma cultura de aprendizado prático e colaborativo.

O programa foi concebido para catalisar o uso de metodologias de aprendizagem ativa, permitindo que os alunos adquiram habilidades técnicas e criativas por meio da execução de projetos concretos. O princípio é que os estudantes aprendam fazendo, em um ambiente que fomenta a experimentação e a resolução de problemas reais. Silva e Fernandes (2021) enfatizam que esta abordagem prepara os alunos para um mercado de trabalho dinâmico e tecnológico, ao mesmo tempo que desenvolve a criatividade, a colaboração e o pensamento crítico.

A arquitetura do programa gira em torno de laboratórios *maker* equipados com recursos de ponta, como cortadoras a laser, impressoras 3D, kits de robótica e *softwares* de programação e *design*. Estas ferramentas facilitam a exploração de novas formas de inovação, unificando conceitos de múltiplas áreas do saber. O modelo se alinha à metodologia STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), que busca uma integração curricular voltada para a solução de desafios concretos. Santos e Oliveira (2022) ressaltam que estes espaços são essenciais para promover uma educação interdisciplinar que supera a segmentação tradicional do ensino.

Desde sua implementação, o PTCM demonstrou resultados promissores. Costa e Silva (2020) relatam que o programa elevou o engajamento dos alunos, especialmente em matérias historicamente consideradas mais difíceis, como ciências e matemática. O envolvimento em projetos práticos estimula a curiosidade e a motivação intrínseca, elementos cruciais para um aprendizado significativo.

O PTCM também se provou um forte motor para o desenvolvimento de competências socioemocionais. Rodrigues e Souza (2021) observam que: "A dinâmica colaborativa dos laboratórios *maker* promove o trabalho em equipe, a comunicação assertiva e a resolução de conflitos, habilidades que são cada vez mais valorizadas tanto no ambiente escolar quanto no mercado de trabalho". Estas habilidades são fundamentais para capacitar os alunos a trabalharem em equipes diversificadas e a solucionarem problemas complexos.

No entanto, a expansão do PTCM enfrenta desafios significativos, especialmente na formação docente e na infraestrutura. Almeida e Pereira (2020) destacam que o acesso a laboratórios adequados e o alto custo de equipamentos, como as impressoras 3D, ainda representam barreiras em muitas escolas públicas.

Além disso, a capacitação contínua dos professores para o uso de tecnologias emergentes e metodologias ativas é um obstáculo que precisa ser superado.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Moreira e Santos (2022) defendem que a formação deve incorporar a pedagogia do construcionismo, focando na facilitação da aprendizagem por projetos, em vez da simples transmissão de conteúdo. Iniciativas como o Programa Proinfo Integrado têm sido cruciais para apoiar a expansão do PTCM.

A continuidade do Programa Tec Cultura *Maker* (PTCM) também evidencia que a cultura *maker* não pode ser implementada de maneira superficial nas escolas. Trata-se de uma mudança profunda, que envolve reestruturação de práticas, adaptação curricular e fortalecimento da autonomia docente. Nesse sentido, Mendes e Costa (2021) ressaltam que programas *maker* eficazes devem estar articulados com propostas de interdisciplinaridade, possibilitando que diferentes áreas do conhecimento dialoguem e se integrem na construção dos projetos. Para os autores, quando o trabalho por projetos é desenvolvido de forma integrada, o estudante compreende o fenômeno estudado de maneira mais ampla e contextualizada, rompendo com os limites artificiais que a organização disciplinar tradicional impõe.

Essa mesma perspectiva é reforçada por Moreira e Santos (2022), que destacam as oficinas *maker* como espaços fundamentais não apenas para a formação dos estudantes, mas principalmente para a qualificação docente. Segundo as autoras, muitos professores que ingressam no PTCM demonstram, inicialmente, insegurança frente às tecnologias emergentes. No entanto, ao participarem de oficinas colaborativas, criam protótipos, testam materiais, produzem projetos e discutem experiências com colegas, passam a compreender que o movimento *maker* não se trata apenas de domínio técnico, mas de uma nova postura pedagógica. Essa mudança de mentalidade é essencial para que práticas inovadoras se consolidem e se tornem permanentes.

Outro aspecto relevante destacado pela literatura é o desenvolvimento das competências socioemocionais no âmbito do PTCM. Rodrigues e Souza (2021), ao analisarem o movimento *maker* em escolas brasileiras, observam que a aprendizagem baseada em projetos exige dos estudantes não apenas conhecimentos conceituais, mas também habilidades emocionais e sociais sofisticadas. A colaboração se torna elemento estruturante, uma vez que os projetos *maker* geralmente exigem divisão de responsabilidades, negociação de ideias, resolução de conflitos e capacidade de ouvir diferentes perspectivas. Assim, o ambiente *maker* funciona como um espaço formativo integral, no qual habilidades técnicas e socioemocionais se entrelaçam.

A pesquisa de Santos e Oliveira (2022) reforça essa discussão ao tratar do papel estratégico dos laboratórios *maker* para o desenvolvimento das competências do século XXI. Para os autores, as escolas devem compreender que tais laboratórios não se restringem a espaços de experimentação tecnológica, mas sim a ambientes privilegiados para o desenvolvimento da criatividade, da comunicação, do pensamento crítico e da autonomia. Eles destacam que o PTCM, ao estruturar atividades que envolvem construção de protótipos, resolução de desafios reais e criação de produtos inovadores, fortalece a capacidade dos estudantes de aplicar conhecimentos

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

em situações práticas — habilidade fundamental em um mundo permeado pela tecnologia e pela necessidade constante de inovação.

Silva e Fernandes (2021), ao analisarem o Programa Tec Cultura *Maker* como um estudo de caso, demonstram que iniciativas bem estruturadas podem promover transformações significativas na cultura escolar. Segundo os autores, a implementação do PTCM gerou mudanças perceptíveis no comportamento dos estudantes, que passaram a demonstrar maior autonomia, iniciativa e envolvimento nas atividades escolares. Ao mesmo tempo, relatam que a escola, como instituição, passou a valorizar mais práticas investigativas e colaborativas, adotando metodologias ativas não apenas nos laboratórios *maker*, mas também em outras áreas curriculares. Isso evidencia que programas *maker* podem atuar como catalisadores de inovação pedagógica mais ampla.

No entanto, como aponta Silva e Nunes (2022), a consolidação dessa abordagem depende diretamente de condições materiais adequadas. A expansão das tecnologias digitais nas escolas brasileiras é um passo importante, mas ainda insuficiente para garantir a universalização da cultura *maker*. Os autores destacam que, para muitos contextos, especialmente aqueles situados em regiões economicamente vulneráveis, a falta de equipamentos, a infraestrutura limitada e a ausência de conectividade de qualidade dificultam a implementação de práticas *maker*. Essas desigualdades estruturais reforçam a importância de políticas públicas consistentes e investimentos contínuos, sem os quais o PTCM e iniciativas semelhantes correm o risco de permanecer restritas a poucas instituições privilegiadas.

Outro ponto crítico refere-se à formação docente. Embora existam iniciativas relevantes, como o Proinfo Integrado e diferentes programas estaduais de formação, Moreira e Santos (2022) enfatizam que a preparação dos professores ainda não atende às exigências pedagógicas do movimento *maker*. A formação deve ir além do domínio das ferramentas e incorporar fundamentos teóricos do construcionismo de *Papert*, abordagens colaborativas, metodologias de aprendizagem por projetos e estratégias de avaliação formativa. Dessa forma, o professor se torna capaz de facilitar o processo criativo dos estudantes, acompanhar seus percursos individuais e construir ambientes de aprendizagem flexíveis e colaborativos.

Pensando nisso, Mendes e Costa (2021) argumentam que a articulação entre formação docente, interdisciplinaridade e cultura *maker* é essencial para consolidar práticas pedagógicas inovadoras no Brasil. Eles defendem que, quando essas três dimensões se conectam, os estudantes se beneficiam de experiências mais ricas e relevantes, que ampliam sua percepção de mundo e desenvolvem competências múltiplas. Os autores sugerem que as escolas construam uma política interna de integração curricular, articulando diferentes áreas em torno de projetos *maker* significativos, que dialoguem com problemas reais da comunidade escolar.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Além disso, Silva e Nunes (2022) lembram que a conectividade é um fator decisivo para o futuro do movimento *maker*. A expansão da educação conectada no Brasil tem permitido ampliação do acesso às tecnologias e fortalecido iniciativas como o PTCM, porém ainda há desafios relacionados à inclusão digital e à manutenção dos equipamentos. Sem políticas contínuas, afirmam os autores, programas inovadores podem ser descontinuados ou perder força devido à falta de apoio técnico e de infraestrutura.

O movimento *maker* não pode ser reduzido a uma moda pedagógica ou a um simples uso de ferramentas tecnológicas. Trata-se de uma abordagem que redefine o papel do estudante, do professor e da escola, promovendo aprendizagens ativas, criativas e interdisciplinares. Quando articulado a iniciativas de formação docente, políticas públicas de conectividade e investimentos estruturais, o PTCM tem potencial para transformar profundamente a educação brasileira, preparando novas gerações de estudantes para enfrentar os desafios sociais, tecnológicos e profissionais do século XXI.

3.3. Expansão e perspectivas futuras

A articulação entre o Programa Tec Cultura *Maker* (PTCM) e políticas públicas como o Educação Conectada demonstra que a inovação educacional depende de esforços coordenados entre escolas, gestores e governos. Como ressaltam Silva e Nunes (2022), a integração entre iniciativas de tecnologia e programas *maker* representa um avanço significativo para a democratização do acesso ao ensino inovador. Para os autores, essa sinergia tem impacto direto na redução das desigualdades, permitindo que escolas de diferentes regiões possam incorporar práticas criativas e experimentais, antes restritas a instituições com maior infraestrutura. Ao conectar alunos, professores e recursos digitais, cria-se um ambiente que transcende a sala de aula tradicional, favorecendo aprendizagens mais contextualizadas e alinhadas às demandas contemporâneas.

Outro ponto fundamental é que a expansão do PTCM contribui para consolidar uma nova concepção de currículo, mais flexível e dinâmico. O trabalho por projetos, característica central da abordagem *maker*, desafia a lógica tradicional de ensino fragmentado e incentiva a integração entre áreas do conhecimento. Mendes e Costa (2021) demonstram que essa perspectiva interdisciplinar possibilita que os estudantes compreendam os fenômenos de forma mais ampla, empregando conceitos de diferentes campos para solucionar problemas reais. Essa lógica rompe com a separação rígida entre disciplinas e favorece o desenvolvimento de competências complexas, tais como pensamento sistêmico, criatividade e capacidade de análise crítica.

Os autores ressaltam ainda que, ao trabalhar com projetos que envolvem matemática, ciências, tecnologia, artes e linguagens, o aluno é colocado no centro do processo de aprendizagem, vivenciando situações que exigem planejamento, tomada de decisão, colaboração

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

e autonomia. Esses elementos caracterizam um aprendizado significativo, pois conectam teoria e prática de maneira orgânica. Em consonância, Rodrigues e Souza (2021) argumentam que o ambiente *maker*, ao promover a cooperação e a resolução conjunta de desafios, fortalece tanto competências cognitivas quanto socioemocionais, fundamentais para a formação integral do estudante.

Nesse cenário, Moreira e Santos (2022) destacam que o papel do professor se torna ainda mais estratégico. Para orientar projetos interdisciplinares e facilitar processos complexos de criação, o docente precisa dominar metodologias ativas e compreender profundamente os princípios da cultura *maker*. As oficinas formativas, segundo as autoras, devem priorizar não apenas o uso das tecnologias, mas a construção de uma postura pedagógica inovadora, capaz de fomentar a investigação, a experimentação e o protagonismo estudantil. Essa preparação é indispensável para que as escolas consigam implementar o PTCM de forma coerente, sustentável e eficaz.

Além disso, o fortalecimento da interdisciplinaridade proporcionado pelo PTCM cria condições para que os estudantes desenvolvam competências alinhadas às exigências do mundo contemporâneo. Santos e Oliveira (2022) acrescentam que os laboratórios *maker* tornam-se ambientes privilegiados para que os jovens exercitem não apenas suas habilidades técnicas, mas também competências colaborativas e criativas, cada vez mais valorizadas no mercado de trabalho e no âmbito acadêmico. Segundo os autores, a integração entre múltiplas áreas do saber é uma característica essencial para a resolução de problemas complexos, especialmente em uma sociedade marcada pela velocidade das transformações tecnológicas.

Do ponto de vista institucional, Silva e Fernandes (2021) mostram que programas bem estruturados, como o PTCM, podem atingir impactos profundos na cultura escolar. Ao adotar práticas interdisciplinares, fomentar a autonomia docente, estimular o protagonismo dos estudantes e integrar tecnologias emergentes ao cotidiano pedagógico, as escolas passam a adotar uma postura mais inovadora e aberta à experimentação. Esse movimento representa um importante passo para a consolidação de uma educação mais conectada, criativa e alinhada às demandas do século XXI.

Assim, a partir da integração entre políticas públicas, formação docente, cultura *maker* e interdisciplinaridade, torna-se possível visualizar um cenário educacional mais inclusivo, dinâmico e significativo. O PTCM, apoiado por iniciativas como o Educação Conectada, estabelece-se como um marco na evolução da prática pedagógica no Brasil, promovendo uma aprendizagem ativa, colaborativa e profundamente contextualizada com a realidade contemporânea.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

4. CONSIDERAÇÕES

A consolidação do Programa Tec Cultura *Maker* representa um marco significativo no cenário educacional contemporâneo, demonstrando que a inovação pedagógica pode transformar a relação dos estudantes com o conhecimento. Ao longo do desenvolvimento do programa, tornou-se evidente que o movimento *maker* possui um potencial singular para estimular a autonomia, a criatividade e a capacidade de resolver problemas complexos. Essas características tornam-se especialmente relevantes em um contexto em que a escola é constantemente desafiada a dialogar com um mundo em rápida transformação tecnológica e social. Assim, a cultura *maker* se afirma como uma abordagem capaz de ampliar horizontes formativos e favorecer um aprendizado mais ativo, conectando teoria, prática e investigação.

Com a implementação progressiva de laboratórios *maker* e a participação crescente dos alunos em projetos práticos, observou-se uma mudança significativa nas dinâmicas escolares tradicionais. Em vez de se restringirem a conteúdos fragmentados e exercícios repetitivos, os estudantes passaram a interagir com desafios reais, nos quais o erro não é visto como fracasso, mas como parte indissociável do processo de construção do conhecimento. Essa mudança trouxe impactos diretos na motivação dos alunos, que demonstraram maior interesse pelas disciplinas e maior disposição para trabalhar de forma colaborativa. A possibilidade de criar, experimentar e testar soluções fortalece o senso de pertencimento e valoriza o protagonismo estudantil, permitindo que crianças e jovens percebam a escola como um espaço de invenção e descoberta.

Outro aspecto que se destaca é o fortalecimento das competências socioemocionais. O trabalho em grupo, característico das práticas *maker*, exige comunicação clara, escuta ativa, cooperação e organização. Ao vivenciarem essas experiências, os estudantes desenvolvem habilidades fundamentais para a vida profissional e pessoal, tornando-se mais preparados para atuar em equipes diversas e enfrentar desafios inesperados. A capacidade de lidar com frustrações, ajustar estratégias e construir soluções conjuntas emerge como uma das maiores contribuições do programa, especialmente em um mundo que valoriza a flexibilidade, a resiliência e a iniciativa.

Apesar dos avanços observados, a expansão do PTCM também evidencia desafios importantes, sobretudo no que diz respeito à formação docente. A transição de um modelo de ensino centrado na transmissão de conteúdos para outro que privilegia a mediação e o protagonismo dos estudantes requer que os professores desenvolvam novas posturas e habilidades. Muitos educadores ainda enfrentam insegurança diante das tecnologias emergentes, o que reforça a necessidade de programas continuados de formação que não se limitem ao domínio técnico, mas que também promovam reflexões sobre metodologias ativas, gestão de projetos e estratégias de facilitação.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Investir nessa formação é condição indispensável para que os laboratórios *maker* cumpram seu papel transformador e não se tornem apenas espaços equipados, mas subutilizados.

Outro desafio que se impõe diz respeito às desigualdades estruturais entre escolas, especialmente no setor público. A falta de infraestrutura adequada, a escassez de recursos financeiros e a dificuldade de manutenção dos equipamentos ainda constituem barreiras relevantes para que o programa alcance todo o seu potencial. Mesmo com o apoio de iniciativas governamentais voltadas à digitalização e à modernização educacional, é necessário um compromisso contínuo que garanta sustentabilidade ao projeto, evitando que a cultura *maker* se concentre apenas em instituições que já possuem melhores condições. A democratização do acesso aos espaços e ferramentas é essencial para que a inovação seja efetivamente inclusiva e promova equidade.

Ao mesmo tempo é fundamental reconhecer que a cultura *maker* não se limita ao uso de dispositivos tecnológicos avançados. Embora equipamentos como impressoras 3D e kits de robótica sejam importantes, o espírito do movimento está na capacidade de construir soluções criativas com os recursos disponíveis. Essa perspectiva permite que a abordagem seja adaptada a diferentes contextos, incluindo escolas com infraestrutura mais limitada. O elemento essencial é a promoção de ambientes que estimulem a experimentação, a cooperação e o pensamento crítico. Dessa forma, o programa pode alcançar maior abrangência e se mostrar viável mesmo em cenários adversos, desde que exista compromisso pedagógico e apoio institucional.

A interdisciplinaridade é outro ponto que merece destaque. A integração entre áreas do conhecimento, favorecida pela natureza dos projetos *maker*, rompe com a fragmentação curricular e possibilita que os estudantes compreendam o mundo de forma mais holística. Ao relacionarem conceitos de ciências, matemática, tecnologia, artes e humanidades em um mesmo projeto, os alunos desenvolvem visão sistêmica e ampliam sua capacidade de interpretar situações complexas. Esse tipo de formação é cada vez mais valorizado no século XXI, pois permite que o estudante transite por diferentes áreas e construa soluções inovadoras que dialoguem com a realidade contemporânea.

O PTCM também contribui para a aproximação entre escola e comunidade. Ao criar projetos que envolvem problemas reais, muitas instituições passaram a promover parcerias com organizações locais, empresas, centros culturais e instituições científicas. Esse diálogo amplia o repertório dos estudantes e permite que suas criações tenham impacto para além dos muros da escola. Além disso, fortalece a ideia de que o conhecimento produzido no ambiente escolar tem relevância social e pode contribuir para a solução de problemas coletivos. Essa conexão com o mundo real reforça o propósito da educação e estimula os alunos a assumirem responsabilidades cidadãs.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

De forma geral, os resultados observados ao longo da implementação do Programa Tec Cultura *Maker* demonstram que a inovação pedagógica é possível e desejável. A cultura *maker*, ao valorizar a criatividade, a autoria e o aprendizado pela prática, abre caminho para uma educação mais alinhada às necessidades da sociedade atual. Ao desenvolver competências cognitivas, técnicas e socioemocionais, o programa prepara os estudantes para enfrentar desafios complexos e se adaptar a mudanças constantes, características marcantes do século XXI.

Portanto, a expansão do PTCM deve ser vista como investimento estratégico para o futuro da educação. Para que o programa alcance sua máxima potência, é fundamental garantir políticas públicas de continuidade, ampliar a formação dos educadores e fortalecer a infraestrutura das escolas. Somente assim será possível assegurar que todos os estudantes, independentemente de sua origem ou condição social, tenham acesso a experiências de aprendizagem inovadoras, significativas e transformadoras. A cultura *maker* não é apenas uma metodologia, mas uma mudança de paradigma que redefine a forma de ensinar e aprender, construindo ambientes mais colaborativos, criativos e humanizados. Ao consolidar essa visão, o PTCM contribui para uma escola mais democrática, inclusiva e comprometida com o desenvolvimento integral dos indivíduos, reafirmando seu papel essencial na construção de uma sociedade mais crítica, participativa e preparada para os desafios do futuro.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F.; PEREIRA, R. Desafios da implementação de laboratórios *maker* em escolas públicas. **Revista Brasileira de Tecnologias Educacionais**, 2020.

COSTA, L.; SILVA, P. Engajamento estudantil em ambientes *maker*: uma análise do PTCM. **Revista de Educação Contemporânea,** 2020.

MENDES, A.; RODRIGUES, V. **Cultura *maker* e desenvolvimento de competências socioemocionais**. Porto: Cadernos de Inovação Pedagógica, 2021.

MENDES, R.; COSTA, L. Interdisciplinaridade e cultura *maker*: impactos no ensino de projetos nas escolas brasileiras. **Revista de Educação e Tecnologia**, 2021.

MOREIRA, L.; SANTOS, P. Formação docente para o ensino com tecnologias emergentes: o papel das oficinas *maker*. **Cadernos de Pedagogia**, 2022.

RODRIGUES, S.; SOUZA, D. Movimento *maker* e o desenvolvimento de habilidades socioemocionais. **Revista Brasileira de Educação**, 2021.

SANTOS, A.; OLIVEIRA, C. O papel do laboratório *maker* na promoção de competências do século XXI. **Educação, Tecnologia e Sociedade**, 2022.

SILVA, J.; FERNANDES, M. Programa Tec Cultura *Maker*: um estudo de caso sobre inovação pedagógica. **Revista de Estudos em Educação**, 2021.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

SILVA, P.; NUNES, A. Educação conectada e a expansão do movimento *maker* no Brasil. **Revista de Políticas Educacionais**, 2022.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.