

TECNOLOGIAS
EDUCACIONAIS E
APRENDIZAGEM
ADAPTATIVA:
PERSPECTIVAS PARA A
EDUCAÇÃO 5.0

EDUCATIONAL TECHNOLOGIES AND ADAPTIVE LEARNING:
PERSPECTIVES FOR EDUCATION 5.0

Ciências Humanas • 27/04/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/777219390](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/777219390)

Leilane de Vasconcelos Santos Lopes¹

RESUMO

O artigo analisa a integração das tecnologias educacionais à aprendizagem adaptativa no contexto da Educação 5.0, investigando de que modo a mediação pedagógica, a inteligência artificial e as competências socioemocionais articulam-se para promover uma educação personalizada, inclusiva e humanizadora. A pesquisa adota abordagem qualitativa, de caráter exploratório e bibliográfico, apoiada em referenciais da tecnologia educacional, da psicologia histórico-cultural, da ética em inteligência artificial e da pedagogia crítica. Os resultados evidenciam que o uso intencional das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) contribui para o desenvolvimento da autonomia, do pensamento crítico e das competências socioemocionais, desde que ancorado em sólida mediação docente e em princípios éticos. Conclui-se que o equilíbrio entre tecnologia e humanização constitui o fundamento de uma educação inovadora, comprometida com o protagonismo discente e com a transformação social, em consonância com os princípios da Educação 5.0.

Palavras-chave: Tecnologias educacionais; Aprendizagem adaptativa; Educação 5.0; Mediação pedagógica; Inteligência artificial.

ABSTRACT

This article analyzes the integration of educational technologies into adaptive learning within the context of Education 5.0, investigating how pedagogical mediation, artificial intelligence, and socioemotional competencies articulate to promote personalized, inclusive, and humanizing education. The research adopts a qualitative, exploratory, and bibliographic approach, supported by references from educational technology, historical-cultural psychology, ethics in artificial intelligence, and critical pedagogy. The

results show that the intentional use of Digital Information and Communication Technologies (DICT) contributes to the development of autonomy, critical thinking, and socioemotional competencies, provided it is anchored in solid teacher mediation and ethical principles. It is concluded that the balance between technology and humanization constitutes the foundation of innovative education, committed to student protagonism and social transformation, in line with the principles of Education 5.0.

Keywords: Educational technologies; Adaptive learning; Education 5.0; Pedagogical mediation; Artificial intelligence.

1. INTRODUÇÃO

O século XXI tem sido marcado por transformações aceleradas nos modos de produzir, acessar e compartilhar conhecimento. A disseminação das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) não apenas modificou as dinâmicas econômicas e sociais, mas também impôs novos desafios e possibilidades ao campo educacional. Nesse contexto, a escola contemporânea é interpelada a rever suas práticas, seus currículos e suas concepções de aprendizagem, a fim de responder às demandas de uma sociedade em rede (Castells, 1999), hiperconectada e em permanente reconfiguração.

A chamada Educação 5.0 emerge nesse cenário como um paradigma que vai além da simples incorporação de ferramentas digitais ao cotidiano escolar. Ela propõe uma síntese entre a eficiência das tecnologias de última geração, como a inteligência artificial (IA), a computação em nuvem, a análise de dados e os sistemas adaptativos, e os valores humanistas que sustentam a formação integral do ser humano: empatia, colaboração,

criatividade, pensamento crítico e responsabilidade ética (UNESCO, 2022). Trata-se, portanto, de uma visão de educação que não subordina o humano à tecnologia, mas que coloca a tecnologia a serviço do desenvolvimento pleno das pessoas.

No centro desse debate, a aprendizagem adaptativa tem se destacado como uma abordagem pedagógica de grande potencial transformador. Por meio de algoritmos e sistemas inteligentes, ela permite personalizar o percurso de cada estudante, ajustando conteúdos, ritmos e estratégias de ensino de acordo com o desempenho, os interesses e as necessidades individuais. Diferentemente de modelos uniformizantes, que tratam a turma como um bloco homogêneo, a aprendizagem adaptativa reconhece e valoriza a diversidade cognitiva e sociocultural dos sujeitos, aproximando-se dos princípios vigotskianos de mediação e zona de desenvolvimento proximal (Vygotsky, 1991).

Contudo, a mera adoção de plataformas adaptativas não garante, por si só, a qualidade do processo educativo. A presença do professor como mediador qualificado, como curador de experiências e como orientador ético permanece insubstituível. É a intencionalidade pedagógica que confere sentido às ferramentas tecnológicas, transformando dados em diagnósticos formativos e algoritmos em instrumentos de inclusão. Nesse sentido, a formação docente para o uso crítico e reflexivo das TDIC configura-se como uma das dimensões mais urgentes das políticas educacionais contemporâneas.

Diante desse panorama, o presente artigo tem como objetivo central analisar a integração das tecnologias educacionais à aprendizagem adaptativa no contexto da Educação 5.0, examinando

o papel da mediação pedagógica, da inteligência artificial e das competências socioemocionais na construção de práticas pedagógicas mais personalizadas, éticas e humanizadoras. Para tanto, adota-se uma abordagem qualitativa, exploratória e bibliográfica, com base em autores das áreas de tecnologia educacional, psicologia histórico-cultural, pedagogia crítica e ética em inteligência artificial.

O artigo está estruturado em quatro seções principais. A primeira contextualiza o problema e apresenta os objetivos da pesquisa. A segunda seção desenvolve o referencial teórico, organizado em quatro subseções: (2.1) tecnologias educacionais e mediação pedagógica; (2.2) aprendizagem adaptativa e inteligência artificial na personalização do ensino; (2.3) autoria e colaboração em rede; e (2.4) competências socioemocionais e formação integral na Educação 5.0. A terceira seção apresenta os procedimentos metodológicos adotados. A quarta seção apresenta as considerações finais, e a última reúne as referências bibliográficas.

2. INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS E DA APRENDIZAGEM ADAPTATIVA NA EDUCAÇÃO 5.0

A integração entre tecnologias educacionais e aprendizagem adaptativa representa um dos temas mais férteis e desafiadores da pedagogia contemporânea. Compreendê-la exige um olhar interdisciplinar que articule os fundamentos da psicologia da aprendizagem, as possibilidades oferecidas pela computação e pela inteligência artificial, as demandas éticas da sociedade digital e os valores humanistas que devem orientar qualquer projeto educativo. A Educação 5.0 oferece um horizonte conceitual para essa articulação, propondo que o desenvolvimento tecnológico esteja

sempre a serviço da dignidade humana, da equidade e da sustentabilidade social (UNESCO, 2022).

Para alterar o rumo e imaginar futuros alternativos, devemos urgentemente reequilibrar nossos relacionamentos uns com os outros, com o planeta vivo e com a tecnologia. Devemos reaprender nossas interdependências, bem como o nosso lugar e a nossa ação em um mundo que transcende a humanidade (UNESCO, 2022, p. 6).

Nas subseções a seguir, são examinadas as principais dimensões dessa integração: a mediação pedagógica como condição de sentido para o uso das TDIC; a aprendizagem adaptativa como estratégia de personalização orientada por dados; a colaboração em rede como vetor de autoria coletiva e cidadania digital; e as competências socioemocionais como eixo transversal que confere humanidade ao processo educativo tecnologicamente mediado.

2.1. Tecnologias Educacionais e Mediação Pedagógica na Aprendizagem Adaptativa

A relação entre tecnologia e educação não é nova, tampouco linear. Desde a introdução dos primeiros recursos audiovisuais nas salas de aula, passando pela informática educativa dos anos 1980, pela internet nos anos 1990 e pelos dispositivos móveis e plataformas digitais nas décadas seguintes, as tecnologias têm sido incorporadas ao ambiente escolar com distintos graus de intencionalidade, criticidade e sucesso pedagógico. O que diferencia o momento atual

é a escala, a velocidade e a sofisticação das mudanças, impulsionadas pela convergência entre inteligência artificial, computação em nuvem, big data e conectividade ubíqua (Kenski, 2021).

Para que essa incorporação seja pedagogicamente significativa, é necessário superar a visão instrumentalista da tecnologia, entendida como aquela que a reduz a um conjunto de ferramentas neutras, disponíveis para uso indiscriminado. Selwyn (2017, p. 19) ressalta que os relatos críticos sobre tecnologia e educação precisam reconhecer sua dimensão política, afirmando que "as tecnologias não são neutras, mas que, ao contrário, são políticas". Plataformas educacionais são desenvolvidas por empresas com lógicas de mercado que nem sempre coincidem com os valores da educação pública e democrática. Por isso, a adoção de qualquer solução tecnológica no contexto escolar precisa ser precedida de análise crítica, avaliação de impacto pedagógico e alinhamento aos objetivos formativos da instituição.

Nesse sentido, o conceito vigotskiano de mediação oferece um quadro teórico robusto para compreender o papel do professor diante das TDIC. Para Vygotsky (1991), a aprendizagem é fundamentalmente um processo social, mediado por instrumentos culturais, entre os quais a linguagem é o mais determinante, e pela ação de sujeitos mais experientes que auxiliam o aprendiz a superar os limites de seu desenvolvimento atual e alcançar novas zonas de possibilidade. O próprio Vygotsky (1991, p. 97) já apontava que "o aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo através do qual as crianças penetram na vida intelectual daqueles que a cercam". Transposto para o contexto digital, esse princípio indica que as tecnologias podem funcionar

como instrumentos de mediação potentes, mas apenas quando orientadas por um professor que compreenda seus recursos, suas limitações e sua articulação com os objetivos de aprendizagem.

A mediação docente na era das TDIC assume, portanto, um caráter renovado e mais complexo. O professor deixa de ser o transmissor exclusivo do conhecimento (papel que a internet já disputou e, em larga medida, assumiu) para tornar-se curador, designer de experiências e orientador de trajetórias. Cabe a ele selecionar, organizar e contextualizar os recursos digitais disponíveis; formular situações-problema que mobilizem o pensamento crítico; acompanhar os dados gerados pelas plataformas adaptativas e transformá-los em intervenções didáticas pertinentes; e criar condições relacionais que favoreçam a motivação, a confiança e o engajamento dos estudantes (Holmes; Bialik; Fadel, 2019).

No modelo de aprendizagem adaptativa, especificamente, a mediação docente adquire uma dimensão interpretativa e ética de grande relevância. Os sistemas adaptativos geram volumes consideráveis de dados sobre o desempenho dos estudantes (registros de acertos, erros, tempos de resposta, padrões de navegação e sequências de acesso), que podem ser visualizados por meio de painéis analíticos (dashboards). Essa disponibilidade de informação em tempo real amplia significativamente a capacidade diagnóstica do professor, mas não substitui seu julgamento pedagógico. Holmes, Bialik e Fadel (2019) advertem que os algoritmos identificam padrões, mas não interpretam contextos; mapeiam comportamentos, mas não compreendem emoções; sugerem intervenções, mas não conhecem a história de vida de cada aluno.

A dimensão ética da mediação pedagógica no uso das TDIC é reforçada por organismos internacionais de referência. A UNESCO (2021) aprovou uma recomendação global sobre a ética da inteligência artificial que estabelece princípios fundamentais aplicáveis ao contexto educacional: transparência nos sistemas algorítmicos, explicabilidade das decisões automatizadas, responsabilidade humana sobre os processos, proteção dos dados pessoais e promoção ativa da equidade. Em 2023, a mesma organização publicou diretrizes específicas para o uso de inteligência artificial generativa na educação, sublinhando a necessidade de formação docente qualificada, de políticas institucionais claras e de preservação da autonomia estudantil diante dos sistemas automatizados (UNESCO, 2023).

Quando o público envolvido são crianças e adolescentes, essas preocupações éticas se intensificam. O documento *Policy Guidance on AI for Children*, publicado pela UNICEF (2021), recomenda que as práticas pedagógicas mediadas por inteligência artificial adotem o princípio do melhor interesse da criança como critério orientador, assegurem a privacidade e a segurança dos dados, promovam a participação ativa dos estudantes nos processos que lhes dizem respeito e preservem espaços de aprendizagem livres de vigilância e controle excessivos. Esses princípios não são meros protocolos burocráticos; constituem a base ética sobre a qual deve se assentar qualquer projeto de educação adaptativa com tecnologia.

Diante desse quadro, fica evidente que a eficácia pedagógica das tecnologias educacionais depende menos de sua sofisticação técnica e mais da qualidade da mediação que as envolve. Uma plataforma adaptativa de última geração, operada sem intencionalidade pedagógica, pode gerar engajamento superficial e

aprendizagem mecânica. Uma prática docente crítica, reflexiva e humanizadora, mesmo com recursos tecnológicos modestos, é capaz de promover aprendizagens profundas, duradouras e transformadoras. A tecnologia potencializa; a pedagogia dá sentido.

2.2. Aprendizagem Adaptativa e Inteligência Artificial na Personalização do Ensino

A aprendizagem adaptativa representa uma das aplicações mais promissoras da inteligência artificial no campo educacional. Em sua essência, trata-se de uma abordagem que utiliza algoritmos de aprendizado de máquina para analisar continuamente o desempenho de cada estudante e ajustar, em tempo real, o conteúdo apresentado, o nível de complexidade das atividades, a sequência dos temas e os tipos de feedback oferecidos. Diferentemente do ensino tradicional, que progride em ritmo uniforme para toda a turma, os sistemas adaptativos reconhecem que cada estudante aprende de forma singular, com ritmos, estilos e trajetórias próprias (Holmes; Bialik; Fadel, 2019).

Do ponto de vista técnico, os sistemas de aprendizagem adaptativa operam com base em modelos do estudante (representações computacionais do conhecimento, das habilidades e dos padrões de aprendizagem de cada indivíduo), modelos de domínio (estruturação do conteúdo curricular em unidades e relações de pré-requisito) e modelos pedagógicos (estratégias de apresentação do conteúdo e de geração de feedback). A interação entre esses três modelos permite que o sistema identifique lacunas de aprendizagem, antecipe dificuldades, sugira caminhos alternativos e proponha atividades de reforço ou aprofundamento de forma personalizada (Holmes; Bialik; Fadel, 2019).

No contexto da Educação 5.0, a personalização propiciada pela aprendizagem adaptativa não se limita à dimensão cognitiva. Ela deve alcançar também as dimensões socioemocional e cultural da formação humana. Isso significa que os sistemas adaptativos mais avançados incorporam indicadores de engajamento, motivação e bem-estar, permitindo identificar não apenas o que o estudante sabe ou não sabe, mas como ele se sente em relação ao processo de aprender. Essa perspectiva ampliada de personalização está alinhada à proposta da UNESCO (2022) de reimaginar a educação como um bem comum, orientado pelo florescimento humano e pela justiça social, e não apenas pela eficiência cognitiva.

A equidade educacional constitui, nesse sentido, uma das promessas mais significativas da aprendizagem adaptativa. Em sistemas de ensino marcados por profundas desigualdades de acesso e de trajetória, como o brasileiro, a capacidade de identificar precocemente as dificuldades de aprendizagem e de oferecer intervenções personalizadas pode representar uma poderosa ferramenta de inclusão. Estudantes que, em um modelo uniforme, seriam gradualmente excluídos por não acompanhar o ritmo da turma, encontram em sistemas adaptativos bem implementados a possibilidade de progredir a partir de seu próprio ponto de partida, sem que suas dificuldades se tornem estigmas (Selwyn, 2019).

No entanto, a promessa de equidade não se realiza automaticamente. Selwyn (2019) adverte que a inteligência artificial pode tanto reduzir quanto ampliar desigualdades educacionais, dependendo do modo como é concebida, implementada e avaliada. Sistemas treinados com dados não representativos da diversidade dos estudantes tendem a reproduzir e amplificar vieses, recomendando trajetórias diferenciadas com base em variáveis que

nada têm a ver com o potencial de aprendizagem dos sujeitos. A não discriminação algorítmica, portanto, não é uma característica intrínseca dos sistemas de IA; é uma conquista que exige vigilância constante, diversidade nas equipes de desenvolvimento e supervisão pedagógica qualificada.

A formação de professores para o uso da aprendizagem adaptativa constitui, nesse contexto, uma prioridade estratégica. Trata-se de desenvolver nos docentes não apenas habilidades técnicas de operação das plataformas, mas uma literacia em dados educacionais, ou seja, a capacidade de ler, interpretar e questionar criticamente as informações geradas pelos sistemas. Isso implica compreender como os algoritmos funcionam, quais variáveis são consideradas e quais são ignoradas, que tipos de intervenções são sugeridas e por quê, e em que medida as recomendações automáticas devem ser seguidas ou contrastadas com o conhecimento profissional do professor (Selwyn, 2019). A formação docente, portanto, precisa incorporar dimensões de pensamento computacional, ética de dados e pedagogia crítica, superando abordagens meramente instrumentais.

É igualmente importante considerar que a aprendizagem adaptativa mediada por IA opera em um contexto de interação humana que vai muito além do processamento de dados. O vínculo afetivo entre professor e aluno, a qualidade das interações dialógicas em sala de aula, o clima escolar favorável ao erro e à experimentação, a cultura de aprendizagem colaborativa. Esses elementos não são captados por nenhum algoritmo, mas são determinantes para o sucesso do processo educativo. A inteligência artificial pode mapear o conhecimento declarado pelo estudante em uma atividade digital, mas não pode substituir o olhar atento do

professor que percebe, pela expressão corporal ou pelo silêncio de um aluno, que algo não vai bem. A tecnologia e a humanidade do ato educativo não são rivais; são complementares e mutuamente necessárias.

2.3. Autoria e Colaboração em Rede na Educação 5.0

O desenvolvimento das tecnologias digitais em rede inaugurou novas possibilidades para a produção e a circulação do conhecimento, desafiando as formas tradicionais de autoria centradas no indivíduo isolado e na produção linear de textos. Na cibercultura contemporânea, conforme descrita por Lévy (2011), o conhecimento emerge de processos coletivos, distribuídos e colaborativos, nos quais múltiplos sujeitos contribuem simultaneamente para a construção de saberes compartilhados. A inteligência coletiva, entendida como a capacidade de grupos de pensar, criar e resolver problemas de modo mais eficaz do que indivíduos isolados, é ao mesmo tempo produto e motor dessas novas dinâmicas de aprendizagem.

Na Educação 5.0, a colaboração em rede não é apenas uma metodologia pedagógica entre outras; é uma dimensão constitutiva da experiência de aprender e de formar-se. Quando estudantes trabalham juntos em projetos colaborativos mediados por tecnologia, tais como produção de wikis, participação em fóruns temáticos, construção de mapas conceituais coletivos e desenvolvimento de produtos digitais em equipes multidisciplinares, eles não apenas aprendem os conteúdos curriculares envolvidos, mas exercitam competências fundamentais para a vida em sociedade: comunicação, negociação, resolução de conflitos, escuta ativa, empatia e corresponsabilidade (Valente, 2017).

Bacich e Moran (2017) sublinham que a efetividade da aprendizagem colaborativa em ambientes digitais depende de um design pedagógico cuidadoso, que estabeleça propósitos claros para a colaboração, distribua papéis e responsabilidades de forma equilibrada, ofereça andaimes (scaffolding) adequados ao nível dos estudantes e crie momentos de síntese e reflexão sobre o processo coletivo. A tecnologia pode amplificar a colaboração, mas não a garante por si mesma; grupos que utilizam ferramentas digitais sem orientação pedagógica tendem a reproduzir divisões de trabalho desiguais, nas quais poucos produzem e muitos apenas assinam.

A autoria digital, nesse contexto, adquire uma dimensão política e identitária relevante. Quando um estudante produz um texto, um vídeo, um podcast ou uma apresentação que será compartilhada com uma audiência real, dentro ou fora da escola, ele experimenta de forma concreta o poder de comunicar, de influenciar e de participar do debate público. Essa experiência de autoria autêntica, mediada pelas tecnologias digitais, contribui para o desenvolvimento da voz e da agência dos estudantes, dimensões centrais de uma educação que se pretende emancipatória e democrática (Freire, 2005). O protagonismo discente não é uma concessão pedagógica; é uma exigência ética de qualquer projeto educacional comprometido com a formação de sujeitos capazes de pensar, criar e transformar o mundo.

É preciso, contudo, reconhecer que a colaboração em rede coloca desafios éticos específicos que a escola não pode ignorar. A interação em ambientes digitais expõe os estudantes a riscos como cyberbullying, desinformação, violação de privacidade e manipulação algorítmica. A formação para a cidadania digital, que inclui o desenvolvimento de habilidades de verificação de

informações, de proteção da privacidade, de comunicação respeitosa e de uso ético das tecnologias, constitui, portanto, uma responsabilidade curricular inalienável da escola contemporânea. A Educação 5.0 não forma apenas usuários competentes de tecnologia; forma cidadãos críticos, éticos e responsáveis no espaço digital.

2.4. Competências Socioemocionais e Formação Integral na Educação 5.0

Um dos traços mais distintivos da Educação 5.0 em relação às gerações anteriores de paradigmas educacionais é a centralidade conferida às competências socioemocionais na formação dos estudantes. Se as gerações 1.0 a 3.0 privilegiaram, em maior ou menor grau, a transmissão de conteúdos e o desenvolvimento de habilidades cognitivas mensuráveis, e a Educação 4.0 trouxe para o centro do debate as competências digitais e o pensamento computacional, a Educação 5.0 propõe uma síntese integradora que reconhece a inseparabilidade entre razão, emoção, ética e criatividade na constituição do sujeito aprendiz (UNESCO, 2022).

As competências socioemocionais, também denominadas habilidades do século XXI, competências não cognitivas ou competências para a vida, abrangem um amplo espectro de capacidades: autoconhecimento e autorregulação emocional; empatia e reconhecimento das emoções alheias; comunicação eficaz e assertiva; colaboração e trabalho em equipe; resolução criativa de problemas; resiliência diante de adversidades; e responsabilidade ética diante de si mesmo, dos outros e do ambiente. No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) incorporou essas dimensões como eixo transversal do currículo da

educação básica, reconhecendo que a formação integral do estudante exige atenção simultânea às dimensões cognitiva, socioemocional, física, cultural e cidadã.

A relação entre competências socioemocionais e tecnologias educacionais é, ao mesmo tempo, promissora e complexa. De um lado, as plataformas digitais e os ambientes virtuais de aprendizagem oferecem recursos específicos para o desenvolvimento socioemocional: simulações de situações de conflito que exercitam a empatia e a tomada de perspectiva; jogos colaborativos que desenvolvem a cooperação e a comunicação; ferramentas de autorregulação que ajudam os estudantes a monitorar seu próprio processo de aprendizagem; e comunidades de prática online que promovem o senso de pertencimento e a identidade coletiva. De outro lado, o uso excessivo ou não mediado de tecnologias pode ter efeitos adversos sobre o bem-estar emocional dos estudantes, incluindo dependência de gratificação imediata, dificuldade de tolerar a frustração e o tédio, enfraquecimento das habilidades de atenção sustentada e redução das interações face a face, que são insubstituíveis para o desenvolvimento socioemocional pleno (Selwyn, 2019).

Morin (2000), ao enumerar os sete saberes necessários à educação do futuro, destaca a compreensão humana, que envolve a capacidade de reconhecer e acolher a complexidade, a singularidade e a fragilidade do outro, como um dos pilares fundamentais de qualquer projeto educativo que se pretenda à altura dos desafios do mundo contemporâneo. Esse princípio tem implicações diretas para o uso das tecnologias na escola: plataformas e sistemas que reduzem o estudante a um perfil de dados, que medem e classificam continuamente sem espaço para o

erro, a dúvida e a descoberta, contradizem radicalmente os valores de uma educação humana e humanizadora.

A Educação 5.0 convoca, portanto, professores, gestores e formuladores de políticas a uma revisão profunda das métricas pelas quais avaliamos o sucesso educacional. Se nos limitarmos a medir aquilo que os sistemas adaptativos medem, como desempenho em questões objetivas, velocidade de progressão nos conteúdos e frequência de acesso às plataformas, corremos o risco de criar estudantes tecnicamente eficientes, mas humanamente empobrecidos. Uma educação verdadeiramente integral precisa incluir espaços de silêncio, de incerteza, de brincadeira, de arte, de diálogo aberto e de experiência estética. Essas são dimensões que nenhum algoritmo pode substituir, mas que as tecnologias, bem mediadas, podem ampliar e enriquecer.

O professor, nesse contexto, ocupa um papel que vai muito além do de facilitador ou gestor de plataformas. Ele é, fundamentalmente, um educador, no sentido mais pleno e exigente do termo, responsável por criar as condições relacionais, afetivas e intelectuais que tornam a aprendizagem possível e desejável. A Educação 5.0 não o torna obsoleto; ao contrário, o torna mais necessário do que nunca, na medida em que as mediações humanas de qualidade se tornam cada vez mais raras e valiosas em um mundo saturado de estímulos digitais.

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa adota abordagem qualitativa, de caráter exploratório e bibliográfico, fundamentada na revisão da literatura especializada nas áreas de tecnologias educacionais, inteligência

artificial na educação, aprendizagem adaptativa e formação integral. De acordo com Gil (2002), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos, sendo especialmente indicada para estudos que buscam oferecer novas perspectivas analíticas sobre temas consolidados. A natureza qualitativa da investigação justifica-se pelo interesse em compreender significados, relações e processos educacionais, e não apenas em mensurar variáveis ou estabelecer generalizações estatísticas (Minayo, 2012).

O levantamento bibliográfico foi realizado em bases de dados e repositórios acadêmicos de referência, incluindo o Portal de Periódicos da CAPES, o Google Acadêmico e a biblioteca digital da UNESCO, com foco em publicações dos últimos dez anos. Foram incluídas, ainda, obras clássicas cujo aporte teórico permanece central para a compreensão do tema, como os trabalhos de Vygotsky (1991), Lévy (2011), Freire (2005) e Morin (2000). Os critérios de inclusão adotados foram: pertinência temática ao objeto de estudo; reconhecimento acadêmico dos autores e das publicações; e alinhamento com os pressupostos éticos e pedagógicos da Educação 5.0. Foram excluídos materiais sem identificação de autoria, publicações de baixo rigor científico e textos que abordavam o tema de forma tangencial.

A análise do material selecionado seguiu uma lógica de triangulação teórica, articulando perspectivas da psicologia histórico-cultural, da pedagogia crítica, da ética em inteligência artificial e das ciências da educação. Segundo Minayo (2012), a triangulação de fontes e perspectivas fortalece a consistência e a confiabilidade das conclusões em pesquisas qualitativas, especialmente quando o objeto investigado é complexo e multideterminado. Esse

procedimento permitiu construir uma síntese interpretativa capaz de articular as dimensões técnica, pedagógica, ética e humanizadora da integração entre tecnologias educacionais e aprendizagem adaptativa, em consonância com os princípios da Educação 5.0.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desenvolvida ao longo deste artigo evidenciou que a integração entre tecnologias educacionais e aprendizagem adaptativa, no contexto da Educação 5.0, representa um avanço significativo na direção de uma educação mais personalizada, equitativa e humanizadora. Contudo, essa integração não é automática nem isenta de riscos: ela exige intencionalidade pedagógica, fundamentação ética e comprometimento com a formação integral dos sujeitos.

No que diz respeito à mediação pedagógica, ficou demonstrado que o papel do professor se renova e se aprofunda no contexto das TDIC, passando da transmissão de conteúdos à curadoria, ao design de experiências e à interpretação qualificada dos dados gerados pelos sistemas adaptativos. A teoria vigotskiana da mediação, articulada às diretrizes éticas de organismos como UNESCO e UNICEF, oferece um quadro teórico robusto para orientar essa prática docente renovada, que deve ser ao mesmo tempo tecnologicamente competente e humanamente sensível.

Em relação à aprendizagem adaptativa e à inteligência artificial, os resultados da revisão bibliográfica indicam que o potencial equalizador dessas tecnologias depende criticamente das condições de sua implementação: diversidade e representatividade dos dados

de treinamento, transparência dos algoritmos, supervisão pedagógica qualificada e formação docente em literacia de dados. Sem essas condições, os sistemas adaptativos correm o risco de ampliar, em vez de reduzir, as desigualdades educacionais preexistentes.

Quanto à autoria e à colaboração em rede, verificou-se que as tecnologias digitais oferecem possibilidades inéditas de construção coletiva do conhecimento e de exercício da cidadania digital, desde que orientadas por uma pedagogia que valorize o protagonismo discente, a ética da comunicação e a responsabilidade coletiva. A Educação 5.0 reforça a ideia de que aprender é, fundamentalmente, um ato social e político, sendo fundamental que as tecnologias estejam a serviço dessa dimensão, e não a esvaziando.

Por fim, a centralidade das competências socioemocionais no paradigma da Educação 5.0 reafirma que nenhum avanço tecnológico substitui a necessidade de uma escola que se preocupe com a formação do ser humano em sua integralidade. A síntese entre tecnologia e humanização não é uma contradição a ser resolvida, mas uma tensão criativa a ser cultivada. É dessa tensão que emergem as práticas pedagógicas mais ricas, inovadoras e transformadoras, ou seja, aquelas que, ao mesmo tempo, preparam os estudantes para navegar em um mundo digital complexo e os ajudam a permanecer inteiros, éticos e solidários nessa navegação.

Como limitação do estudo, reconhece-se que a abordagem bibliográfica, embora necessária para a construção do referencial teórico, não captura as especificidades dos contextos de implementação das tecnologias educacionais nas escolas brasileiras, marcados por profundas desigualdades de infraestrutura, formação

docente e acesso. Pesquisas futuras de caráter empírico, como estudos de caso, pesquisas-ação e análises de dados de plataformas nacionais, são necessárias para verificar, no chão da escola, as hipóteses e proposições aqui desenvolvidas. Espera-se que este artigo contribua para o debate acadêmico e para a formulação de políticas educacionais que coloquem a tecnologia a serviço de uma educação mais justa, mais humana e mais transformadora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora:** uma abordagem teórico-prática. Florida: MUST University, 2017.

BLIKSTEIN, Paulo. **Maker movement in education:** history and prospects. Florida: MUST University, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 10 mar. 2025.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede.** São Paulo: Paz e Terra, 1999.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido.** 46. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HOLMES, Wayne; BIALIK, Maya; FADEL, Charles. **Artificial Intelligence in Education:** promises and implications for teaching

and learning. Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Florida: MUST University, 2021.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 2011.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 34. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 2. ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2000.

PRENSKY, Marc. Digital natives, digital immigrants. **On the Horizon**, v. 9, n. 5, p. 1-6, out. 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>. Acesso em: 15 jan. 2025.

SELWYN, Neil. Um panorama dos estudos críticos em educação e tecnologias digitais. In: ROCHA, Claudia Hisdorf; KADRI, Michele Salles El; WINDLE, Joel Austin (Orgs.). **Diálogos sobre tecnologia educacional: educação linguística, mobilidade e práticas translingues**. Campinas: Pontes, 2017.

SELWYN, Neil. **Should Robots Replace Teachers? AI and the future of education**. Cambridge: Polity Press, 2019.

UNESCO. **Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence**. Paris: UNESCO, 2021. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>. Acesso em: 28 out. 2025.

UNESCO. **Reimaginar nossos futuros juntos: um novo contrato social para a educação.** Paris: UNESCO, 2022. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381280>. Acesso em: 10 fev. 2025.

UNESCO. **Guidance for Generative AI in Education and Research.** Paris: UNESCO, 2023. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385451>. Acesso em: 28 out. 2025.

UNICEF. **Policy Guidance on AI for Children.** Nova Iorque: UNICEF, 2021. Disponível em: <https://www.unicef.org/globalinsight/reports/policy-guidance-ai-children>. Acesso em: 28 out. 2025.

VALENTE, José Armando. **Ambientes de aprendizagem mediados por tecnologias digitais.** Florida: MUST University, 2017.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

¹ Graduada em Pedagogia (Universidade Federal de Pernambuco – UFPE). Especialista em Gestão da Educação (Faculdade Joaquim Nabuco), em Informática Educativa e em Neuroeducação (Faculdade Estácio). Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação (Metropolitan University of Science and Technology – MUST University). E-mail: leilanevs@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4864-3163>