

Artificial Intelligence in Educational Contexts: Teachers' Perspectives from a Systematic Literature Review

Inteligência Artificial em Contextos Educativos: Perspetivas dos Professores a partir de uma Revisão Sistemática da Literatura

Ana Cabral ¹*, Solange Palavras ¹

¹ Instituto Europeu de Estudos Superiores, Fafe, Portugal

* Corresponding Author: ana.cabral@iees.pt

Citation: Cabral, A., and Palavras, S. (2025). Artificial Intelligence in Educational Contexts: Teachers' Perspectives from a Systematic Literature Review. *Journal of Technologies Information and Communication*, 5(2), 36004. <https://doi.org/10.55267/rtic/16727>.

ARTICLE INFO

Received: 10 May 2025

Accepted: 30 Jul 2025

ABSTRACT

The growing presence of Artificial Intelligence (AI) in education has been generating both new opportunities and significant challenges, particularly regarding its acceptance and integration by teachers. This study aimed to understand the perceptions of teachers from pre-primary to secondary education concerning the use of AI in educational contexts. To this end, a systematic literature review was conducted, based on 25 empirical studies published between 2020 and 2025, selected according to PRISMA criteria. The findings reveal that teachers recognize several advantages in adopting AI, particularly in relation to personalized learning, immediate feedback, and the automation of administrative tasks. However, important limitations also emerge, such as the lack of specific training, insufficient technological infrastructure, concerns about data protection, algorithmic bias, and the fear of teacher replacement. The results analysed point to the need for an integration of AI that is critical, ethical, and pedagogically grounded, centred on valuing the teacher's role and promoting educational equity.

Keywords: Artificial Intelligence, teacher perception, education, K-12, systematic literature review.

Resumo: A presença crescente da Inteligência Artificial (IA) na educação tem vindo a suscitar novas possibilidades e, simultaneamente, desafios significativos, particularmente no que respeita à sua aceitação e integração por parte dos professores. Este estudo teve como objetivo compreender as perceções dos professores dos níveis de ensino pré-escolar ao secundário relativamente à utilização da IA em contextos educativos. Para tal, foi realizada uma revisão sistemática da literatura (RSL), com base em 25 estudos empíricos publicados entre 2020 e 2025, seleccionados segundo os critérios PRISMA. Os resultados evidenciam que os professores reconhecem diversas vantagens na adoção da IA, nomeadamente a personalização da aprendizagem, o *feedback* imediato e a automatização de tarefas administrativas. Contudo, emergem também limitações relevantes, como a escassez de formação específica, a insuficiência de infraestruturas tecnológicas, a proteção de dados, o viés algorítmico e o receio de substituição do professor. Os resultados analisados apontam para a necessidade de uma utilização e integração da IA que seja crítica, ética e pedagógica, centrada na valorização do papel do professor e na promoção da equidade educativa.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, percepção dos professores, educação, K-12, revisão sistemática da literatura.

INTRODUÇÃO

A IA tem-se afirmado como uma das tecnologias mais transformadoras do século XXI, com impactos profundos nas dimensões econômica, social, cultural e educativa. A sua incorporação progressiva nos ambientes escolares abre novas possibilidades pedagógicas, mas levanta também desafios significativos que ultrapassam a esfera técnica. Ferramentas baseadas em IA - como sistemas tutoriais inteligentes, plataformas adaptativas, assistentes de escrita e algoritmos de recomendação - prometem personalizar percursos de aprendizagem, automatizar tarefas administrativas e alargar os recursos de apoio à diversidade (UNESCO, 2021; Holmes et al., 2019).

Contudo, a adoção da IA em contextos educativos não é linear nem neutra. A literatura tem sublinhado que o seu impacto depende menos das capacidades tecnológicas em si e mais do modo como estas são compreendidas, apropriadas e mediadas pelos agentes educativos (Holmes et al., 2019; Tomlinson, 2014). Neste processo, os professores desempenham um papel central: são eles que interpretam, adaptam ou resistem às inovações, desempenhando uma função crítica na articulação entre tecnologia, currículo e relação pedagógica. Como referem Wang e Lester (2023), as perceções dos professores são cruciais para o êxito de qualquer política de digitalização da educação.

Os estudos recentes propõem várias tipologias para compreender o uso da IA na educação, destacando quatro grandes modelos pedagógicos: (1) personalização da aprendizagem, que visa ajustar os conteúdos, ritmos e níveis de dificuldade às características individuais dos alunos; (2) apoio à avaliação, através da automatização do feedback e da análise de desempenho; (3) desenvolvimento de competências em IA, incluindo pensamento computacional e literacia algorítmica; e (4) utilização de agentes inteligentes, como tutores virtuais e robôs sociais. Esta classificação, desenvolvida a partir do projeto que sustenta este artigo, permite estruturar a análise das perceções dos professores e evidencia a diversidade de abordagens possíveis (Chiu, 2025; Holmes et al., 2019; Yim & Wegerif, 2024).

No plano técnico, destacam-se tecnologias como os Inteligente Tutoring System (ITS), o Learning Analytics (LA) e o Educational Data Mining (EDM), que permitem recolher, interpretar e aplicar dados educativos em tempo real. Estas ferramentas sustentam muitas das funções valorizadas pelos professores, mas também exigem níveis elevados de literacia digital e crítica. A sua compreensão profunda é essencial para uma avaliação pedagógica consciente, tal como defendem Holmes et al. (2019).

Simultaneamente, diversas iniciativas internacionais têm procurado delinear frameworks (modelos) para o desenvolvimento da literacia em IA. Modelos como o Five Big Ideas in AI, o AI4Future, o Framework Holístico e o AI Literacy Framework de Chiu (2025), apontam para a necessidade de conjugar competências técnicas, éticas, críticas e pedagógicas. Estes referenciais são fundamentais para repensar a formação contínua dos professores e para integrar a IA não só como ferramenta, mas também como objeto de aprendizagem.

Não obstante, o crescente número de publicações sobre IA na educação, observa-se uma lacuna relevante: a maioria dos estudos foca-se no ensino superior ou em contextos experimentais, negligenciando os níveis de ensino onde se desenvolvem os processos mais estruturantes de socialização e equidade - o pré-escolar, o básico e o secundário. Além disso, muitos discursos sobre inovação são formulados fora do contexto escolar, o que pode levar à proposição de soluções tecnológicas descontextualizadas (Fullan & Langworthy, 2014).

Neste quadro, o presente estudo tem como objetivo compreender de forma sistemática e fundamentada as perceções dos professores do ensino pré-escolar ao secundário relativamente à utilização da IA em contextos educativos. Com base numa RSL, analisaram-se 25 estudos empíricos publicados entre 2020 e 2025, com vista a identificar as principais vantagens, limitações e preocupações de natureza ética apontadas pelos professores. A análise pretende contribuir para o aprofundamento de uma cultura educativa crítica e informada, que valorize o papel do professor enquanto mediador ativo, ético e qualificado no uso de tecnologias emergentes. Com esse propósito, a abordagem metodológica adotada será detalhada no capítulo que se segue.

METODOLOGIA

Este estudo utilizou uma revisão da literatura, adotando os princípios metodológicos descritos por Higgins et al. (2019), Arcadinho et al. (2020) e Ramos et al. (2014). Esta RSL permite organizar, sintetizar e interpretar resultados de forma sistemática, transparente e reprodutível, assegurando a minimização de vieses e a fidelidade à produção científica existente. O protocolo seguido foi o PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), o qual estruturou as seguintes etapas: formulação da pergunta, definição dos critérios de inclusão e exclusão, identificação dos estudos, triagem, elegibilidade e inclusão final. Esta técnica tem a finalidade de assegurar a rastreabilidade, clareza e consistência ao longo de todas as fases do processo (Page et al., 2021).

A investigação foi realizada entre fevereiro e abril de 2025 nas bases de dados RCAAP, EBSCO, ERIC, SciELO, *Google Scholar* e SCISPACE, utilizando os descritores “inteligência artificial”, “educação”, “percepção dos professores”, “artificial intelligence”, “education”, “teacher perception”, em diversas combinações booleanas. Foram consideradas publicações entre 2020 e 2025, escritas em português, inglês e espanhol.

Os critérios de inclusão consideraram estudos empíricos com foco em professores do ensino pré-escolar ao ensino secundário (níveis K-12), que abordassem percepções sobre a utilização da IA na educação. Foram excluídos estudos relacionados apenas com o ensino superior, formação inicial de professores ou avaliações técnicas de ferramentas específicas. O processo de seleção dos estudos seguiu as quatro etapas preconizadas pelo protocolo PRISMA - identificação, triagem, elegibilidade e inclusão -, assegurando rigor metodológico, rastreabilidade e transparência em todas as fases da revisão. A [Figura 1](#) apresenta o fluxograma correspondente, no qual se especifica o percurso seguido desde a identificação inicial dos registos até à inclusão final dos estudos que constituem a amostra da presente investigação.

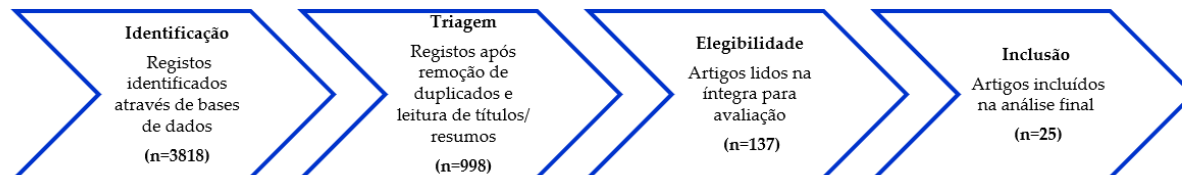


Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos estudos, segundo o protocolo PRISMA

Para o tratamento dos resultados utilizou-se a análise de conteúdo temática categorial, com categorias previamente definidas: vantagens percecionadas, desvantagens percecionadas e preocupações de natureza ética. A análise das evidências fornecidas foi orientada por um processo de codificação categorial, apoiado em grelhas concebidas para identificar padrões recorrentes e segmentos significativos. Esta abordagem permitiu identificar núcleos de sentido, sintetizar regularidades e confrontar diferentes contextos geográficos e metodológicos, garantindo a consistência analítica e a triangulação dos dados.

Dos 137 artigos analisados na fase de leitura integral, foram selecionados 25 estudos empíricos que satisfaziam os critérios de inclusão definidos, atendendo à sua relevância temática, consistência metodológica e pertinência face ao objeto da investigação.

A análise da sua procedência geográfica ([Tabela 1](#)) revelou um predomínio de estudo realizados na Ásia (n=11), particularmente em países como China, Coreia do Sul e Indonésia, e na Europa (n=10), em países como Turquia, Espanha, Estónia, Portugal e Ucrânia. Apenas três estudos foram conduzidos em África e uma América. Este panorama sugere uma assimetria na produção científica internacional, com sub-representação de contextos educativos de países periféricos ou do Sul Global.

Tabela 1. Caracterização geográfica, metodológica e por nível de ensino dos estudos incluídos na RSL

Localização	Metodologia	Frequência (n=25)	Níveis de Ensino	Frequência (n=25)
África	Quantitativa	3	Pré-Escolar, Ensino Básico e Secundário (K-12)	2
			Ensino Secundário	1
América	Mista	1	Pré-Escolar, Ensino Básico e Secundário (K-12)	1
	Mista	4	Pré-Escolar, Ensino Básico e Secundário (K-12)	3
Ásia			Pré-Escolar e Ensino Primário (K-6)	1
	Qualitativa	3	Pré-Escolar, Ensino Básico e Secundário (K-12)	2
			Ensino Secundário	1
	Quantitativa	4	Ensino Secundário	1
			Pré-Escolar, Ensino Básico e Secundário (K-12)	1
			Ensino Básico e Secundário	1
			Ensino Primário	1
Europa	Mista	3	Pré-Escolar, Ensino Básico e Secundário (K-12)	3
	Qualitativa	3	Ensino Primário	2
			Pré-Escolar, Ensino Básico e Secundário (K-12)	1
	Quantitativa	4	Ensino Secundário	1
			Ensino Básico e Secundário	1
			Pré-Escolar, Ensino Básico e Secundário (K-12)	2

No que respeita à abordagem metodológica, a maioria dos estudos analisados adotou métodos quantitativos (n=11), com recolha de informações por meio de questionários, utilizando escalas como Likert, *AI-based Teaching Applications* (TEP-AITA) e *Computer Assisted Web Interviewing* (CAWI). Os níveis de ensino mais frequentemente abordados foram os ensinos K-12 - Pré-Escolar, Ensino Básico e Secundário - com quinze estudos, com quatro estudos a incidirem sobre o ensino Secundário. Esta caracterização permite enquadrar melhor as constatações analisadas, bem como refletir criticamente sobre a sua transferibilidade para outros contextos educativos, nomeadamente a conjuntura da Escola Pública Portuguesa.

Acrescenta-se que os resultados foram interpretados com base na técnica de análise de conteúdo de Bardin (2022), permitindo codificar, organizar e interpretar as informações textuais dos estudos selecionados. A categorização foi realizada em torno de três eixos temáticos previamente definidos: (1) vantagens percebidas; (2) desvantagens e barreiras; (3) preocupações éticas. Esta abordagem qualitativa possibilitou identificar padrões recorrentes, divergências e tendências emergentes nas percepções dos professores, à semelhança do que é defendido por Flick (2009), ao considerar esta técnica de análise como uma estratégia eficaz para interpretar dados textuais em contextos educativos. A técnica utilizada segue a tradição de Bardin (2022), permitindo uma leitura sistemática das mensagens, com foco na categorização e inferência de significados.

Tal como salientado por Neuendorf (2017), a utilização de softwares especializados, como o MAXQDA, favorece a objetividade e a reprodutibilidade da análise qualitativa, otimizando a gestão e codificação dos dados. Neste estudo, recorreu-se ao *software* MAXQDA para apoiar a organização e interpretação dos resultados, através de uma matriz categorial que articulou categorias dedutivas, definidas a partir dos objetivos da investigação, com categorias indutivas emergentes da leitura exploratória do corpus. Esta triangulação metodológica, recomendada por autores como Mayring (2014), confere robustez interpretativa e assegura a validade interna da análise qualitativa. As unidades de registo corresponderam a segmentos textuais com significado completo (frases ou parágrafos) diretamente relacionados com as percepções dos professores.

O processo analítico seguiu uma abordagem mista, combinando a estrutura dedutiva das categorias teóricas principais (vantagens, desvantagens e preocupações de natureza ética) com uma lógica indutiva que permitiu a identificação de subcategorias emergentes. Embora não tenha sido realizada uma dupla codificação independente, a triangulação entre categorias, a revisão cruzada das grelhas analíticas e a validação com base na frequência, recorrência e relevância dos conteúdos contribuíram para reforçar a consistência interna, a fiabilidade e a validade interpretativa da análise. Este procedimento assegurou uma compreensão mais aprofundada, rigorosa e fundamentada das percepções dos professores sobre a utilização da IA em contextos educativos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados sistematizados, nos critérios definidos e no corpus selecionado, procede-se à respetiva análise e interpretação crítica, com o objetivo de identificar convergências, tensões e lacunas entre as percepções dos professores e os quadros teóricos e normativos que orientam a integração da IA na Escola Pública Portuguesa. Conforme previamente referido, os resultados foram organizados em três categorias analíticas principais: vantagens, desvantagens e preocupações de natureza ética. Esta estrutura visa proporcionar uma compreensão crítica e articulada dos resultados, permitindo uma análise aprofundada do fenómeno em estudo.

Vantagens da utilização da IA

As contribuições da IA valorizadas pelos professores (**Tabela 2**) evidenciam o reconhecimento do potencial da IA para apoiar, diversificar e enriquecer as práticas pedagógicas. Seguidamente, são apresentados os principais benefícios identificados nos estudos analisados, acompanhados de uma análise crítica que os contextualiza à luz de referenciais teóricos contemporâneos.

Tabela 2. Vantagens percecionadas pelos professores quanto à utilização da IA na educação

Vantagem Identificada	Descrição/Exemplos	Frequência (n=25)
Automatização de tarefas administrativas	Correção de testes, elaboração de relatórios, registos	20
Personalização da aprendizagem	Adaptação ao ritmo, estilo e nível de aprendizagem do aluno	18
Feedback imediato	Respostas automáticas, análise contínua de progresso	17
Apoio à inclusão	Recursos para alunos com dificuldades ou necessidades especiais	12
Motivação e envolvimento	Gamificação, ambientes interativos, tecnologias motivadoras	13

A análise dos estudos evidencia que a principal vantagem apontada pelos professores é a automatização de tarefas, como a correção de testes e a elaboração de relatórios (20 estudos). Essa percepção está fortemente relacionada com a redução da carga administrativa e com a melhoria da eficiência, tal como discutido por Celik et al. (2022), Chiu et al. (2023) e Lemos et al. (2025). Outra vantagem destacada é a personalização da aprendizagem (18 estudos), que permite adaptar conteúdos e ritmos aos estilos e necessidades individuais dos alunos, indo ao encontro dos princípios da diferenciação pedagógica defendidos por Tomlinson (2014). O feedback imediato, por sua vez, é valorizado como elemento facilitador da aprendizagem formativa e do acompanhamento do progresso dos alunos (17 estudos), vantagem destacada, entre outros, e por Arranz-García et al. (2025).

A IA é, ainda, reconhecida como uma ferramenta potencialmente inclusiva (12 estudos), ao possibilitar a adaptação de recursos para alunos com dificuldades de aprendizagem ou necessidades especiais. Além disso, os professores valorizam a motivação acrescida dos alunos quando trabalham com ambientes digitais e gamificados (13 estudos), o que reforça a percepção de que a IA pode desempenhar um papel relevante no aumento do envolvimento dos alunos.

É importante notar que, embora autores como Chiu (2025) e Long e Magerko (2020) defendam a promoção da literacia em IA como uma competência essencial a desenvolver junto dos alunos, esta preocupação raramente surge nas percepções dos professores analisadas nos estudos empíricos. Esta ausência poderá refletir uma lacuna formativa não apenas no uso da IA como ferramenta pedagógica, mas também na sua compreensão crítica e na capacidade de a integrar nos processos de ensino e aprendizagem. Esta constatação adquire maior relevância à luz das recomendações e orientações internacionais, como as da UNESCO (2024a, 2024b) e da Comissão Europeia (2022), que apelam à capacitação dos professores para lidarem com a IA nos contextos educativos, promovendo o desenvolvimento de competências pedagógicas, digitais e éticas adaptadas a esta realidade emergente. Do mesmo modo, embora a utilização de agentes inteligentes no ensino - como assistentes conversacionais, robôs sociais e tutores inteligentes personalizados - esteja contemplada em diversos modelos curriculares

internacionais, as evidências empíricas analisadas indicam que estas aplicações permanecem, em grande medida, desconhecidas ou pouco exploradas no contexto do ensino pré-escolar ao ensino secundário. Tal evidência revela um desfasamento significativo entre as propostas de inovação tecnológica e as práticas pedagógicas efetivamente implementadas nas escolas.

Em síntese, os professores reconhecem na IA uma aliada estratégica para otimizar práticas pedagógicas, especialmente através da personalização, automatização e reforço da inclusão. No entanto, o entusiasmo com estas potencialidades é, frequentemente, condicionado pela realidade dos contextos escolares, onde persistem limitações concretas que dificultam a sua implementação efetiva.

Desvantagens da utilização da IA

Apesar das potencialidades amplamente valorizadas, a integração da IA nos processos de ensino e aprendizagem enfrenta diversos obstáculos (**Tabela 3**), tanto de natureza técnica e infraestrutural como pedagógica e ética. A seguir, apresenta-se os principais resultados relacionados com essas limitações, organizados de forma temática, e sustentados por uma análise crítica.

Tabela 3. Desvantagens apontadas pelos professores sobre a utilização da IA

Desvantagem Identificada	Descrição/Exemplos	Frequência (n=25)
Falta de formação técnica	Desconhecimento do funcionamento e potencial da IA	19
Redução da interação humana	Menor contacto interpessoal entre professor e aluno	15
Dependência tecnológica	Dificuldade de atuação sem os sistemas	13
Desigualdade de acesso	Ausência de equipamentos ou internet em algumas escolas	12
Infraestruturas deficientes	Falta de dispositivos, rede instável, salas não equipadas	5

Os estudos analisados revelam que os professores sentem-se pouco preparados para integrar a IA nas suas práticas, referindo a falta de formação técnica específica (19 estudos) como um dos principais entraves. Esta limitação compromete não apenas o uso funcional das ferramentas, mas também a sua integração crítica e pedagógica no processo de ensino-aprendizagem. A ausência de formação contínua sobre IA evidencia uma lacuna relevante nas políticas de desenvolvimento profissional dos professores, já identificada por Celik et al. (2022) e Santos et al. (2025).

A redução da interação humana (15 estudos) surge como um receio transversal, reforçando a importância do papel relacional do professor na mediação do processo educativo. Associado a isso, o risco de dependência tecnológica (13 estudos) e a desigualdade no acesso a recursos digitais (12 estudos) acentuam a perceção de que a introdução da IA pode acentuar disparidades entre escolas, alunos e territórios. As infraestruturas deficientes (5 estudos) - nomeadamente a falta de dispositivos, conectividade instável ou ausência de apoio técnico - são também apontadas como barreiras significativas, sobretudo em contextos mais vulneráveis.

Em Portugal, documentos estratégicos como a AI Portugal 2030 e o Programa INCoDe.2030 reconhecem a importância de capacitar os cidadãos, e em particular os professores, para o uso crítico e ético da IA (INCoDe.2030., 2019). No entanto, as constatações desta revisão apontam para uma distância significativa entre estas orientações políticas e as experiências relatadas pelos professores. A ausência de formação contínua específica em IA, bem como a falta de enquadramento curricular claro, revelam que os princípios definidos em sede de planeamento estratégico ainda não se traduziram em medidas estruturadas e acessíveis no terreno. Esta desconexão entre discurso político e prática escolar reforça a necessidade de uma abordagem articulada entre políticas públicas, formação dos professores e apoio às escolas, de modo a garantir uma implementação efetiva, justa e pedagógica da IA no sistema educativo português.

Estas limitações apontadas pelos professores devem ser compreendidas como sintomas de um problema mais profundo: a inexistência de uma estratégia sistémica de integração tecnológica nas escolas. A dependência de soluções externas, o desconhecimento sobre as funcionalidades da IA e o receio de desvalorização profissional são reflexos de um modelo educativo que, frequentemente, adota a inovação de forma reativa e

descontextualizada (Celik et al., 2022; Santos et al., 2025). Como defendem Fullan e Langworthy (2014), a transformação educativa eficaz exige liderança distribuída, cultura colaborativa e políticas públicas sustentadas. Sem estes elementos, mesmo as tecnologias mais promissoras podem acentuar desigualdades e gerar frustração entre os agentes educativos.

Preocupações de Natureza Ética

As preocupações éticas (Tabela 4) surgem de forma transversal nos estudos analisados, refletindo inquietações quanto aos impactos sociais, pedagógicos e humanos da utilização da IA nas escolas. Estas apreensões abrangem questões como a segurança e proteção de dados, a transparência e viés dos algoritmos, a responsabilização pelas decisões automatizadas e a preservação da autonomia de professores e alunos. Para os professores, o principal desafio consiste em equilibrar a incorporação da tecnologia com o respeito pelos princípios éticos e pelos valores fundamentais da justiça social. Neste segmento, são sistematizados os receios mais frequentemente identificados nos estudos analisados e discutidas as respetivas implicações.

Tabela 4. Preocupações éticas percecionadas pelos professores na aplicação da IA

Preocupação Ética	Descrição/Exemplos	Frequência (n=25)
Privacidade e proteção de dados	Armazenamento e uso indevido de dados sensíveis	23
Viés e opacidade algorítmica	Falta de clareza e neutralidade nas decisões da IA	21
Substituição do professor	Perceção de ameaça ao papel e emprego do docente	16
Falta de formação ética	Dificuldade em abordar temas éticos com os alunos	15

As preocupações éticas manifestadas pelos professores não revelam uma atitude tecnofóbica, mas sim uma maturidade crítica e um compromisso com os princípios da educação humanista. A centralidade atribuída à privacidade e segurança dos dados (23 estudos) reflete receios fundados relativamente à utilização indevida de informações sensíveis, tal como alertam Holmes et al. (2019) e a UNESCO (2022), que defendem políticas robustas de proteção e gestão ética dos dados. A opacidade dos processos algorítmicos e a presença de viés (21 estudos) fragilizam a confiança dos professores nos sistemas de IA, sobretudo quando não compreendem os critérios que sustentam as decisões automatizadas (Russell & Norvig, 2013). Este défice de literacia crítica e algorítmica - já destacado por Chiu (2025), compromete a capacidade dos professores para orientar os alunos numa utilização ética e informada da tecnologia.

Para além das questões técnicas, destaca-se o receio de desvalorização da identidade profissional. Muitos professores temem que a IA venha a substituir funções tradicionalmente humanas da docência, sobretudo quando não é utilizada como ferramenta de mediação, mas como instância de decisão pedagógica. Como sublinham Marques (2024) e Díaz e Nussbaum (2024), a ausência de um enquadramento ético e pedagógico adequado pode contribuir para a marginalização do papel do professor. Holmes et al. (2019) e a UNESCO (2021) defendem, nesse sentido, uma ética da IA centrada na responsabilidade relacional, com sistemas auditáveis, explicáveis e subordinados à mediação humana.

Acresce ainda que, para os professores, os constrangimentos de ordem ética articulam-se com fragilidades formativas e institucionais. A falta de formação contínua adequada (19 estudos) constitui uma limitação recorrente que compromete a apropriação crítica da IA nas práticas pedagógicas. Como alertam Santos et al. (2025), muitos professores sentem-se despreparados para lidar com ferramentas baseadas em IA, não apenas do ponto de vista técnico, mas também no que respeita à sua aplicação didática e ética. Esta lacuna formativa agrava-se em contextos de infraestrutura precária (Şenel, 2024) e de desigualdade no acesso (Bustamante-Bula & Camacho-Bonilla, 2024), confirmando a urgência de políticas públicas que promovam formação contínua, situada e sensível às realidades das escolas. Neste sentido, Celik et al. (2022) e Wang e Lester (2023) reforçam a importância de programas de desenvolvimento profissional que articulem competências digitais com pensamento crítico e reflexão pedagógica.

Esta perceção crítica, simultaneamente entusiasta e cautelosa, reflete-se também no domínio pedagógico. Os professores identificam na IA um potencial para personalizar a aprendizagem, agilizar tarefas e promover a inclusão — uma perspetiva coerente com os princípios da pedagogia diferenciada e centrada no aluno, conforme propõe Tomlinson (2014). No entanto, este potencial só se concretiza quando existem condições institucionais e

políticas que o sustentem. Como reafirma a UNESCO (2022), integrar a IA com sentido ético e pedagógico requer ouvir ativamente os professores e envolvê-los na construção de ecossistemas educativos humanizados e inclusivos.

Estas inquietações remetem, de forma inevitável, para a necessidade de formação específica que habilite os professores a lidar, de forma crítica e ética, com os desafios da IA.

Formação ética e literacia algorítmica: lacunas e possibilidades

A integração da IA na educação exige, para além de competências técnicas, um robusto enquadramento ético e crítico que permita aos professores interpretar e orientar o uso destas tecnologias em sala de aula. No entanto, os estudos analisados revelam que essa dimensão está amplamente ausente dos programas de formação docente, tanto inicial como contínua. A maioria dos professores declara sentir-se pouco capacitada para abordar com os alunos temas como viés algorítmico, proteção de dados, transparência das decisões automatizadas ou responsabilidade digital. Esta ausência compromete não só a utilização consciente da IA, mas também a sua apropriação pedagógica com sentido formativo e emancipador.

A formação oferecida tende a privilegiar aspetos operacionais - como a utilização de ferramentas - em detrimento da reflexão crítica sobre os fundamentos éticos e sociais da IA. Tal lacuna é particularmente preocupante num contexto em que os algoritmos começam a mediar avaliações, recomendações e decisões sobre o percurso dos alunos. Como referem Santos et al. (2025) e Celik et al. (2022), a ausência de formação ética específica conduz a uma fragilização do papel docente e à reprodução acrítica de práticas potencialmente excludentes ou enviesadas.

É neste contexto que emergem, a nível internacional, propostas estruturadas de literacia em IA que incluem componentes éticos, críticas e pedagógicas. Modelos como AI Literacy Framework, o Five Big Ideas in AI ou o AI4Future (Chiu, 2025) propõem abordagens integradas, que ultrapassam a lógica instrumental e visam formar professores capazes de problematizar, adaptar e regular pedagogicamente o uso da IA. Estes referenciais defendem a incorporação de dimensões como justiça algorítmica, governança digital, explicabilidade dos sistemas e uso responsável dos dados, alinhando-se com os princípios da ética educativa.

Para além da ética, a literacia algorítmica - entendida como a capacidade de compreender, questionar e interagir criticamente com sistemas automatizados - deve ser considerada uma competência central no perfil profissional docente do século XXI. Russell e Norvig (2013) alertam que a opacidade dos algoritmos pode obscurecer a origem e os efeitos das decisões tomadas em contextos educativos, reforçando a necessidade de professores capazes de interpretar os limites e possibilidades destes sistemas.

Assim, repensar a formação docente implica assumir a ética e a literacia algorítmica não como temas periféricos, mas como eixos estruturantes das práticas pedagógicas em ambientes mediados por tecnologia. Tal como sublinha Holmes et al. (2019), uma IA verdadeiramente educativa exige não só sistemas auditáveis e explicáveis, mas, sobretudo, profissionais com competências para tomar decisões fundamentadas e críticas. Promover esta formação não é apenas uma exigência técnica: é uma responsabilidade ética e política para garantir que a inovação digital se desenvolva em consonância com os valores da educação democrática, inclusiva e humanista.

Dimensão político-educativa e responsabilidade institucional

A integração da IA na educação não pode ser encarada apenas como um desafio técnico ou pedagógico. Trata-se de um processo profundamente político, que exige o envolvimento articulado de diferentes níveis de governação, desde os ministérios da educação até às lideranças escolares locais. Os resultados alcançados revelam que muitos professores se sentem desprotegidos e abstraídos do processo de transição digital, apontando para a ausência de estratégias institucionais consistentes que favoreçam a apropriação crítica e equitativa da IA.

Este panorama evidencia a necessidade de políticas públicas mais inclusivas e participativas, que reconheçam as escolas como contextos heterogêneos e sensíveis às desigualdades estruturais. A promoção da equidade digital requer não apenas investimento em infraestrutura e equipamentos, mas também a definição de orientações normativas claras sobre os usos admissíveis da IA, respeitando os princípios da transparência, da explicabilidade algorítmica e da proteção de dados (UNESCO, 2021; Holmes et al., 2019; Chiu, 2025).

Além disso, urge garantir que os professores não sejam apenas recetores passivos de soluções tecnológicas, mas coconstrutores das políticas educativas que moldam o uso da IA nas escolas. A ausência de espaços de escuta docente compromete a legitimidade e eficácia de qualquer inovação. Como destacam Fullan e Langworthy (2014), a transformação educacional sustentável depende de liderança distribuída, cultura colaborativa e políticas sistemicamente alinhadas com as práticas reais.

Neste sentido, a reflexão sobre a IA em contextos educativos deve necessariamente incluir uma análise crítica das opções político-educativas em curso. Só assim será possível assegurar que a tecnologia esteja verdadeiramente ao serviço de uma educação mais justa, democrática e humanizada.

Em síntese, constatamos que a aceitação da IA pelos professores depende de múltiplos fatores interligados: da qualidade da formação à robustez das infraestruturas, passando pela clareza dos enquadramentos éticos e pela inclusão efetiva dos professores nos processos de decisão. A superação das barreiras identificadas requer uma abordagem sistémica e colaborativa, capaz de articular políticas públicas, práticas escolares e desenvolvimento profissional contínuo. Com base nos indicadores empíricos recolhidos, recomenda-se:

- O desenvolvimento de programas de formação contínua que integrem dimensões digitais, pedagógicas e éticas, adequados aos diferentes níveis de ensino;
- O reforço das infraestruturas tecnológicas e da conectividade nas escolas, com particular atenção a contextos socioeducativos vulneráveis;
- A criação de quadros legais e regulatórios que assegurem a proteção dos dados, a explicabilidade dos algoritmos e a transparência nos processos de decisão automatizada;
- O envolvimento ativo dos docentes na definição de políticas e práticas educativas associadas à IA, valorizando o seu papel enquanto mediadores críticos da inovação.

A análise realizada revela que a integração da IA em contextos educativos exige mais do que a disponibilização de tecnologias avançadas: requer uma mediação crítica e sistemática entre o discurso da inovação e as condições concretas em que os professores exercem a sua prática. Embora os professores reconheçam o potencial transformador da IA, os resultados mostram que esse entusiasmo é moderado por barreiras persistentes de ordem infraestrutural, formativa e ética. A tensão entre a promessa da modernização digital e os limites vividos nas escolas evidencia o risco de se impor uma agenda tecnológica descontextualizada, que não considera as desigualdades sociais, as assimetrias territoriais e a diversidade dos perfis profissionais. Como tal, a inovação não pode ser entendida como um processo neutro ou inevitável, mas como uma construção política e pedagógica que exige participação ativa, escuta e reflexão crítica.

Neste âmbito, os professores emergem não como simples executores de diretrizes tecnológicas, mas como sujeitos epistémicos e agentes reflexivos, cujas perceções oferecem pistas fundamentais sobre as condições de viabilidade da IA em contextos reais de ensino. Reforçar o seu papel na definição das políticas e práticas de integração tecnológica é uma condição essencial para evitar uma transição digital excludente e fragmentada. O verdadeiro desafio não reside na adoção das tecnologias em si, mas na capacidade de construir ecossistemas educativos que articulem inovação com equidade, técnica com ética, e transformação com compromisso humano.

Por fim, o estudo contribui para recentrar o debate sobre a IA na educação numa perspetiva mais crítica e situada, em que a tecnologia se subordina aos fins pedagógicos e não o contrário. Importa reforçar que a IA deve ser concebida como um instrumento complementar ao trabalho docente, subordinado aos princípios da mediação pedagógica e da relação educativa - e não como substituto da ação humana na aprendizagem.

CONCLUSÕES

Os resultados desta investigação evidenciam que os professores reconhecem a IA como um recurso com elevado potencial pedagógico, sobretudo nas dimensões da personalização da aprendizagem, da automatização de tarefas e da promoção da inclusão. No entanto, esse reconhecimento convive com um conjunto de preocupações legítimas que vão desde a carência de formação técnica e ética até às limitações estruturais e à ausência de regulamentação clara sobre a utilização da IA em contexto escolar.

A perceção docente caracteriza-se, assim, por uma ambivalência crítica: valoriza-se o contributo da IA para a inovação educativa, mas identificam-se riscos que podem comprometer a equidade, a autonomia profissional e a relação pedagógica. Esta ambivalência não reflete resistência à tecnologia, mas uma consciência amadurecida

sobre os desafios da sua integração. A apropriação crítica da IA vai além do domínio técnico, exigindo, mas sobretudo a existência de condições institucionais favoráveis, de políticas formativas consistentes e do envolvimento dos docentes na definição dos critérios éticos e pedagógicos da sua utilização.

Neste enquadramento, o estudo contribui para ampliar a compreensão sobre as condições que favorecem uma transição digital mais consciente e humanizada. Com base nos registos analisados, identificam-se implicações práticas relevantes para o desenvolvimento de políticas e práticas educativas:

- Promoção de programas de formação contínua que articulem competências digitais, pedagógicas e éticas, adaptadas aos diferentes níveis de ensino;
- Reforço das infraestruturas tecnológicas e da conectividade nas escolas, com especial atenção aos contextos socioeducativos mais vulneráveis;
- Desenvolvimento de literacia algorítmica entre professores e alunos, como condição para um uso crítico e responsável da IA;
- Criação de quadros legais e normativos que assegurem a proteção de dados, a auditabilidade dos sistemas e a transparência algorítmica;
- Envolvimento ativo dos docentes na definição de políticas públicas e diretrizes institucionais sobre a integração da IA em contextos educativos.

Futuras investigações poderão, com base empírica, aprofundar as práticas pedagógicas que favorecem a integração da IA em sala de aula. Será igualmente relevante avaliar os efeitos dessa integração na aprendizagem, na autonomia dos alunos e na redefinição do papel docente. Existe ainda um campo promissor de estudo na interseção entre tecnologia, equidade educativa e justiça algorítmica - dimensões incontornáveis no debate sobre o futuro da educação.

REFERÊNCIAS

- Arcadinho, A., Folque, A., & Costa, C. L. da. (2020). Como garantir a qualidade de uma investigação? O papel da revisão sistemática de literatura. In L. P. Nico & B. Nico (Orgs.), *Educação alentejana* (pp. 77–82). DE FACTO Editores. <https://doi.org/978-989-53236-1-6>
- Arranz-García, O., García, M. del C. R., & Alonso-Secades, V. (2025). Perceptions, strategies, and challenges of teachers in the integration of artificial intelligence in primary education: A systematic review. *Journal of Information Technology Education: Research*, 24. <https://doi.org/10.28945/5458>
- Bardin, L. (2022). *Análise de conteúdo* (Edição Revista e Atualizada). Edições 70.
- Bustamante-Bula, R., y Camacho-Bonilla, A. (2024). Inteligencia artificial (IA) en las escuelas: una revisión sistemática (2019-2023). *Enunciación*, 29(1), 62–82. <https://doi.org/10.14483/22486798.22039>
- Celik, I., Sahin, I., & Aydin, M. K. (2022). Artificial intelligence in education: Teachers' awareness, attitudes and competencies. *Technology, Knowledge and Learning*, 27, 279–295. <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09408-1>
- Chiu, T. (2025). Frameworks for AI literacy in K-12 education. *Educational Review*. <https://doi.org/10.1007/s00146-025-01632-4>
- Chiu, T. K. F., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. S., & Cheng, M. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, Article 100118. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>
- Díaz, B., & Nussbaum, M. (2024). Artificial intelligence for teaching and learning in schools: The need for pedagogical intelligence. *Computers & Education*, 217, 105071. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105071>
- Du, H., Sun, Y., Jiang, H., Islam, A. Y. M. A., & Gu, X. (2024). Exploring the effects of AI literacy in teacher learning: An empirical study. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), Article 31. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03101-6>
- Flick, U. (2009). *Introdução à pesquisa qualitativa* (3.^a ed.). Artmed.
- Fullan, M., & Langworthy, M. (2014). *A rich seam: How new pedagogies find deep learning*. Pearson.

- Higgins, J. P. T., Thomas, J., Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M. J., & Welch, V. A. (Eds.). (2019). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (2nd ed.). Wiley-Blackwell.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign. <https://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/AI-in-Education.pdf>
- INCoDe.2030. (2019). *AI Portugal 2030: Estratégia nacional de inteligência artificial*. https://www.incode2030.gov.pt/wp-content/uploads/2023/07/Estrategia-de-Inteligencia-artificial.aspx_pdf
- Lemos, E. C., Gonçalves, B. F., & Gonçalves, V. (2024). Teachers' perceptions of knowledge production in the age of artificial intelligence: A systematic literature review. In A. Abreu, J. V. Carvalho, A. Mesquita, A. Sousa Pinto, & M. Mendonça Teixeira (Eds.), *Perspectives and trends in education and technology* (Vol. 2, pp. 196–205). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-78155-1_18
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–16. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- Mayring, P. (2014). *Qualitative content analysis: Theoretical foundation, basic procedures and software solution*. Klagenfurt. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-395173>
- Marques, M. (2024). Generative artificial intelligence in teacher education: Systematic literature review. In *EDULEARN24 Proceedings – 16th International Conference on Education and New Learning Technologies* (pp. 2503–2511). IATED Academy. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2024.0686>
- Neuendorf, K. A. (2017). *The content analysis guidebook* (2nd ed.). SAGE Publications. <https://doi.org/10.4135/9781071873045>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Ramos, A., Faria, P. M., & Faria, Á. (2014). Revisão sistemática de literatura: Contributo para a inovação na investigação em Ciências da Educação. *Revista Diálogo Educacional*, 14(41), 17–36. <https://doi.org/10.7213/dialogo.educ.14.041.ds01>
- Santos, Z., Sant'Ana, C. C., & Sant'Ana, I. P. (2025). Inteligência artificial e a educação: Uma análise de teses e dissertações. *Revista Linguagem, Educação e Sociedade*, 29(59), Artigo e6108. <https://doi.org/10.26694/rles.v29i59.6108>
- Russell, S., & Norvig, P. (2013). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (3rd ed.). Pearson Education.
- Şenel, M. (2024). Examining teachers' views on the use of artificial intelligence (AI) in education. *i-manager's Journal of Educational Technology*, 20(4), 13–30. <https://doi.org/10.26634/jet.20.4.20237>
- Tomlinson, C. (2014). *The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners* (2nd ed.). ASCD. <https://rutamaestra.santillana.com.co/wp-content/uploads/2020/01/The-Differentiated-Classroom-Responding-to-the-Needs.pdf>
- UNESCO (2021). *AI and education: Guidance for policymakers*. UNESCO Publishing. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>
- UNESCO (2022). *Recomendação sobre a Ética da Inteligência Artificial*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_por
- UNESCO (2024a). *AI competency framework for teachers*. <https://doi.org/10.54675/ZJTE2084>
- UNESCO (2024b). *Guia para a IA generativa na educação e na pesquisa*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000390241>
- Wang, Y., & Lester, J. (2023). Teacher perspectives on AI in classrooms. *Journal of Educational Technology*, 22(4), 251–270. <https://doi.org/10.18608/jla.2023.7736>

- Woodruff, K., Hutson, J., & Arnone, K. (2023). Perceptions and barriers to adopting artificial intelligence in K-12 education: A survey of educators in fifty states. In *Reimagining education: The role of e-learning, creativity, and technology in the post-pandemic era*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.1002741>
- Yim, S., & Wegerif, R. (2024). Human-AI collaboration and the dialogic teacher. *AI and Education Review*, 2(2), 100–115. <https://doi.org/10.1002/fer3.65>