EDUCAÇÃO DIGITAL E CULTURA MAKER NO CICLO INTERDISCIPLINAR: DESAFIOS E PERSPECTIVAS

VALDEMIR DOS SANTOS

RESUMO
O presente artigo analisa a integração da educação digital e da cultura maker no ciclo interdisciplinar, visando preparar os estudantes para as complexidades da sociedade contemporânea. A educação digital escolar é compreendida como o conjunto de competências necessárias ao exercício da cidadania digital, enquanto o movimento maker promove o aprendizado centrado na produção e resolução de problemas reais ("mão na massa"). Metodologicamente, adotou-se uma pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa para examinar os desafios e as perspectivas desse modelo. Os resultados indicam que a integração interdisciplinar, apoiada pela abordagem STEAM, favorece o protagonismo discente e o letramento científico. Entretanto, a implementação enfrenta desafios significativos, como a carência de infraestrutura tecnológica e a necessidade de formação docente continuada para superar modelos tradicionais de ensino. Conclui-se que a transformação efetiva requer um processo sistêmico de mudança, fundamentado nos processos de reculturação e reestruturação propostos por Michael Fullan, garantindo que a tecnologia seja integrada com intencionalidade pedagógica crítica e ética.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Digital. Cultura Maker. Interdisciplinaridade. Formação Docente.

ABSTRACT
This article analyzes the integration of digital education and maker culture within the interdisciplinary cycle, aiming to prepare students for the complexities of contemporary society. School digital education is understood as the set of competencies required for digital citizenship, while the maker movement promotes learning through production and real-world problem-solving (hands-on). Methodologically, a qualitative bibliographic research was adopted to examine the challenges and perspectives of this model. Results indicate that interdisciplinary integration, supported by the STEAM approach, favors student protagonism and scientific literacy. However, implementation faces significant challenges, such as the lack of technological infrastructure and the need for continuous teacher training to overcome traditional teaching models. It is concluded that effective transformation requires a systemic change process, grounded in Michael Fullan's reculturing and restructuring processes, ensuring that technology is integrated with critical and ethical pedagogical intentionality.
KEYWORDS: Digital Education. Maker Culture. Interdisciplinarity. Teacher Training.

INTRODUÇÃO.

A revolução tecnológica e a crescente digitalização têm redefinido o panorama educacional, exigindo uma reavaliação crítica das estratégias pedagógicas para enfrentar os desafios do século XXI. Nesse cenário, a educação digital escolar e a cultura maker emergem como pilares fundamentais para o desenvolvimento de competências voltadas à cidadania digital e ao pensamento computacional. A integração dessas práticas no ciclo interdisciplinar é considerada essencial para superar a fragmentação histórica do conhecimento escolar. Ao adotar abordagens como o STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), as instituições de ensino possibilitam que os estudantes apliquem conceitos teóricos em projetos complexos e integrados, conferindo sentido e utilidade social ao que é aprendido em sala de aula.
Todavia, essa transição exige que o professor deixe de ser o único detentor do saber para atuar como mediador, facilitador e coautor da aprendizagem. Esse novo papel docente é um dos pontos mais sensíveis da mudança educacional, pois requer um compromisso com a aprendizagem contínua e a superação de métodos instrucionais tradicionais.
Apesar do potencial transformador, a implementação deste modelo esbarra em obstáculos persistentes, como a precariedade da infraestrutura física, a falta de acesso estável à internet e a resistência cultural interna das escolas. Sob a perspectiva teórica de Michael Fullan, entende-se que a mudança efetiva não

é um evento isolado, mas uma jornada que depende da interdependência entre a reestruturação dos sistemas e a reculturação das mentalidades profissionais. O objetivo deste trabalho é discutir, de forma abrangente, como a união entre a tecnologia digital e a cultura do "fazer" pode promover uma educação mais inclusiva, crítica e alinhada à realidade dos jovens, transcendendo o uso meramente instrumental das ferramentas para alcançar uma visão ética e humanista da tecnologia.

DESENVOLVIMENTO

A convergência entre a educação digital e a cultura maker no ciclo interdisciplinar constitui uma área fundamental para desenvolver competências previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), integrando tecnologia, comunicação e análise crítica de informações. A educação digital escolar não se limita ao uso instrumental de ferramentas, mas abrange o conjunto de habilidades necessárias para o exercício da cidadania digital, estruturando-se nos eixos de cultura digital, mundo digital e pensamento computacional. Complementarmente, a cultura maker (movimento maker), baseada no conceito de "fazer você mesmo" (DIY), incentiva o aprendizado centrado na produção, encorajando os alunos a construir, consertar e criar soluções autorais. A adoção dessas práticas no ciclo interdisciplinar é essencial para superar a fragmentação do conhecimento e preparar os estudantes para as complexidades da vida moderna.

Ao contrário de materiais escolares convencionais, os projetos maker são geralmente diversos e integrados, permitindo conexões com disciplinas tradicionais; por exemplo, projetar dispositivos de robótica exige pesquisa aplicada em Física, Química e Matemática.

A integração de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (STEAM) em espaços maker captura a imaginação dos estudantes e os envolve em projetos que dão sentido a conceitos transversais. O desenvolvimento de projetos e a resolução de problemas são a base da cultura maker, funcionando como motores para a construção do letramento científico na Educação Básica.

A implementação desse modelo exige uma mudança de paradigma nos métodos de ensino tradicionais. Práticas como a Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL), a Gamificação e o Design Thinking são centrais para promover o protagonismo discente.

Como ambientes voltados à inovação e à experimentação, esses espaços dispõem de diversos recursos tecnológicos, como impressoras 3D, cortadoras a laser e kits de robótica, a exemplo do Arduino, que possibilitam aos alunos não apenas consumir tecnologia, mas também participar ativamente de sua criação e desenvolvimento. Dessa forma, promovem-se práticas mais dinâmicas e colaborativas, nas quais o aprendizado ocorre por meio da exploração, da tentativa e do erro e da construção coletiva do conhecimento.

Nesse novo cenário educacional, o papel do docente também se transforma significativamente. Ele deixa de ser o único detentor do saber para assumir a função de mediador, facilitador e coautor do processo de aprendizagem. Assim, passa a orientar os estudantes na interpretação e no uso crítico dos estímulos tecnológicos, incentivando a autonomia, a criatividade e o pensamento reflexivo, fundamentais para a formação de sujeitos mais ativos e preparados para os desafios contemporâneos.

O objetivo final desse processo é a formação de indivíduos aptos a lidar com as demandas de um mundo cada vez mais globalizado e digitalizado. Nesse contexto, busca-se desenvolver não apenas competências técnicas, mas também habilidades socioemocionais, como pensamento crítico, criatividade, colaboração e capacidade de adaptação. Dessa maneira, os sujeitos tornam-se mais preparados para enfrentar desafios complexos, atuar de forma ética e responsável e participar ativamente da sociedade contemporânea.

Além disso, essa formação integral contribui para que os indivíduos se tornem protagonistas de sua própria aprendizagem, capazes de buscar, selecionar e aplicar informações de maneira autônoma e consciente. Ao interagir com diferentes tecnologias e contextos, desenvolvem uma postura investigativa e inovadora, essencial para acompanhar as constantes transformações do mundo atual.

Nesse sentido, a educação deixa de se restringir à transmissão de conteúdos e

passa a assumir um papel mais amplo, voltado à construção de conhecimentos significativos e à preparação para a vida em sociedade. Assim, promove-se uma aprendizagem contínua, que ultrapassa os limites da sala de aula e se estende ao longo de toda a trajetória pessoal e profissional dos indivíduos.

Habilidades do Século XXI: A cultura maker apoia o desenvolvimento de competências "prontas para o futuro", incluindo pensamento crítico, colaboração, resiliência, criatividade e resolução de problemas complexos.

A Educação 5.0 e o desenvolvimento de soft skills configuram uma perspectiva que busca estabelecer uma relação equilibrada entre o avanço tecnológico e as habilidades socioemocionais. Nesse contexto, não se trata apenas de incorporar ferramentas digitais ao processo de ensino, mas de promover uma formação humana mais integral, na qual competências como empatia, colaboração, comunicação e inteligência emocional ganham destaque.

Dessa forma, a tecnologia deixa de ser um fim em si mesma e passa a atuar como um meio para potencializar o desenvolvimento humano. Ao valorizar essas habilidades, a Educação 5.0 contribui para a formação de indivíduos mais conscientes, éticos e preparados para atuar em uma sociedade complexa e em constante transformação.

Além disso, essa abordagem está diretamente relacionada ao desenvolvimento sustentável, uma vez que incentiva a construção de relações mais respeitosas, inclusivas e responsáveis, tanto no âmbito social quanto no ambiental. Assim, promove-se não apenas a inovação tecnológica, mas também o fortalecimento de valores humanos essenciais para o bem-estar coletivo e para o futuro da sociedade.

Ética e Cidadania Digital: A educação digital deve contemplar a proteção de direitos, a segurança online e a compreensão do funcionamento de algoritmos e inteligência artificial, combatendo desigualdades e violências no ambiente virtual.

A criação de ambientes como os Centros Juvenis de Ciência e Cultura e o laboratório RExLab exemplifica como a reconfiguração de espaços físicos e a capacitação docente podem transformar a educação em uma experiência mais viva, atrativa e conectada com a realidade dos jovens

A educação digital escolar é definida como o conjunto de habilidades e conhecimentos necessários para o exercício da cidadania digital, estruturando-se nos eixos de cultura digital, mundo digital e pensamento computacional. Complementarmente, a cultura maker (ou movimento maker) promove o aprendizado centrado na produção ("mão na massa"), incentivando os alunos a construir, consertar e criar soluções autorais em vez de apenas consumir conteúdo.

A integração dessas práticas no ciclo interdisciplinar é considerada fundamental para superar a fragmentação do conhecimento:

Projetos maker são inerentemente complexos e integrados, exigindo que o estudante utilize conhecimentos de diversas áreas, como Física, Química e Matemática, para desenvolver sensores ou dispositivos de robótica.

A abordagem voltada para STEM/STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) permite que os alunos apliquem conceitos aprendidos em contextos reais e colaborativos.

Os projetos interdisciplinares desempenham um papel fundamental no processo educativo, uma vez que estimulam a autonomia dos estudantes e os envolvem na resolução de problemas reais da comunidade. Ao integrar diferentes áreas do conhecimento, essas práticas tornam o aprendizado mais significativo e contextualizado, permitindo que os alunos compreendam a aplicação prática dos conteúdos estudados.

Nesse sentido, tais projetos funcionam como um importante motor para o letramento científico, pois incentivam a investigação, a formulação de hipóteses, a análise de dados e a busca por soluções fundamentadas. Além disso, promovem o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de argumentação, habilidades essenciais para a compreensão e a atuação consciente diante de questões sociais, científicas e tecnológicas.

Dessa forma, ao articular teoria e prática, os projetos interdisciplinares contribuem para a formação de sujeitos mais participativos, reflexivos e preparados para intervir de maneira responsável em sua realidade.

A implementação efetiva deste modelo

enfrenta obstáculos significativos nas instituições de ensino:
O principal desafio é formar professores capazes de atuar como mediadores e incentivadores, superando o modelo tradicional de transmissão de conhecimento para um papel de coautor na aprendizagem.
Existe uma carência crônica de recursos financeiros, laboratórios de informática, equipamentos específicos (como impressoras 3D e cortadoras a laser) e acesso estável à internet de qualidade.
Muitas vezes, a tecnologia é utilizada apenas de forma instrumental (como ferramenta de apresentação). O desafio é evoluir para uma visão crítica e ética, onde o estudante compreenda como as tecnologias são produzidas e seus impactos sociais.
As tendências para a área buscam, portanto, estabelecer um equilíbrio entre a evolução técnica e o desenvolvimento humano, reconhecendo que o avanço tecnológico, por si só, não é suficiente para atender às demandas da sociedade contemporânea. Nesse sentido, torna-se essencial integrar o domínio de ferramentas digitais ao fortalecimento de competências socioemocionais, éticas e críticas.
Dessa maneira, propõe-se uma formação mais abrangente, capaz de articular conhecimento científico, inovação e responsabilidade social. Ao mesmo tempo em que se incentiva o uso de tecnologias emergentes, valoriza-se o desenvolvimento de habilidades como empatia, colaboração, criatividade e pensamento crítico, fundamentais para a convivência em uma sociedade diversa e interconectada.
Assim, essas tendências apontam para um modelo educacional mais humano e sustentável, no qual a tecnologia é utilizada como aliada na construção de uma sociedade mais justa, inclusiva e preparada para os desafios do futuro.
A perspectiva foca na harmonia entre a tecnologia e as habilidades socioemocionais, valorizando atributos como empatia, resiliência e criatividade para o desenvolvimento sustentável da sociedade.
A educação digital deve contemplar a proteção de dados, a segurança online e o combate à desinformação, formando cidadãos críticos e responsáveis no ambiente virtual.
A criação de Makerspaces e laboratórios de experimentação (como o RExLab ou os Centros Juvenis de Ciência e Cultura) oferece ambientes propícios para a exploração criativa e o protagonismo discente: Os 3Rs propostos por Michael Fullan para definir os processos de transformação em um sistema educacional são a Reculturação, a Reestruturação e a Reorganização Temporal. Estes três pilares funcionam de forma interdependente e são descritos da seguinte maneira:
O processo de desenvolvimento de novos valores, crenças e normas. Envolve a construção de novas concepções de instrução e novas formas de profissionalismo para os docentes, como o compromisso com a aprendizagem contínua e a resolução de problemas através da colaboração.
A mudança nos papéis, estruturas e outros mecanismos que permitam o desenvolvimento dessas novas culturas. Fullan ressalta que mudar apenas a estrutura sem atingir o nível da reculturação (deixar a cultura intacta) é insuficiente; é imprescindível uma mudança real nos papéis de todos os envolvidos.
A forma de estruturar o tempo no processo de aprendizagem torna-se um elemento central para garantir maior eficiência e qualidade na educação. Nesse contexto, não se trata apenas de organizar horários, mas de repensar profundamente como o tempo é utilizado em função das necessidades dos estudantes e das novas dinâmicas de aprendizagem. Segundo o autor, o uso e a organização do tempo devem ser replanejados "a partir do zero", de modo a acompanhar as transformações das culturas contemporâneas e das novas estruturas sociais e tecnológicas. Isso implica flexibilizar modelos tradicionais, muitas vezes rígidos, e adotar abordagens mais dinâmicas, que considerem diferentes ritmos de aprendizagem, promovam a autonomia e valorizem experiências significativas.
Dessa forma, a reorganização do tempo pedagógico contribui para a construção de práticas mais inovadoras e centradas no aluno, nas quais o aprender deixa de estar restrito a períodos fixos e passa a ocorrer de maneira contínua, integrada e contextualizada.
Os processos são vistos como dentes de engrenagens que se conectam: o movimento de uma parte conduz à movimen-

tação do todo, a Reculturação (reculturing), de acordo com Michael Fullan, é definida como o processo de desenvolvimento de novos valores, crenças e normas. Esse pilar da mudança educacional envolve a construção de novas concepções de instrução e o desenvolvimento de novas formas de profissionalismo para os professores.
O compromisso com a aprendizagem contínua e a resolução de problemas através da colaboração. Fullan critica reformas que focam apenas na reestruturação (mudança de papéis e mecanismos), mas deixam a cultura escolar intacta; para ele, a reculturação é essencial para uma transformação real.
Ações que demonstram o progresso da reculturação incluem o trabalho individual e colaborativo, a troca de informações e experiências, a adoção de uma postura exploratória e investigativa, e a adaptação a novas linguagens.
A reculturação é um dos "3 Rs" de Fullan (junto com a Reestruturação e a Reorganização Temporal), funcionando como dentes de engrenagens que devem se mover juntos para que o sistema educacional se transforme.
Com base nos conceitos de Michael Fullan apresentados nas fontes, a principal diferença entre a Reestruturação e a Reculturação reside na profundidade e no foco da mudança educacional, embora ambos sejam processos interdependentes. Refere-se à mudança nos papéis, estruturas físicas ou organizacionais e mecanismos. O objetivo é reorganizar o ambiente e os sistemas para permitir que novas práticas aconteçam. Exemplos de indicadores de reestruturação incluem o acesso a dispositivos tecnológicos, a utilização de novos softwares e plataformas, e a mudança formal nos cargos de todos os envolvidos.
O processo de desenvolvimento de novos valores, crenças e normas. Seu foco é a construção de novas concepções de instrução e novas formas de profissionalismo docente. Envolve o compromisso com a aprendizagem contínua e a resolução de problemas através da colaboração.
Fullan apresenta uma crítica importante: muitas reformas educacionais focam apenas na reestruturação (mudança de horários, espaços ou ferramentas), mas não atingem o nível da reculturação, o que significa que a cultura escolar permanece intacta apesar da nova organização. Enquanto a reestruturação fornece o "esqueleto" ou o suporte lógico (como o design instrucional de um curso online), a reculturação foca na mudança de mentalidade e na postura exploratória e investigativa dos participantes.
A interdependência entre a Reculturação e a Reestruturação (juntamente com a Reorganização Temporal) é o motor que permite a transformação real de um sistema educacional, funcionando como dentes de engrenagens que devem estar perfeitamente ajustados para gerar movimento.

A REESTRUTURAÇÃO FORNECE O SUPORTE FÍSICO E ORGÂNIZACIONAL PARA QUE A MUDANÇA OCORRA
O acesso a dispositivos tecnológicos e conexão é um dos pilares fundamentais do processo de Reestruturação (um dos "3 Rs" de Michael Fullan), constituindo o suporte físico necessário para que as transformações educacionais ocorram. De acordo com as fontes, este tema abrange desde a disponibilidade de equipamentos básicos e internet de qualidade até as barreiras socioeconômicas que geram a exclusão digital.
O acesso não se limita apenas ao computador de mesa, mas envolve uma variedade de artefatos digitais, tanto físicos quanto virtuais. Incluem computadores portáteis, desktops, tablets e smartphones. Em espaços de inovação, o acesso deve incluir ferramentas como impressoras 3D, cortadoras a laser, kits de robótica (Arduino) e softwares de modelagem.
A internet de banda larga é essencial para o uso pedagógico, mas sua ausência ou instabilidade ainda é uma barreira crônica em muitas escolas públicas.
As tecnologias podem se tornar um fator de exclusão para aqueles que não têm acesso financeiro a dispositivos avançados ou à literacia digital.
Estudantes de famílias mais pobres possuem menor acesso à internet e a equipamentos, o que impede o pleno aproveitamento das oportunidades educacionais.
Durante a COVID-19, a falta de conexão e de aparelhos (apenas 48,7% dos alunos em certos contextos usavam dispositivos eletrônicos) interrompeu o vínculo de muitos jovens com a escola, evidenciando as mazelas do isolamento sem suporte tecnológico.

A MANUTENÇÃO DA INFRAESTRUTURA É UM DESAFIO CONSTANTE PARA AS INSTITUIÇÕES DE ENSINO

A necessidade de constantes atualizações de sistemas e a manutenção de equipamentos é dispendiosa e muitas vezes negligenciada por falta de verbas. Em cursos online, instabilidades na conexão e aparelhos quebrados são fatores determinantes para a desistência dos alunos, gerando sentimentos de desânimo e frustração.

Para enfrentar esses desafios, o governo brasileiro instituiu marcos legais e estratégias nacionais:

PIEC (Política de Inovação Educação Conectada): Visa a universalização do acesso à internet de alta velocidade e o fomento ao uso pedagógico de tecnologias digitais.

PNED (Política Nacional de Educação Digital): Estrutura-se no eixo da Inclusão Digital, buscando garantir o acesso a recursos e a capacitação da população.

ENEC (Estratégia Nacional de Escolas Conectadas): Busca unificar as ações de infraestrutura e dispositivos, garantindo que equipamentos cheguem às mãos de professores e estudantes.

O acesso a dispositivos é vital para a inclusão de pessoas com deficiência. O uso de tecnologias assistivas, como softwares de leitura de tela para cegos ou aplicativos de tradução em Libras para surdos, garante a esses sujeitos o direito à informação e à comunicação de forma autônoma, o que permite o desenvolvimento da cidadania digital, mas sua efetividade depende de políticas de manutenção, redução de custos e intencionalidade pedagógica.

A utilização de softwares e plataformas de aprendizagem é um componente central do processo de Reestruturação (um dos "3 Rs" de Michael Fullan), atuando como o suporte lógico e o mecanismo que viabiliza novas práticas e estruturas educacionais. Para que essa mudança seja efetiva, é necessário que tanto professores quanto alunos desenvolvam conhecimentos técnicos básicos sobre as ferramentas envolvidas no processo de ensino.

As plataformas mais citadas são os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) ou Learning Management Systems (LMS), sendo o Moodle um dos exemplos mais difundidos por ser um software livre e baseado em uma proposta socio-construtivista. Esses ambientes funcionam como salas de aula virtuais onde são gerenciados conteúdos, usuários e interações. Outras plataformas mencionadas incluem o AVAMEC e o MEC RED, voltadas para a formação docente e recursos educacionais digitais.

As plataformas reúnem ferramentas que facilitam a comunicação e a construção do conhecimento:

Como chats e videoconferências, que permitem interação em tempo real, auxiliando na motivação e na criação de um senso de comunidade. Como fóruns de discussão, wikis (para escrita coletiva), blogs, portfólios digitais e e-mails internos (como o recurso Need). O fórum é destacado como uma ferramenta essencial para o debate reflexivo e a troca de experiências de forma organizada.

A utilização desses recursos visa transformar o papel do estudante de consumidor passivo para protagonista e coautor de sua aprendizagem. Softwares interativos, como simuladores virtuais, recursos de realidade aumentada e ferramentas de gamificação (como o Edpuzzle), estimulam a curiosidade e permitem que o aluno construa significados através da experimentação. Além disso, as plataformas são cruciais para o oferecimento de feedback constante, permitindo que o aluno monitore seu progresso e atinja os objetivos pedagógicos.

Educação Digital e Maker: Softwares de programação como Scratch e Code.org, e ferramentas de modelagem 2D e 3D, como o TinkerCad, são usados para desenvolver o pensamento computacional e projetos autorais.

Uso de tecnologias assistivas, como o aplicativo Hand Talk para tradução automática em Libras ou o software GRID 2 para comunicação alternativa.

O uso de aplicativos como o WhatsApp e Hangout é citado como facilitador da interação dinâmica e do suporte imediato aos estudantes.

Apesar das potencialidades, a utilização de softwares pode ser inibida por dificuldades técnicas (instabilidades no sistema, interfaces confusas ou falta de conexão), que são fatores preponderantes para a desistência de alunos. Além disso, as fontes advertem que o uso meramente instrumental da tecnologia (feti-

chização de equipamentos) não garante inovação; o software deve servir como meio para uma intencionalidade pedagógica clara e estar acompanhado pela formação contínua dos educadores. No entanto, as fontes advertem que muitas reformas falham porque a reestruturação não atinge o nível da reculturação, deixando a cultura escolar e os valores dos professores intactos, apesar das novas ferramentas.
A reculturação é o processo de transformar o "mindset" profissional. Sem ela, os equipamentos modernos tornam-se apenas "novidades tecnológicas" sem propósito pedagógico. Ela se manifesta através de: Desenvolvimento de novos valores e crenças sobre o ensino; Compromisso com a aprendizagem contínua e colaboração; Adoção de uma postura exploratória e investigativa por parte do docente.
Embora falemos em "sistemas", as engrenagens só se movem porque existem agentes humanos (professores, gestores, alunos) que as movem ou as imobilizam. A interdependência exige um "fazer coletivo" e uma "reflexão comunitária"; a mudança não é linear, mas um processo fragmentado de idas e vindas que requer sincronia entre os envolvidos.
Quando esses processos entram em conflito ou não se conectam corretamente, surgem barreiras que impedem o desenvolvimento da autonomia do aluno. Em contextos de educação online, por exemplo, a inconsistência entre a estrutura oferecida (reestruturação) e a nova cultura de aprender (reculturação) é um dos principais fatores que levam ao fenômeno da desistência.
Em resumo, a reestruturação cria a possibilidade da mudança, mas é a reculturação que a torna realidade na prática cotidiana, transformando a informação em conhecimento significativo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da integração entre a educação digital e a cultura maker no ciclo interdisciplinar revela que essa convergência é mais do que uma mera atualização tecnológica; trata-se de uma mudança de paradigma essencial para a formação do cidadão contemporâneo. A transição de um modelo de ensino puramente instrumental e "bancário" para uma abordagem criativa e ética permite que o estudante deixe de ser um consumidor passivo de tecnologia para tornar-se um usuário e criador crítico, capaz de desenvolver soluções autorais para problemas reais.
Fica evidente que o sucesso dessa implementação depende da interdependência sistêmica dos processos de mudança propostos por Michael Fullan. A reestruturação física e organizacional — que inclui o acesso a dispositivos, softwares e a criação de espaços como Makerspaces e o laboratório RExLab — fornece o suporte necessário, mas não é suficiente por si só. É a reculturação que garante a transformação real, ao promover o desenvolvimento de novos valores, crenças e normas no corpo docente, incentivando uma postura investigativa e colaborativa. Complementarmente, a reorganização temporal permite que o tempo de aprendizagem seja gerido com mais eficiência, acomodando a complexidade dos projetos interdisciplinares.
Nesse cenário, o papel do professor é redefinido: ele deixa de ser o único detentor do saber para atuar como mediador, catalisador e coautor da aprendizagem. Esse novo papel docente exige um compromisso com a formação contínua e a capacidade de integrar áreas como STEAM e pensamento computacional de forma orgânica no currículo.
Por fim, a perspectiva da Educação traz a necessidade de equilibrar o avanço técnico com as habilidades socioemocionais, como empatia e resiliência, garantindo que a tecnologia sirva ao bem comum e ao desenvolvimento sustentável. Conclui-se que, ao superar barreiras de infraestrutura e formação, a educação digital e a cultura maker podem promover uma escola mais viva, inclusiva e profundamente conectada com as demandas éticas e sociais da sociedade da informação.

REFERÊNCIAS

BRANDELERO, Rodrigo. Integração da tecnologia e cultura maker: proposta de reconfiguração de espaço físico do Laboratório de Experimentação Remota - RExLab. 2019. 138 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Informação e Comunicação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Educação digital e midiática: como elaborar e implementar o currículo nas escolas. Brasília: MEC, 2025.

CARVALHO, Ana Beatriz Gomes (org.). Cultura Maker e pensamento computacional na escola: sugestões de atividades para a educação básica. Recife: UFPE, 2024.

DALCIM, Maria Glalcy Fequetia. A autonomia e os processos de mudança: um estudo sobre a desistência em um curso online. In: FERREIRA, Gabriella Rossetti (org.). Educação e Tecnologias: experiências, desafios e perspectivas. Ponta Grossa: Atena, 2019. p. 1-16.

FULLAN, Michael. Turning Systemic Thinking on its head. Phi Delta Kappan, v. 77, n. 6, p. 420-423, Feb. 1996.

FULLAN, Michael. Broadening the concept of teacher leadership. In: CALDWELL, S. (ed.). Professional Development in Learning-Centered Schools. Oxford, OH: National Staff Development Council, 1997. p. 34-48.

MONTENEGRO, Rúbia Kátia Azevedo et al. (orgs.). Educação, tecnologia e cultura: interfaces e desafios para a pesquisa educacional. Campina Grande: Amplla Editora, 2024.

SOSTER, Tatiana Sansone; ALMEIDA, Fernando José de; SILVA, Maria da Graça Moreira da. Educação maker e compromisso ético na sociedade da cultura digital. Revista e-Curriculum, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 715-738, abr./jun. 2020.

SOUSA, Robson Pequeno de; MOITA, Filomena M. C. da S. C.; CARVALHO, Ana Beatriz Gomes (orgs.). Tecnologias digitais na educação. Campina Grande: EDUEPB, 2011.