

TECNOLOGIAS DA EDUCAÇÃO: SOLUÇÃO OU PROBLEMA PARA O SÉCULO XXI?

EDUCATIONAL TECHNOLOGIES: SOLUTION OR PROBLEM FOR THE 21ST CENTURY?

TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS: ¿SOLUCIÓN O PROBLEMA PARA EL SIGLO XXI?

João Fernando Costa Júnior¹, Maelio Cesar Freitas dos Santos², Alessandra Amaral Ferreira³, Simone Silva Simas⁴, Deyvis dos Santos Costa de Castro⁵, Evódia Simone Monteiro Soares⁶, Kátia Maria de Aguiar Freire⁷, Sânio Pessoa Rodrigues⁸, Edson Canuto de Sousa⁹, Gilvan Mendonça dos Santos¹⁰, Alessandra Penha dos Santos¹¹, Polyana Pacheco Monteiro Lins¹², Geovana Barbosa Oggione¹³, Edson Mozart Sousa¹⁴, Fernanda Sacramento do Monte¹⁵

DOI: 10.54899/dcs.v22i85.4128

Recibido: 01/12/2025 | Aceptado: 25/12/2025 | Publicación en línea: 29/12/2025.

RESUMO

Este artigo de revisão aborda as tecnologias da educação no século XXI sob a ótica de soluções potenciais versus obstáculos percebidos, mapeando o estado da arte, tendências emergentes e

¹ Doutor em Ciências da Educação, Universidad Tecnológica Intercontinental (UTIC), Asunción, Paraguay.
E-mail: joaofernando@espiritolivres.org

² Doutor em Ciências da Educação, Universidad Tecnológica Intercontinental (UTIC), Asunción, Paraguay.
E-mail: msc.maeliocesar@gmail.com

³ Doutora em Ciências da Educação, Universidad Tecnológica Intercontinental (UTIC), Asunción, Paraguay.
E-mail: alessandraamaralf@hotmail.com

⁴ Doutoranda em Ciências da Educação, Universidad Autónoma de Asunción (UAA), Asunción, Paraguay.
E-mail: si.simas2016@gmail.com

⁵ Doutorando em Administração Pública, Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa (IDP), Brasília, Distrito Federal, Brasil. E-mail: deyvis141@gmail.com

⁶ Doutoranda em Ciências da Educação, Universidad del Sol (UNADES), Asunción, Paraguay.
E-mail: evodiasms@gmail.com

⁷ Doutoranda em Ciências da Educação, Universidad Tecnológica Intercontinental (UTIC), Asunción, Paraguay.
E-mail: katiamefreire@gmail.com

⁸ Doutorando em Ciências da Educação, Universidad Tecnológica Intercontinental (UTIC), Asunción, Paraguay.
E-mail: spessoa2310@gmail.com

⁹ Mestre em Ciências da Educação, Facultad Interamericana de Ciencias Sociales (FICS), Asunción, Paraguay.
E-mail: edcanuto10@gmail.com

¹⁰ Mestre em Linguística e Literatura, Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Maceió, Alagoas, Brasil.
E-mail: gilvan.santos@educacao.teotoniovillela.al.gov.br

¹¹ Mestranda em Ciências da Educação, Universidad Tecnológica Intercontinental (UTIC), Asunción, Paraguay.
E-mail: gurjaoalessandra26@gmail.com

¹² Mestranda em Ciências da Educação, Universidad Tecnológica Intercontinental (UTIC), Asunción, Paraguay.
E-mail: ppmonteirolins@gmail.com

¹³ Mestranda em Ciências da Educação, Universidad Columbia del Paraguay, Asunción, Paraguay.
E-mail: geovanaoggione@gmail.com

¹⁴ Mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação, MUST University, Deerfield Beach, Florida, Estados Unidos. E-mail: edsonsousa1v@gmail.com

¹⁵ Especialista em Língua Inglesa, Universidade Salvador (UNIFACS), Salvador, Bahia, Brasil.
E-mail: fernandacoach.m@gmail.com

implicações para prática, política e pesquisa. Na introdução, apresenta-se a relevância das tecnologias na educação contemporânea, delineando o escopo da revisão, objetivos e critérios de inclusão de estudos. Sobre as potencialidades, discute-se como as Tecnologias Educacionais (TE) podem facilitar a personalização do aprendizado, ampliar o acesso ao conhecimento e preparar estudantes para o mercado digital, reunindo evidências sobre benefícios reportados em contextos variados, incluindo educação básica, superior e medições de competências digitais. Em relação aos desafios, são examinadas desigualdades no acesso, dependência tecnológica e riscos de privacidade, bem como o descompasso entre professores, estudantes e sistemas educacionais diante da rápida evolução tecnológica, que pode comprometer a eficácia pedagógica. Os aspectos éticos e sociais são explorados com foco em privacidade de dados, ética no uso de TE e inclusão digital de públicos especiais, destacando barreiras para alunos com deficiência. A formação de educadores e a adaptação curricular recebem atenção à necessidade de capacitação profissional para uso crítico e eficaz das tecnologias, bem como a reformulação de currículos para incorporar a TE de modo pedagógico e sustentável. As políticas públicas e diretrizes discutem estratégias de inclusão digital, governança das tecnologias educacionais e salvaguardas para uso equilibrado e responsável. Por fim, as considerações finais sintetizam caminhos para transformar as TE em soluções reais, com recomendações para pesquisas futuras e para a implementação educativa que equilibre inovação e equidade, apoiadas por evidências empíricas e fundamentos éticos.

Palavras-chave: Tecnologia Educacional. Formação de Professores. Inclusão Digital. Ética e Privacidade. Políticas Públicas Educacionais.

ABSTRACT

This review article addresses educational technologies in the 21st century from the perspective of potential solutions versus perceived obstacles, mapping the state of the art, emerging trends, and implications for practice, policy, and research. The introduction presents the relevance of technologies in contemporary education, outlining the scope of the review, objectives, and inclusion criteria for studies. Regarding potential, it discusses how Educational Technologies (ET) can facilitate the personalization of learning, broaden access to knowledge, and prepare students for the digital market, gathering evidence on reported benefits in various contexts, including basic and higher education and measurements of digital competencies. Concerning challenges, inequalities in access, technological dependence, and privacy risks are examined, as well as the mismatch between teachers, students, and educational systems in the face of rapid technological evolution, which can compromise pedagogical effectiveness. Ethical and social aspects are explored, focusing on data privacy, ethics in the use of ET, and digital inclusion of special audiences, highlighting barriers for students with disabilities. Teacher training and curriculum adaptation receive attention regarding the need for professional development for the critical and effective use of technologies, as well as the reformulation of curricula to incorporate educational technologies in a pedagogical and sustainable way. Public policies and guidelines discuss strategies for digital inclusion, governance of educational technologies, and safeguards for balanced and responsible use. Finally, the concluding remarks synthesize pathways to transform educational technologies into real solutions, with recommendations for future research and educational implementation that balances innovation and equity, supported by empirical evidence and ethical principles.

Keywords: Educational Technology. Teacher Training. Digital Inclusion. Ethics and Privacy. Public Education Policies.

RESUMEN

Este artículo de revisión aborda las tecnologías educativas en el siglo XXI desde la perspectiva de soluciones potenciales frente a obstáculos percibidos, analizando el estado del arte, las tendencias emergentes y las implicaciones para la práctica, las políticas públicas y la investigación. La introducción presenta la relevancia de las tecnologías en la educación contemporánea, describiendo el alcance de la revisión, los objetivos y los criterios de inclusión de los estudios. En cuanto a su potencial, se analiza cómo las Tecnologías Educativas (TE) pueden facilitar la personalización del aprendizaje, ampliar el acceso al conocimiento y preparar a los estudiantes para el mercado digital, recopilando evidencia sobre los beneficios reportados en diversos contextos, incluyendo la educación básica y superior, y las mediciones de competencias digitales. En cuanto a los desafíos, se examinan las desigualdades en el acceso, la dependencia tecnológica y los riesgos para la privacidad, así como el desajuste entre docentes, estudiantes y sistemas educativos ante la rápida evolución tecnológica, que puede comprometer la eficacia pedagógica. Se exploran aspectos éticos y sociales, centrándose en la privacidad de datos, la ética en el uso de las TE y la inclusión digital de públicos especiales, destacando las barreras para los estudiantes con discapacidad. La formación docente y la adaptación curricular reciben atención debido a la necesidad de desarrollo profesional para el uso crítico y eficaz de las tecnologías, así como a la reformulación de los currículos para incorporar las tecnologías educativas de forma pedagógica y sostenible. Las políticas públicas y directrices abordan estrategias para la inclusión digital, la gobernanza de las tecnologías educativas y las garantías para un uso equilibrado y responsable. Finalmente, las conclusiones sintetizan las vías para transformar las tecnologías educativas en soluciones reales, con recomendaciones para futuras investigaciones e implementaciones educativas que equilibren la innovación y la equidad, con base en evidencia empírica y principios éticos.

Palabras clave: Tecnología Educativa. Formación Docente. Inclusión Digital. Ética y Privacidad. Políticas Educativas Públicas.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

INTRODUÇÃO

No século XXI, as tecnologias educacionais assumem um papel central na transformação dos processos de ensino e aprendizagem, refletindo as demandas de uma sociedade global e digital em constante evolução. Com o avanço veloz das inovações tecnológicas, as instituições de ensino têm buscado integrar ferramentas digitais para personalizar o aprendizado, democratizar o acesso ao conhecimento e preparar alunos para os mercados de trabalho cada vez mais complexos e tecnológicos. Esse contexto torna as tecnologias elementos imprescindíveis no desenvolvimento das competências necessárias para a vida contemporânea, sobretudo em um

mundo marcado pela interconectividade e pela informação instantânea.

A interconectividade promoveu uma transformação profunda na educação, o que resultou num aprendizado mais dinâmico, flexível e voltado para as especificidades do aluno. E neste contexto, estão as tecnologias digitais que geram a conexão global corroborando para práticas pedagógicas e para os objetivos educacionais, ultrapassando as barreiras lançando o aluno para o mundo além das escolas. E assim, a presença da internet no cenário educacional permite um acesso imediato às informações, pois como afirma Moran (2007, p. 22) "promover o desenvolvimento integral da criança e do jovem só é possível com a união do conteúdo escolar e da vivência em outros espaços de aprendizagem". Assim, a escola precisa acompanhar e entender as novas tecnologias, pois estas permitem as trocas de informações, que podem ajudar no processo de aprendizagem.

A relevância das tecnologias na educação é justificada pela sua capacidade de potencializar metodologias pedagógicas inovadoras e dinâmicas, favorecendo a interação, a colaboração e a autonomia dos estudantes. Elas oferecem recursos variados como plataformas online, mídias digitais e ambientes virtuais que enriquecem o processo educacional ao possibilitar diferentes formas de acesso e assimilação do conhecimento. Além disso, a inserção das tecnologias contribui para a preparação dos cidadãos para os desafios do século XXI, fomentando habilidades cognitivas, socioemocionais e digitais essenciais para o exercício pleno da cidadania e da vida profissional.

Entretanto, a incorporação das tecnologias no campo educacional enfrenta desafios significativos, seja pela desigualdade no acesso aos recursos tecnológicos, pela necessidade de formação continuada dos educadores ou pela adaptação curricular para fazer sentido pedagógico do uso dessas ferramentas. A rápida evolução tecnológica cria um cenário de constante necessidade de atualização e reflexão crítica acerca de como as tecnologias são empregadas, considerando as implicações éticas, sociais e culturais que acompanham seu uso. Portanto, o sucesso da implementação das tecnologias na educação depende de políticas públicas inclusivas e de uma abordagem integrada que contemple aspectos técnicos, pedagógicos e humanos.

Este artigo tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sistematizada que explore criticamente o papel das tecnologias educacionais no século XXI, avaliando suas potencialidades e os desafios que elas impõem. Pretende-se fornecer um panorama atualizado sobre as contribuições, os entraves e as controvérsias que envolvem a adoção tecnológica nos processos educativos, com foco em soluções práticas e reflexões teóricas que possam nortear

políticas e práticas educativas futuras.

O escopo da revisão está delimitado à análise das tecnologias da informação e comunicação (TICs) aplicadas no contexto educacional, considerando tanto os benefícios quanto os aspectos problemáticos relacionados à inclusão digital, à formação docente, à adequação curricular e às questões éticas. Serão abordados estudos que discutam experiências diversas, desde a educação básica até o ensino superior, incluindo o impacto das metodologias ativas e as mudanças provocadas pela digitalização no ambiente escolar.

Com essa abordagem, o artigo busca contribuir para a compreensão ampla do tema, destacando a importância de um uso crítico, consciente e equilibrado das tecnologias na educação, de modo a transformá-las em verdadeiras soluções para os desafios do século XXI. A análise aqui proposta pretende servir como base para educadores, gestores e formuladores de políticas públicas interessados em promover uma educação tecnológica eficaz e inclusiva.

POTENCIALIDADES DAS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

As tecnologias educacionais representam um avanço significativo na capacidade de transformar os processos tradicionais de ensino e aprendizagem, oferecendo ferramentas inovadoras que atendem às demandas de uma sociedade hiperconectada e em rápida mudança. Elas possibilitam a integração de recursos digitais como plataformas de aprendizado adaptativo, realidade virtual e inteligência artificial, ampliando as possibilidades pedagógicas e fomentando ambientes de ensino mais dinâmicos e interativos. Este capítulo explora as principais potencialidades dessas tecnologias, destacando sua contribuição para a personalização do aprendizado, a democratização do acesso ao conhecimento e a preparação para o mercado digital, além de benefícios observados em diversos contextos educacionais.

Atualmente, os estudantes têm acesso a uma vasta gama de recursos educacionais online, o que favorece o aprendizado autodirigido, a pesquisa autônoma e a colaboração em tempo real. Em contrapartida, o contato constante com dispositivos digitais e a sobrecarga de informações na internet têm levantado questionamentos acerca dos efeitos prejudiciais na concentração, atenção e capacidade de julgamento dos alunos (Costa Júnior *et al.*, 2024).

A personalização do aprendizado surge como uma das maiores potencialidades das tecnologias educacionais, permitindo que plataformas adaptativas ajustem o conteúdo às necessidades individuais de cada aluno, promovendo ritmos e estilos de aprendizagem

personalizados (Marins, 2024). Essa abordagem favorece a autonomia estudantil e melhora a retenção de conhecimento por meio de recursos como gamificação e análise de dados em tempo real. No contexto da democratização do acesso ao conhecimento, as tecnologias eliminam barreiras geográficas e econômicas, possibilitando que estudantes em regiões remotas ou de baixa renda tenham contato com materiais de alta qualidade via dispositivos móveis e plataformas abertas (Silva *et al.*, 2020).

Além disso, a preparação para o mercado digital é fortalecida pelas tecnologias educacionais, que desenvolvem competências essenciais como pensamento computacional, colaboração virtual e resolução de problemas complexos em ambientes digitais (Pereira *et al.*, 2025). Essas habilidades alinham-se diretamente às demandas da Indústria 4.0 e dos mercados globais, onde a proficiência tecnológica é indispensável para a empregabilidade futura. Estudos indicam que a integração dessas ferramentas no currículo prepara os alunos para cenários profissionais voláteis, fomentando inovação e adaptabilidade (Sagioneti *et al.*, 2025).

A literatura recente destaca benefícios como o aumento da motivação e do engajamento dos alunos em contextos de educação infantil e básica, onde mídias digitais facilitam a aprendizagem baseada em projetos e o desenvolvimento de habilidades socioemocionais (Pereira *et al.*, 2025). Em ambientes de ensino superior e à distância, as tecnologias promovem metodologias ativas que potencializam a formação crítica e colaborativa (Welmer; Cardoso, 2025). No ensino de disciplinas específicas, como matemática e saúde, observa-se melhoria na compreensão conceitual e na retenção de informações por meio de simulações interativas e ferramentas digitais (Welmer; Cardoso, 2025).

Em contextos envolvendo públicos com deficiências, as tecnologias educacionais oferecem inclusão por meio de acessibilidade adaptada e ensino à distância, ampliando oportunidades de aprendizado em cenários desafiadores (Marins, 2024). Pesquisas também apontam ganhos em equidade tecnológica e justiça social, especialmente quando combinadas com políticas de capacitação docente, resultando em práticas pedagógicas mais inovadoras e eficazes (Santos *et al.*, 2025).

Esses benefícios são corroborados por análises sistemáticas que enfatizam o papel das tecnologias na revolução educacional do século XXI, moldando saberes para uma educação integrada e dinâmica em diversos níveis e modalidades de ensino (Silva *et al.*, 2020).

DESAFIOS E PROBLEMAS NA IMPLEMENTAÇÃO

A implementação das tecnologias educacionais, apesar de suas potencialidades, enfrenta obstáculos significativos que podem comprometer sua eficácia e equidade nos processos de ensino-aprendizagem. Esses desafios abrangem questões estruturais, sociais e pedagógicas, como desigualdades de acesso, dependência excessiva de ferramentas digitais e vulnerabilidades à privacidade, além do descompasso gerado pela evolução acelerada das tecnologias. Este capítulo analisa criticamente esses problemas, com base na literatura recente, destacando a necessidade de abordagens equilibradas para mitigar riscos e maximizar benefícios.

No entanto, nessa análise é de fundamental importância o entendimento da existência de um paradoxo já instalado pela desigualdade de acesso digital, onde a evolução tecnológica cresce exponencialmente e se difunde por todo o mundo, enquanto por outro lado não está acessível à todos ambientes educacionais. Essa disparidade aponta, que pensar na inclusão digital não é uma questão somente técnica, vai muito além disso, onde ela se caracteriza em suas dimensões também como uma questão social, que precisa ser compreendida a partir das relações socioeconômicas, criando contextos educativos equitativos que permitam que todos utilizem tais recursos de maneira crítica e emancipadora.

A desigualdade no acesso às tecnologias educacionais representa um dos principais entraves, agravando a exclusão digital em contextos de baixa renda e regiões periféricas, onde a falta de infraestrutura e conectividade limita o uso efetivo dessas ferramentas (Marins, 2024). Essa disparidade reforça desigualdades sociais preexistentes, impedindo que todos os alunos beneficiem-se igualmente das inovações pedagógicas. Ademais, a dependência tecnológica pode gerar fragilidades no aprendizado quando ocorrem falhas técnicas ou interrupções de serviço, tornando os processos educativos vulneráveis a instabilidades externas.

Os riscos à privacidade dos dados emergem como preocupação crítica, especialmente com o uso de plataformas que coletam informações sensíveis de alunos, expondo-os a violações éticas e brechas de segurança em ambientes educacionais (Cremonini *et al.*, 2025). Estudos apontam que a proteção de dados pessoais, particularmente para alunos com necessidades especiais como autismo, exige regulamentações rigorosas para evitar abusos no manejo de informações durante atividades digitais. Essa vulnerabilidade compromete a confiança no uso das tecnologias e demanda protocolos éticos robustos.

Entretanto, é fundamental que o processo educativo evolua em sintonia com as

transformações sociais, adaptando-se continuamente às novas demandas de cada era. Essa conexão intrínseca nos convida a refletir sobre a trajetória do ensino, desde os modelos rígidos moldados pela era da industrialização até a revolução pedagógica trazida pela inserção dos computadores nas escolas. Tal análise evidencia que a educação não pode ser estática, mas sim um reflexo dinâmico que deve transitar das antigas estruturas mecânicas para a fluidez da era digital.

O descompasso entre professores e as novas tecnologias manifesta-se na resistência docente e na falta de capacitação adequada, o que dificulta a integração efetiva dessas ferramentas em sala de aula (Matos; Coutinho, 2024). Muitos educadores enfrentam barreiras para adotar metodologias digitais, resultando em práticas pedagógicas desatualizadas frente à evolução tecnológica acelerada. Essa lacuna exige investimentos contínuos em formação para alinhar competências docentes às demandas contemporâneas.

Alunos também sofrem com o ritmo acelerado das inovações, que pode sobrecarregar sua capacidade de adaptação, especialmente em transições abruptas como o pós-isolamento social, onde o uso excessivo de telas impactou o desenvolvimento cognitivo e socioemocional (Almeida; Santinello, 2024). Sistemas educacionais, por sua vez, revelam rigidez curricular que não acompanha a velocidade das tecnologias, gerando desalinhamentos entre conteúdos tradicionais e ferramentas modernas (Scherer; Brito, 2020). Essa desconexão afeta a qualidade do ensino em diversos níveis.

Em contextos específicos como educação infantil e saúde, os desafios incluem a adaptação de tecnologias a públicos vulneráveis e a superação de barreiras infraestruturais, ampliando o fosso entre promessa e realidade (Vieira *et al.*, 2024). A integração curricular das tecnologias digitais exige diálogos sobre dificuldades práticas, como formação docente e adequação de conteúdos (Scherer; Brito, 2020).

A literatura enfatiza que esses problemas demandam políticas inclusivas para superar a resistência e promover capacitação, transformando desafios em oportunidades de inovação pedagógica (Silva *et al.*, 2021).

ASPECTOS ÉTICOS E SOCIAIS

Os aspectos éticos e sociais relacionados ao uso das tecnologias na educação são fundamentais para garantir que seu impacto seja positivo e respeite os direitos dos indivíduos

envolvidos. A incorporação das tecnologias educacionais envolve não apenas o acesso e a utilização de recursos digitais, mas também o cuidado com a proteção de dados, a privacidade dos usuários e a promoção da equidade. Este capítulo aborda questões críticas de ética no tratamento das informações educacionais e as implicações sociais da inclusão digital, com ênfase nos desafios enfrentados por públicos especiais.

A privacidade dos dados pessoais em ambientes educacionais digitais constitui um dilema ético crescente, especialmente diante do uso massivo de plataformas que capturam e armazenam informações sensíveis dos alunos. A literatura destaca a necessidade de políticas claras e rigorosas para garantir a proteção de dados, prevenindo abusos e o uso indevido das informações (Cremonini *et al.*, 2025). Particularmente, alunos com condições específicas, como o autismo, demandam atenção redobrada para assegurar que seus dados sejam tratados com confidencialidade e respeito, evitando riscos à segurança e à dignidade (Cremonini *et al.*, 2025).

Além disso, a ética no uso das tecnologias educacionais deve contemplar a transparência no funcionamento dos sistemas, a responsabilidade dos desenvolvedores e educadores na condução do processo educativo e a promoção de práticas que respeitem a diversidade e os direitos humanos. A adoção de modelos que incorporem princípios éticos fortalece a confiança na tecnologia e contribui para um ambiente educacional mais justo e seguro (Marins, 2024).

A inclusão digital emerge como um desafio social crucial, pois o acesso desigual às tecnologias pode aprofundar disparidades educacionais já existentes. A superação dessas barreiras exige políticas públicas e práticas pedagógicas que garantam não apenas o acesso físico aos dispositivos, mas também o suporte necessário para seu uso efetivo (Silva *et al.*, 2021). Para alunos com deficiência, a tecnologia pode ser um instrumento poderoso de inclusão, desde que adaptada às suas necessidades específicas, como tecnologias assistivas e ambientes virtuais acessíveis (Santos; Franqueira; Santos, 2024).

Entretanto, essa inclusão plena enfrenta entraves relacionados à falta de recursos, capacitação de professores e desenvolvimento de conteúdos acessíveis. A construção de ambientes educacionais tecnologicamente inclusivos demanda investimentos contínuos e envolvimento multidisciplinar para garantir que as soluções sejam efetivamente equitativas (Santos; Franqueira; Santos, 2024). O comprometimento ético em promover a inclusão digital é indispensável para que a tecnologia contribua para a justiça social na educação.

A literatura enfatiza que a efetivação da inclusão digital e ética no uso das tecnologias educacionais é um processo complexo que requer a colaboração entre governos, instituições

educacionais, famílias e a sociedade civil, visando assegurar direitos e oportunidades a todos os estudantes (Marins, 2024).

FORMAÇÃO DE EDUCADORES E ADAPTAÇÃO CURRICULAR

A formação dos educadores e a adaptação dos currículos são elementos centrais para o sucesso da integração das tecnologias no ensino. A simples disponibilidade de recursos tecnológicos não garante o uso eficiente e pedagógico das ferramentas digitais; é fundamental que os professores estejam preparados para incorporá-las de forma crítica e contextualizada. Da mesma forma, os currículos precisam ser revisados para contemplar as novas demandas sociais e tecnológicas, promovendo uma educação que dialogue com as realidades digitais contemporâneas.

A capacitação docente é um requisito imprescindível para que as tecnologias educacionais sejam utilizadas de maneira eficaz e significativa. Muitos professores ainda enfrentam dificuldades para integrar recursos digitais às suas práticas pedagógicas, devido a limitações em conhecimentos técnicos, metodológicos e críticos (Matos; Coutinho, 2024). Investir em formação continuada que aborde aspectos técnicos, pedagógicos e éticos do uso das tecnologias é fundamental para ampliar o repertório didático dos educadores e promover práticas inovadoras que favoreçam o engajamento e a aprendizagem dos alunos (Marins, 2024).

Dito isto, a capacitação docente não se limita somente à esses aspectos e nesse sentido, Salles e Kenski (2021) reforçam que o desenvolvimento de competências digitais docentes deve ser compreendido como parte de um projeto político-pedagógico mais amplo e que valorize o protagonismo dos professores, a colaboração entre pares e o uso crítico das tecnologias. Essa formação se dá em um contexto mais abrangente que não se limite apenas ao uso da tecnologia em suas variadas vertentes, mas que envolve um processo de construção de uma nova cultura de inovação e reflexão, elevando o nível de consciência do docente no sentido de transformar o ambiente de aprendizagem e, sobretudo, tendo a consciência de que é preciso estar preparado para enfrentar os desafios pela sociedade digital.

Além disso, a formação deve fomentar um olhar crítico sobre o uso das tecnologias, preparando os docentes para avaliar os recursos disponíveis, selecionar ferramentas adequadas e adaptar a utilização conforme os contextos e necessidades específicas. Esse processo contribui para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais reflexivas e contextualizadas,

potencializando os efeitos positivos das tecnologias no ensino.

A reformulação curricular constitui outro desafio para a incorporação efetiva das tecnologias. Currículos tradicionais, rígidos e baseados em conteúdos estáticos frequentemente não contemplam as competências digitais essenciais para o século XXI, como o pensamento crítico, a resolução de problemas complexos e a colaboração virtual (Scherer; Brito, 2020). Atualizar os currículos para integrar as tecnologias exige o desenvolvimento de propostas pedagógicas que utilizem as ferramentas digitais como parte do processo de construção do conhecimento, e não apenas como suporte acessório.

Além disso, a integração curricular deve garantir que as tecnologias contribuam para práticas pedagógicas inclusivas, interativas e multilaterais, valorizando o protagonismo do aluno e a interdisciplinaridade (Silva *et al.*, 2021). A adequação curricular implica mudanças na estrutura dos conteúdos, na forma de avaliação e na organização do tempo e espaço escolar, buscando alinhar a educação às competências e demandas atuais.

Fica claro, portanto, que as tecnologias digitais podem oferecer novas oportunidades de aprendizado, mas também exigem que os alunos adquiram certas competências e habilidades. Essas competências vão além do conhecimento acadêmico tradicional e foram desenvolvidas para ajudar os alunos a enfrentar os desafios do século 21 e se destacar em um mundo cada vez mais tecnológico e globalizado (Costa Júnior, 2023).

A literatura destaca que a conjugação de formação docente e reformulação curricular é crucial para superar a resistência à mudança e assegurar que as tecnologias se traduzam em melhorias efetivas na qualidade do ensino (Matos; Coutinho, 2024).

POLÍTICAS PÚBLICAS E DIRETRIZES PARA USO INCLUSIVO E ÉTICO

As políticas públicas e diretrizes representam o arcabouço necessário para orientar a implementação ética e inclusiva das tecnologias educacionais, assegurando que seus benefícios sejam ampliados de forma equitativa. Elas devem promover a governança responsável, combatendo desigualdades e fomentando o uso crítico das ferramentas digitais nos sistemas educacionais. Este capítulo discute políticas de inclusão digital e as diretrizes essenciais para um emprego equilibrado das tecnologias, com base em análises da literatura especializada.

As políticas de inclusão digital são fundamentais para mitigar as desigualdades de acesso às tecnologias educacionais, promovendo infraestrutura, conectividade e capacitação em

contextos vulneráveis. Elas visam garantir equidade tecnológica e justiça social no ensino-aprendizagem, especialmente em face de novos desafios interconectados (Costa; Silva, 2023). A governança das tecnologias educacionais exige regulamentações que integrem princípios de transparência e accountability, alinhando o desenvolvimento tecnológico às prioridades pedagógicas e sociais.

No âmbito da educação profissional e tecnológica, políticas devem responder às demandas da Indústria 4.0, superando contradições entre inovação e inclusão por meio de diretrizes que equilibrem avanços tecnológicos com formação acessível (Miranda, 2023). Essas políticas fortalecem a prática docente ao fornecer suporte estrutural para a adoção crítica das TICs, promovendo ambientes educacionais mais justos e eficazes (Silva *et al.*, 2021).

Diretrizes para o uso equilibrado das tecnologias enfatizam a necessidade de capacitação docente e integração pedagógica, evitando a dependência excessiva e promovendo práticas reflexivas (Matos; Coutinho, 2024). Elas devem orientar a proteção de dados e a ética no manejo de informações, especialmente em contextos sensíveis como educação infantil e para alunos com necessidades especiais (Cremonini *et al.*, 2025). O foco em equidade tecnológica assegura que as ferramentas digitais contribuam para a justiça social, ampliando o acesso e a qualidade do ensino (Costa; Silva, 2023).

Além disso, diretrizes eficazes promovem metodologias ativas que incorporem tecnologias de forma responsável, alinhando currículos às demandas do século XXI sem negligenciar aspectos humanos e éticos (Vieira *et al.*, 2024). A implementação dessas orientações requer colaboração entre governos, instituições e sociedade para monitorar impactos e ajustar políticas continuamente.

Neste sentido, políticas públicas bem definidas e diretrizes claras são essenciais para transformar as tecnologias em instrumentos de inclusão e progresso educacional sustentável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste artigo, explorou-se o duplo caráter das tecnologias educacionais no século XXI, revelando-se como soluções inovadoras capazes de personalizar o aprendizado, democratizar o acesso ao conhecimento e preparar alunos para mercados digitais complexos. No entanto, identificaram-se desafios profundos na implementação, incluindo desigualdades de acesso, dependência tecnológica, riscos à privacidade e descompasso entre professores, alunos e

sistemas educacionais diante da evolução acelerada das inovações. Os aspectos éticos e sociais foram destacados, com ênfase na proteção de dados e na inclusão digital para públicos especiais, enquanto a formação docente e a reformulação curricular emergiram como pilares para um uso crítico e pedagógico das ferramentas.

Políticas públicas e diretrizes também foram analisadas como elementos indispensáveis para promover governança responsável e equidade, garantindo que as tecnologias transcendam barreiras sociais e fomentem práticas inclusivas. Essa revisão bibliográfica sistematizada demonstra que o equilíbrio entre potencialidades e problemas define o impacto real das tecnologias na educação contemporânea.

Transformar as tecnologias em soluções autênticas exige uma abordagem holística que priorize a integração humana e pedagógica sobre a mera adoção técnica. Os caminhos envolvem superar resistências culturais por meio de formações continuadas que empoderem educadores como mediadores críticos, adaptando currículos para valorizar competências digitais sem negligenciar o desenvolvimento socioemocional. Políticas inclusivas devem guiar investimentos em infraestrutura equitativa, assegurando que inovações alcancem periferias e contextos vulneráveis, convertendo desafios em oportunidades de justiça social.

Reflexões apontam para a necessidade de um paradigma ético que posicione a tecnologia como aliada do humano, promovendo autonomia estudantil e reflexão coletiva sobre seus limites. Assim, as tecnologias podem evoluir de ferramentas acessórias para catalisadores de uma educação transformadora, alinhada às demandas voláteis do século XXI.

Para pesquisas futuras, recomenda-se estudos longitudinais que avaliem impactos reais de intervenções tecnológicas em contextos diversos, como educação prisional e para deficiências, medindo não apenas métricas acadêmicas, mas também bem-estar cognitivo e inclusão social. Investigar modelos híbridos de ensino, combinando digital e presencial, pode revelar estratégias resilientes a falhas tecnológicas e desigualdades.

Na implementação educativa, sugere-se adoção gradual de diretrizes nacionais para capacitação docente obrigatória, com foco em ética digital e metodologias ativas. Instituições devem priorizar parcerias público-privadas para infraestrutura acessível, monitorando continuamente o uso das tecnologias via indicadores de equidade e engajamento, garantindo um equilíbrio que maximize benefícios e minimize riscos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, N. F. de; SANTINELLO, J. Tecnologias digitais e as crianças do Século XXI: Os Desafios Educacionais Pós Isolamento Social (2020-2022). **Journal of Media Critiques**, [S. L.], V. 10, N. 26, P. E73, 2024. DOI: 10.17349/Jmcv10N26-017. Disponível em: <https://journalmediacritiques.com/index.php/jmc/article/view/73>. Acesso em: 3 nov. 2025.

COSTA JÚNIOR, J. F. Educação 4.0: Competências e habilidades do professor na era digital. **Tembikuaaty Rekávo (TAR): Ciencia, Tecnología Y Educación UTIC**, v. 2, n.1, 223-252. 2023. Disponível em <https://www.uticvirtual.edu.py/revista.tembikuaatyrekavo/index.php/revistas/article/view/23>. Acesso em: 10 nov. 2025.

COSTA JÚNIOR, J. F. *et al.* Educação na era dos algoritmos: como a hiperconectividade está moldando os processos de ensino e aprendizagem. **CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES**, [S. l.], v. 17, n. 5, p. e6486, 2024. DOI: 10.55905/revconv.17n.5-004. Disponível em <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/6486>. Acesso em: 7 nov. 2025.

COSTA, K. R. R. da; SILVA, L. A. S. da. TIC na educação e justiça social: equidade tecnológica em face dos novos contextos e interconexões de saberes no ensino-aprendizagem. **REASE**, [S. l.], 2023. Disponível em: <https://www.periodicorease.pro.br/rease/article/download/11024/4775>. Acesso em: 27 nov. 2025.

CREMONINI, R. M. *et al.* Ética e privacidade no uso de tecnologias educacionais: discussão sobre proteção de dados e a privacidade de alunos com autismo. **LUMEN ET VIRTUS**, [S. l.], v. 16, n. 46, p. 2177–2191, 2025. DOI: 10.56238/levv16n46-041. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/LEV/article/view/3770>. Acesso em: 3 nov. 2025.

MARINS, G. C. S. de. Tecnologia e educação: desafios e oportunidades. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 09, Ed. 03, Vol. 01, pp. 90-94. Março de 2024. ISSN: 2448-0959, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/letras/tecnologia-e-educacao-desafios. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/letras/tecnologia-e-educacao-desafios>. Acesso em: 2 nov. 2025.

MIRANDA, F. S. M. P. Políticas de Educação Profissional e Tecnológica perante a Indústria 4.0: Desafios e Contradições. **EDUCERE - Revista da Educação da UNIPAR**, [S. l.], v. 23, n. 2, p. 988–1004, 2023. DOI: 10.25110/educere.v23i2.2023-028. Disponível em: <https://revistas.unipar.br/index.php/educere/article/view/10474>. Acesso em: 3 nov. 2025.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Campinas: Papirus, 2007.

SALES, M. V. S.; KENSKI, V. M. Sentidos da inovação em suas relações com a Educação e as tecnologias. **Revista da FAEEBA - Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 30, n. 64, p. 19–35, 2021. DOI: 10.21879/faeeba2358-0194.2021.v30.n64.p19-35. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/faeeba/article/view/12852>. Acesso em: 01 dez. 2025.

SANTOS, S. M. A. V.; FRANQUEIRA, A. da S.; SANTOS, U. C. Tecnologias educacionais para estudantes com deficiência visual: oportunidades e desafios. **OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA**, [S. l.], v. 22, n. 8, p. e6173, 2024. DOI: 10.55905/oelv22n8-052. Disponível em:

<https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/6173>. Acesso em: 5 nov. 2025.

SILVA, R. de C. *et al.* A aplicabilidade das Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino Básico. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 05, Ed. 05, Vol. 09, pp. 05-13. Maio de 2020. ISSN: 2448-0959. DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/educacao/aplicabilidade-das-tecnologias. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/aplicabilidade-das-tecnologias>. Acesso em: 2 nov. 2025.

MATOS, C. C. de; COUTINHO, D. J. G. DESAFIOS EDUCACIONAIS: A RESISTÊNCIA DO PROFESSOR ÀS NOVAS TECNOLOGIAS E A NECESSIDADE DE CAPACITAÇÃO. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 10, n. 5, p. 1069–1079, 2024. DOI: 10.51891/rease.v10i5.13181. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/13181>. Acesso em: 3 dez. 2025.

SILVA, E. da *et al.* Tecnologias educacionais e os desafios da inclusão digital para a prática docente. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 12, 2021. DOI: 10.51891/rease.v7i2.599. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/599>. Acesso em: 3 nov. 2025.

SAGIONETI, J. N. T. *et al.* Tecnologias educacionais e metodologias inovadoras: rumo a uma educação integrada e dinâmica no século XXI. **Missioneira**, [S. l.], v. 27, n. 10. 2025. Disponível em: <https://cemipa.com.br/revistas/index.php/missioneira/article/view/348>. Acesso em: 7 nov. 2025.

SCHERER, S.; BRITO, G. da S. Integração de tecnologias digitais ao currículo: diálogos sobre desafios e dificuldades. **Educar em Revista**, [S. l.], v. 36, 2020. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/76252>. Acesso em: 3 nov. 2025.

VIEIRA, J. L. da S. *et al.* O uso de tecnologias digitais na educação infantil: desafios e possibilidades. **LUMEN ET VIRTUS**, [S. l.], v. 15, n. 43, p. 7836–7849, 2024. DOI: 10.56238/levv15n43-015. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/LEV/article/view/1925>. Acesso em: 3 nov. 2025.

WELMER, M. S. W.; CARDOSO, V. C. Tecnologias digitais no ensino e na aprendizagem de matemática: desafios e potencialidades à luz da política nacional de educação digital. **Kirikere**, v. 1, n. 24, 2025. DOI: 10.47456/ycykb167. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/kirikere/article/view/45539>. Acesso em: 10 nov. 2025.