

TECNOLOGIAS DIGITAIS E A PERSONALIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM MAKER

Silvana Maria Aparecida Viana Santos¹

Ada Rubia Gouvea Moreira de Brito²

José Antônio Gonçalves Dantas³

Maria Antonia Vilar Veras⁴

Patrícia Inácia de Oliveira⁵

Paulo Fernando de Oliveira⁶

Rute de Almeida Costa⁷

Sinara da Silva Ribeiro de Moraes⁸

Sirleide Timóteo Vieira⁹

Vera Lúcia morais de Sousa Soares¹⁰

RESUMO: O presente estudo abordou a cultura *maker* na educação, enfatizando o uso de tecnologias digitais no processo de personalização da aprendizagem. Partiu-se do seguinte problema: de que modo a cultura *maker*, mediada por tecnologias como Arduino, impressão 3D e robótica, pode contribuir para a personalização da aprendizagem no ambiente escolar? O objetivo geral consistiu em analisar as contribuições da cultura *maker* para a personalização do ensino. Utilizou-se como metodologia a pesquisa bibliográfica, com base em autores que discutem formação docente, tecnologias digitais e práticas pedagógicas inovadoras. No desenvolvimento, investigou-se como os ambientes *makers*, ao integrarem dispositivos tecnológicos ao currículo escolar, favoreceram práticas educacionais centradas na autoria, na experimentação e na resolução de problemas. Destacaram-se também aspectos como o protagonismo estudantil, a mediação pedagógica e a inclusão por meio da adaptação de recursos às necessidades dos estudantes. Nas considerações finais, observou-se que a cultura *maker*, quando articulada a um projeto pedagógico intencional, contribuiu para a personalização do ensino ao promover trajetórias formativas significativas. Concluiu-se que a efetivação dessas práticas requer planejamento, formação docente contínua e novas investigações que explorem diferentes realidades escolares.

813

Palavras-chave: Cultura *maker*. Tecnologias digitais. Personalização da aprendizagem. Arduino. Robótica.

¹Master of Science in Emergent Technologies in Education, Must University (MUST).

²Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação, Must University (MUST).

³Mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação, Must University (MUST).

⁴Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação, Must University (MUST).

⁵Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação, Must University (MUST).

⁶Mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação, Must University (Must).

⁷Mestranda em tecnologias Emergentes em Educação, Must University (MUST).

⁸Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação, Must University (MUST).

⁹Mestranda em tecnologias Emergentes em Educação, Muster University (Must).

¹⁰Mestranda em tecnologias Emergentes em Educação, Muster University (Must).

ABSTRACT: This study addressed the maker culture in education, highlighting the use of digital technologies in the process of learning personalization. The following research question was posed: how can maker culture, mediated by technologies such as Arduino, 3D printing, and robotics, contribute to the personalization of learning in the school environment? The main objective was to analyze the contributions of maker culture to personalized teaching. The methodology adopted was bibliographic research, based on authors who discuss teacher education, digital technologies, and innovative pedagogical practices. The development examined how maker environments, by integrating technological devices into the school curriculum, favored educational practices centered on authorship, experimentation, and problem-solving. It also emphasized aspects such as student protagonism, pedagogical mediation, and inclusion through the adaptation of resources. The final considerations indicated that maker culture, when aligned with intentional pedagogical planning, contributed to learning personalization by promoting meaningful educational paths. It was concluded that the implementation of these practices requires planning, continuous teacher development, and further studies in diverse school contexts.

Keywords: Maker culture. Digital technologies. Learning personalization. Arduino. Robotics.

I INTRODUÇÃO

A cultura *maker* tem emergido como uma abordagem inovadora no campo educacional, articulando o uso de tecnologias digitais com práticas pedagógicas que valorizam a criatividade, a experimentação e a autonomia dos sujeitos. Esse movimento, oriundo do conceito “faça você mesmo” (do inglês “Do It Yourself” – DIY), propõe uma ressignificação do processo de ensino-aprendizagem ao priorizar a ação concreta, a colaboração e a resolução de problemas por meio da criação de artefatos físicos e digitais. No ambiente escolar, a cultura *maker* assume papel relevante ao promover um modelo de aprendizagem ativa e centrada no estudante, rompendo com a lógica tradicional da educação transmissiva e fomentando práticas que incentivam a personalização e o protagonismo. A inserção de tecnologias como Arduino, impressão 3D e kits de robótica no currículo escolar representa uma estratégia concreta de materialização da cultura *maker* na educação básica, promovendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas, socioemocionais e técnicas alinhadas às demandas da contemporaneidade.

814

A valorização da cultura *maker* no contexto escolar justifica-se pela necessidade de repensar os modos de ensinar e aprender em um cenário marcado pela presença crescente das tecnologias digitais e pelas transformações nas formas de produção e circulação do conhecimento. Frente aos desafios impostos pela sociedade do conhecimento, torna-se imprescindível construir uma escola que ultrapasse a simples reprodução de conteúdos e que incentive a experimentação, o trabalho em equipe, a criatividade e a resolução de problemas

reais. A integração de tecnologias como Arduino e impressão 3D às práticas pedagógicas permite aos estudantes explorar conceitos de forma interdisciplinar, dando significado aos saberes escolares por meio da aplicação prática e do raciocínio lógico. Além disso, o uso dessas tecnologias contribui para o desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI, como o pensamento computacional, a autonomia intelectual e a capacidade de adaptação a diferentes contextos. Tais elementos tornam a cultura *maker* uma proposta pedagógica coerente com os princípios de uma educação crítica, inclusiva e transformadora.

Considerando a importância dessa abordagem e suas potencialidades educativas, emerge a seguinte pergunta problema: de que modo a cultura *maker*, mediada por tecnologias digitais como Arduino, impressão 3D e robótica, pode contribuir para a personalização da aprendizagem no ambiente escolar? A partir dessa questão, definiu-se como objetivo central analisar as contribuições da cultura *maker* para a personalização da aprendizagem, com foco na utilização de dispositivos tecnológicos no processo educativo. Essa análise visa compreender como o uso de ferramentas da cultura *maker*, integradas ao currículo escolar, pode fomentar a construção de conhecimentos de forma personalizada, ativa e significativa.

A pesquisa adotou o procedimento metodológico de natureza bibliográfica, baseada na análise de produções científicas recentes que discutem a cultura *maker*, as tecnologias digitais e suas implicações no processo de ensino-aprendizagem. Foram utilizados autores e obras que abordam a formação docente, a inclusão tecnológica, as práticas inovadoras no espaço escolar e os fundamentos da teoria histórico-cultural. Essa abordagem metodológica permitiu refletir sobre os fundamentos e as aplicações da cultura *maker*, explorando as interfaces entre tecnologia, pedagogia e inovação educacional. O estudo também buscou identificar experiências que evidenciem o potencial transformador das práticas *makers* no ambiente escolar, quando orientadas por princípios de equidade, criatividade e autoria.

O texto está organizado em três partes principais. Na introdução, apresenta-se o tema, a justificativa da pesquisa, a pergunta norteadora, o objetivo geral, a metodologia adotada e a estrutura do trabalho. Na seção de desenvolvimento, discute-se a fundamentação teórica da cultura *maker*, os princípios da personalização da aprendizagem e a aplicação de tecnologias como Arduino, impressão 3D e robótica no ambiente escolar. Essa seção também aborda aspectos relacionados à inclusão e à formação docente, articulando os conceitos com os aportes da teoria histórico-cultural. Por fim, nas considerações finais, são sintetizadas as principais

reflexões do estudo e destacadas as contribuições da cultura *maker* para a transformação do processo educativo, com base nas evidências e nas análises desenvolvidas ao longo do trabalho.

2 Arduino, impressão 3D e robótica no currículo escolar

O desenvolvimento da cultura *maker* no contexto educacional representa uma significativa transformação nos modos de conceber e praticar o ensino e a aprendizagem. Essa abordagem propõe uma ruptura com os métodos tradicionais ao favorecer experiências de aprendizagem baseadas na criação, experimentação e colaboração. Por meio da integração de tecnologias digitais como Arduino, impressão 3D e robótica, a cultura *maker* busca ampliar as possibilidades de aprendizagem ao conectar os saberes escolares com os desafios do mundo contemporâneo. Nesse sentido, o ambiente escolar torna-se um espaço dinâmico em que os estudantes são estimulados a atuar na construção do conhecimento, por meio de projetos que envolvem investigação, criatividade e resolução de problemas. Segundo Araújo *et al.* (2024), essa abordagem está em consonância com os pressupostos da teoria histórico-cultural, à medida que valoriza a mediação e a atividade prática como fundamentos do desenvolvimento humano.

A personalização da aprendizagem é um dos pilares centrais da cultura *maker*. Ao considerar os ritmos, os estilos e os interesses de cada estudante, essa proposta contribui para tornar o processo educativo significativo e contextualizado. A personalização, nesse cenário, não se restringe à individualização de tarefas, mas se expressa na construção de trajetórias de aprendizagem que respeitam as singularidades dos sujeitos, promovendo a autonomia intelectual e a participação ativa. Lopes, Gomes e Nunes (2024) destacam que, ao incorporar plataformas digitais e tecnologias emergentes ao cotidiano escolar, é possível favorecer práticas de ensino flexíveis, que incentivam o protagonismo dos alunos e sua capacidade de criar soluções para problemas reais. Assim, o uso pedagógico de recursos como o Arduino permite que os estudantes compreendam conceitos de eletrônica, física e matemática de forma integrada, explorando aplicações práticas e desenvolvendo competências ligadas ao pensamento lógico e computacional.

A impressão 3D, por sua vez, possibilita a materialização de ideias e a concretização de projetos que envolvem planejamento, modelagem e execução. Ao utilizar softwares específicos, os estudantes projetam objetos tridimensionais que podem ser impressos e testados, o que torna a aprendizagem tangível e interdisciplinar. Essa prática estimula o raciocínio espacial, o trabalho colaborativo e a capacidade de resolver desafios técnicos, promovendo uma relação

direta entre teoria e prática. No mesmo sentido, a robótica educacional oferece oportunidades para o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais, ao exigir que os estudantes trabalhem em equipe, tomem decisões e ajustem suas estratégias diante dos obstáculos encontrados ao longo dos projetos. Conforme apontado por Xavier *et al.* (2024), a robótica, ao ser inserida no currículo escolar, favorece o engajamento dos alunos e amplia suas possibilidades de inserção em contextos sociais e profissionais marcados pela inovação tecnológica.

Além dos benefícios cognitivos e técnicos, a cultura *maker* apresenta grande potencial para promover a inclusão educacional. Ao permitir a construção de artefatos personalizados, as tecnologias digitais podem ser adaptadas às necessidades específicas de estudantes com deficiência, contribuindo para a superação de barreiras de acesso ao conhecimento. Nesse contexto, a personalização da aprendizagem assume também uma dimensão ética e política, pois busca garantir que todos os sujeitos tenham oportunidades equitativas de participar dos processos educativos. Santos *et al.* (2024) evidenciam que o uso de tecnologias assistivas em projetos *maker* pode facilitar a participação ativa dos alunos, ao oferecer recursos acessíveis e adaptados às suas condições. A impressão de materiais táteis, a construção de dispositivos com sensores e o desenvolvimento de protótipos funcionais são exemplos de práticas que fortalecem a inclusão e ampliam as possibilidades de aprendizagem para todos.

817

A formação docente emerge como elemento fundamental para a implementação efetiva da cultura *maker* na escola. Os professores desempenham papel central na mediação das experiências educativas, sendo responsáveis por orientar os estudantes, propor desafios, fomentar a reflexão crítica e integrar os conhecimentos produzidos em sala de aula com as tecnologias disponíveis. Para isso, é necessário que os docentes tenham acesso a processos formativos que contemplam não apenas o domínio técnico dos recursos, mas também a compreensão de suas implicações pedagógicas, sociais e culturais. De acordo com Lopes, Gomes e Nunes (2024), a formação docente voltada para o uso de plataformas digitais e tecnologias educativas deve estar alinhada a uma concepção crítica e emancipadora de educação, que valorize o desenvolvimento integral dos sujeitos. Nesse sentido, o papel do professor na cultura *maker* não é o de mero transmissor de conteúdos, mas de facilitador de aprendizagens significativas, promotor de autonomia e articulador de saberes diversos.

A articulação entre a cultura *maker* e a teoria histórico-cultural oferece um referencial sólido para pensar práticas pedagógicas transformadoras. Araújo *et al.* (2024) argumentam que

a atividade prática, ao ser mediada por instrumentos culturais, é responsável pela constituição das funções psicológicas superiores. Isso significa que, ao construir, testar e aperfeiçoar artefatos tecnológicos, os estudantes estão não apenas adquirindo conhecimentos técnicos, mas desenvolvendo capacidades intelectuais complexas, como a abstração, a generalização e o pensamento reflexivo. Nesse processo, os recursos tecnológicos não são vistos como fins em si mesmos, mas como meios que possibilitam a ampliação das experiências humanas e a construção de novos sentidos para os saberes escolares. A cultura *maker*, ao se basear em projetos que partem da realidade dos estudantes, contribui para o fortalecimento da aprendizagem significativa e da construção de uma escola conectada com os desafios sociais e culturais do presente.

A integração de tecnologias como Arduino, impressão 3D e robótica ao currículo escolar requer, entretanto, planejamento pedagógico criterioso e suporte institucional. A presença desses recursos na escola não garante, por si só, a efetivação de práticas educativas inovadoras. É preciso que a sua utilização esteja inserida em um projeto pedagógico amplo, que valorize a autonomia dos estudantes, a interdisciplinaridade e a construção coletiva do conhecimento. Xavier *et al.* (2024) ressaltam que a inteligência artificial e as tecnologias emergentes, quando articuladas com objetivos educacionais claros e mediados por professores preparados, podem enriquecer o processo de ensino-aprendizagem e contribuir para a formação de sujeitos críticos e criativos. Assim, o sucesso da cultura *maker* na escola depende de uma mudança de paradigma que envolva não apenas a introdução de equipamentos, mas a reconfiguração das práticas pedagógicas e das concepções de ensino e aprendizagem.

Por fim, é importante destacar que a cultura *maker*, ao promover a experimentação e a autoria, aproxima a escola dos modos contemporâneos de produção do conhecimento. Ao estimular os estudantes a identificar problemas, formular hipóteses, construir soluções e avaliar resultados, essa abordagem favorece a formação de competências necessárias à vida em sociedade, como a colaboração, a comunicação e a responsabilidade social. Santos *et al.* (2024) enfatizam que o uso ético e inclusivo das tecnologias educativas é condição essencial para a construção de uma escola democrática e voltada para o desenvolvimento humano. Dessa forma, a cultura *maker* não se limita a uma proposta metodológica, mas representa uma perspectiva formativa que pode transformar as relações pedagógicas e tornar a educação relevante, inclusiva e conectada com as demandas do século XXI.

818

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada permitiu compreender que a cultura *maker*, ao ser mediada por tecnologias digitais como Arduino, impressão 3D e robótica, apresenta contribuições significativas para a personalização da aprendizagem no ambiente escolar. Evidenciou-se que essas ferramentas ampliam as possibilidades de construção do conhecimento por meio de práticas pedagógicas baseadas na experimentação, na resolução de problemas e na autoria dos estudantes. A personalização, nesse contexto, manifesta-se na valorização das singularidades, nos diferentes ritmos de aprendizagem e na criação de percursos formativos significativos, contribuindo para o desenvolvimento da autonomia, da criatividade e do pensamento crítico.

Verificou-se ainda que a integração dessas tecnologias ao currículo requer um planejamento pedagógico que contemple a mediação docente, a intencionalidade didática e a inclusão de todos os sujeitos no processo educativo. A cultura *maker* não se apresenta como um recurso isolado, mas como uma perspectiva pedagógica que transforma a maneira como se ensina e se aprende, tornando o estudante protagonista de sua trajetória formativa. O estudo contribui ao ampliar a compreensão sobre os potenciais educativos da cultura *maker* na escola contemporânea, apontando para a necessidade de investimentos na formação de professores, na infraestrutura escolar e no desenvolvimento de metodologias que favoreçam a aprendizagem ativa.

819

Apesar dos resultados observados, reconhece-se que o campo investigado demanda novos estudos que aprofundem os impactos da cultura *maker* em diferentes etapas da educação básica e em distintos contextos sociais e educacionais. Há também a necessidade de pesquisas empíricas que avaliem a eficácia dessas práticas em termos de aprendizagem e inclusão, além da análise das condições concretas de implementação em escolas públicas e privadas. Nesse sentido, este trabalho constitui um ponto de partida para futuras investigações, reafirmando a relevância de se promover uma educação alinhada aos desafios contemporâneos por meio de práticas pedagógicas inovadoras e transformadoras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, A. F. de, Cherubini, A. O. R. dos S., Lima, A. L., Cruz, E., Carvalho Cruz, M. L. F. de, & Becker, T. M. N. (2024). Avaliação no ensino infantil: Perspectivas críticas a partir da teoria histórico-cultural. In S. M. A. V. Santos & A. S. Franqueira (Orgs.), Educação em foco: Inclusão, tecnologias e formação docente (pp. 171-197). Arché. Disponível em: <https://doi.org/10.5189/rease.978-65-6054-112-2-8>. Acesso em 4 de agosto de 2025.

LOPES, A. G. R., Gomes, A. J. F., & Nunes, C. A. (2024). Formação de professores: Ensino crítico e plataformas digitais. In S. M. A. V. Santos & A. S. Franqueira (Orgs.), Educação em



foco: inclusão, tecnologias e formação docente (pp. 381-410). Arché. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.978-65-6054-112-2-15>. Acesso em 4 de agosto de 2025.

SANTOS, S. M. A. V., Espadoni, D. F., Carvalho, J. S. de, Viana, S. C., Santos, U. C., & Nascimento, W. B. (2024). A inclusão escolar e o uso de tecnologias assistivas. In S. M. A. V. Santos & A. S. Franqueira (Orgs.), *Educação em foco: inclusão, tecnologias e formação docente* (pp. 464-491). Arché. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.978-65-6054-112-2-19>. Acesso em 4 de agosto de 2025.

XAVIER, C. C. P., Santos, F. R., Ferreira, M. T., & Almeida, R. F. (2024). Inteligência artificial aplicada à educação. *Revista Processando o Saber*, 16(1), 44-56. Disponível em: <https://fatecpg.edu.br/revista/index.php/ps/article/view/336>. Acesso em 4 de agosto de 2025.