

A DOCÊNCIA EM TEMPOS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: DESAFIOS PARA FORMAR PROFESSORES NO SÉCULO XXI

*TEACHING IN TIMES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: CHALLENGES FOR
TEACHER EDUCATION IN THE 21ST CENTURY*

Daiane de Lourdes Alves Velho

Doutoranda em Educação pela Saint Alcuin of York Anglican College

Francisco Evaristo de Matos

Mestrando em Educação Inclusiva pelo Programa de Mestrado Profissional em Educação Inclusiva em Rede Nacional pela Universidade Estadual da Paraíba

Elis Ramos Araújo Baranoski

Mestre em Educação pela Saint Alcuin of York Anglican College

Edenilda Januário da Silva Gotardi

Mestre em Educação pela Saint Alcuin of York Anglican College

Adnilce Lara Araújo

Mestranda em Educação pela Saint Alcuin of York Anglican College

Patricia Aparecida Dias

Especialista em Psicopedagogia Institucional e Clínica pela Faculdade Estadual de Educação, Ciências e Letras de Paranavaí

DOI: <https://doi.org/10.46550/ilustracao.v7i9.815>

Aceito em: 14.09.2026

Resumo: A incorporação de tecnologias digitais e, mais recentemente, de sistemas de inteligência artificial ao cotidiano educacional tem deslocado a discussão sobre formação docente de uma perspectiva centrada no domínio instrumental para outra que envolve critérios pedagógicos, éticos, críticos e humanísticos. Este artigo tem como objetivo analisar os desafios da formação de professores diante da presença crescente da inteligência artificial na educação, enfatizando a relação entre competências digitais, alfabetização de dados, intencionalidade pedagógica, proteção de informações, avaliação da formação e desenvolvimento profissional contínuo. Trata-se de um ensaio teórico de caráter bibliográfico, elaborado a partir da análise de duas versões publicadas do estudo de Duque e colaboradores sobre formação de professores, tecnologia e inteligência artificial. A discussão foi organizada em eixos temáticos que permitiram compreender a formação como processo contínuo, situado e vinculado às condições concretas das instituições educativas. Os resultados da análise apontam que o uso pedagogicamente consistente da inteligência artificial depende menos da simples disponibilidade de ferramentas e mais da capacidade de o professor interpretar suas possibilidades, reconhecer seus limites, selecionar recursos coerentes com os objetivos de aprendizagem e preservar a centralidade da relação humana no ensino. Conclui-se que a formação docente para a cultura digital precisa articular conhecimento pedagógico, criticidade, ética, leitura de dados, autoria e reflexão sobre a prática, evitando tanto a rejeição indiscriminada da tecnologia quanto sua adoção movida apenas pela novidade.

Palavras-chave: formação docente; inteligência artificial; tecnologias digitais; ética; prática pedagógica.

Abstract: The incorporation of digital technologies and, more recently, artificial intelligence systems into everyday educational practices has shifted the debate on teacher education from a perspective centered on instrumental mastery to one that involves pedagogical, ethical, critical, and humanistic criteria. This article aims to analyze the challenges of teacher education in the face of the growing presence of artificial intelligence in education, emphasizing the relationship among digital competences, data literacy, pedagogical intentionality, information protection, evaluation of training, and continuous professional development. It is a theoretical bibliographic essay based on the analysis of two published versions of the study by Duque and collaborators on teacher education, technology, and artificial intelligence. The discussion was organized into thematic axes that made it possible to understand teacher education as a continuous, situated process linked to the concrete conditions of educational institutions. The analysis indicates that pedagogically consistent use of artificial intelligence depends less on the mere availability of tools and more on teachers' ability to interpret possibilities, recognize limitations, select resources aligned with learning objectives, and preserve the centrality of human relationships in teaching. It concludes that teacher education for digital culture must articulate pedagogical knowledge, critical thinking, ethics, data literacy, authorship, and reflection on practice, avoiding both indiscriminate rejection of technology and adoption driven solely by novelty.

Keywords: teacher education; artificial intelligence; digital technologies; ethics; pedagogical practice.

1 Introdução

As tecnologias digitais já fazem parte da rotina escolar e, por isso, discutir sua presença na educação deixou de significar apenas falar de equipamentos ou plataformas. Elas interferem no planejamento, na produção de materiais, no acesso à informação e nas formas de acompanhar a aprendizagem. Com a popularização da inteligência artificial, esse debate ganhou outra dimensão. Além de aprender a operar recursos, o professor passou a precisar de critérios para decidir quando utilizá-los, por que utilizá-los e quais cuidados devem orientar esse uso. Duque et al. (2023) situam a formação docente nesse cenário de mudanças e defendem que a apropriação tecnológica não pode permanecer restrita ao domínio técnico, pois precisa dialogar com as finalidades pedagógicas do trabalho escolar.

A inteligência artificial torna esse cenário mais complexo porque seus sistemas não se limitam a armazenar ou apresentar informações. Eles podem gerar textos, organizar dados, sugerir atividades e oferecer respostas a partir de comandos variados. Para o cotidiano docente, isso abre possibilidades, mas também cria problemas que não podem ser ignorados. Uma resposta bem escrita pode conter erros; uma atividade aparentemente adequada pode não corresponder ao currículo; um recurso útil para determinada turma pode ser pouco pertinente para outra.

Questões de autoria, privacidade, vieses e confiabilidade passam, portanto, a fazer parte das escolhas pedagógicas. Mais do que perguntar se a IA deve entrar na escola, interessa compreender em quais situações seu uso contribui efetivamente para ensinar e aprender.

Dominar um recurso digital não é o mesmo que saber integrá-lo ao ensino. Essa distinção atravessa os estudos utilizados como referência neste artigo. Conhecer comandos, plataformas e funcionalidades resolve apenas uma parte do problema. O trabalho pedagógico exige definir objetivos, considerar as características da turma, acompanhar o percurso dos estudantes e avaliar se o recurso escolhido acrescenta algo à aprendizagem. Ao retomar Silva (2019), Duque et al. (2023) reforçam justamente essa compreensão: competências digitais são importantes, mas ganham sentido quando articuladas ao conhecimento profissional do professor e às situações concretas vividas na escola.

Também existe uma dimensão cultural que merece atenção. Crianças, jovens e adultos convivem diariamente com informações produzidas e compartilhadas em ambientes digitais. A escola não está separada dessa realidade, mas tampouco precisa acompanhar de forma automática cada novidade lançada pelo mercado. Seu compromisso continua sendo com a aprendizagem, a formação humana, o diálogo e a construção de conhecimento. Nesse ponto, dois movimentos igualmente problemáticos precisam ser evitados: recusar qualquer inovação antes de conhecê-la ou adotá-la apenas porque se tornou popular. Entre esses extremos está o trabalho de análise que cabe aos profissionais da educação.

Partindo dessas questões, este artigo analisa os desafios colocados à formação de professores pela expansão da inteligência artificial na educação. A discussão considera competências digitais, leitura de dados, mediação pedagógica, ética, condições institucionais e desenvolvimento profissional. A questão que orienta o texto é a seguinte: como preparar professores para estabelecer uma relação crítica e pedagogicamente intencional com a IA sem enfraquecer a centralidade das relações humanas no processo educativo? A resposta é construída a partir dos textos selecionados e de uma leitura que aproxima formação e prática escolar.

2 Percurso metodológico

Este trabalho é de natureza bibliográfica e adota abordagem qualitativa. A análise tomou como referência principal duas publicações que discutem formação de professores, tecnologia e inteligência artificial: o artigo de Duque et al. (2023), publicado na Revista Caderno Pedagógico, e uma versão do estudo veiculada posteriormente em coletânea temática. Como os textos apresentam grande proximidade entre si, foram lidos de maneira articulada. O interesse esteve nos argumentos relacionados à formação profissional, alfabetização digital e de dados, colaboração entre professores e sistemas de IA, questões éticas, avaliação e dificuldades encontradas pelas instituições de ensino.

A leitura foi realizada por temas. Durante esse processo, foram destacados assuntos que reapareciam ao longo dos textos, entre eles a necessidade de superar treinamentos meramente

técnicos, a aprendizagem profissional contínua, o uso responsável de informações, a interpretação de dados, a privacidade, os limites da automação, a infraestrutura e a relação entre ferramentas e objetivos educacionais. Depois dessa identificação, os argumentos foram reorganizados de acordo com o problema discutido neste artigo. Não se pretendeu realizar uma revisão sistemática da literatura, mas construir uma análise bibliográfica coerente com o material disponibilizado.

As obras citadas pelos autores dos textos analisados foram mobilizadas de forma secundária quando necessário, sempre respeitando o limite do corpus consultado. Isso significa que referências como Silva (2019), Lima-Lopes, Câmara e Oliveira (2021), Afonso et al. (2020), Boulay (2023), Cruz et al. (2023) e Cruzeiro, Andrade e Machado (2019) aparecem neste artigo a partir da maneira como são incorporadas por Duque et al. (2023). Tal procedimento evita atribuir aos trabalhos originais interpretações que não foram verificadas diretamente. Assim, quando o argumento depende dessa mediação, adota-se a indicação de citação secundária. Essa escolha metodológica também evidencia uma limitação do estudo: o aprofundamento de cada tópico demandaria consulta direta e ampliada às pesquisas originais.

Na elaboração do texto, procurou-se preservar os conceitos centrais presentes nas fontes e, ao mesmo tempo, evitar que a discussão se transformasse em uma lista de ferramentas. O interesse maior está no trabalho docente e nas decisões que surgem quando novas tecnologias passam a fazer parte da escola. Selecionar, adaptar, acompanhar, revisar e decidir continuam sendo ações humanas. É nesse ponto que a formação ganha relevância: não para transformar o professor em especialista em cada plataforma, mas para ampliar sua capacidade de avaliar o que faz sentido em determinado contexto pedagógico.

3 Formação docente em uma cultura digital em transformação

mudanças sociais e culturais sempre repercutiram na formação de professores. O que chama atenção no momento atual é a velocidade com que novas ferramentas aparecem e se tornam acessíveis. Plataformas são atualizadas, recursos deixam de existir e sistemas de inteligência artificial passam a oferecer funções que pouco tempo antes não estavam disponíveis. É compreensível que esse ritmo provoque insegurança. Entretanto, responder a ele com cursos voltados apenas para comandos e funcionalidades tende a produzir uma formação de curta duração. Duque et al. (2023) defendem uma perspectiva mais ampla, capaz de desenvolver critérios que continuem úteis mesmo quando as ferramentas mudam.

Essa alteração de foco possui consequências importantes. Quando a formação é organizada apenas para ensinar o funcionamento de um software, o professor permanece dependente da ferramenta apresentada. Quando é organizada em torno de problemas pedagógicos, ele aprende a comparar recursos e escolher entre alternativas. A diferença é decisiva. Em uma situação de planejamento, por exemplo, a questão não deveria ser ‘como usar determinada IA?’, mas ‘qual dificuldade de aprendizagem desejo enfrentar, que tipo de mediação é necessária e se uma ferramenta de IA pode contribuir sem empobrecer a experiência formativa?’. O professor deixa

de ocupar a posição de consumidor de soluções prontas e passa a exercer julgamento profissional. Essa autonomia é essencial em um cenário tecnológico marcado por forte oferta comercial e por discursos que frequentemente associam novidade a melhoria.

A formação continuada também precisa reconhecer o conhecimento que os docentes já produzem em sua prática. Professores experimentam estratégias, identificam limites, adaptam materiais, observam reações dos estudantes e constroem soluções contextualizadas. Ignorar essa experiência e propor cursos baseados em prescrições genéricas tende a afastar a formação das necessidades reais da escola. Os materiais analisados defendem experiências mais imersivas e contextualizadas, incluindo aprendizagem baseada em projetos, colaboração on-line, simulações e modelos flexíveis de acesso à formação (Duque et al., 2023). O ponto comum dessas propostas é a participação ativa do professor. A tecnologia não é estudada como objeto distante, mas inserida em situações que exigem decisão, experimentação e análise da prática.

Também merece atenção é o caráter coletivo da aprendizagem profissional. A apropriação crítica de tecnologias dificilmente ocorre de maneira isolada. A troca entre docentes permite comparar experiências, discutir erros, avaliar materiais e construir critérios comuns para o uso de plataformas e dados. A mentoria entre profissionais mais experientes e aqueles que iniciam o uso de determinados recursos é apresentada por Duque et al. (2023) como uma estratégia capaz de favorecer a circulação de conhecimento prático. Em vez de conceber a dificuldade tecnológica como problema individual, a escola pode transformá-la em tema de desenvolvimento institucional. Essa alteração é significativa porque reduz a culpabilização do professor e desloca a atenção para as condições de apoio oferecidas pela organização escolar.

A cultura digital também exige tempo. A pressão por resultados rápidos pode levar escolas a adotar ferramentas antes de discutir seus objetivos, termos de uso, tratamento de dados ou adequação à faixa etária dos estudantes. Uma política de formação consistente deve criar espaços para experimentar com segurança, revisar decisões e aprender com os resultados. A ideia de formação contínua, presente nos textos analisados, não significa apenas multiplicar cursos, mas instituir ciclos de estudo, aplicação, observação e revisão. A continuidade é importante porque o professor precisa acompanhar mudanças, mas também porque o sentido pedagógico de uma tecnologia só se torna visível quando ela é testada em situações reais e posteriormente analisada.

4 Da competência técnica à intencionalidade pedagógica

Algum domínio técnico é necessário para que o professor utilize recursos digitais com autonomia, mas isso, isoladamente, não garante qualidade pedagógica. Uma atividade feita em uma plataforma sofisticada pode repetir uma prática pouco participativa, enquanto um recurso simples pode favorecer investigação, diálogo e autoria. Duque et al. (2023) chamam atenção para essa articulação entre tecnologia e princípios pedagógicos. O ponto decisivo não é a complexidade da ferramenta, mas a forma como ela se relaciona com aquilo que se pretende ensinar e com as experiências que se deseja proporcionar aos estudantes.

A intencionalidade pedagógica funciona, portanto, como critério de seleção. Antes de escolher uma tecnologia, é necessário explicitar o que se espera que o estudante aprenda, que ações deverá realizar e como o professor acompanhará esse percurso. No caso da inteligência artificial, esse planejamento é ainda mais importante porque a ferramenta pode produzir respostas prontas com grande rapidez. Se a atividade solicita apenas um produto final, a IA pode substituir etapas cognitivas importantes. Se, ao contrário, o professor organiza situações em que o estudante precisa comparar versões, justificar escolhas, verificar informações, explicar procedimentos e revisar argumentos, o sistema pode funcionar como objeto de análise e não como atalho. O valor pedagógico, nesse caso, está na tarefa desenhada e na mediação docente.

O mesmo princípio vale para atividades de planejamento realizadas pelo professor. A inteligência artificial pode sugerir perguntas, exemplos, sequências ou formas de organização, mas essas produções precisam ser examinadas à luz do currículo, do contexto da turma e dos objetivos definidos. Não há garantia de que uma resposta gerada seja adequada à idade dos estudantes, conceitualmente correta ou sensível às particularidades de uma comunidade. Por isso, a formação deve desenvolver uma postura de análise crítica. O professor precisa revisar, selecionar, reescrever e contextualizar, preservando sua responsabilidade autoral sobre o material que utiliza. A colaboração entre educador e IA, abordada por Duque et al. (2023), só faz sentido quando a decisão pedagógica permanece humana.

Esse cuidado também ajuda a enfrentar o fascínio pela automação. Há tarefas administrativas e repetitivas que podem ser apoiadas por sistemas digitais, liberando tempo para atividades de maior densidade pedagógica. Entretanto, a possibilidade técnica de automatizar não significa que toda tarefa deva ser automatizada. Certos processos – como feedback individual, interpretação de dificuldades, conversa com famílias, mediação de conflitos e observação de aspectos socioemocionais – dependem de contexto e vínculo. Ao formar professores para usar inteligência artificial, é necessário discutir justamente os limites. Uma formação madura não apresenta apenas possibilidades; ensina a reconhecer situações em que o uso da tecnologia é inadequado, desnecessário ou contraproducente.

A noção de alinhamento entre tecnologia e objetivos educacionais, destacada por Duque et al. (2023) a partir de Alves (2014), sintetiza esse desafio. Ferramentas devem ser escolhidas porque contribuem para determinada finalidade, e não porque ocupam lugar de destaque no momento. Esse princípio é especialmente relevante para gestores e equipes pedagógicas responsáveis por decisões em escala institucional. A adoção de uma plataforma pode gerar custos, alterar rotinas, demandar formação e envolver dados de estudantes. Decisões desse tipo precisam ser sustentadas por critérios educacionais claros e por avaliação contínua dos resultados.

5 Inteligência artificial como mediação e reorganização do trabalho docente

Quando a inteligência artificial é discutida na educação, é comum encontrar posições muito distantes entre si. Algumas enfatizam produtividade e personalização; outras concentram-se no receio de substituição do professor ou perda de autoria. Os textos utilizados neste estudo ajudam a sair dessa oposição simplificada. A IA pode apoiar determinadas tarefas, mas seu uso não elimina a necessidade de interpretação, acompanhamento e decisão pedagógica. Em muitos casos, o que muda é a distribuição do trabalho: algumas ações podem ser agilizadas, enquanto outras, como revisar, contextualizar e validar, tornam-se ainda mais importantes.

Quando um sistema auxilia na organização de informações, na produção de versões preliminares de materiais ou na identificação de padrões em dados, o trabalho docente não desaparece. Ele se desloca para a análise e validação. Isso exige competências que nem sempre estavam presentes nos programas tradicionais de formação. O professor precisa aprender a formular perguntas, interpretar respostas, desconfiar de resultados muito seguros, verificar coerência, comparar fontes e reconhecer quando não possui elementos suficientes para aceitar uma sugestão. Em outras palavras, a inteligência artificial torna mais importante o julgamento profissional. Quanto maior a capacidade de uma ferramenta produzir conteúdos plausíveis, maior a responsabilidade de quem decide utilizá-los.

A mediação também envolve explicar aos estudantes como esses sistemas funcionam em termos gerais e quais são seus limites. Não é necessário transformar cada professor em especialista em computação, mas é importante compreender que respostas produzidas por IA não equivalem a conhecimento validado. Elas podem conter erros, simplificações, omissões e vieses. A alfabetização para o uso desses sistemas deve fazer parte da formação do próprio educador, para que ele possa promover práticas de verificação, comparação e argumentação. A escola pode, assim, transformar a presença da IA em oportunidade para desenvolver leitura crítica e responsabilidade informacional.

Duque et al. (2023) ressaltam que a colaboração entre educadores e sistemas de IA deve preservar aspectos que pertencem à experiência humana, como empatia, criatividade, julgamento e compreensão contextual. Esse ponto é central porque a educação não se resume à transmissão de respostas. Ensinar envolve interpretar silêncios, reconhecer inseguranças, perceber diferentes ritmos, criar condições de participação e decidir quando insistir, recuar ou modificar a abordagem. Mesmo que sistemas tecnológicos ofereçam recomendações, tais decisões se relacionam à responsabilidade profissional e à compreensão situada que o professor constrói no contato com os estudantes.

A reorganização do trabalho docente pode ser positiva quando reduz tarefas mecânicas e amplia tempo para acompanhamento individual, planejamento coletivo e intervenção pedagógica. Porém, esse ganho não é automático. Caso a escola utilize a tecnologia apenas para aumentar volume de registros, relatórios e cobranças, a automação pode intensificar o trabalho

em vez de qualificá-lo. Por isso, a formação precisa ser acompanhada de debate institucional sobre finalidades. A pergunta não é somente o que a inteligência artificial pode fazer, mas que tipo de trabalho docente a escola deseja fortalecer. Uma política tecnológica coerente deve priorizar atividades que ampliem a capacidade de ensinar, observar, dialogar e incluir.

6 Alfabetização digital e de dados como dimensões da formação

A alfabetização digital, tal como aparece nas referências analisadas, vai além de saber utilizar computadores e aplicativos. Ela envolve localizar informações, avaliar sua qualidade, compreender o funcionamento básico dos ambientes digitais e tomar decisões conscientes sobre seu uso. Ao dialogar com Grandez e Correa (2022), Duque et al. (2023) aproximam essa discussão da prática docente. Para o professor, compreender o ambiente digital significa também perguntar de onde vêm as informações, quais dados são coletados, que interesses atravessam determinada plataforma e que consequências podem surgir de seu uso.

No contexto da inteligência artificial, a alfabetização digital precisa incluir uma compreensão crítica da produção automatizada de conteúdos. Textos e imagens gerados por sistemas podem apresentar aparência convincente e, ainda assim, conter informações incorretas. A formação docente deve preparar profissionais para trabalhar com incerteza e verificação. Estratégias como comparação entre respostas, busca de evidências, análise de inconsistências e discussão sobre critérios de confiabilidade podem ser incorporadas aos processos formativos. O objetivo não é criar desconfiança indiscriminada, mas desenvolver discernimento. Uma postura crítica permite reconhecer utilidades sem atribuir à ferramenta uma autoridade que ela não possui.

A alfabetização de dados constitui outra dimensão relevante. Plataformas educacionais coletam informações sobre acesso, desempenho, tempo de uso e participação. Sistemas de inteligência artificial podem utilizar dados para produzir recomendações ou classificações. Esses processos criam possibilidades de acompanhamento, mas também introduzem riscos. Segundo Duque et al. (2023), o professor precisa ser capaz de interpretar dados de forma ética e eficaz. Isso significa compreender que números não falam por si mesmos. Indicadores precisam ser lidos em contexto, relacionados a outras evidências e utilizados como apoio à decisão, não como substitutos da observação pedagógica.

A leitura de dados também envolve reconhecer limites de medição. Desempenho acadêmico, participação e aprendizagem são fenômenos complexos que não podem ser reduzidos a um único indicador. Um estudante que acessa pouco uma plataforma pode estar aprendendo por outras vias; outro que realiza muitas atividades digitais pode ainda apresentar dificuldades conceituais. A formação docente precisa desenvolver capacidade de cruzar informações e evitar conclusões automáticas. Essa cautela é ainda mais importante quando sistemas de IA apresentam previsões ou classificações, pois a aparência quantitativa pode transmitir uma sensação de objetividade que nem sempre corresponde à realidade.

Em síntese, alfabetização digital e de dados devem ser trabalhadas como dimensões da autonomia docente. Quanto mais o professor compreende os processos informacionais envolvidos, menos dependente fica de recomendações automáticas ou de discursos comerciais. Ele passa a formular perguntas sobre origem dos dados, finalidade da coleta, segurança, critérios de análise e impacto sobre estudantes. Esse cuidado amplia a qualidade das decisões e fortalece a responsabilidade profissional em ambientes cada vez mais mediados por tecnologias.

7 Ética, privacidade, equidade e humanização

As questões éticas não podem ser tratadas como um complemento da discussão sobre inteligência artificial. Elas aparecem no momento em que uma ferramenta é escolhida, quando dados são inseridos em uma plataforma e quando uma resposta automatizada é utilizada em uma atividade. Duque et al. (2023) destacam privacidade, segurança, transparência e vieses entre os pontos que merecem atenção. Na escola, essas preocupações são particularmente importantes porque muitas informações dizem respeito a crianças e adolescentes. Antes de utilizar um sistema, portanto, é necessário conhecer minimamente suas condições de uso e evitar o compartilhamento desnecessário de dados identificáveis.

A privacidade assume importância especial quando os usuários são crianças e adolescentes. Informações escolares podem incluir desempenho, dificuldades, produções, imagens e dados de participação. Inserir conteúdos sensíveis em sistemas externos sem compreender suas políticas pode criar riscos desnecessários. A formação, portanto, deve orientar práticas de minimização de dados: utilizar somente o necessário, evitar a exposição de informações identificáveis e seguir as políticas institucionais de segurança. O debate ético precisa ser concreto, relacionado às decisões diárias do professor, e não restrito a conceitos abstratos.

Há ainda um ponto é a possibilidade de viés. Sistemas de inteligência artificial são produzidos a partir de dados e modelos que refletem escolhas humanas e contextos sociais. Isso significa que suas respostas podem reproduzir estereótipos, invisibilizar grupos ou apresentar interpretações culturalmente limitadas. Duque et al. (2023), apoiando-se em Boulay (2023), chamam atenção para a necessidade de transparência e equidade. Para a escola, essa discussão é especialmente relevante porque uma recomendação tecnológica pode adquirir peso indevido quando apresentada como resultado neutro. A formação deve ensinar professores a confrontar resultados com sua experiência, com os direitos dos estudantes e com a diversidade presente na comunidade escolar.

A dimensão humanística completa essa discussão. Lima-Lopes, Câmara e Oliveira (2021), citados no material analisado, são mobilizados para defender sensibilidade cultural e empatia na implementação de tecnologias. A educação lida com sujeitos concretos, histórias e diferenças. Uma solução tecnológica que funciona em determinado contexto pode não ser adequada em outro. A formação docente precisa, portanto, articular inovação e respeito à diversidade. Isso

inclui considerar acessibilidade, condições socioeconômicas, disponibilidade de equipamentos, conectividade e diferentes formas de participação.

Preservar a humanidade no centro do processo educativo não significa negar a tecnologia. Significa estabelecer uma hierarquia de valores: ferramentas devem servir aos objetivos formativos e aos direitos dos estudantes. A relação professor-aluno, o diálogo, a escuta e a responsabilidade não podem ser terceirizados. A inteligência artificial pode apoiar processos, mas não assume responsabilidade ética pelos resultados. Essa responsabilidade permanece com pessoas e instituições. Por isso, quanto mais sofisticada a tecnologia, mais importante se torna uma formação que fortaleça julgamento, prudência e compromisso com o outro.

8 Barreiras institucionais e estratégias de superação

Nenhuma proposta de formação pode ser analisada separadamente das condições reais das escolas. Conectividade instável, poucos equipamentos, falta de suporte, pouco tempo para planejamento e ausência de orientações institucionais interferem diretamente no que os professores conseguem realizar. Os textos de referência mencionam ainda resistência à mudança, segurança de dados e falta de alinhamento entre tecnologia e objetivos educacionais. Esses aspectos mostram que responsabilizar individualmente o professor pelo sucesso ou fracasso da inovação é uma leitura limitada. A integração tecnológica também depende de decisões de gestão, infraestrutura e acompanhamento pedagógico.

A resistência à mudança merece análise cuidadosa. Frequentemente, esse termo é utilizado para responsabilizar professores que não aderem rapidamente a novas ferramentas. Entretanto, a hesitação pode estar relacionada a experiências anteriores mal conduzidas, sobrecarga de trabalho, insegurança diante de exposição pública ou ausência de evidências de benefício pedagógico. A formação precisa criar condições de confiança, permitindo experimentação gradual e reconhecimento de dificuldades. Em vez de exigir adesão imediata, equipes gestoras podem propor projetos piloto, momentos de estudo e avaliação coletiva. A abertura à inovação cresce quando o professor percebe sentido pedagógico e encontra apoio para lidar com problemas.

A infraestrutura continua sendo uma questão decisiva. Conectividade instável, equipamentos insuficientes e falta de suporte técnico limitam propostas que dependem de acesso permanente. Duque et al. (2023) mencionam estratégias como parcerias e uso de tecnologias mais acessíveis. Contudo, qualquer solução precisa considerar sustentabilidade. Não basta adquirir equipamentos sem prever manutenção, atualização, formação e condições de uso. Em alguns contextos, uma proposta de baixa tecnologia pode ser pedagogicamente mais adequada e inclusiva do que uma atividade dependente de recursos indisponíveis para parte dos estudantes.

A ausência de políticas internas também constitui barreira. Sem orientações sobre proteção de dados, autoria, uso de contas institucionais e critérios para adoção de ferramentas, cada professor tende a decidir de forma isolada. Isso aumenta riscos e desigualdades dentro da própria escola. A gestão pode contribuir elaborando princípios comuns, definindo procedimentos e

criando canais para análise de novas ferramentas. Uma política institucional não deve ser apenas proibitiva; precisa oferecer referências para decisões responsáveis. O professor necessita saber o que é permitido, quais cuidados adotar e a quem recorrer quando surgir dúvida.

Programas de desenvolvimento profissional contínuo e mentorias, sugeridos nos materiais analisados, oferecem um caminho para superar parte dessas barreiras. A mentoria é particularmente interessante porque aproxima a formação de situações reais. Um professor pode observar como outro organiza uma atividade, discutir ajustes e receber apoio durante a implementação. Comunidades de prática também podem registrar experiências, construir repertórios e estabelecer critérios de avaliação. Essas estratégias valorizam o conhecimento produzido na escola e evitam que a formação tecnológica dependa exclusivamente de cursos externos.

Além disso, a superação de barreiras exige reconhecer diferenças entre instituições. Escolas urbanas e rurais, públicas e privadas, pequenas e grandes apresentam condições distintas. Duque et al. (2023) ressaltam que a avaliação da formação deve considerar essas especificidades. O mesmo vale para a implementação. Não existe um modelo único de integração da inteligência artificial. O planejamento precisa partir de diagnóstico local, identificar recursos existentes, prioridades pedagógicas, riscos e necessidades formativas. A inovação torna-se mais consistente quando nasce de problemas concretos e não de pacotes padronizados.

9 Avaliação da formação e desenvolvimento profissional contínuo

Avaliar processos formativos é necessário para saber se aquilo que foi estudado chegou, de algum modo, à prática. Número de participantes, carga horária e certificados informam pouco sobre mudanças no trabalho pedagógico. Duque et al. (2023), em diálogo com Cruzeiro, Andrade e Machado (2019), defendem uma avaliação que observe a aplicação dos conhecimentos em situações de ensino e aprendizagem. Isso pode ser percebido em planejamentos, relatos de experiência, produções dos estudantes, conversas entre pares e decisões tomadas após a experimentação de uma ferramenta.

A observação da prática pode fornecer evidências importantes. Isso não significa fiscalizar o professor, mas acompanhar processos de implementação. Relatos de experiência, registros de planejamento, análise de produções dos estudantes e conversas entre pares podem ajudar a compreender o que funcionou e o que precisa ser revisto. A avaliação formativa também permite identificar necessidades que não estavam previstas inicialmente. Um curso pode mostrar, por exemplo, que os docentes dominam a ferramenta, mas têm dificuldade para formular atividades que exijam pensamento crítico. Nesse caso, a próxima etapa formativa deve concentrar-se na elaboração de tarefas e critérios de avaliação, e não em novos comandos técnicos.

Indicadores quantitativos podem complementar a análise, desde que interpretados com cautela. Frequência de uso, participação em ambientes digitais e resultados acadêmicos podem oferecer pistas, mas não devem ser tratados como evidência isolada de qualidade. O aumento do

uso de tecnologia não significa, por si só, melhoria pedagógica. Uma formação bem-sucedida pode inclusive levar o professor a utilizar menos determinada ferramenta quando percebe que ela não contribui para seus objetivos. Por isso, os indicadores precisam ser relacionados às finalidades definidas no início do processo.

O feedback dos estudantes também merece atenção. Eles podem relatar dificuldades de acesso, clareza das orientações, sensação de participação e utilidade das ferramentas. Essas percepções ajudam a identificar aspectos que não aparecem nos registros do professor. Contudo, o feedback deve ser interpretado em conjunto com outras evidências, pois preferência por um recurso não equivale necessariamente a aprendizagem. A avaliação precisa equilibrar experiência dos usuários e objetivos educacionais.

A ideia de ciclo contínuo de melhoria, presente em Duque et al. (2023) a partir de Espíndola, Cerny e Xavier (2020), oferece uma síntese produtiva. Formação, aplicação, observação e revisão formam um processo recursivo. A escola aprende sobre a tecnologia ao mesmo tempo em que aprende sobre sua própria prática. Esse movimento impede que a formação seja tratada como requisito burocrático e a transforma em instrumento de desenvolvimento profissional. Em um campo de mudanças rápidas, a capacidade de revisar decisões pode ser mais valiosa do que a tentativa de dominar definitivamente um conjunto de ferramentas.

10 O professor como autor e mediador

A facilidade com que sistemas generativos produzem textos, imagens e propostas de atividades torna a autoria docente ainda mais relevante. O problema já não é apenas encontrar materiais, mas decidir o que merece ser utilizado, o que precisa ser modificado e o que deve ser descartado. Uma sequência pronta pode parecer adequada e, mesmo assim, não dialogar com o currículo ou com o nível de aprendizagem da turma. Por isso, selecionar e adaptar são partes do trabalho autoral. Quando o professor revisa uma sugestão, modifica exemplos, reorganiza uma atividade e justifica suas escolhas, a tecnologia ocupa lugar de apoio, e não de substituição da decisão profissional.

A autoria também envolve assumir responsabilidade sobre adaptações. Utilizar uma sugestão gerada por IA sem revisão equivale a transferir decisões para um sistema que não conhece os estudantes. Em contraste, quando o professor reescreve, combina, contextualiza e justifica escolhas, a ferramenta torna-se apoio a um processo autoral. A formação precisa valorizar essa diferença. O objetivo não é ensinar a obter respostas cada vez mais prontas, mas a construir processos em que a tecnologia amplie repertório sem substituir análise profissional.

Como mediador, o professor organiza condições para que o estudante também desenvolva autoria. A presença de IA pode gerar atividades em que os alunos apenas solicitam respostas e as reproduzem. Para evitar esse empobrecimento, é possível trabalhar com etapas de produção, comparação e revisão. Estudantes podem confrontar uma resposta gerada com textos estudados, identificar ausências, reformular argumentos ou explicar por que aceitaram ou rejeitaram

determinada sugestão. Tais práticas deslocam o foco do produto para o processo de pensamento. A inteligência artificial passa a ser objeto de investigação e não autoridade final.

Esse papel de mediação reforça a permanência da função docente. Os materiais analisados já apontam que a colaboração entre humanos e inteligência artificial não deve significar substituição. A contribuição do professor está justamente naquilo que a ferramenta não realiza de forma responsável: estabelecer finalidades educacionais, interpretar contextos, construir vínculos, garantir participação e responder eticamente pelas decisões. Em vez de diminuir a importância da formação, a inteligência artificial a torna mais necessária. Quanto maior a possibilidade de automação, maior a necessidade de profissionais capazes de decidir o que não deve ser automatizado.

A análise crítica, a autoria e a mediação podem, portanto, organizar um novo eixo para programas de formação. Em vez de cursos centrados em listas de ferramentas, pode-se trabalhar com situações-problema: analisar uma resposta gerada, revisar um plano de aula, identificar riscos de privacidade, comparar alternativas de uso e avaliar impacto sobre diferentes estudantes. Esse tipo de formação desenvolve critérios que permanecem úteis mesmo quando as plataformas mudam. Forma-se o professor para pensar sobre tecnologia, não apenas para operá-la.

11 Perspectivas futuras para a formação docente

A leitura das referências aponta para uma formação que não se encerra em um curso ou em uma ferramenta específica. Isso se torna ainda mais evidente com a inteligência artificial, já que os recursos mudam rapidamente. Em vez de tentar acompanhar cada lançamento, programas formativos podem trabalhar princípios que permanecem relevantes: intencionalidade pedagógica, ética, inclusão, proteção de dados, autoria, criticidade e avaliação. Esses elementos oferecem ao professor uma base para analisar tecnologias novas sem precisar reconstruir seus critérios a cada mudança.

Uma perspectiva promissora é organizar a formação em níveis de aprofundamento. Em um primeiro nível, docentes precisam compreender conceitos básicos, riscos e possibilidades. Em seguida, podem experimentar aplicações em problemas pedagógicos delimitados. Posteriormente, comunidades de prática podem analisar resultados e produzir orientações adaptadas ao contexto da instituição. Essa progressão respeita diferentes ritmos e evita a exigência de domínio imediato. Também permite distinguir formação inicial de desenvolvimento continuado: o primeiro contato oferece fundamentos; a experiência e a reflexão constroem competência profissional.

Outra tendência é a integração entre formação tecnológica e outras agendas educacionais. A inteligência artificial não deve constituir um tema isolado. Seu uso se relaciona à avaliação, inclusão, currículo, gestão, alfabetização, produção textual, acessibilidade e acompanhamento da aprendizagem. Quando os programas formativos tratam tecnologia em diálogo com esses campos, aumenta a chance de aplicação significativa. Um professor pode compreender melhor um sistema de IA quando o analisa a partir de um problema real, como adaptar uma atividade,

produzir diferentes formas de explicação ou organizar dados de acompanhamento sem expor informações sensíveis.

A dimensão institucional também tende a ganhar relevância. Decisões sobre plataformas, dados e inteligência artificial não podem recair exclusivamente sobre professores individuais. Redes de ensino e escolas precisam construir orientações, oferecer suporte, definir critérios de contratação e garantir canais de formação. O diálogo entre educadores, pesquisadores, gestores e desenvolvedores, defendido por Duque et al. (2023), é importante para que a transformação digital seja acompanhada por responsabilidade pública. Sem essa articulação, a escola corre o risco de responder de maneira fragmentada a questões que ultrapassam a sala de aula.

Finalmente, a formação futura precisa manter o foco na aprendizagem e na formação humana. Tecnologias emergentes podem ampliar possibilidades, mas não definem por si mesmas o que vale a pena ensinar. Essa decisão pertence ao campo educacional e envolve valores, conhecimentos e compromissos sociais. A inteligência artificial pode modificar instrumentos e rotinas; o sentido da educação continua dependendo das escolhas feitas por pessoas. Formar professores para esse cenário é fortalecer sua capacidade de compreender mudanças sem abrir mão da responsabilidade de orientar, cuidar, ensinar e criar condições para que todos participem da aprendizagem.

12 Considerações finais

Ao longo da análise, ficou evidente que a inteligência artificial torna mais visível uma questão já conhecida no campo das tecnologias educacionais: nenhuma ferramenta melhora o ensino por conta própria. Seu valor depende das finalidades, das condições em que é utilizada e das escolhas feitas pelos profissionais. Por isso, uma formação voltada apenas ao domínio de comandos é insuficiente. O professor precisa compreender possibilidades e limites, relacionar recursos ao currículo, proteger informações, revisar conteúdos e observar os efeitos de suas escolhas sobre a aprendizagem.

Os materiais que fundamentaram este artigo mostram que a formação continuada deve ser flexível, contextualizada e permanente. Estratégias colaborativas, projetos, mentorias e momentos de experimentação aproximam a aprendizagem profissional dos problemas concretos da escola. Ao mesmo tempo, a existência de infraestrutura, suporte e políticas institucionais é indispensável. Não é coerente exigir inovação individual em ambientes que não oferecem tempo, conectividade, proteção de dados ou referências para tomada de decisão. A transformação digital da educação precisa ser compreendida como responsabilidade compartilhada.

No campo específico da inteligência artificial, a principal competência docente não consiste em produzir comandos sofisticados, mas em exercer julgamento. O professor precisa reconhecer quando a ferramenta contribui, quando exige revisão e quando não deve ser utilizada. Precisa também ensinar estudantes a questionar respostas, verificar informações e compreender

limites da produção automatizada. Nesse processo, autoria, análise crítica e mediação tornam-se dimensões centrais do trabalho pedagógico.

A ética atravessa todas essas escolhas. Privacidade, segurança, equidade, vieses e respeito à diversidade não podem aparecer apenas como advertências finais em cursos de tecnologia. Devem orientar o planejamento desde o início. Uma formação comprometida com a educação democrática e inclusiva precisa perguntar não apenas se uma ferramenta funciona, mas para quem funciona, em quais condições, com quais dados e com quais consequências. Esse conjunto de questões protege a centralidade da pessoa em um cenário de crescente automação.

Formar professores para uma realidade atravessada pela inteligência artificial significa fortalecer a capacidade de analisar, escolher e rever decisões. Não se trata de acompanhar cada novidade, mas de construir autonomia para reconhecer quando um recurso ajuda, quando precisa ser adaptado e quando é melhor não utilizá-lo. A tecnologia pode ampliar possibilidades, mas continua sendo o professor quem conhece a turma, interpreta dificuldades, estabelece vínculos e responde pedagogicamente pelas escolhas realizadas. É nessa combinação entre conhecimento profissional, reflexão e uso criterioso das ferramentas que a IA pode encontrar um lugar educacionalmente responsável.

Referências

- AFONSO, Germano Bruno; MARTINS, Carolyn Capetta; KATERBERG, Luciana Poniewas; BECKER, Thiana Maria; SANTOS, Vanessa Carla; AFONSO, Yuri Berri. Potencialidades e fragilidades da realidade virtual imersiva na educação. *Revista Intersaberes*, v. 15, n. 34, 2020.
- ALVES, Sérgio Rodrigues. *Tecnologia Educacional*. 1. ed. 2014.
- BOULAY, Benedict du. Inteligência artificial na educação e ética. *Revista de Educação a Distância e eLearning*, v. 6, n. 1, 2023.
- CRUZ, Kreyte Rocha et al. IA na sala de aula: como a Inteligência Artificial está redefinindo os métodos de ensino. *Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem*, v. 7, p. 19-25, 2023.
- CRUZEIRO, Marco; ANDRADE, António; MACHADO, Joaquim. Formação de professores e utilização das tecnologias digitais na escola. *Revista Portuguesa de Investigação Educacional*, n. 19, p. 281-307, 2019.
- DEITOS, Fernanda Nunes; ARAGÓN, Rosane. O processo de alfabetização com o uso das tecnologias digitais: uma revisão sistemática. In: *WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE)*, 27., 2021. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 275-286.
- DUQUE, Rita de Cássia Soares et al. Formação de professores para o uso de tecnologia: a Inteligência Artificial (IA) e os novos desafios da educação. *Revista Caderno Pedagógico*, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 838-852, 2023.

- DUQUE, Rita de Cássia Soares et al. Formação de professores para o uso de tecnologia: a Inteligência Artificial (IA) e os novos desafios da educação. In: Themes focused on interdisciplinarity and sustainable development worldwide. v. 2, 2024. DOI: 10.56238/sevened2024.003-019.
- DUQUE, Rita de Cássia Soares et al. Formação de professores e a Inteligência Artificial: desafios e perspectivas. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, v. 16, n. 7, p. 6864-6878, 2023.
- ESPÍNDOLA, Marina Bazzo; CERNY, Rosely Zen; XAVIER, Rachel Seixas. As perspectivas de tecnologia dos educadores em formação: valores em disputa. *Revista Eletrônica de Educação*, v. 14, p. 1-17, 2020.
- FAVA, Rui. Trabalho, Educação e Inteligência Artificial: a era do indivíduo versátil. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2018.
- GRANDEZ, Gabriela del Pilar Quispe; CORREA, Ronald Gerardo Vislao. Alfabetização digital: conhecimento essencial para ensinar durante a pandemia. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, v. 6, n. 25, p. 1606-1614, 2022.
- LIMA-LOPES, Rodrigo Esteves; CÂMARA, Marco Túlio; OLIVEIRA, Maria Luiza Tápias. Reflexões sobre formação de professores, linguagem e tecnologias. *Comunicação & Educação*, v. 26, n. 1, p. 179-191, 2021.
- SILVA, Alcinéia e Souza; SILVA, Klever Corrente. Alfabetização e letramento tecnológicos do professor: potencialidades e desafios. *Atos de Pesquisa em Educação*, v. 15, n. 1, p. 226-253, 2020.
- SILVA, Christian Belanga. Tecnologias educacionais: inovação e formação de docentes. *Temas em Educação e Saúde*, v. 15, n. 1, p. 169-174, 2019.
- SILVA, Vinicius Lopes. Ética e responsabilidade na era da inteligência artificial: aprendizagem digital no ChatGPT. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Mídia e Educação) - Universidade Federal do Pampa, 2023.
- ZUIN, Vânia Gomes; ZUIN, Antônio Álvaro Soares. Professores, tecnologias digitais e a distração concentrada. *Educar em Revista*, n. 42, p. 213-228, 2011.