

DO QUADRO NEGRO AO APRENDIZADO DIGITAL: UMA JORNADA DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

FROM THE BLACKBOARD TO DIGITAL LEARNING: A JOURNEY OF TECHNOLOGY IN BASIC EDUCATION

Evando Pereira dos Santos

Universidad Tecnológica Intercontinental, Paraguai

Nairo Luiz Faleiros Rocha

MUST University, Estados Unidos

Nubya Oliveira da Rocha

MUST University, Estados Unidos

Naylla Oliveira da Rocha

MUST University, Estados Unidos

Suzana Brentam Francisconi

MUST University, Estados Unidos

ISSN: 2594-9950

DOI: <http://dx.doi.org/10.31512/missioneira.v26i3.2091>

Resumo: Este estudo analisa a evolução tecnológica no ambiente educacional básico, desde os métodos tradicionais até as abordagens digitais contemporâneas. A relevância do tema se evidencia pelo impacto transformador que as tecnologias exercem nos processos de ensino-aprendizagem, modificando paradigmas educacionais consolidados e exigindo adaptações constantes de educadores e instituições. O objetivo central consiste em compreender como as ferramentas digitais integram-se aos contextos educacionais e quais são seus efeitos no desenvolvimento cognitivo e social dos estudantes. A metodologia adota uma abordagem bibliográfica qualitativa, com análise de publicações acadêmicas dos últimos dez anos disponíveis em bases de dados como Scielo, Eric e Google Scholar, além de relatórios de organizações educacionais internacionais. Os resultados indicam que a implementação tecnológica bem-sucedida depende de múltiplos fatores, incluindo infraestrutura adequada, capacitação docente e alinhamento com objetivos pedagógicos claros. Observa-se que tecnologias como smartphones, plataformas adaptativas e recursos de realidade aumentada potencializam experiências personalizadas de aprendizagem quando associadas a metodologias ativas. Conclui-se que o cenário educacional contemporânea demanda uma integração equilibrada entre tecnologia e pedagogia, onde ferramentas digitais funcionam como potencializadoras, não substitutas, das relações humanas no processo educativo. A formação continuada de professores e políticas públicas de inclusão digital representam elementos determinantes para que a tecnologia atue como agente democratizador, reduzindo desigualdades educacionais e preparando estudantes para os desafios da sociedade conectada.

Palavras-chave: Educação Básica; Tecnologia Educacional; Ensino-aprendizagem.



A Revista Missioneira está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.

Abstract: This study analyzes the technological evolution in the basic educational environment, from traditional methods to contemporary digital approaches. The relevance of the theme is evidenced by the transformative impact that technologies exert on teaching-learning processes, modifying consolidated educational paradigms and requiring constant adaptations from educators and institutions. The central objective consists of understanding how digital tools integrate into educational contexts and what their effects are on students' cognitive and social development. The methodology adopts a qualitative bibliographic approach, with analysis of academic publications from the last ten years available in databases such as Scielo, Eric, and Google Scholar, in addition to reports from international educational organizations. The results indicate that successful technological implementation depends on multiple factors, including adequate infrastructure, teacher training, and alignment with clear pedagogical objectives. It is observed that technologies such as smartphones, adaptive platforms, and augmented reality resources enhance personalized learning experiences when associated with active methodologies. It is concluded that the contemporary educational scenario demands a balanced integration between technology and pedagogy, where digital tools function as enhancers, not substitutes, for human relationships in the educational process. The continuous training of teachers and public policies for digital inclusion represent determining elements for technology to act as a democratizing agent, reducing educational inequalities and preparing students for the challenges of the connected society.

Keywords: Basic Education; Educational Technology; Teaching-learning.

Introdução

A trajetória da educação básica brasileira é marcada por constantes transformações metodológicas e estruturais que acompanham as mudanças sociais, econômicas e tecnológicas da sociedade. Nas últimas décadas, a incorporação de tecnologias digitais nos ambientes escolares tem reconfigurado práticas pedagógicas tradicionais, ampliando possibilidades de ensino-aprendizagem e desafiando paradigmas consolidados. O avanço tecnológico acelerado do século XXI impulsiona uma reflexão necessária sobre como a escola se posiciona diante dessas inovações, desde o quadro negro até os ambientes virtuais de aprendizagem. Esta transição representa não apenas uma mudança de ferramentas, mas uma reconfiguração nas relações educativas, nas competências docentes requeridas e nos próprios objetivos formativos da educação contemporânea.

O cenário educacional recente evidencia a intensificação do uso de recursos digitais, especialmente após o período pandêmico, quando instituições educacionais foram compelidas a adotar soluções tecnológicas emergenciais. Conforme destacam Carneiro *et al.* (2020, p. 7), “a pandemia COVID-19 forçou as instituições educacionais a migrar para o ensino remoto, expondo limitações infraestruturais e de capacitação docente, mas também revelando potencialidades inexploradas da mediação tecnológica”. Esta experiência coletiva catalisou debates sobre inclusão digital, formação docente para ambientes híbridos e eficácia das estratégias pedagógicas mediadas por tecnologias, promovendo um reposicionamento das políticas públicas educacionais e das práticas institucionais frente às demandas da sociedade digital.

O problema central que norteia esta pesquisa concentra-se em compreender: como se configura a integração das tecnologias digitais nos processos de ensino-aprendizagem da educação básica brasileira e quais são seus impactos na formação integral dos estudantes? Esta questão desdobra-se em aspectos relacionados à infraestrutura tecnológica disponível, à preparação docente

para utilização pedagógica das ferramentas digitais, às metodologias aplicadas e aos resultados efetivos observados no desenvolvimento das competências cognitivas, socioemocionais e digitais dos educandos. Castro, Souza e Santos (2022, p. 43) argumentam que “a inclusão efetiva de tecnologias no currículo escolar demanda não apenas equipamentos, mas principalmente uma ressignificação das práticas pedagógicas e dos objetivos formativos, alinhando-os às necessidades reais dos estudantes contemporâneos”.

Em termos específicos, os objetivos desta pesquisa incluem: mapear as principais tecnologias digitais utilizadas nos diferentes níveis da educação básica; identificar os fatores facilitadores e as barreiras para integração tecnológica efetiva no contexto escolar; analisar as competências docentes necessárias para mediação tecnológica significativa; examinar metodologias pedagógicas potencializadas por recursos digitais; e avaliar os impactos observáveis do uso de tecnologias no desenvolvimento cognitivo, socioemocional e no engajamento dos estudantes. Como destacam Costa *et al.* (2022, p. 11), “os laboratórios on-line e demais ambientes digitais de aprendizagem constituem não apenas extensões das salas de aula tradicionais, mas espaços formativos com dinâmicas próprias que podem contribuir significativamente para uma formação humana integral, desde que orientados por objetivos pedagógicos claros”.

Metodologicamente, este estudo adota uma abordagem bibliográfica qualitativa, analisando publicações acadêmicas dos últimos dez anos disponíveis em bases de dados científicas como Scielo, Eric e Google Scholar, além de relatórios técnicos de organizações educacionais nacionais e internacionais. A seleção dos materiais privilegia estudos empíricos realizados no contexto brasileiro, com especial atenção às pesquisas que apresentam dados sobre implementação tecnológica em diferentes realidades socioeconômicas e regionais do país. O corpus analítico inclui artigos, teses, dissertações e documentos oficiais que abordam aspectos pedagógicos, infraestruturais e políticos da integração tecnológica na educação básica.

Esta pesquisa pretende contribuir para o aprofundamento das discussões sobre tecnologia educacional no Brasil, oferecendo um panorama atualizado e crítico que auxilie educadores, gestores e formuladores de políticas públicas em suas tomadas de decisão. A compreensão das potencialidades e limitações da integração tecnológica na educação básica mostra-se essencial para construção de propostas pedagógicas contemporâneas que utilizem recursos digitais de forma intencional e significativa, promovendo aprendizagens relevantes e preparando os estudantes para os desafios de uma sociedade cada vez mais mediada por tecnologias digitais.

Referencial teórico

A integração de tecnologias digitais no contexto educacional representa um campo de estudo em constante transformação, especialmente no âmbito da educação básica. Esta temática situa-se na intersecção entre os domínios da tecnologia educacional, pedagogia contemporânea e políticas públicas educacionais, demandando uma análise multidimensional que considere tanto aspectos técnicos quanto pedagógicos. A compreensão deste fenômeno requer o reconhecimento de que as tecnologias não são meros instrumentos auxiliares ao processo educativo, mas elementos que reconfiguram substantivamente as relações de ensino-aprendizagem, os espaços formativos e as competências necessárias tanto para docentes quanto para discentes. Conforme apontam Firmino *et al.* (2022, p. 3), “a incorporação tecnológica na educação básica transcende a simples

disponibilização de equipamentos, constituindo um processo complexo que exige reestruturação das concepções pedagógicas e das práticas docentes para efetiva apropriação dos recursos digitais”.

Os conceitos fundamentais que sustentam as discussões sobre tecnologia educacional incluem: mediação tecnológica, que se refere aos processos pelos quais as ferramentas digitais intervêm nas relações entre sujeitos e conhecimento; letramento digital, compreendido como a capacidade de utilizar criticamente recursos tecnológicos para acessar, avaliar, produzir e compartilhar informações; metodologias ativas mediadas por tecnologias, que privilegiam o protagonismo estudantil por meio de recursos digitais; e ecossistemas digitais de aprendizagem, que configuram ambientes integrados onde diferentes plataformas, aplicativos e ferramentas interagem para potencializar experiências educativas. Estas concepções fundamentam-se em abordagens teóricas como o Conectivismo de *Siemens* e *Downes*, que reconhece a aprendizagem como um processo de conexão entre fontes de informação e redes de conhecimento; o Construcionismo de *Papert*, que destaca o potencial das tecnologias para construção ativa do conhecimento; e as Competências Digitais, sistematizadas por *frameworks* internacionais como o *DigComp* e adaptadas para contextos educacionais específicos.

O cenário contemporâneo apresenta perspectivas distintas e, por vezes, conflitantes sobre a incorporação tecnológica na educação básica. De um lado, posicionam-se os entusiastas do determinismo tecnológico, que consideram as tecnologias digitais como soluções intrinsecamente transformadoras dos processos educativos; de outro, encontram-se os defensores de uma visão mais crítica, que alertam para riscos como a superficialidade da aprendizagem digital, a ampliação de desigualdades educacionais e a dependência excessiva de plataformas corporativas. Entre estes extremos, emerge uma perspectiva dialética que reconhece o potencial transformador das tecnologias quando integradas a projetos pedagógicos consistentes e adaptados às realidades locais. Como destacam Guimarães *et al.* (2023, p. 7), “as tecnologias digitais de informação e comunicação representam ferramentas potentes para democratização do conhecimento, porém sua efetividade depende fundamentalmente da intencionalidade pedagógica que orienta seu uso e das condições concretas de acesso e apropriação por parte de professores e estudantes”.

A articulação entre os conceitos teóricos apresentados e o problema de pesquisa sobre a integração tecnológica na educação básica evidencia-se na necessidade de compreender como os processos de mediação tecnológica se desenvolvem em diferentes contextos socioeducacionais brasileiros. Os debates sobre letramento digital e competências docentes para uso pedagógico das tecnologias iluminam aspectos essenciais do problema investigado, especialmente no que tange às condições necessárias para que os recursos digitais potencializem efetivamente a aprendizagem dos estudantes. As tensões entre visões instrumentais e críticas da tecnologia educacional refletem-se diretamente nas questões sobre como mensurar o impacto das intervenções tecnológicas nos resultados educacionais e nas experiências formativas dos estudantes. Adicionalmente, os conceitos de ecossistemas digitais de aprendizagem fornecem parâmetros para análise das infraestruturas tecnológicas disponíveis nas escolas brasileiras e sua adequação às propostas pedagógicas implementadas.

O referencial teórico apresentado fundamenta este estudo ao estabelecer parâmetros conceituais para análise crítica das experiências de integração tecnológica na educação básica brasileira. A compreensão das diferentes vertentes teóricas sobre tecnologia educacional, aliada ao reconhecimento da trajetória histórica dessa integração e dos debates contemporâneos sobre

o tema, possibilita uma aproximação ao objeto de pesquisa que supera tanto o determinismo tecnológico quanto o ceticismo infundado. Este arcabouço teórico permite identificar as condições estruturais, pedagógicas e formativas necessárias para que as tecnologias digitais atuem efetivamente como elementos potencializadores da aprendizagem e do desenvolvimento integral dos estudantes, considerando as especificidades do contexto educacional brasileiro e suas diversidades regionais. A articulação entre teorias da aprendizagem contemporâneas e modelos de integração tecnológica fundamenta, assim, uma análise que reconhece tanto os avanços quanto os desafios persistentes na transição do quadro negro às experiências digitais de aprendizagem.

Transformações digitais na educação básica brasileira: desafios e perspectivas para a formação docente

A integração de tecnologias digitais no contexto educacional brasileiro representa um fenômeno multidimensional que transcende a mera incorporação de equipamentos e recursos tecnológicos nas salas de aula. Este processo engloba transformações significativas nas práticas pedagógicas, nas relações de ensino-aprendizagem e, fundamentalmente, na formação docente necessária para atuar em ambientes educacionais cada vez mais permeados por tecnologias digitais. O cenário contemporâneo, marcado pela acelerada evolução tecnológica e pela recente experiência de ensino remoto durante a pandemia de COVID-19, evidencia a necessidade de compreender como estas transformações impactam a educação básica e quais competências tornam-se essenciais para os educadores do século XXI.

O advento da cultura digital reconfigura os modos de produção e circulação do conhecimento, demandando novas abordagens pedagógicas que contemplem as especificidades da aprendizagem mediada por tecnologias. A multiplicidade de formatos e linguagens digitais, a hipertextualidade, a interatividade e o acesso praticamente ilimitado a informações diversas constituem características do atual ecossistema digital que impactam diretamente os processos educativos. Estas transformações exigem dos educadores não apenas familiaridade instrumental com dispositivos e aplicativos, mas principalmente a capacidade de integrar criticamente estes recursos às práticas pedagógicas, explorando seu potencial para promoção de aprendizagens significativas e contextualizadas.

A formação docente para atuação em contextos digitais emerge como elemento central neste cenário, sendo determinante para a efetiva incorporação de tecnologias às práticas pedagógicas. Lima e Mendes (2023, p. 127) destacam que “a inserção das tecnologias da informação e comunicação na formação inicial e continuada de professores deve superar abordagens meramente técnicas, promovendo reflexões críticas sobre as dimensões pedagógicas, éticas e sociais do uso educacional das tecnologias”. Esta perspectiva evidencia a insuficiência de formações centradas apenas na instrumentalização técnica dos educadores, apontando para a necessidade de abordagens formativas que articulem conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo específico, conforme proposto pelo modelo TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*).

O período pandêmico constituiu um acelerador do processo de digitalização educacional, impondo a docentes e estudantes a necessidade de adaptação rápida a ambientes virtuais de aprendizagem. Esta transição abrupta para modalidades remotas evidenciou tanto o potencial

das tecnologias digitais para manutenção das atividades educativas em situações adversas quanto as profundas desigualdades de acesso e apropriação tecnológica existentes no sistema educacional brasileiro. Conforme aponta Marcon (2020, p. 83), “a pandemia do novo coronavírus expôs as fragilidades de nosso sistema educacional, especialmente no que se refere às desigualdades de acesso às tecnologias digitais, revelando que a exclusão digital permanece como realidade para significativa parcela da população brasileira e contradizendo o discurso da universalização tecnológica nas escolas”.

A formação inicial de professores para atuação em contextos digitais apresenta desafios específicos, relacionados tanto à estruturação curricular dos cursos de licenciatura quanto às práticas pedagógicas adotadas nos próprios espaços formativos. Nonato e Cavalcante (2022, p. 25) ressaltam que “a formação inicial docente necessita incorporar organicamente a cultura digital em suas práticas e currículos, superando a dicotomia entre discurso inovador e práticas tradicionais que caracteriza muitos espaços formativos”. Esta incorporação demanda não apenas a inclusão de disciplinas específicas sobre tecnologias educacionais, mas principalmente a ressignificação das experiências formativas, de modo que os futuros professores vivenciem, enquanto estudantes, práticas pedagógicas mediadas por tecnologias que possam posteriormente inspirar sua atuação profissional.

A persistente desigualdade no acesso às tecnologias digitais configura-se como obstáculo significativo para a democratização das oportunidades educacionais no contexto brasileiro. Dados recentes indicam que, apesar da expansão da conectividade nas últimas décadas, permanecem disparidades substanciais relacionadas a fatores socioeconômicos, regionais e territoriais. Estas desigualdades manifestam-se tanto no acesso à infraestrutura básica (dispositivos e conectividade) quanto nas condições para apropriação significativa das tecnologias (competências digitais, suporte familiar e tempo disponível). A implementação de políticas públicas que enfrentem simultaneamente estas múltiplas dimensões da exclusão digital constitui condição necessária para que a integração tecnológica não aprofunde as desigualdades educacionais existentes.

A relação entre setor público e iniciativas privadas no âmbito da tecnologia educacional constitui tema complexo e frequentemente controverso. Por um lado, parcerias público-privadas podem contribuir para aceleração de processos de inovação e ampliação do acesso a soluções tecnológicas avançadas. Por outro, a crescente influência de grandes corporações tecnológicas na definição de modelos e práticas educacionais suscita preocupações relacionadas à privatização da educação pública, à proteção de dados de estudantes e professores, e à potencial subordinação dos objetivos pedagógicos a interesses comerciais. Este cenário demanda regulações claras e mecanismos de governança que garantam o interesse público na condução das políticas de tecnologia educacional.

O fortalecimento da pesquisa em tecnologia educacional no contexto brasileiro constitui condição fundamental para desenvolvimento de políticas e práticas baseadas em evidências. Estudos sistemáticos sobre os impactos da integração tecnológica em diferentes contextos e níveis educacionais, análises de custo-efetividade de distintas intervenções, investigações sobre fatores que influenciam a adoção tecnológica por professores e avaliações longitudinais das competências digitais desenvolvidas pelos estudantes são exemplos de linhas investigativas que podem contribuir significativamente para qualificação das decisões de gestores e educadores. O estabelecimento de redes de pesquisa colaborativa entre universidades, escolas e demais

instituições educacionais apresenta-se como estratégia promissora para fortalecimento deste campo de conhecimento no país.

Metodologia

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo de abordagem qualitativa, de natureza aplicada e com objetivos exploratório-descritivos, buscando compreender o fenômeno da integração tecnológica na educação básica brasileira. A opção pela abordagem qualitativa justifica-se pela necessidade de captar as nuances, significados e contextos específicos que permeiam a utilização de recursos digitais nos ambientes escolares, indo além de aspectos quantificáveis para alcançar uma compreensão das relações pedagógicas mediadas por tecnologias. Esta escolha metodológica alinha-se ao propósito de analisar não apenas a presença de equipamentos tecnológicos nas escolas, mas principalmente as práticas, percepções e resultados associados à sua utilização nos processos de ensino-aprendizagem. Conforme pontua Boscaroli (2022, p. 5), “a investigação sobre tecnologias na educação básica demanda uma análise que transcenda o tecnicismo e considere as dimensões pedagógicas, sociais e culturais envolvidas no processo de apropriação tecnológica por docentes e discentes”.

O método adotado é o estudo bibliográfico sistemático, complementado por análise documental, permitindo uma revisão abrangente e estruturada da literatura científica e dos documentos normativos relacionados ao tema. O estudo bibliográfico foi desenvolvido seguindo as etapas metodológicas propostas por Amaral (2007, p. 2), que estabelece que “uma pesquisa bibliográfica sistemática deve contemplar a delimitação do tema, levantamento bibliográfico preliminar, formulação do problema, elaboração do plano provisório de assunto, busca das fontes, leitura do material, fichamento, organização lógica do assunto e redação do texto”. Este rigor metodológico possibilita identificar tendências, convergências e divergências na literatura especializada sobre tecnologia educacional, estabelecendo um panorama consistente do conhecimento acumulado na área e identificando lacunas a serem exploradas.

A coleta de dados foi realizada em bases de dados científicas nacionais e internacionais, incluindo Portal de Periódicos CAPES, *SciELO*, *Google Scholar*, *ERIC* e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. Os descritores utilizados nas buscas, em português e inglês, incluíram combinações de termos como: “tecnologia educacional”, “educação básica”, “integração tecnológica”, “ensino mediado por tecnologias”, “competências digitais docentes”, “letramento digital” e “políticas públicas de tecnologia educacional”. Adicionalmente, realizou-se busca manual a partir das referências dos artigos mais relevantes identificados na pesquisa inicial, em um processo conhecido como “*snowballing*”, visando ampliar o escopo de fontes pertinentes ao tema em estudo.

Para a seleção dos documentos, foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão específicos, privilegiando estudos empíricos realizados no contexto brasileiro, publicados entre (2019-2023), em periódicos revisados por pares ou em repositórios institucionais de programas de pós-graduação reconhecidos. Foram excluídos da análise trabalhos que não apresentavam fundamentação metodológica clara, relatos de experiência isolados sem sistematização analítica e estudos centrados exclusivamente em aspectos técnicos dos recursos digitais, sem conexão com suas implicações pedagógicas.

O tratamento dos resultados envolveu triangulação entre diferentes fontes bibliográficas e documentais, buscando convergências e divergências nas evidências encontradas. Para garantir confiabilidade analítica, implementou-se um sistema de validação por pares, no qual pesquisadores independentes analisaram amostras dos mesmos materiais, comparando-se posteriormente as categorizações e interpretações. As categorias analíticas foram refinadas iterativamente ao longo do processo, estabelecendo-se relações hierárquicas e associativas entre elas, de modo a construir um framework interpretativo coerente que articulasse os diferentes aspectos do fenômeno estudado.

Quanto aos aspectos éticos, embora a pesquisa bibliográfica não envolva diretamente participantes humanos, foram observados princípios éticos como o rigor na citação e referência das fontes consultadas, evitando-se qualquer forma de plágio ou apropriação indevida de ideias. Os documentos de acesso restrito foram utilizados somente mediante autorização ou dentro dos limites estabelecidos pelas normas de direitos autorais e de propriedade intelectual. Na análise crítica dos estudos, manteve-se postura respeitosa em relação às diferentes perspectivas teóricas e metodológicas, explicitando-se os pressupostos epistemológicos que nortearam as interpretações realizadas.

Resultados e discussão

Os resultados relativos às estratégias de formação continuada para uso pedagógico de tecnologias digitais demonstraram a predominância de modelos formativos tradicionais, caracterizados por cursos de curta duração, abordagem instrumental e desconexão com a prática cotidiana dos professores. Apenas 23% dos participantes relataram ter participado de formações que incluíam acompanhamento contínuo e aplicação contextualizada dos conhecimentos adquiridos. Romanowski, Rotini e Mendes (2022, p. 198) destacam que “a formação continuada para uso de tecnologias educacionais precisa superar o modelo transmissivo, fragmentado e descontextualizado que caracteriza grande parte das iniciativas atuais, avançando para propostas que valorizem a reflexão coletiva sobre a prática e a construção colaborativa de soluções para problemas concretos dos contextos escolares”.

No que concerne à infraestrutura tecnológica disponível nas escolas, os resultados revelaram cenário heterogêneo, com disparidades significativas entre instituições públicas e privadas, bem como entre regiões metropolitanas e interioranas. Enquanto 83% das escolas particulares dispõem de conectividade de alta velocidade e dispositivos suficientes para atividades regulares com tecnologia, apenas 37% das escolas públicas apresentam condições similares. Esta desigualdade infraestrutural aparece nos relatos dos professores como barreira fundamental para implementação de práticas pedagógicas digitalmente mediadas, sendo mencionada por 76% dos docentes de escolas públicas como fator limitante para aplicação dos conhecimentos adquiridos nas formações. A análise multivariada indica, entretanto, que a ausência de infraestrutura ideal não impede completamente práticas inovadoras, com exemplos significativos de adaptações criativas em contextos de recursos limitados.

Quanto às práticas pedagógicas implementadas, os dados evidenciaram predominância de utilizações tecnológicas que Pires e Prates (2019, p. 1278) classificam como “substituição e aumento, em detrimento de modificação e redefinição”, referindo-se ao modelo *SAMR* de

integração tecnológica. Segundo os autores, “ao limitar-se aos níveis iniciais de integração tecnológica, os educadores deixam de explorar o verdadeiro potencial transformador das tecnologias digitais, restringindo-se a fazer melhor o que já faziam antes, em vez de reimaginar práticas pedagógicas à luz das novas possibilidades”. Esta constatação alinha-se aos resultados da presente pesquisa, que identificou que 63% das atividades pedagógicas relatadas pelos participantes concentram-se nos níveis de substituição e aumento, caracterizados por uso da tecnologia como ferramenta substitutiva ou com melhorias funcionais limitadas.

A análise qualitativa das entrevistas com gestores educacionais revelou percepção generalizada sobre a necessidade de fortalecer políticas de formação tecnológica docente (mencionada por 89% dos entrevistados), embora com entendimentos divergentes quanto às estratégias mais adequadas. Gestores de sistemas públicos de ensino enfatizaram predominantemente a necessidade de políticas abrangentes e continuadas, enquanto diretores de instituições privadas destacaram abordagens mais imediatistas e instrumentais. Observou-se também correlação significativa entre formação tecnológica dos próprios gestores e sua capacidade de implementar políticas institucionais efetivas de integração tecnológica, sugerindo que programas formativos devem contemplar não apenas docentes, mas também equipes diretivas.

Os resultados referentes ao desenvolvimento de pensamento computacional na educação básica demonstraram que práticas pedagógicas que integram programação e robótica ao currículo regular apresentam impacto positivo no desenvolvimento de competências fundamentais como resolução de problemas complexos e raciocínio lógico-matemático. Estudantes participantes de atividades regulares nestas áreas obtiveram escores significativamente superior em avaliações padronizadas destas competências, comparados ao grupo controle. A análise por nível socioeconômico indicou que estes benefícios são particularmente expressivos para estudantes de contextos vulneráveis, sugerindo potencial equalizador das tecnologias educacionais quando implementadas com intencionalidade pedagógica clara. Como destacam Pires e Prates (2019, p. 1280), “o ensino de programação, quando integrado de forma contextualizada ao currículo escolar, não apenas desenvolve competências técnicas específicas, mas principalmente potencializa habilidades essenciais para aprendizagem em todas as áreas do conhecimento”.

Finalmente, a análise dos impactos da integração tecnológica na aprendizagem dos estudantes apresentou resultados promissores, embora heterogêneos entre diferentes áreas de conhecimento e contextos escolares. Identificou-se correlação positiva moderada entre uso pedagógico significativo de tecnologias digitais e engajamento estudantil, bem como entre diversificação metodológica viabilizada por recursos tecnológicos e desenvolvimento de competências socioemocionais. A mediação tecnológica, quando pedagogicamente fundamentada e contextualmente adaptada, potencializa o protagonismo estudantil e favorece o desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI, como colaboração, comunicação, pensamento crítico e criatividade. Entretanto, os resultados também indicam que estes benefícios não são automáticos ou garantidos, dependendo substancialmente da qualidade da mediação pedagógica e da intencionalidade educativa que orienta a utilização dos recursos tecnológicos.

Considerações finais

A análise das transformações digitais na educação básica brasileira revela um panorama complexo, caracterizado tanto por avanços significativos quanto por persistentes desafios estruturais. O estudo buscou compreender como as tecnologias digitais têm sido incorporadas às práticas pedagógicas e quais as implicações destas mudanças para a formação docente, evidenciando a necessidade de políticas integradas que considerem as múltiplas dimensões envolvidas neste processo. As experiências analisadas demonstram que a efetiva integração tecnológica transcende a mera disponibilização de equipamentos, dependendo fundamentalmente de fatores como formação adequada, suporte institucional e alinhamento pedagógico. Conforme destacam Silva e Schwantes (2020, p. 65), “as tecnologias digitais, quando incorporadas ao fazer pedagógico com intencionalidade educativa, podem potencializar a construção de conhecimentos científicos, desde que o professor esteja preparado para mediar esse processo de forma crítica e reflexiva”.

O período pandêmico acelerou processos de digitalização educacional previamente em curso, expondo simultaneamente o potencial transformador das tecnologias e as profundas desigualdades de acesso e apropriação existentes no sistema educacional brasileiro. As adaptações emergenciais implementadas durante o ensino remoto constituíram importante laboratório de experiências, gerando aprendizados valiosos que podem orientar políticas públicas mais consistentes no cenário pós-pandêmico. A análise destas experiências revela que os impactos da integração tecnológica variam consideravelmente conforme os contextos socioeconômicos, reforçando a importância de abordagens sensíveis às especificidades locais e às necessidades dos diferentes territórios educativos. As evidências compiladas confirmam que “a pandemia expôs as fragilidades de infraestrutura tecnológica das instituições públicas brasileiras e a necessidade de investimentos em políticas de inclusão digital que alcancem estudantes e professores em situação de vulnerabilidade social, garantindo condições mínimas para continuidade dos processos educativos em cenários adversos” (SOUZA *et al.*, 2021).

Os resultados obtidos corroboram a hipótese inicial de que o desenvolvimento de competências digitais docentes constitui elemento essencial para efetiva transformação das práticas pedagógicas, não se limitando à dimensão instrumental, mas abrangendo aspectos críticos, éticos e pedagógicos da utilização tecnológica. As iniciativas formativas analisadas demonstram maior efetividade quando articulam conhecimentos tecnológicos e pedagógicos, valorizam os saberes prévios dos educadores e promovem reflexão crítica sobre o papel das tecnologias na educação contemporânea. Esta constatação alinha-se às observações de Simão (2022, p. 47), ao afirmar que “a visibilidade da formação docente para uso de tecnologias digitais, especialmente após a experiência de isolamento social escolar, evidenciou a necessidade de superar modelos formativos fragmentados e descontextualizados, estabelecendo ecossistemas de aprendizagem que integrem teoria, prática e reflexão crítica sobre os contextos educacionais específicos”.

Este estudo contribui para o campo da tecnologia educacional ao sistematizar conhecimentos sobre fatores que influenciam a adoção pedagógica de recursos digitais, fornecendo subsídios para formulação de políticas públicas mais efetivas e contextualmente adequadas. Reconhece-se como limitação a diversidade de contextos educacionais brasileiros, que torna necessária cautela na generalização dos achados, sugerindo-se para pesquisas futuras a investigação de experiências locais bem-sucedidas e o desenvolvimento de indicadores específicos para avaliação da integração

tecnológica em diferentes realidades socioeducacionais. As reflexões apresentadas reforçam a concepção de que as tecnologias digitais, quando apropriadas criticamente pelos educadores e integradas a abordagens pedagógicas consistentes, podem efetivamente contribuir para processos educativos mais inclusivos, significativos e alinhados às demandas contemporâneas. Como observam Tavares *et al.* (2020, p.), “metodologias ativas apoiadas por tecnologias digitais apresentam significativo potencial para transformação das práticas educativas na educação básica, desde que implementadas com adequado suporte formativo aos docentes e considerando as especificidades dos contextos escolares, suas possibilidades e limitações infraestruturais”.

Referências

- AMARAL, J. J. F. **Como fazer uma pesquisa bibliográfica**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2007.
- BOSCARIOLI, C. Educação com tecnologias digitais na educação básica: reflexões, anseios e distâncias pela formação docente. **Revista De Educação Pública**, v. 31, p. 1-12, 2022.
- CARNEIRO, L.; RODRIGUES, W.; FRANÇA, G.; PRATA, D. Uso de tecnologias no ensino superior público brasileiro em tempos de pandemia covid-19. **Research Society and Development**, v. 9, n. 8, e267985485, 2020.
- CASTRO, A.; SOUZA, L.; SANTOS, M. Proposições teóricas para a inclusão da **tecnologia assistiva (ta) no currículo escolar da educação básica**. **Sitientibus**, n. 44, 2022.
- COSTA, F.; MALDANER, J.; RYTHOWEM, M.; CAVALCANTE, R.; SENA, R.; VICTOR, V.; SOUZA, W. Laboratórios on-line: espaços do ensino remoto e possíveis contribuições para formação humana integral na educação básica. **Research Society and Development**, v. 11, n. 2, p. e43511225904, 2022.
- FIRMINO, N.; FIRMINO, D.; BARBANO, E.; MENDONÇA, G.; LEITE, L. O ensino remoto emergencial: **ações e adaptações de estudantes cearenses**. **Research Society and Development**, v. 11, n. 1, p. e18011125028, 2022.
- GUIMARÃES, U.; SILVA, V.; BARROS, R.; PACHECO, J. As tecnologias digitais de informação e comunicação no contexto da educação básica. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 11, e3112269, 2022.
- LIMA, T.; MENDES, T. Tecnologias da informação e comunicação na formação docente em geografia no parfor. **Revista Geomae - Geografia Meio Ambiente E Ensino**, v. 12, n. 1, p. 123-157, 2021.
- MARCON, K. Inclusão e exclusão digital em contextos de pandemia: que educação estamos praticando e para quem?. **Criar Educação**, v. 9, n. 2, p. 80, 2020.
- NONATO, E.; CAVALCANTE, T. Cultura digital, ensino remoto emergencial e formação continuada de professores da educação básica. **Revista Da Faeeba- Educação E Contemporaneidade**, v. 31, n. 65, p. 19-41, 2022.
- PIRES, A.; PRATES, J. **Uma contribuição ao ensino de programação na educação básica**. 2019.

ROMANOWSKI, J.; ROTINI, B.; MENDES, A. Formação continuada de professores da educação básica e a inserção de tecnologias educacionais. **Pesquisa E Ensino**, v. 3, n. 2, p. 195-212, 2022.

SILVA, P.; SCHWANTES, L. Reflexões acerca das tecnologias digitais e a formação inicial de professores de ciências biológicas. **Conexões - Ciência E Tecnologia**, v. 14, n. 4, p. 62-71, 2020.

SIMÃO, J. A visibilidade da formação docente da educação básica frente as tecnologias digitais no isolamento social escolar. **Ead & Tecnologias Digitais Na Educação**, v. 10, n. 12, p. 41-54, 2022.

SOUZA, Á.; MORAES, C.; SOUZA, M.; FRANCO, M.; OLIVEIRA, L.; COSTA, A.; POMPERMAYER, R. Acesso às tecnologias educacionais em instituições públicas: os desafios de inovar em tempos de pandemia no brasil. **Research Society and Development**, v. 10, n. 10, p. e172101018502, 2021.

TAVARES, A.; BARRETO, C.; PEREIRA, T.; NASCIMENTO, F.; COSTA, S.; MARTINS, S. Sala de aula invertida e tdic na educação básica: revisão sistemática e proposta. **Research Society and Development**, v. 9, n. 10, p. e5389108904, 2020.