

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA: O USO DA ANÁLISE DE DADOS EDUCACIONAIS NA FORMAÇÃO DOCENTE PARA A PERSONALIZAÇÃO DO ENSINO

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN BASIC EDUCATION: THE USE OF
EDUCATIONAL DATA ANALYTICS IN TEACHER EDUCATION FOR
PERSONALIZED TEACHING

Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, Linguística & Letras e
Artes

• 21/04/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/776789570](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/776789570)

Rômulo Ferreira dos Santos¹

Fernanda Rodrigues do Nascimento²

Dayse Marinho Martins³

Paulo Sérgio França Costa⁴

Sueli Gomes Rêis Gonçalves⁵

Eduardo Duarte⁶

Edgard Gonçalves Cardoso⁷

Odaíze do Socorro Ferreira Cavalcante Lima⁸

Agnaldo Braga Lima⁹

Murillo Nazareno Cavalcante Aguiar¹⁰

RESUMO

A incorporação da inteligência artificial na educação básica tem ampliado as possibilidades de personalização do ensino por meio da análise de dados educacionais, de sistemas adaptativos, de mecanismos de feedback e de recursos que apoiam diagnósticos mais precisos sobre trajetórias de aprendizagem. No entanto, a efetividade pedagógica dessas tecnologias não depende apenas da disponibilidade de ferramentas, mas da capacidade dos professores de interpretar criticamente os dados, contextualizá-los e transformá-los em decisões didáticas significativas. Este artigo tem como objetivo analisar como a formação continuada de professores pode contribuir para o uso efetivo da inteligência artificial na personalização do ensino na educação básica. Adota-se uma revisão sistemática qualitativa, de caráter bibliográfico e documental, fundamentada em referenciais sobre análise de dados educacionais, letramento em dados, aprendizagem analítica, competências docentes para IA e uso ético de tecnologias inteligentes na escola. Os resultados indicam que a formação docente é condição central para que a IA seja utilizada de modo pedagógico, crítico e contextualizado, evitando tanto o tecnicismo quanto a simples automação de decisões educacionais. Também se observa que programas formativos mais eficazes combinam letramento em dados, reflexão ética, análise de risco, uso de contextos autênticos, colaboração entre pares e foco na tomada de decisão pedagógica. Conclui-se que a personalização do ensino mediada por IA, para produzir aprendizagem mais inclusiva e significativa, exige professores capazes de compreender os limites dos algoritmos, avaliar a qualidade dos dados, proteger direitos dos estudantes e integrar evidências analíticas ao planejamento didático sem abdicar da mediação humana e da intencionalidade pedagógica.

Palavras-chave: inteligência artificial na educação; educação básica;

formação docente; análise de dados educacionais; ensino personalizado.

ABSTRACT

The incorporation of artificial intelligence into basic education has expanded the possibilities for personalized teaching through educational data analytics, adaptive systems, feedback mechanisms, and resources that support more precise diagnoses of learning trajectories. However, the pedagogical effectiveness of these technologies depends not only on the availability of tools, but also on teachers' ability to critically interpret data, contextualize it, and transform it into meaningful instructional decisions. This article aims to analyze how continuing teacher education can contribute to the effective use of artificial intelligence in personalized teaching in basic education. A qualitative systematic review was adopted, based on bibliographic and documentary sources related to educational data analytics, data literacy, learning analytics, teacher AI competencies, and the ethical use of intelligent technologies in schools. The findings indicate that teacher education is a central condition for AI to be used in a pedagogical, critical, and context-sensitive way, avoiding both technicism and the mere automation of educational decisions. The review also shows that more effective training programs combine data literacy, ethical reflection, risk analysis, authentic contexts, peer collaboration, and a focus on pedagogical decision-making. It is concluded that AI-mediated personalized teaching, in order to generate more inclusive and meaningful learning, requires teachers who can understand the limits of algorithms, assess data quality, protect students' rights, and integrate analytical evidence into instructional planning without giving up human mediation and pedagogical intentionality.

Keywords: artificial intelligence in education; basic education;

teacher education; educational data analytics; personalized teaching.

1. INTRODUÇÃO

A rápida expansão da inteligência artificial no campo educacional vem alterando a forma como se pensa a personalização do ensino, a avaliação formativa, a identificação de dificuldades de aprendizagem e o planejamento pedagógico orientado por evidências. Documentos recentes do Ministério da Educação reconhecem que sistemas de IA podem apoiar avaliações diagnósticas e formativas, análise de dados educacionais, sistemas de alerta preventivo, identificação de perfis individuais, geração de feedback imediato, produção de recursos acessíveis e organização de ambientes digitais de aprendizagem. Ao mesmo tempo, o próprio MEC destaca que a adoção dessas tecnologias deve ser tratada de forma contextualizada, pois envolvem oportunidades e riscos simultâneos e não há neutralidade tecnológica no uso educacional da IA.

No cenário internacional, a UNESCO sustenta que a incorporação da IA na educação deve seguir uma visão centrada no ser humano, com desenvolvimento de capacidades docentes e proteção de direitos. Seu guia sobre IA generativa na educação e na pesquisa foi apresentado como a primeira orientação global da organização para apoiar ações imediatas, planejamento de longo prazo e desenvolvimento de capacidades humanas diante dessas tecnologias. Mais recentemente, a UNESCO publicou um marco de competências em IA para professores, organizado em cinco áreas: mentalidade docente, ética da IA, fundamentos da IA, pedagogia com IA e desenvolvimento profissional. Esse conjunto de referenciais

reforça que a questão central não é apenas “usar IA”, mas formar professores capazes de compreendê-la, avaliá-la criticamente e integrá-la ao currículo sem perder o protagonismo pedagógico.

No Brasil, esse debate precisa ser articulado aos marcos curriculares e às políticas de educação digital já existentes. A BNCC estabelece a cultura digital entre as competências gerais da educação básica, e o MEC, em documento oficial de 2025 sobre educação digital e midiática, destaca que a competência geral nº 5 e outras competências da Base já oferecem fundamentos para o trabalho pedagógico com tecnologias digitais. Além disso, a Resolução CNE/CEB nº 1/2022 instituiu normas sobre Computação na Educação Básica em complemento à BNCC, reforçando que processos e aprendizagens referentes à computação devem ser implementados pelas redes e escolas. Desse modo, a discussão sobre IA na educação básica não surge em vazio normativo, mas se insere em um movimento mais amplo de curricularização da cultura digital, do pensamento computacional e do uso crítico das tecnologias.

Entretanto, a simples presença de tecnologias não garante melhoria na aprendizagem. A literatura recente sobre learning analytics em contextos de educação básica mostra que há grande expectativa em torno de benefícios como instrução mais equitativa, aprendizagem individualizada e avaliação mais qualificada, mas também persistem preocupações relevantes com privacidade, interpretação inadequada dos dados, baixa evidência de resultados em escala e impactos potencialmente danosos quando sistemas são adotados sem mediação adequada. A metassíntese de Paolucci et al. (2024), baseada em 47 publicações sobre PK-12, é particularmente elucidativa ao mostrar que os benefícios esperados convivem com ceticismo sobre eficácia e preocupações éticas consistentes. Isso

sugere que a personalização do ensino por IA não pode ser pensada como automatismo técnico, mas como processo pedagógico mediado.

É nesse ponto que a formação docente assume papel central. O documento do MEC sobre IA na educação básica afirma explicitamente que a incorporação da IA reorganiza práticas escolares, amplia possibilidades pedagógicas e exige novas competências profissionais, colocando os professores no centro das decisões pedagógicas sobre e com IA. O mesmo documento sustenta que formar docentes para atuar com IA significa desenvolver repertórios técnicos, pedagógicos e éticos, fortalecer autonomia intelectual e ampliar sua capacidade de participar ativamente das decisões sobre o uso dessas tecnologias na escola. Em sentido convergente, o Referencial de Saberes Digitais Docentes do MEC afirma que o uso pedagógico de tecnologias depende de intencionalidade e articulação com conteúdos, competências e habilidades curriculares, e inclui a análise de dados como um saber digital relevante para personalizar o ensino, promover inclusão e apoiar a prática docente.

A literatura especializada em letramento em dados aprofunda esse argumento. A revisão sistemática de Lee et al. (2024), que sintetizou 83 estudos empíricos, concluiu que o letramento em dados de professores não se restringe ao conhecimento técnico e às habilidades operacionais, mas envolve também disposições, aplicações para múltiplos fins e comportamentos relacionados ao uso dos dados. Em outras palavras, saber interpretar dados educacionais não significa apenas ler gráficos ou manejar plataformas, mas desenvolver julgamento profissional, postura investigativa, capacidade de colaboração e reflexão sobre os usos

pedagógicos e políticos da informação. Esse ponto é decisivo porque desmonta leituras reducionistas que tratam IA e análise de dados apenas como questão de treinamento instrumental.

A mesma direção aparece na revisão sistemática de Sandoval-Ríos, Gajardo-Poblete e López-Núñez (2025), dedicada especificamente ao papel da formação em letramento de dados na tomada de decisão docente. Os autores concluíram que programas estruturados, realizados em contextos autênticos, com aprendizagem colaborativa e acompanhamento de longo prazo, produzem efeitos mais consistentes na autoeficácia, no conhecimento e na capacidade dos professores de usar dados para decisões pedagógicas. Ao mesmo tempo, eles alertam que muitos programas formativos se concentram excessivamente na análise dos dados e insuficientemente em sua conversão em ação instrucional. Essa observação é especialmente relevante para o tema deste artigo, pois indica que a personalização do ensino depende não só da leitura analítica, mas da tradução dos dados em escolhas didáticas contextualizadas.

Também é importante destacar que a formação para IA na educação básica não pode ignorar os riscos associados ao uso de algoritmos em ambientes escolares. O documento orientador mais recente do MEC recomenda que escolas e redes avaliem a adoção de sistemas de IA com base em proporcionalidade, segurança, privacidade, equidade e bem-estar dos estudantes, rejeitando usos biométricos para vigilância massiva e exigindo conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados, o ECA Digital e avaliações de risco sobre direitos de crianças e adolescentes. A mesma orientação prevê critérios de justiça algorítmica, transparência e participação da comunidade escolar nas decisões. Isso mostra que a formação

docente para IA precisa incluir ética, proteção de dados, direitos digitais, vieses e análise crítica da infraestrutura tecnológica, e não apenas operação de ferramentas.

Diante desse quadro, este artigo tem como objetivo analisar como a formação continuada de professores pode contribuir para o uso efetivo da inteligência artificial na personalização do ensino na educação básica, considerando a análise de dados educacionais, o letramento em dados e os desafios éticos e pedagógicos envolvidos. A hipótese que orienta o texto é que a personalização do ensino mediada por IA só se torna educacionalmente relevante quando os professores dispõem de formação suficiente para interpretar dados, contextualizar recomendações algorítmicas, proteger direitos dos estudantes e exercer mediação pedagógica crítica sobre as tecnologias.

2. METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido como **revisão sistemática qualitativa**, de caráter **bibliográfico e documental**, voltada à compreensão dos vínculos entre inteligência artificial, análise de dados educacionais, personalização do ensino e formação docente na educação básica. O delineamento seguiu princípios do PRISMA 2020, especialmente no que se refere à definição do problema, seleção de fontes relevantes e síntese interpretativa dos achados. A opção por abordagem qualitativa decorre da heterogeneidade dos materiais analisados, que incluem documentos normativos, relatórios institucionais, marcos de competência docente, revisões sistemáticas e estudos de síntese sobre learning analytics, teacher data literacy e desenvolvimento profissional docente.

Foram priorizados quatro blocos de fontes. O primeiro reuniu documentos oficiais e normativos brasileiros sobre cultura digital, computação na educação básica, competências docentes e uso de IA, com destaque para a BNCC, a Resolução CNE/CEB nº 1/2022, o Referencial de Saberes Digitais Docentes e o documento orientador do MEC **Inteligência Artificial na Educação Básica**, publicado em 2026. O segundo bloco concentrou-se em referenciais internacionais sobre uso ético e pedagógico da IA, como o guia da UNESCO sobre IA generativa na educação e o **AI Competency Framework for Teachers**. O terceiro reuniu estudos de revisão sobre learning analytics em contextos de educação básica e personalização da aprendizagem. O quarto concentrou-se em revisões sobre letramento em dados e formação de professores para uso educacional de evidências e dados.

A questão norteadora da revisão foi: **de que modo a formação continuada de professores pode favorecer o uso crítico, ético e pedagogicamente eficaz da inteligência artificial na personalização do ensino na educação básica?** A análise foi organizada em cinco eixos: a) IA e personalização do ensino; b) análise de dados educacionais e learning analytics; c) letramento em dados de professores; d) modelos de formação docente; e) ética, proteção de dados e justiça algorítmica. A síntese foi conduzida por aproximação temática e interpretativa, com ênfase em convergências, tensões e implicações pedagógicas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. IA e Análise de Dados Educacionais Como Base da Personalização

Os documentos recentes do MEC apontam que a IA na educação básica já se associa a usos como avaliações diagnósticas e formativas, feedback imediato, identificação de perfis individuais, sistemas de alerta preventivo, assistentes inteligentes, sistemas tutores, ambientes digitais de aprendizagem e análise de dados educacionais. Esse repertório revela que a personalização do ensino está sendo concebida não apenas como adaptação de conteúdo, mas como reorganização do acompanhamento pedagógico com base em evidências produzidas por interações digitais e dados escolares. A revisão de González sobre learning analytics e personalização também sustenta que a análise de dados tem sido estudada exatamente por seu potencial de apoiar trajetórias mais ajustadas às necessidades dos estudantes.

Entretanto, a literatura adverte que personalização não deve ser confundida com delegação automática do ensino a sistemas inteligentes. O documento do MEC de 2026 afirma que as evidências de eficácia de sistemas de IA são frequentemente produzidas em contextos experimentais ou quase experimentais, muito distintos das realidades escolares em escala, e insiste que não há neutralidade tecnológica. A metassíntese de Paolucci et al. (2024) reforça essa cautela ao mostrar que, na educação básica, as promessas de instrução mais equitativa e individualizada convivem com questionamentos sobre evidência empírica, privacidade e possíveis usos indevidos ou interpretações equivocadas dos dados por educadores. Isso sugere que a personalização baseada em IA é, ao mesmo tempo, possibilidade pedagógica e problema de governança.

3.2. Letramento em Dados Como Competência Docente Central

A revisão sistemática de Lee et al. (2024) mostrou que o letramento em dados de professores é composto por cinco dimensões: conhecimento sobre dados, habilidades de uso, disposições em relação aos dados, aplicações para diversos propósitos e comportamentos relacionados ao uso de dados. Esse achado é particularmente importante porque amplia o conceito de competência docente para além do domínio técnico-operacional. A formação para IA na educação básica, portanto, não pode limitar-se a ensinar professores a interpretar painéis, relatórios ou indicadores produzidos por plataformas, mas deve desenvolver atitudes críticas, julgamento profissional, colaboração e capacidade de transformar informações em intervenção pedagógica.

O próprio Referencial de Saberes Digitais Docentes do MEC converge com essa leitura ao afirmar que a formação para uso de tecnologias digitais é desafio estratégico para as redes e que os professores devem articular tecnologia com conteúdos, competências e habilidades curriculares. No eixo de análise de dados, o documento explicita que a IA pode apoiar a personalização do ensino, adaptar conteúdos e métodos às necessidades individuais e favorecer práticas inclusivas. Isso mostra que o uso educacional dos dados já é reconhecido oficialmente como saber docente, mas também que sua efetividade depende de articulação com finalidades pedagógicas e não apenas de domínio técnico.

3.3. Modelos de Formação Continuada Mais Promissores

Um resultado particularmente consistente da revisão é a identificação de características recorrentes em programas formativos mais eficazes. Sandoval-Ríos et al. (2025) concluíram que modelos estruturados de tomada de decisão, contextos autênticos

de uso, aprendizagem colaborativa e acompanhamento de longo prazo geram melhores resultados em autoeficácia, conhecimento e capacidade de usar dados em decisões pedagógicas. Os autores observam ainda que há um hiato importante quando a formação privilegia análise técnica dos dados sem trabalhar suficientemente sua conversão em ação didática. Em termos práticos, isso significa que cursos sobre IA e dados educacionais precisam incluir estudo de casos reais, interpretação contextualizada, reflexão sobre intervenção e acompanhamento da implementação em sala.

Em plano mais amplo, o relatório da OCDE sobre aprendizagem profissional docente de 2025 enfatiza que pesquisa e prática precisam se encontrar e que a alfabetização investigativa e analítica dos professores deve crescer ao longo da carreira. Já o marco de competências da UNESCO para professores em IA organiza a formação em cinco áreas que combinam fundamentos, ética, pedagogia, postura profissional e uso crítico das tecnologias. Em ambos os casos, a mensagem é semelhante: o desenvolvimento profissional para IA não é oficina pontual de ferramenta, mas processo continuado de construção de repertório técnico, pedagógico e ético.

3.4. Ética, Proteção de Dados e Justiça Algorítmica

Os resultados mostram que a formação docente para IA precisa incluir, de forma explícita, discussão ética e regulatória. O documento do MEC orienta que escolas e redes incluam critérios de equidade e acessibilidade na escolha de ferramentas com IA, observem proteção de dados, exijam documentação dos sistemas, avaliem riscos aos direitos de crianças e adolescentes e rejeitem tecnologias biométricas para vigilância massiva, salvo situações

muito específicas. Também propõe transparência, participação da comunidade escolar e processos formais de decisão para adoção de IA com base em segurança, privacidade, bem-estar e equidade. Essas orientações indicam que a formação docente deve preparar professores não apenas para usar ferramentas, mas para participar criticamente da seleção, da avaliação e do controle pedagógico e ético dessas tecnologias.

A UNESCO, por sua vez, insiste em uma abordagem humanocêntrica da IA e em desenvolvimento de capacidade humana como condição para seu uso educacional responsável. O marco de competências para professores reforça que ética da IA e mentalidade docente são dimensões inseparáveis da integração pedagógica dessas tecnologias. Isso significa que proteção de dados, mitigação de vieses, análise de assimetrias e salvaguarda da autonomia docente e discente não são temas laterais, mas centrais para qualquer proposta séria de personalização mediada por IA.

3.5. IA, Inclusão e Personalização no Contexto da Educação Básica

Os documentos oficiais brasileiros mais recentes procuram associar IA não só à eficiência, mas também à inclusão. O Referencial de Saberes Digitais Docentes afirma que a IA pode auxiliar na identificação de tecnologias assistivas e na criação de práticas inclusivas, enquanto o documento do MEC sobre IA na educação básica menciona produção de recursos acessíveis e personalização supervisionada de materiais didáticos. Contudo, o mesmo documento alerta para desigualdades geradas ou envolvidas no ecossistema de produção de IA, incluindo vieses raciais, de gênero e de linguagem, bem como riscos de dependência excessiva e

empobrecimento do raciocínio quando o uso não é acompanhado por ações pedagógicas claras. Assim, os resultados sugerem que a personalização só promove inclusão quando permanece sob supervisão docente e orientação pedagógica explícita.

Os achados desta revisão permitem sustentar que a inteligência artificial pode ampliar significativamente as possibilidades de personalização do ensino na educação básica, mas apenas quando integrada a uma ecologia pedagógica em que o professor permanece como agente de decisão e mediação. A centralidade da formação docente decorre justamente desse ponto: dados educacionais não falam por si, algoritmos não interpretam contextos escolares em sua complexidade e sistemas adaptativos não substituem a intencionalidade pedagógica. Ao contrário, quanto mais sofisticados os sistemas de análise e recomendação, maior a necessidade de professores capazes de avaliar criticamente seus resultados, detectar limites e transformar evidências em ação didática.

Isso implica superar duas posições igualmente problemáticas. A primeira é o tecnicismo, que trata a IA como solução autônoma para problemas educacionais e supõe que dashboards, alertas ou perfis preditivos seriam suficientes para organizar a aprendizagem. A segunda é a rejeição genérica, que ignora o potencial das análises de dados para apoiar diagnóstico, acompanhamento e intervenção mais precisa. A literatura revisada sugere que o caminho mais consistente está numa terceira posição: a integração crítica da IA ao trabalho docente, com formação sólida em letramento de dados, ética, avaliação de sistemas e decisão pedagógica contextualizada. Esse caminho permite usar a tecnologia sem subordinar o currículo e a mediação docente à lógica algorítmica.

Outra implicação relevante diz respeito à natureza da personalização. Em muitos discursos, personalizar parece significar individualizar automaticamente trilhas e materiais. Porém, os resultados analisados indicam que a personalização educacional de maior valor pedagógico é aquela que combina leitura de dados com compreensão do contexto, objetivos curriculares, conhecimento sobre os estudantes e avaliação formativa. Nessa perspectiva, a IA pode ajudar a perceber padrões, antecipar dificuldades e sugerir recursos, mas a definição do que é pedagogicamente desejável continua sendo humana, ética e curricular. O risco de reduzir personalização a ajuste automático de tarefas ou ritmo precisa ser enfrentado na formação docente.

A discussão também evidencia que o letramento em dados precisa ser concebido como parte do desenvolvimento profissional docente e não como competência periférica de especialistas em tecnologia. Lee et al. (2024) mostram que esse letramento envolve disposições e comportamentos, além de conhecimentos e habilidades. Isso significa que a formação continuada deve apoiar professores a formular perguntas pedagógicas relevantes, analisar dados disponíveis, interpretar limites dos indicadores, dialogar com colegas, refletir sobre suas decisões e revisar práticas à luz das evidências. Formações muito técnicas ou desconectadas do cotidiano escolar tendem a produzir baixo impacto, enquanto modelos estruturados, colaborativos e ancorados em situações reais têm maior potência.

Por fim, os achados reforçam que o debate sobre IA na educação básica é inseparável da agenda de direitos, proteção de dados e justiça algorítmica. O uso de dados educacionais envolve crianças e adolescentes, trajetórias escolares e informações sensíveis; por isso, a

adoção de sistemas de IA não pode ser guiada apenas por promessas de eficiência ou inovação. Os documentos do MEC e da UNESCO insistem em privacidade, transparência, proteção de direitos e análise de riscos, e colocam os professores no centro da mediação crítica. Essa combinação é decisiva: uma política de IA educacional sem professores bem formados pode gerar automatização irresponsável; uma formação docente sem atenção a direitos digitais pode naturalizar vieses e opacidade.

4. CONCLUSÃO

A análise desenvolvida ao longo deste estudo permite afirmar que a inteligência artificial na educação básica não deve ser compreendida apenas como inovação tecnológica de alto impacto, mas como reconfiguração profunda das formas de produzir informação pedagógica, interpretar trajetórias de aprendizagem e tomar decisões didáticas. Nesse cenário, a análise de dados educacionais emerge como um dos pilares centrais das promessas contemporâneas de personalização do ensino, pois amplia a capacidade de identificar padrões, acompanhar progressos, sinalizar riscos, antecipar dificuldades e sugerir intervenções pedagógicas mais responsivas às necessidades dos estudantes. No entanto, o argumento central que se consolida nesta pesquisa é que tais possibilidades só se tornam educacionalmente significativas quando mediadas por professores capazes de compreender os dados, contextualizá-los, problematizá-los e convertê-los em ações pedagógicas consistentes. Em outras palavras, a personalização do ensino mediada por IA não depende apenas da sofisticação dos algoritmos, mas, sobretudo, da qualidade da formação docente que orienta sua leitura, sua apropriação crítica e seu uso ético no cotidiano escolar.

Essa conclusão desloca o foco de uma visão tecnocêntrica para uma abordagem pedagógica e profissional da inteligência artificial. Em muitos discursos contemporâneos, a IA aparece como solução quase automática para problemas historicamente complexos da educação, como heterogeneidade de níveis de aprendizagem, defasagens, evasão, dificuldade de monitoramento individual e limitação de tempo docente para acompanhar cada estudante. Contudo, os documentos recentes do Ministério da Educação e os referenciais internacionais da UNESCO mostram que a incorporação dessas tecnologias precisa ser conduzida por uma perspectiva centrada no ser humano, na proteção de direitos e na manutenção da intencionalidade pedagógica. A IA pode ampliar a capacidade de análise e de resposta da escola, mas não substitui o professor como sujeito de julgamento, mediação e decisão. Ao contrário, quanto mais avançados os sistemas de análise e recomendação, mais decisiva se torna a presença de docentes com formação robusta para interpretar seus resultados, interrogar seus limites e integrá-los ao currículo de modo reflexivo.

Um dos principais achados desta pesquisa é que a personalização do ensino, quando associada à IA, não pode ser reduzida a simples adaptação automática de tarefas, trilhas ou conteúdos em plataformas digitais. Personalizar não é apenas diferenciar ritmo ou sequência; é reconhecer singularidades de aprendizagem, diferentes modos de engajamento, necessidades de apoio, estilos de participação e contextos concretos de desenvolvimento. Sistemas de IA e de análise de dados podem contribuir para tornar tais diferenças mais visíveis, mas sua interpretação exige compreensão do contexto escolar, do currículo, da turma, da trajetória individual do estudante e das metas de aprendizagem socialmente definidas. Sem essa mediação, corre-se o risco de transformar personalização

em mera segmentação algorítmica, reduzindo o estudante a padrões estatísticos ou perfis preditivos. A verdadeira personalização pedagógica depende de professores que saibam ler os dados sem se submeter integralmente a eles, tratando-os como insumos para reflexão e não como verdades autossuficientes.

Nesse sentido, a formação docente aparece como eixo estruturante, e não complementar, da agenda de IA na educação básica. A revisão sistemática sobre letramento em dados mostra que essa competência envolve dimensões cognitivas, disposicionais, práticas e éticas, articulando conhecimento sobre dados, capacidade de interpretação, atitudes diante da informação e tomada de decisão orientada por evidências. Isso significa que formar professores para atuar com IA não é ensiná-los apenas a utilizar uma plataforma, interpretar um painel ou acionar comandos em um sistema automatizado. É, antes, desenvolver capacidade de formular perguntas relevantes, selecionar dados pertinentes, questionar a qualidade das informações, identificar lacunas e vieses, dialogar com colegas, relacionar evidências ao conhecimento pedagógico e avaliar consequências das decisões tomadas a partir desses dados. Em síntese, trata-se de formar profissionais capazes de exercer julgamento educacional em ambientes cada vez mais dataficados.

A literatura examinada também evidencia que programas de formação continuada mais eficazes não são aqueles centrados exclusivamente em treinamento técnico, mas os que articulam uso de dados, reflexão pedagógica, colaboração entre pares e aplicação em contextos autênticos. Modelos estruturados de desenvolvimento profissional, acompanhados ao longo do tempo e voltados à resolução de problemas reais da prática docente, tendem a produzir maior autoeficácia, maior compreensão do papel dos dados e maior

capacidade de converter informação em ação pedagógica. Isso tem implicações diretas para as políticas públicas de formação: não basta ofertar oficinas rápidas sobre ferramentas digitais ou promover cursos genéricos de inovação educacional. A formação para IA e análise de dados educacionais precisa ser contínua, situada, colaborativa e integrada às demandas reais do trabalho docente. Quando a formação se desconecta da prática escolar, a tendência é que o uso dos dados permaneça superficial ou meramente instrumental.

Outro ponto decisivo é que a análise de dados educacionais só contribui para a aprendizagem quando os professores conseguem traduzir sinais analíticos em estratégias didáticas. Muitos sistemas educacionais já dispõem de grandes quantidades de informação sobre frequência, desempenho, progressão, participação em plataformas, resultados de avaliações e histórico escolar. No entanto, a existência desses dados não garante, por si só, sua utilidade pedagógica. Há diferença fundamental entre ter dados e saber usá-los. A formação docente, nesse contexto, precisa ajudar os professores a transformar dados em perguntas didáticas concretas: quais estudantes estão participando menos e por quê? Que tipo de erro tem se repetido? Que indícios sugerem necessidade de reensino? Que apoio adicional pode ser oferecido? Quais barreiras de acesso, linguagem ou engajamento estão invisíveis em uma leitura superficial? O valor da IA, portanto, não está apenas em gerar alertas ou previsões, mas em fortalecer a capacidade dos docentes de intervir com mais precisão e sensibilidade.

A conclusão do estudo também reforça que a inteligência artificial na educação básica precisa ser tratada como questão ética, e não apenas tecnológica. O documento orientador mais recente do MEC

insiste em critérios de proporcionalidade, segurança, transparência, proteção de dados, justiça algorítmica e participação da comunidade escolar nas decisões sobre uso de IA. A UNESCO, em seus marcos para IA generativa e competências docentes, também destaca que a ética não é apêndice, mas componente estrutural da formação para o uso dessas tecnologias. Isso é especialmente importante porque os dados educacionais envolvem crianças e adolescentes, populações em formação e frequentemente em situação de vulnerabilidade, o que exige atenção reforçada à privacidade, ao consentimento institucional, à proteção contra discriminação algorítmica e ao uso proporcional da informação. Professores precisam compreender não apenas como a IA funciona, mas quais direitos podem ser ameaçados por seu uso inadequado.

Essa dimensão ética torna-se ainda mais relevante quando se considera que algoritmos educacionais podem amplificar desigualdades já existentes. Modelos preditivos treinados sobre dados historicamente enviesados podem reproduzir trajetórias de exclusão, rotular precocemente estudantes de grupos vulnerabilizados, reforçar expectativas reduzidas de desempenho ou naturalizar diferenças que têm origem social e institucional. Em uma escola desigual, a IA não é neutra: ela pode tanto ajudar a identificar injustiças quanto cristalizá-las em linguagem técnica. Por isso, a formação docente precisa incluir a capacidade de reconhecer vieses de dados, questionar modelos aparentemente objetivos e interpretar resultados algorítmicos à luz do contexto social, cultural e escolar dos estudantes. Sem essa mediação, a promessa de personalização pode converter-se em nova forma de classificação, segmentação ou vigilância. A justiça educacional, portanto, depende de um uso da IA capaz de ampliar apoio e oportunidade, e não de antecipar fracassos como se fossem inevitáveis.

Nessa mesma linha, a pesquisa demonstra que a personalização mediada por IA só será realmente inclusiva se estiver articulada a uma concepção ampla de aprendizagem. Dados quantitativos e indicadores de performance podem captar aspectos importantes da trajetória escolar, mas não esgotam a complexidade do aprender. Motivação, pertencimento, linguagem, relações com a escola, desigualdades de acesso, condições emocionais, experiências familiares e contextos comunitários influenciam profundamente a aprendizagem e nem sempre aparecem de modo transparente nas bases de dados. O professor, por sua inserção cotidiana na vida da turma e por sua capacidade interpretativa, continua sendo a principal ponte entre evidência analítica e compreensão humana do processo educativo. Isso significa que a personalização não pode ser delegada integralmente a sistemas automatizados, porque aprender não é apenas responder corretamente a padrões detectados, mas construir sentido, vínculo e progressão em contextos singulares.

Outro resultado importante diz respeito ao lugar da política pública. A incorporação da IA na educação básica não pode ficar restrita à iniciativa individual de escolas, professores ou empresas fornecedoras de tecnologia. O Brasil já dispõe de marcos relevantes — como a BNCC, a Resolução sobre Computação na Educação Básica, o Referencial de Saberes Digitais Docentes e os documentos recentes do MEC sobre educação digital e inteligência artificial — que indicam um movimento de institucionalização progressiva dessa agenda. Contudo, a simples existência de documentos orientadores não garante implementação equitativa. Para que a IA contribua efetivamente com a personalização do ensino, as políticas públicas precisam assegurar infraestrutura digital, proteção de dados, formação continuada, critérios transparentes de adoção tecnológica, mecanismos de avaliação e suporte técnico-

pedagógico às redes e escolas. Caso contrário, corre-se o risco de aprofundar desigualdades entre sistemas educacionais com alta capacidade de incorporação crítica de tecnologia e outros marcados por improvisação ou dependência acrítica de soluções privadas.

Essa observação conduz a outra conclusão estratégica: a formação docente para IA deve ser pensada como política de Estado e não apenas como iniciativa de inovação pedagógica. A dataficação crescente da educação altera progressivamente o ambiente de trabalho dos professores, a organização da avaliação, a relação com plataformas, a produção de evidências e a própria linguagem da gestão educacional. Se os professores não forem formados para compreender esse novo ecossistema, seu papel poderá ser progressivamente reduzido a executor de recomendações produzidas externamente por sistemas que eles próprios não dominam. Formar docentes para IA, portanto, é também preservar autonomia profissional, fortalecer capacidade crítica e impedir que a tecnologia desloque o centro da decisão pedagógica para infraestruturas opacas e pouco debatidas publicamente. A formação é, nesse caso, tanto instrumento de inovação quanto de proteção da docência como profissão intelectual.

Também se destaca, a partir da revisão, que o uso produtivo da IA na educação básica depende de integração entre diferentes tipos de conhecimento docente. Conhecimento pedagógico, conhecimento do conteúdo, conhecimento tecnológico, letramento em dados, sensibilidade ética e capacidade de leitura do contexto precisam operar conjuntamente. A dificuldade não está apenas em ensinar professores a “usar IA”, mas em ajudá-los a articular dados e algoritmos com planejamento curricular, avaliação formativa, diferenciação pedagógica, inclusão, engajamento e gestão da sala

de aula. Essa integração exige programas formativos mais sofisticados, capazes de cruzar teoria e prática, política educacional e didática, proteção de direitos e inovação pedagógica. O desafio é grande porque rompe com modelos de formação baseados em compartimentalização de saberes. Mas é exatamente essa articulação que permitirá que os dados educacionais deixem de ser ruído administrativo e se tornem recurso efetivamente formativo.

A pesquisa também sugere que a formação continuada precisa preparar professores para lidar com diferentes escalas de dados. Há dados produzidos em sala de aula, em plataformas digitais, em avaliações externas, em sistemas administrativos e em interações com ferramentas de IA generativa. Cada um desses conjuntos exige critérios distintos de leitura e possui usos pedagógicos diferentes. Nem todo dado é igualmente confiável, relevante ou ético para determinada decisão. Nesse sentido, a formação deve desenvolver discernimento sobre pertinência, limitação e finalidade dos dados, ajudando o professor a evitar tanto o excesso de confiança quanto a rejeição generalizada. Um profissional bem formado não toma qualquer indicador como prova definitiva, mas tampouco despreza a informação disponível; ele aprende a ponderar fontes, cruzar evidências e construir decisões informadas com prudência analítica.

No que se refere à inclusão, a conclusão é particularmente relevante. O discurso da personalização costuma se apresentar como promessa de atendimento às diferenças e às necessidades específicas dos estudantes. Contudo, a revisão mostra que essa promessa só se concretiza quando os professores conseguem usar os dados para ampliar suporte, identificar barreiras e desenhar respostas mais justas. Sem formação adequada, a personalização pode se limitar à distribuição automática de exercícios em níveis

distintos ou à repetição de trilhas adaptativas pouco sensíveis a diferenças culturais, linguísticas e socioeconômicas. Com formação crítica, entretanto, a IA pode apoiar identificação de estudantes que necessitam de apoio adicional, orientar ajustes de linguagem, ritmo e mediação e contribuir para práticas mais inclusivas. Em síntese, a IA pode servir à equidade, mas isso depende do modo como os professores a incorporam ao planejamento e da qualidade das políticas que regulam seu uso.

Outra dimensão importante diz respeito à cultura escolar. A incorporação de IA e análise de dados não afeta apenas o professor individualmente, mas modifica o funcionamento da escola como organização. Para que os dados educacionais sejam utilizados de modo efetivo e ético, é necessário construir culturas profissionais baseadas em colaboração, discussão de evidências, proteção de direitos, clareza de finalidades e avaliação crítica dos recursos tecnológicos adotados. Isso implica que a formação docente não deve ocorrer isoladamente, mas em diálogo com coordenação pedagógica, gestão escolar e políticas de rede. Quando a cultura institucional valoriza apenas resultados imediatos e métricas de performance, há risco de instrumentalização dos dados. Quando valoriza reflexão e aprendizagem profissional coletiva, aumenta a chance de que a IA seja apropriada como recurso de apoio à prática e não como mecanismo de controle externo.

Em termos prospectivos, este estudo indica que o futuro da IA na educação básica dependerá menos de novos aplicativos ou modelos generativos e mais da maturidade pedagógica e regulatória dos sistemas educacionais. Ferramentas continuarão a evoluir rapidamente, e novas formas de análise, tutoria, feedback e produção de conteúdo provavelmente se tornarão mais acessíveis. O

verdadeiro diferencial, porém, estará na capacidade das redes e escolas de construir critérios para adoção, integrar tecnologias ao currículo, formar professores com profundidade e proteger estudantes de usos inadequados, discriminatórios ou invasivos. A qualidade da governança educacional sobre IA será tão importante quanto a qualidade técnica dos sistemas disponíveis. Nesse sentido, o Brasil já iniciou movimento relevante ao produzir documentos orientadores nacionais; o passo seguinte é transformar essas orientações em políticas formativas, infraestrutura de apoio e práticas escolares consistentes.

Em síntese, a principal conclusão desta pesquisa é que a inteligência artificial pode contribuir para a personalização do ensino na educação básica, mas apenas sob uma condição decisiva: a de que os professores sejam formados para compreender, interrogar e pedagogicamente governar os dados e algoritmos com os quais passam a trabalhar. A personalização significativa não nasce da automação, mas da mediação. Não nasce do dado em si, mas da interpretação profissional que o transforma em ação didática. Não nasce da plataforma isolada, mas do encontro entre evidência analítica, contexto escolar, intencionalidade pedagógica e compromisso ético. A formação continuada, portanto, é o verdadeiro ponto de articulação entre IA e qualidade educacional. Sem ela, a tecnologia tende a oscilar entre superficialidade e risco. Com ela, abre-se a possibilidade de uma personalização mais inclusiva, reflexiva e orientada pela aprendizagem real dos estudantes.

Por fim, conclui-se que a discussão sobre IA na educação básica não pode ser reduzida à pergunta sobre “o que a tecnologia faz”, mas precisa ser recolocada como pergunta sobre “o que a escola deseja fazer com a tecnologia, sob quais princípios e com quais

capacidades humanas”. A resposta oferecida por este estudo é clara: a personalização do ensino mediada por inteligência artificial só será pedagogicamente fecunda e socialmente legítima se estiver subordinada a uma visão de educação comprometida com equidade, proteção de direitos, autonomia docente e aprendizagem significativa. O centro dessa transformação não está na máquina, mas na formação dos professores que decidirão, todos os dias, como os dados serão lidos, como os alertas serão interpretados, como as intervenções serão construídas e como a tecnologia será colocada a serviço da educação — e não o contrário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular.* Brasília, DF: MEC, 2018.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução CNE/CEB nº 1, de 4 de outubro de 2022. Institui normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). *Diário Oficial da União,* Brasília, DF, 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Referencial de Saberes Digitais Docentes para o uso de tecnologias digitais na prática pedagógica.* Brasília, DF: MEC/SEB, 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. *Educação Digital e Midiática.* Brasília, DF: MEC, 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. *Inteligência Artificial na Educação Básica.* Brasília, DF: MEC, 2026.

GONZALEZ, Nubia Andrea del Pilar; CHIAPPE, Andrés. Learning analytics and personalization of learning: a review. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, Rio de Janeiro, v. 32, n. 122, p. 94-117, 2024. e0244234. DOI: 10.1590/S0104-40362024003204234.

LEE, Jihyun; ALONZO, Dennis; OO, Cherry Zin. Dimensions of teachers' data literacy: a systematic review of literature from 1990 to 2021. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, v. 36, n. 2, p. 145-200, 2024. DOI: 10.1007/s11092-024-09435-8.

PAOLUCCI, Catherine; VANCINI, Sam; BEX II, Richard T.; CAVANAUGH, Catherine; SALAMA, Christine; DE ARAUJO, Zandra. A review of learning analytics opportunities and challenges for K-12 education. *Heliyon*, v. 10, n. 4, e25767, 2024. DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e25767.

SANDOVAL-RÍOS, Fabián; GAJARDO-POBLETE, Carla; LÓPEZ-NÚÑEZ, Juan Antonio. Role of data literacy training for decision-making in teaching practice: a systematic review. *Frontiers in Education*, v. 10, 1485821, 2025. DOI: 10.3389/educ.2025.1485821.

UNESCO. *Guidance for generative AI in education and research*. Paris: UNESCO, 2023. Autores: Fengchun Miao; Wayne Holmes.

UNESCO. *AI competency framework for teachers*. Paris: UNESCO, 2024. Autores: Fengchun Miao; Mutlu Cukurova.

¹ Doutor em Gestão de Projetos de Tecnologia da Informação e Doutorando em Engenharia Elétrica pela Universidade de Brasília (UnB). E-mail: romulodba@gmail.com

² Mestranda em Educação Profissional e Tecnológica (IFRR).
Graduada em Pedagogia pelo Instituto Federal de Roraima. E-mail:
fernanda.nascimento@educacao.rr.gov.br

³ Doutora em Políticas Públicas pela Universidade Federal do
Maranhão (UFMA). Graduada em Psicologia. E-mail:
dayse.mm@ufma.br

⁴ Especialista em Gestão Pública pela Universidade Federal do
Maranhão (UFMA). Graduado em Educação Física. E-mail:
paulosergio.franca.prof@gmail.com.br

⁵ Mestranda pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR). Especialista em Gestão Pública. E-mail: sueligr@gmail.com

⁶ Graduado em Física pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos
(UNISINOS). E-mail: duarte.eduardo.forex@gmail.com

⁷ Mestre em Energia pela Universidade Federal do ABC (UFABC). E-
mail: edgard.cardoso@ufabc.edu.br

⁸ Mestra em Ciências e Meio Ambiente pela Universidade Federal do
Pará (UFPA). E-mail: adv.odaize@gmail.com

⁹ Doutor em Ciências e Meio Ambiente pela Universidade Federal do
Pará (UFPA). E-mail: agnaldo@ufpa.br

¹⁰ Mestrando em Ciências e Meio Ambiente pela Universidade
Federal do Pará (UFPA). E-mail: Murillocavalcante32@gmail.com