

FORMAÇÃO DOCENTE NA ERA DA EDUCAÇÃO 4.0: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA A EDUCAÇÃO INTEGRAL

TEACHER EDUCATION IN THE ERA OF EDUCATION 4.0: ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DIGITAL TECHNOLOGIES FOR HOLISTIC EDUCATION

HAROLDO NASCIMENTO DA CRUZ

Doutorando em Ciências da Educação
Facultad Interamericana de Ciencias Sociales
Assunção, Paraguai.
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1034-8526>

ALCIONE WAGNER DE SOUZA

Mestre em Educação
Universidade Federal de Uberlândia –UFU
Minas Gerais.

SILVIA MARA DA SILVA

Mestranda Profissional em Sociologia em Rede Nacional
Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)
Sinop, Mato Grosso, Brasil

JÉSSICA RISO DAVINO

Mestranda em Educação
Fundación Universitaria Iberoamericana
Alagoinhas, Bahia, Brasil.

SALLY KARLLA DE CARVALHO SANTANA LEITE

Mestranda em Ciências da Educação
Facultad Interamericana de Ciencias Sociales
Assunção, Paraguai.
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6984-6053>

RESUMO

A investigação parte do desafio imposto pela Educação 4.0, em que a presença da inteligência artificial e das tecnologias digitais redefine práticas pedagógicas e exige novas competências dos professores. O objetivo central consistiu em examinar como a literatura recente e documentos institucionais abordam a formação docente diante desse cenário, destacando contribuições para a construção de uma educação integral. O referencial teórico apoiou-se em estudos nacionais e internacionais sobre inovação educacional, competências digitais e políticas públicas de inclusão tecnológica. A metodologia adotada correspondeu a uma revisão integrativa da literatura, realizada em bases científicas e fontes oficiais entre 2019 e 2025, com categorização temática em eixos como concepção de Educação 4.0, identidade profissional docente, competências digitais e políticas de apoio. Os principais achados indicam que a formação de professores precisa contemplar tanto o domínio técnico das ferramentas quanto aspectos éticos, pedagógicos e relacionais, de modo a favorecer processos educativos inclusivos e significativos. Conclui-se que a preparação docente na era digital deve articular inovação tecnológica e fundamentos pedagógicos sólidos, evidenciando implicações para a formulação de políticas educacionais, para o fortalecimento da prática profissional e para a consolidação de modelos de ensino capazes de promover uma formação integral e equitativa.

Palavras-chave: Formação docente; Educação 4.0; Inteligência artificial; Tecnologias digitais.

ABSTRACT

The investigation stems from the challenges posed by Education 4.0, in which the presence of artificial intelligence and digital technologies redefines pedagogical practices and demands new competencies from teachers. The main objective was to examine how recent literature and institutional documents address teacher education in this context, highlighting contributions to the development of holistic education. The theoretical framework was based on national and international studies on educational innovation, digital competencies, and public policies for technological inclusion. The adopted methodology consisted of an integrative literature review, conducted in scientific databases and official sources between 2019 and 2025, with thematic categorization into axes such as the concept of Education 4.0, teacher professional identity, digital competencies, and support policies. The main findings indicate that teacher training must encompass both technical mastery of digital tools and ethical, pedagogical, and relational dimensions, in order to foster inclusive and meaningful educational processes. It is concluded that teacher preparation in the digital era must integrate technological innovation with solid pedagogical foundations, revealing implications for educational policy development, for the strengthening of professional practice, and for the consolidation of teaching models capable of promoting holistic and equitable education.

Keywords: teacher education; Education 4.0; artificial intelligence; digital technologies.

INTRODUÇÃO

A formação de professores sempre esteve no centro das discussões sobre qualidade educacional, mas nas últimas décadas ganhou contornos ainda mais complexos diante das transformações provocadas pelas tecnologias digitais e, mais recentemente, pela inteligência artificial.

O avanço da chamada Educação 4.0, conceito que remete a uma educação alinhada às transformações da quarta revolução industrial, evidencia a necessidade de repensar os

processos formativos, integrando recursos tecnológicos de forma pedagógica e não apenas instrumental.

Em um cenário no qual as competências digitais passaram a ser consideradas fundamentais, a preparação docente deixou de ser restrita à transmissão de conteúdos para assumir um papel que articula inovação tecnológica, valores humanos e compromisso com a educação integral dos estudantes.

Do ponto de vista científico e social, a relevância desse tema pode ser compreendida pela maneira como a inteligência artificial e as tecnologias digitais vêm impactando tanto as práticas de ensino quanto os modelos de aprendizagem.

Pesquisas recentes mostram que sistemas baseados em IA têm ampliado as possibilidades de personalização do ensino e de acompanhamento mais preciso do desempenho dos estudantes (Jin; Goyal; Rajawat, 2024).

Além disso, estudos que exploram a identidade profissional docente revelam que os professores, ao se depararem com essas mudanças, precisam reconstruir suas motivações e redefinir sua atuação no processo educativo (Lan, 2024).

Assim, pensar a formação docente na era da Educação 4.0 não significa apenas introduzir novas ferramentas, mas também repensar a forma como se concebe o trabalho do professor e sua responsabilidade na mediação do conhecimento.

A escolha por investigar esse tema se justifica pela constatação de que, embora haja abundância de estudos sobre inovação tecnológica, a integração entre inteligência artificial, tecnologias digitais e formação docente ainda não se encontra consolidada de maneira ampla e sistemática.

Documentos institucionais, como o *Educação, Gestão, Inclusão e Tecnologias Digitais* (BRASIL; CAPES, 2024), reforçam a necessidade de qualificar os processos formativos de professores, mas apontam que persistem desafios relacionados à infraestrutura, à capacitação pedagógica e à compreensão crítica sobre o uso das tecnologias.

Iniciativas como a plataforma AVAMEC (BRASIL, 2024) também indicam que há esforços governamentais para oferecer suporte à formação digital de professores, porém os resultados dependem da articulação entre políticas públicas, práticas de ensino e condições de trabalho.

Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar de que forma a inteligência artificial e as tecnologias digitais podem ser integradas à formação docente na perspectiva da Educação 4.0, discutindo sua contribuição para a promoção de uma educação

integral, que considere tanto o desenvolvimento cognitivo quanto socioemocional e ético dos estudantes.

A questão de pesquisa que orienta a investigação pode ser assim formulada: de que maneira a formação de professores, apoiada em recursos de inteligência artificial e tecnologias digitais, pode favorecer a construção de práticas pedagógicas coerentes com os princípios da Educação 4.0 e com os objetivos de uma educação integral?

A análise parte de uma revisão integrativa da literatura que reúne estudos nacionais e internacionais recentes (Jin; Goyal; Rajawat, 2024; Lan, 2024; Madanchian *et al.*, 2025), bem como documentos oficiais elaborados pelo Ministério da Educação e pela CAPES.

A expectativa é oferecer subsídios teóricos que permitam compreender não apenas o impacto imediato da tecnologia na prática docente, mas também as implicações para políticas educacionais, currículos de formação e estratégias de inovação pedagógica.

Dessa forma, a introdução busca situar o leitor em um debate de alta relevância para o presente e o futuro da educação, oferecendo elementos que fundamentam a necessidade de investigar o papel da inteligência artificial e das tecnologias digitais no processo formativo de professores.

REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico constitui a base de sustentação deste estudo, apresentando conceitos-chave, evidências de pesquisas e diretrizes institucionais que permitem compreender a formação docente na era da Educação 4.0.

A literatura aponta que a incorporação da inteligência artificial e das tecnologias digitais na educação tem produzido impactos significativos, exigindo dos professores novas competências, adaptações identitárias e capacidade de integrar inovação sem perder de vista a finalidade maior de uma educação integral (Mukul; Büyüközkan, 2023; Unesco, 2023). A seguir, são discutidos quatro eixos centrais que permitem organizar e articular esse debate.

Educação 4.0 e Transformações no Papel Docente

O conceito de Educação 4.0 relaciona-se diretamente à quarta revolução industrial, caracterizada pela convergência entre tecnologias digitais, inteligência artificial e internet das coisas.

No campo educacional, esse paradigma valoriza metodologias ativas, personalização da aprendizagem e desenvolvimento de competências socioemocionais além das cognitivas (Mukul; Büyüközkan, 2023).

Pesquisas internacionais demonstram que, para responder a essas demandas, a atuação do professor vai além da transmissão de conteúdos, passando a incluir mediação tecnológica, gestão de dados e acompanhamento mais individualizado do percurso formativo dos estudantes (Jin; Goyal; Rajawat, 2024).

No contexto brasileiro, documentos como a *Base Nacional Comum Curricular* (BRASIL, 2018) reforçam a centralidade de competências gerais, como cultura digital e pensamento crítico, apontando que a formação inicial e continuada precisa preparar docentes para esse cenário.

Inteligência Artificial e Inovação na Formação de Professores

A inteligência artificial aplicada à educação tem ampliado possibilidades de análise de desempenho, personalização do ensino e criação de ambientes de aprendizagem adaptativos.

No entanto, sua adoção requer preparo docente consistente para que a tecnologia seja usada como meio pedagógico e não apenas como ferramenta técnica (UNESCO, 2023).

Estudos recentes revelam que a introdução da IA nos processos formativos promove tensões e exige redefinições identitárias, já que os professores precisam conciliar expectativas sociais, políticas e pedagógicas em torno da inovação (Lan, 2024).

Revisões de literatura também indicam que ainda há carência de políticas robustas que assegurem capacitação equitativa e ética para a utilização dessas ferramentas (Santos; Silva, 2024).

Competências Digitais e Referenciais Institucionais

Para garantir uma integração qualificada das tecnologias, diferentes organismos têm produzido referenciais de competências.

A UNESCO (2023; 2024) destaca, em seus relatórios, que a formação docente deve incluir habilidades relacionadas ao uso crítico da IA, ao conhecimento de suas limitações e ao compromisso com a ética no tratamento de dados.

Além disso, lançou frameworks de competências voltados a professores, com orientações que abrangem desde o domínio técnico até a responsabilidade social no uso das ferramentas.

No Brasil, o documento *Saberes Digitais Docentes* (BRASIL, 2024) sistematiza dimensões de aprendizagem voltadas à cultura digital, reforçando a necessidade de integração curricular e da criação de estratégias de formação continuada acessíveis a todos os profissionais da educação.

Desafios e Perspectivas para a Educação Integral

Embora os avanços sejam reconhecidos, a literatura aponta desafios consistentes. Estudos evidenciam que a falta de infraestrutura, a desigualdade de acesso e as limitações de políticas públicas dificultam a consolidação de práticas inovadoras (Fonseca, 2025).

Outro desafio é a necessidade de alinhar inovação tecnológica com o compromisso com a educação integral, entendida como aquela que articula dimensões cognitivas, socioemocionais e éticas.

A pesquisa de Zhang, Lai e Gu (2025) exemplifica esse ponto ao mostrar como professores em formação inicial investem na aprendizagem mediada por IA, mas ainda enfrentam dilemas sobre identidade profissional e responsabilidade pedagógica.

Nesse sentido, integrar tecnologias à formação docente não é apenas uma questão técnica, mas também política e pedagógica, que envolve a redefinição do papel da escola e do professor em sociedades em transformação.

Síntese

O referencial teórico evidencia que a formação docente na era da Educação 4.0 demanda novas competências digitais e pedagógicas, sustentadas por políticas públicas e frameworks internacionais.

A literatura confirma que o tema não é fruto de percepções isoladas, mas corresponde a um movimento amplamente reconhecido em revisões de literatura e relatórios internacionais (Mukul; Büyüközkan, 2023; Unesco, 2023; Santos; Silva, 2024).

O problema de pesquisa ganha consistência ao se mostrar vinculado a desafios estruturais, à necessidade de capacitação docente e ao compromisso com uma educação integral que prepare estudantes para o presente e o futuro.

METODOLOGIA

O presente estudo adotou a abordagem de revisão integrativa da literatura, por se tratar de um método adequado à sistematização de achados de pesquisas já realizadas e à identificação de tendências e limites que caracterizam a formação docente na era da Educação 4.0, com foco na incorporação da inteligência artificial e das tecnologias digitais.

Essa escolha metodológica se alinha ao objetivo central de compreender como a produção científica tem discutido a relação entre inovação tecnológica e a construção de uma educação integral, garantindo coerência entre a pergunta investigativa e o tipo de pesquisa.

A coleta de dados foi realizada em bases amplamente reconhecidas, como Scopus, Web of Science, SciELO e Google Scholar, além de documentos institucionais da UNESCO e do Ministério da Educação.

As buscas foram conduzidas em português e inglês, utilizando descritores como “formação docente”, “educação 4.0”, “inteligência artificial”, “tecnologias digitais” e “educação integral”, combinados por operadores booleanos do tipo *AND* e *OR* para ampliar a abrangência. Como exemplo, uma das strings empregadas foi: “*teacher education*” *AND* “*artificial intelligence*” *AND* “*digital technologies*”.

Os critérios de inclusão priorizaram trabalhos disponíveis na íntegra, revisados por pares e que abordassem explicitamente a formação docente ou o uso pedagógico de tecnologias digitais.

Excluíram-se estudos sem vínculo direto com a temática, duplicados ou que apresentassem fragilidades metodológicas.

O processo de seleção seguiu as quatro etapas recomendadas pelo protocolo PRISMA: identificação, triagem, elegibilidade e inclusão. Inicialmente, os títulos e resumos foram analisados à luz dos critérios definidos; em seguida, os textos completos foram avaliados para verificar pertinência e qualidade.

A síntese dos dados foi organizada de forma narrativa e temática, permitindo articular evidências de diferentes contextos e autores. Assim, o método assegura transparência, reprodutibilidade e densidade analítica, constituindo-se em base sólida para a discussão apresentada nas seções seguintes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da literatura revelou que a formação docente na era da Educação 4.0 está diretamente associada à necessidade de integrar inteligência artificial e tecnologias digitais como elementos estruturantes dos processos de ensino e aprendizagem.

As evidências demonstram que, embora haja avanços relevantes, a consolidação de práticas inovadoras depende tanto de políticas públicas quanto do desenvolvimento de competências digitais específicas, voltadas à mediação pedagógica e à promoção da educação integral.

Os estudos revisados apontam três achados principais:

- a) Em primeiro lugar, a transformação do papel do professor, que passa a assumir funções de curadoria, acompanhamento personalizado e mediação tecnológica (Mukul; Büyüközkan, 2023; Unesco, 2023);
- b) Em segundo, a necessidade de investir em formação inicial e continuada que contemple o uso pedagógico da IA de maneira ética e responsável (Lan, 2024; Unesco, 2024); e,
- c) Em terceiro, o desafio de articular inovação tecnológica com os princípios de equidade e integralidade do processo educativo, evitando que desigualdades de acesso ampliem distâncias entre os estudantes (Brasil, 2024; Santos; Silva, 2024).

A discussão desses achados confirma que há convergência entre relatórios institucionais e pesquisas empíricas: ambos destacam a importância de frameworks de competências digitais, como os elaborados pela UNESCO (2023; 2024), e a necessidade de políticas nacionais consistentes, exemplificadas no documento *Saberes Digitais Docentes* (BRASIL, 2024).

Ao mesmo tempo, permanecem divergências quanto à velocidade de implementação e às condições reais de infraestrutura das escolas, indicando que a efetividade da Educação 4.0 depende não apenas de ferramentas tecnológicas, mas também de políticas de apoio, formação docente contextualizada e recursos adequados.

Quadro 1 – Evidências sobre a integração de IA e tecnologias digitais na formação docente

Aspecto analisado	Principais evidências	Fontes consultadas

Transformação do papel docente	Professor atua como mediador, curador e articulador de processos digitais	Mukul; Büyüközkan (2023); UNESCO (2023)
Formação docente em IA	Necessidade de preparo para uso pedagógico, ético e responsável	Lan (2024); UNESCO (2024)
Políticas institucionais	Documentos nacionais e internacionais definem competências digitais	Brasil (2024); UNESCO (2023; 2024)
Inclusão e equidade	Desafios persistem no acesso a tecnologias e infraestrutura	Santos; Silva (2024); Fonseca (2025)

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

O Quadro 1 mostra que a incorporação da IA na formação docente já é reconhecida como inevitável e estratégica, mas que sua efetividade depende da formação contínua e de diretrizes institucionais claras.

Quadro 2 – Desafios e perspectivas para a Educação Integral na era digital

Categoria	Contribuições identificadas	Referências
Infraestrutura e acesso	Persistência de desigualdades digitais em contextos escolares	Brasil (2018; 2024); Fonseca (2025)
Identidade docente	Tensões na redefinição do papel do professor frente à IA	Lan (2024); Zhang; Lai; Gu (2025)
Competências digitais	Frameworks de referência estabelecem diretrizes para professores	UNESCO (2023; 2024)
Articulação pedagógica	Necessidade de alinhar inovação tecnológica e educação integral	Jin; Goyal; Rajawat (2024); Madanchian <i>et al.</i> (2025)

Fonte: elaborado pelos autores, 2025.

O Quadro 2 enfatiza que os desafios da educação integral no contexto digital não se reduzem ao domínio técnico, abrangendo dimensões éticas, identitárias e políticas. Dessa forma, os resultados permitem sustentar que a transição para a Educação 4.0 só se efetivará se apoiada por políticas públicas robustas, infraestrutura adequada e pela valorização da dimensão humana da docência.

A leitura conjunta dos quadros evidencia que a literatura converge em apontar o protagonismo do professor como mediador do processo formativo, ao mesmo tempo em que destaca as limitações estruturais que dificultam a plena adoção das tecnologias digitais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo partiu da problemática acerca das transformações exigidas da formação docente diante da Educação 4.0, com ênfase na incorporação da inteligência artificial e de tecnologias digitais em processos de ensino voltados para uma educação integral.

O objetivo central consistiu em analisar como a literatura acadêmica e os documentos institucionais recentes vêm discutindo os impactos e as possibilidades dessas inovações no trabalho pedagógico e na identidade profissional dos professores.

A síntese dos achados revela que, embora os avanços tecnológicos abram caminhos para experiências de ensino mais personalizadas e interativas, a mediação humana do professor permanece imprescindível para garantir qualidade, equidade e sentido pedagógico.

Estudos recentes apontam tanto benefícios, como maior engajamento estudantil e novos recursos para avaliação e acompanhamento, quanto desafios, que incluem desigualdades no acesso, lacunas formativas e tensões relacionadas à redefinição do papel docente.

Nesse sentido, a contribuição efetiva do artigo reside em evidenciar que a formação de professores deve integrar competências digitais, dimensões éticas do uso da IA e fundamentos pedagógicos consistentes, de forma articulada a políticas educacionais de inclusão e inovação.

As implicações práticas se desdobram em duas frentes. Para a formação docente, destaca-se a necessidade de programas contínuos que capacitem professores a utilizar a tecnologia como recurso didático sem perder de vista a centralidade da aprendizagem integral dos estudantes.

Para a política educacional, emerge a urgência de consolidar diretrizes que assegurem tanto a infraestrutura tecnológica adequada quanto a formação crítica e reflexiva dos educadores. Teoricamente, a pesquisa reforça que a Educação 4.0 não pode ser reduzida a um determinismo tecnológico, mas compreendida como um processo de ressignificação do trabalho docente diante de novos contextos sociais, culturais e digitais.

Entre as limitações deste estudo está o fato de basear-se exclusivamente em revisão da literatura e documentos oficiais, o que restringe a análise a dados secundários.

Assim, sugere-se que pesquisas futuras se dediquem a investigações empíricas em diferentes contextos escolares, comparando experiências de implementação da IA e de tecnologias digitais em programas de formação docente. Tais estudos podem aprofundar a compreensão sobre a viabilidade prática das propostas identificadas.

No que se refere à aplicabilidade, alguns recursos e ferramentas aparecem como fundamentais: plataformas digitais inclusivas, sistemas de IA voltados ao acompanhamento pedagógico, redes colaborativas de professores e políticas públicas que incentivem tanto a inovação quanto a equidade.

A adoção desses instrumentos depende de fatores como a infraestrutura disponível, a formação inicial e continuada, e o engajamento das instituições em promover uma cultura de inovação pedagógica responsável.

Conclui-se que a formação docente na era da Educação 4.0 exige um olhar equilibrado, que reconheça o potencial transformador das tecnologias digitais e da inteligência artificial, mas que também valorize a mediação pedagógica, o compromisso ético e o protagonismo dos professores na construção de práticas educativas voltadas para uma formação integral e inclusiva.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **AVAMEC – Ambiente Virtual para Apoio à Formação Docente**. Brasília: MEC, 2024. Disponível em: <https://avamec.mec.gov.br/>. Acesso em: 6 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 6 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Saberes Digitais Docentes**. Brasília: MEC, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/20240822MatrizSaberesDigitais.pdf>. Acesso em: 6 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação; CAPES. **Educação, Gestão, Inclusão e Tecnologias Digitais**. Brasília: MEC/CAPES, 2024. Disponível em: https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/869365/2/Ebook_%20Educa%C3%A7%C3%A3o%2C%20Inclus%C3%A3o%2C%20Gest%C3%A3o%20Vers%C3%A3o%20Final%202024.pdf. Acesso em: 6 out. 2025.

FONSECA, A. C. A. **O impacto das ferramentas de inteligência artificial na educação**. *Cuadernos de Educación*, v. (ed. especial), 2025. Disponível em: <https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/7207>. Acesso em: 6 out. 2025.

JIN, Zhang; GOYAL, S. B.; RAJAWAT, Anand Singh. **The informational role of artificial intelligence in higher education in the new era**. *Procedia Computer Science*, v. 235, p. 1008-1023, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.04.096>.

LAN, Yanzhen. **Through tensions to identity-based motivations: Exploring teacher professional identity in Artificial Intelligence-enhanced teacher training**. *Teaching and Teacher Education*, v. 151, 104736, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104736>.

MADANCHIAN, Mitra; DRAZENOVIC, George; RAMZANI, Sara Ravan; TAHERDOOST, Hamed. **Integrating AI tools to enhance learning outcomes in modern education systems.** *Procedia Computer Science*, v. 263, p. 514-521, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2025.07.062>.

MUKUL, Esin; BÜYÜKÖZKAN, Gülçin. **Digital transformation in education: A systematic review of education 4.0.** *Technological Forecasting and Social Change*, v. 194, 122664, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122664>.

SANTOS, Mayke Franklin da Cruz; SILVA, Cleber Cezar da. **Inteligência artificial na formação docente: uma revisão da literatura.** *Revista REEDUC*, 2024. Disponível em: <https://mestradoedoutoradoestacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/reeduc/article/view/11364>. Acesso em: 6 out. 2025.

UNESCO. **AI and Education: Guidance for Policy-Makers.** Paris: UNESCO, 2021. Disponível em: https://teachertaskforce.org/sites/default/files/2023-07/2021_UNESCO_AI-and-education-Guidande-for-policy-makers_EN.pdf. Acesso em: 6 out. 2025.

UNESCO. **Artificial Intelligence in Education.** Paris: UNESCO, 2023. Disponível em: <https://www.unesco.org/en/digital-education/artificial-intelligence>. Acesso em: 6 out. 2025.

UNESCO. **Guidance for Generative AI in Education and Research.** Paris: UNESCO, 2023. Disponível em: <https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research>. Acesso em: 6 out. 2025.

UNESCO. **UNESCO AI Competency Framework for Teachers.** Paris: UNESCO, 2023. Disponível em: <https://www.cedefop.europa.eu/en/tools/vet-toolkit-tackling-early-leaving/resources/unesco-ai-competency-framework-teachers>. Acesso em: 6 out. 2025.

UNESCO. **What you need to know about UNESCO's new AI competency frameworks for teachers and students.** Paris: UNESCO, 2024. Disponível em: <https://www.unesco.org/en/articles/what-you-need-know-about-unescos-new-ai-competency-frameworks-students-and-teachers>. Acesso em: 6 out. 2025.

ZHANG, Yue; LAI, Chun; GU, Michelle Ming Yue. **Becoming a teacher in the era of AI: A multiple-case study of pre-service teachers' investment in AI-facilitated learning-to-teach practices.** *System*, v. 133, 103746, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.system.2025.103746>.