TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO: INOVAÇÃO, APRENDIZAGEM E DESAFIOS NO CENÁRIO CONTEMPORÂNEO

DIGITAL TECHNOLOGIES IN EDUCATION: INNOVATION, LEARNING AND CHALLENGES IN THE CONTEMPORARY SCENARIO

TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA EDUCACIÓN: INNOVACIÓN, APRENDIZAJE Y DESAFÍOS EN EL ESCENARIO CONTEMPORÁNEO

10.56238/IICONEDUCA-030

Laires Alves Silva
Mestranda em Processos e Tecnologias Educacionais em Rede Nacional (PROFEDUCATEC)
Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL)
E-mail: lairesalves18@gmail.com

Lucas Alves Silva
Especialista em Ensino de Matemática
Instituição: Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Maranhão (IFMA)
E-mail: lukas_alvis@hotmail.com

RESUMO
As tecnologias digitais tornaramse parte estruturante da educação contemporânea, atravessando práticas pedagógicas, formas de organização curricular e modos de relação entre professores e estudantes. Este artigo discute, em perspectiva crítica e humanizada, como esses recursos vêm sendo incorporados a diferentes contextos educacionais, evidenciando potencialidades e limites. Com base em uma revisão narrativa de literatura, são analisados três eixos principais: inovação pedagógica e transformação das práticas; impactos das tecnologias nos processos de aprendizagem; e desafios relacionados a desigualdades de acesso, formação docente, bemestar e questões éticas. Argumentase que o uso de tecnologias digitais, longe de ser solução automática para problemas históricos da educação, depende de projetos pedagógicos intencionais, de políticas de inclusão e de um olhar sensível sobre as experiências concretas de estudantes e professores. Ao final, discutese a necessidade de uma abordagem que combine inovação tecnológica com compromisso social e cuidado com as pessoas.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais na Educação. Inovação Pedagógica. Aprendizagem Online. Educação Híbrida. Inclusão Digital.

ABSTRACT
Digital technologies have become a structural element of contemporary education, shaping pedagogical practices, curriculum design and the relationships between teachers and students. This article critically and humanistically discusses how these resources have been incorporated into different educational contexts, highlighting both their potential and their limitations. Based on a narrative literature review, three main axes are examined: pedagogical innovation and the transformation of teaching practices; the impacts of technologies on learning processes; and challenges

related to inequalities of access, teacher education, well-being and ethical issues. It is argued that the use of digital technologies, far from being an automatic solution to long-standing problems in education, depends on intentional pedagogical projects, inclusive public policies and a sensitive attention to the concrete experiences of students and teachers. The article concludes by stressing the need for an approach that combines technological innovation with social commitment and care for people.

Keywords: Digital Technologies in Education. Pedagogical Innovation. Online Learning. Hybrid Education. Digital Inclusion.

RESUMEN

Las tecnologías digitales se han convertido en un elemento estructural de la educación contemporánea, moldeando las prácticas pedagógicas, el diseño curricular y las relaciones entre docentes y estudiantes. Este artículo discute de manera crítica y humanizada cómo estos recursos han sido incorporados en diferentes contextos educativos, destacando tanto su potencial como sus limitaciones. Con base en una revisión narrativa de la literatura, se examinan tres ejes principales: innovación pedagógica y transformación de las prácticas docentes; impactos de las tecnologías en los procesos de aprendizaje; y desafíos relacionados con desigualdades de acceso, formación docente, bienestar y cuestiones éticas. Se argumenta que el uso de tecnologías digitales, lejos de ser una solución automática para problemas históricos de la educación, depende de proyectos pedagógicos intencionales, políticas públicas inclusivas y una atención sensible a las experiencias concretas de estudiantes y docentes. El artículo concluye enfatizando la necesidad de un enfoque que combine la innovación tecnológica con el compromiso social y el cuidado de las personas.

Palabras clave: Tecnologías Digitales en la Educación. Innovación Pedagógica. Aprendizaje en Línea. Educación Híbrida. Inclusión Digital.

1 INTRODUÇÃO

As últimas décadas foram marcadas pela presença crescente das tecnologias digitais em praticamente todas as dimensões da vida social. Na educação, essa presença não se limita ao uso de computadores, tablets ou celulares em sala de aula; ela atravessa currículos, formas de avaliação, políticas públicas, expectativas de famílias e modos de ser estudante e professor. A pandemia da Covid19 acentuou esse movimento, evidenciando, de forma dramática, tanto as possibilidades quanto as fragilidades da educação mediada por tecnologias (UNESCO, 2020).

De um dia para o outro, milhões de estudantes passaram a ter aulas em plataformas digitais, e professores se viram obrigados a reinventar práticas, experimentar ferramentas desconhecidas e reorganizar rotinas pessoais e profissionais. Em muitos casos, essa experiência foi marcada por improviso, cansaço e desigualdades de acesso, mas também por solidariedade, criatividade e descobertas pedagógicas que talvez não tivessem surgido em condições “normais”.

Nesse cenário, o debate sobre tecnologias digitais na educação precisa ir além da dicotomia entre entusiasmo acrítico e rejeição total. Este artigo parte da ideia de que a tecnologia, por si só, não garante inovação nem melhoria da aprendizagem; o que faz diferença é o modo como ela é apropriada, em contextos concretos, por pessoas reais, com histórias, condições de trabalho e de vida muito diferentes.

O objetivo central é discutir, com base em literatura atual e em relatórios de organismos internacionais, três questões interligadas: a) de que maneira as tecnologias digitais vêm impulsionando (ou não) inovações pedagógicas; b) quais evidências existem sobre seus impactos nos processos de aprendizagem; c) quais desafios se colocam para uma integração mais justa, crítica e humanizada desses recursos na educação contemporânea.

2 TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO MEDIADORAS DA APRENDIZAGEM

A discussão sobre tecnologia na educação não começou com a internet. Desde os primeiros computadores educacionais, autores como Seymour Papert já indicavam que o potencial das máquinas estava menos em transmitir conteúdo e mais em criar ambientes para que crianças e jovens construíssem projetos, experimentassem hipóteses e aprendessem de forma ativa. Em outra vertente, a abordagem sociocultural ressalta que todo conhecimento é mediado por ferramentas culturais; as tecnologias digitais, portanto, podem ser compreendidas como novas mediações, que ampliam vozes, linguagens e modos de interação.

Na prática, isso significa olhar para o computador, o celular ou a plataforma virtual não como “salvadores” da educação, mas como instrumentos que ganham sentido dentro de projetos pedagógicos

concretos. Um mesmo recurso, por exemplo, uma plataforma de vídeos, pode ser usado para reforçar aulas expositivas tradicionais ou para abrir espaço à autoria dos estudantes, à produção de narrativas próprias, à circulação de projetos na comunidade.

Nos últimos anos, teorias que enfatizam a aprendizagem em rede, o papel das conexões e a circulação de informação em ambientes digitais ganharam relevância. Elas apontam que aprender hoje envolve, entre outras coisas, saber escolher fontes confiáveis em meio a um excesso de conteúdos, articular-se com outros aprendentes em comunidades virtuais e participar de práticas culturais que acontecem majoritariamente online. Nesse contexto, a escola deixa de ser o único espaço de acesso ao conhecimento, mas continua sendo fundamental como lugar de mediação crítica, de reflexão, de cuidado e de elaboração conjunta.

3 INOVAÇÃO PEDAGÓGICA E NOVAS CONFIGURAÇÕES DE ENSINO

Falar de inovação na educação frequentemente gera expectativas desproporcionais. Muitas vezes, espera-se que a simples introdução de computadores, tablets ou ambientes virtuais transforme a escola. A experiência, porém, mostra que a inovação é um processo mais lento, situado e, muitas vezes, silencioso: ela acontece na forma como o professor reorganiza uma atividade, na abertura para que estudantes proponham temas, na criação de espaços de escuta em fóruns online, na possibilidade de replanejar a aula a partir de feedbacks registrados em tempo real.

Modelos híbridos de ensino, combinando momentos presenciais e online, vêm ganhando destaque em diferentes níveis educacionais (Moran, 2015). Quando bem planejados, esses modelos permitem diversificar os tempos e espaços de aprendizagem, respeitar ritmos individuais e oferecer múltiplos caminhos para acessar e produzir conhecimento. Estudos sobre cursos híbridos, sobretudo no ensino superior, indicam que essa combinação pode favorecer maior engajamento e resultados ligeiramente melhores do que em formatos exclusivamente presenciais, desde que haja clareza de objetivos e apoio adequado aos estudantes.

Outro movimento relevante diz respeito à adoção de metodologias ativas, como sala de aula invertida, aprendizagem baseada em projetos e situações-problema. Nesses casos, as tecnologias digitais são usadas não apenas para “assistir” a conteúdos, mas para pesquisar, colaborar, produzir e socializar conhecimentos. Jogos educacionais, simuladores, ambientes de autoria multimídia e redes sociais de uso pedagógico podem estimular o protagonismo dos estudantes, ao mesmo tempo em que exigem dos professores novas tarefas de curadoria, organização e acompanhamento.

Apesar dessas experiências promissoras, é importante reconhecer que a adoção de tecnologias não é neutra nem uniforme. Em muitos contextos, o uso de plataformas digitais se limita a reproduzir

práticas transmissivas, com vídeos longos, atividades pouco interativas e avaliações centradas apenas na memorização. Nesses casos, a "novidade" é apenas técnica, não pedagógica. A verdadeira inovação pedagógica, portanto, implica repensar relações de poder em sala de aula, abrir espaço para participação significativa dos estudantes e questionar quais conhecimentos e quais vozes são legitimadas.

4 IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS NOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM

Avaliar os efeitos das tecnologias digitais na aprendizagem é um desafio complexo, porque envolve múltiplas variáveis: tipo de recurso utilizado, contexto socioeconômico, nível de ensino, formação docente, objetivos da atividade, entre outros. Contudo, algumas tendências emergem de meta-análises e relatórios internacionais.

Pesquisas comparando classes com e sem uso de recursos digitais apontam, em média, efeitos positivos moderados, especialmente quando as tecnologias são associadas a metodologias ativas e a uma participação mais intensa dos estudantes. Em contextos de ensino superior, revisões sistemáticas indicam (Means *et al.*, 2013) que cursos online e híbridos podem alcançar resultados semelhantes ou superiores aos presenciais, desde que ofereçam suporte adequado, feedback frequente e atividades significativas.

Por outro lado, investigações conduzidas por organismos como a OCDE mostram que simplesmente aumentar o tempo de uso de computadores na escola não garante melhor desempenho em avaliações padronizadas. Em alguns casos, o uso intensivo e desorganizado de recursos digitais está associado a queda de rendimento, possivelmente em função de distrações, falta de orientação e ausência de um projeto pedagógico consistente.

No Brasil, pesquisas e relatórios sobre o uso de tecnologias nas escolas evidenciam um cenário heterogêneo. Enquanto algumas redes e instituições desenvolvem projetos robustos de integração pedagógica das TIC, com foco em autoria, trabalho colaborativo e conexão com a realidade dos estudantes, outras enfrentam dificuldades básicas de infraestrutura, formação e manutenção. Estudantes de contextos mais vulneráveis tendem a ter acesso mais limitado a dispositivos e conexão de qualidade, o que impacta diretamente sua participação em atividades digitais e aprofunda desigualdades educacionais já existentes.

Diante desse quadro, talvez a pergunta mais produtiva não seja "as tecnologias melhoram a aprendizagem?", mas "em que condições, para quais grupos de estudantes e com quais objetivos as tecnologias contribuem para experiências de aprendizagem mais ricas, relevantes e justas?". Essa

mudança de foco ajuda a evitar generalizações simplistas e abre espaço para analisar nuances, contextos e práticas específicas.

5 DESAFIOS NO CENÁRIO CONTEMPORÂNEO

5.1 DESIGUALDADES DE ACESSO E INCLUSÃO DIGITAL

Um dos desafios mais evidentes diz respeito às desigualdades de acesso. Dados de pesquisas nacionais e internacionais mostram que uma parcela significativa de estudantes ainda não dispõe de dispositivos próprios, conexão de qualidade ou espaços adequados para estudo em casa (CETIC.br, 2021). Durante a pandemia, essas desigualdades se tornaram mais visíveis: enquanto alguns alunos participavam de aulas síncronas com câmeras de alta definição e internet estável, outros dependiam de pacotes de dados limitados no celular ou de materiais impressos distribuídos pelas escolas, muitas vezes com pouca possibilidade de interação com professores e colegas.

As políticas de inclusão digital, portanto, não podem se restringir à distribuição de equipamentos. É necessário garantir conectividade contínua, suporte técnico mínimo, formação para o uso crítico das tecnologias e, sobretudo, atenção às condições materiais de vida das famílias. Em muitas casas, um único aparelho é compartilhado entre vários membros, o que limita o tempo disponível para estudo e dificulta a participação em atividades síncronas. Nesse cenário, corre-se o risco de reforçar uma "ilusão de acesso", em que a presença de um dispositivo é contabilizada como inclusão, mas na prática não assegura a participação efetiva nas atividades educacionais.

Pensar em inclusão digital na educação implica, portanto, articular infraestrutura, formação e políticas de apoio social. Mais do que garantir que todos "tenham acesso" a alguma tecnologia, trata-se de criar condições para que estudantes de diferentes contextos possam usar esses recursos de forma significativa, sem que a escola reproduza ou aprofunde desigualdades já presentes na sociedade.

5.2 FORMAÇÃO DOCENTE E CONDIÇÕES DE TRABALHO

Outro ponto central é a formação dos professores e suas condições de trabalho. Muitos docentes foram formados em contextos em que as tecnologias digitais ocupavam lugar marginal, e boa parte da formação continuada oferecida ainda se concentra em aspectos técnicos "como usar a ferramenta", deixando em segundo plano a discussão pedagógica, ética e política sobre o papel dessas tecnologias na educação.

Além disso, a introdução de recursos digitais frequentemente vem acompanhada de novas demandas: responder mensagens fora do horário de trabalho, produzir materiais em múltiplos formatos, aprender constantemente novas plataformas, lidar com problemas técnicos. Sem

reconhecimento, apoio institucional e políticas de valorização, essa ampliação de responsabilidades pode resultar em sobrecarga, adoecimento e resistência ao uso de tecnologias, o que é compreensível do ponto de vista humano.

Investir em formação docente significa, portanto, mais do que oferecer oficinas pontuais sobre ferramentas: envolve construir espaços coletivos de reflexão, proporcionar tempo para planejamento e experimentação, incentivar trocas de experiências entre pares e reconhecer que o professor também aprende, erra e recomeça nesse processo.

5.3 BEMESTAR, ATENÇÃO E RELAÇÕES HUMANAS

A intensificação do uso de tecnologias na educação traz à tona questões relacionadas ao bemestar de estudantes e professores. Relatos de fadiga, dificuldade de concentração, ansiedade e sensação de estar permanentemente disponível tornaram-se comuns, especialmente no período de ensino remoto emergencial. Crianças e jovens passaram a viver grande parte de sua sociabilidade mediada por telas, e professores, muitas vezes, tiveram que equilibrar as demandas da escola com responsabilidades familiares no mesmo espaço físico.

Essas experiências revelam que pensar em tecnologias na educação é também pensar em tempos, ritmos e limites. Nem toda comunicação precisa ser imediata, nem toda atividade precisa acontecer online, e o direito ao descanso e à desconexão deve ser respeitado. Do ponto de vista pedagógico, isso implica planejar atividades que considerem o tempo de exposição às telas, a diversidade de modalidades (online e off-line) e o cuidado com a dimensão afetiva das relações.

5.4 ÉTICA, DADOS E PRIVACIDADE

O uso de plataformas educacionais e ambientes virtuais não envolve apenas o acesso a conteúdos; envolve também a coleta constante de informações sobre estudantes e professores. Em sistemas como Google Classroom, por exemplo, ficam registrados dados sobre quais atividades foram entregues, horários de envio, notas, comentários feitos nos trabalhos e tempo de acesso aos materiais. Em plataformas de gestão escolar, é comum o registro detalhado de frequência, desempenho por disciplina, histórico de recuperação, participação em avaliações externas, entre outros indicadores.

Parte desses dados é importante para o acompanhamento pedagógico: permite que professores identifiquem estudantes com dificuldades, planejem intervenções mais precisas e acompanhem a trajetória de aprendizagem ao longo do tempo. O problema surge quando a coleta e o uso dessas informações não são transparentes. Empresas que oferecem plataformas educacionais podem utilizar os dados para desenvolver produtos, testar novas funcionalidades, alimentar sistemas de recomendação

ou até compartilhá-los com terceiros, sem que estudantes, famílias e docentes tenham clareza sobre essas finalidades.

Nos últimos anos, também se expandiu o uso de sistemas de "monitoramento de atenção" em atividades online, especialmente durante a pandemia. Alguns programas prometem verificar se o estudante está olhando para a tela, se há outras abas abertas ou se ele se afastou do computador, utilizando câmeras, microfones e registros de navegação. Em situações assim, o ambiente de aprendizagem se aproxima de um espaço de vigilância constante, em que cada movimento pode ser acompanhado e avaliado, o que levanta questões sérias sobre limites, confiança e bemestar.

Além disso, cresce o uso de algoritmos que classificam estudantes, sugerem conteúdos ou "preveem" quem tem mais chance de reprovar ou abandonar o curso (Holmes; Bialik; Fadel, 2019). Esses modelos são construídos a partir de grandes conjuntos de dados históricos. Se esses dados refletem desigualdades já existentes como piores resultados de alunos de determinadas regiões, escolas públicas ou grupos sociais, há o risco de que os algoritmos reforcem estereótipos, etiquetando certos estudantes como "de risco" e influenciando expectativas e decisões pedagógicas, em vez de contribuir para superar essas desigualdades.

Por isso, uma abordagem ética do uso de tecnologias digitais na educação exige, pelo menos, quatro cuidados básicos. Em primeiro lugar, transparência: é necessário informar, de forma clara e acessível, quais dados são coletados, por que são coletados, quem pode acessálos, por quanto tempo serão armazenados e com quem podem ser compartilhados. Em segundo lugar, participação da comunidade escolar na definição de regras e limites para o uso dessas informações, incluindo espaços de diálogo com estudantes, famílias e professores sobre preocupações e expectativas. Em terceiro lugar, proteção legal, em consonância com leis de proteção de dados e políticas institucionais que garantam direitos, segurança da informação e mecanismos para contestar usos considerados abusivos. Por fim, é fundamental investir em educação digital crítica, para que estudantes, docentes e famílias compreendam não apenas como utilizar as plataformas, mas também quais são seus riscos, possibilidades e implicações para a vida escolar e para a construção de sua cidadania digital.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tecnologias digitais ocupam hoje um lugar incontornável na educação, mas o modo como esse lugar será configurado está em disputa (Selwyn, 2016). Os caminhos possíveis não estão pré-definidos por dispositivos ou plataformas; eles dependem de escolhas políticas, pedagógicas e éticas, bem como das condições concretas de trabalho e de vida de professores e estudantes.

A literatura e a experiência recente indicam que não há resposta simples: as tecnologias podem ampliar oportunidades de aprendizagem, favorecer a participação, dar voz a grupos historicamente silenciados e permitir novas formas de autoria e colaboração. Mas também podem aprofundar desigualdades, intensificar a vigilância, ampliar a sobrecarga e transformar a educação em um conjunto de tarefas fragmentadas, controladas por plataformas.

Diante desse quadro, algumas direções parecem fundamentais:

- Colocar as pessoas no centro: decisões sobre tecnologias educacionais devem considerar as experiências, necessidades e limites de estudantes, professores e comunidades.
- Articular inovação e justiça social: não basta introduzir recursos sofisticados em contextos já privilegiados; é preciso enfrentar desigualdades de acesso e criar políticas de inclusão digital consistentes.
- Valorizar o trabalho docente: sem formação adequada, tempo para planejamento e reconhecimento profissional, qualquer projeto de inovação tende a se esgotar rapidamente.
- Cultivar uma cultura de cuidado: tanto em relação ao bemestar de quem aprende e ensina quanto à proteção de dados e à preservação das relações humanas em ambientes digitais.

Em última instância, talvez a questão não seja "como digitalizar a educação", mas "como usar o digital para fortalecer uma educação mais humana, crítica e solidária". A resposta não está pronta; ela está sendo construída, cotidianamente, nas salas de aula físicas e virtuais, nas dúvidas, tentativas, erros e conquistas de quem, apesar de todos os desafios, insiste em ensinar e aprender em tempos digitais.

REFERÊNCIAS

CETIC.br. (2021). **TIC Educação 2020: Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras.** São Paulo: NIC.br.

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). **Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning.** Boston: Center for Curriculum Redesign.

Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., & Baki, M. (2013). **The effectiveness of online and blended learning: A meta-analysis of the empirical literature.** Teachers College Record, 115(3), 1–47.

Moran, J. M. (2015). **Ensino híbrido: desafios e potencialidades na educação brasileira.** In L. Bacich, A. T. Neto & F. M. Trevisani (Orgs.), Ensino híbrido: Personalização e tecnologia na educação (pp. 27–45). Porto Alegre: Penso.

OECD. (2015). **Students, Computers and Learning: Making the Connection.** Paris: OECD Publishing.

Papert, S. (1980). **Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas.** New York: Basic Books.

Selwyn, N. (2016). **Education and technology: Key issues and debates.** London: Bloomsbury.

UNESCO. (2020). **COVID-19: Educational disruption and response.** Paris: UNESCO.