v7.n5.2026

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

IMPLEMENTAÇÃO DE FERRAMENTAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO: UMA REVISÃO DE ESCOPO

IMPLEMENTATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS IN EDUCATION: A SCOPING REVIEW

IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN: UNA REVISIÓN DE ALCANCE

Ruanderson Gabriel Alves Da Silva Costa De Fontes[1], Gabriel Souza Cruz Araujo[2], Verônica Maria Lima Silva[3], Samara Martins Nascimento Gonçalves[4]

e757620
https://doi.org/10.47820/recima21.v7i5.7620

PUBLICADO: 05/2026

RESUMO

O uso de ferramentas de Inteligência Artificial (IA) na educação se tornou cada vez mais presente nos últimos anos, especialmente após o avanço dos modelos generativos. Professores passaram a utilizar essas tecnologias para automatizar tarefas, criar materiais, personalizar atividades, analisar respostas abertas e acompanhar o processo de aprendizagem de forma mais precisa. Apesar desse crescimento, ainda existem questionamentos e desafios relacionados à forma como essas ferramentas são implementadas na prática docente. Este trabalho apresenta uma revisão de escopo, que reúne e analisa estudos recentes sobre o uso de IA por professores, buscando compreender como essas tecnologias vêm sendo aplicadas, quais benefícios são percebidos e quais dificuldades persistem. Nesse contexto, foram analisados oito estudos relevantes e observado que a IA contribui para a personalização da aprendizagem, além de otimizar o tempo de trabalho docente e ampliar a compreensão sobre o pensamento dos estudantes. Entretanto, também foram identificadas limitações importantes, como: a falta de formação, questões éticas, infraestrutura insuficiente e dificuldades de integração pedagógica. O presente trabalho aponta possíveis caminhos para o uso crítico e responsável da IA, além de destacar a importância da mediação docente para que essas ferramentas contribuam de forma significativa para o ensino. Esses achados reforçam a necessidade de políticas alinhadas e contínuas.

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência Artificial. Professores. Educação. Implementação. Revisão de escopo.

ABSTRACT

The use of Artificial Intelligence (AI) tools in education has become increasingly prevalent in recent years, especially following the advancement of generative AI models. Teachers have

---

[1]Graduando em Ciência da Computação pela UFPB e bolsista PIBIC, com experiência em pesquisa em inteligência artificial, automação e sistemas computacionais. Atua em laboratórios da UFPB desenvolvendo estudos interdisciplinares com IA aplicada, neurociência e técnicas em neurotecnologia.
[2]Graduando em Engenharia da Computação pela UFPB e bolsista PIBIC, com atuação em pesquisa e desenvolvimento de aplicações web, sistemas IoT e inteligência artificial. Participa de projetos no Laboratório de Engenharia de Sistemas e Robótica (L.A.S.E.R) da UFPB.
[3]Doutorado no Programa de Pós-Graduação do Departamento de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande (2019). Professora do magistério superior na Universidade Federal da Paraíba (UFPB) na área de Sistemas Digitais e Sistemas Embarcados.
[4]Doutora em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Ceará e Professora Adjunta na UFERSA. Atua como líder do Laboratório de Inovações em Software (LIS), com interesse em Banco de Dados, Big Data, Data Streams, NoSQL, Data Warehouse e gerenciamento de dados.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

begun to adopt these technologies to automate tasks, create instructional materials, personalize activities, analyze open-ended responses, and monitor the learning process with greater precision. Despite this growth, there are still uncertainties and challenges related to how these tools are implemented in teaching practice. This paper presents a scoping review that brings together and analyzes recent studies on the use of AI by teachers, aiming to understand how these technologies are being applied, what benefits are perceived, and which difficulties persist. In this context, eight studies were analyzed, and the results indicate that AI contributes to the personalization of learning, optimizes teachers' working time, and enhances understanding of students' thinking processes. However, significant limitations were also identified, such as lack of training, ethical concerns, insufficient infrastructure, and difficulties in pedagogical integration. The present study points to possible pathways for the critical and responsible use of AI, while also highlighting the importance of teacher mediation to ensure that these tools contribute meaningfully to education. These findings reinforce the need for aligned and continuous educational policies.

KEYWORDS: *Artificial Intelligence. Teachers. Education. Implementation. Scoping Review.*

RESUMEN

El uso de herramientas de Inteligencia Artificial (IA) en educación se ha vuelto cada vez más frecuente en los últimos años, especialmente tras el avance de los modelos generativos. El profesorado ha comenzado a utilizar estas tecnologías para automatizar tareas, crear materiales, personalizar actividades, analizar respuestas abiertas y supervisar el proceso de aprendizaje con mayor precisión. A pesar de este crecimiento, persisten interrogantes y desafíos sobre cómo se implementan estas herramientas en la práctica docente. Este trabajo presenta una revisión exploratoria que recopila y analiza estudios recientes sobre el uso de la IA por parte del profesorado, buscando comprender cómo se aplican estas tecnologías, qué beneficios se perciben y qué dificultades persisten. En este contexto, se analizaron ocho estudios relevantes y se observó que la IA contribuye a la personalización del aprendizaje, además de optimizar el tiempo de trabajo del profesorado y ampliar la comprensión del pensamiento del alumnado. Sin embargo, también se identificaron limitaciones importantes, como la falta de formación, cuestiones éticas, infraestructura insuficiente y dificultades en la integración pedagógica. Este trabajo señala posibles vías para el uso crítico y responsable de la IA, además de destacar la importancia de la mediación docente para que estas herramientas contribuyan significativamente a la enseñanza. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de políticas alineadas y continuas.

PALABRAS CLAVE: *Inteligencia Artificial. Docentes. Educación. Implementación. Revisión del alcance.*

1. INTRODUÇÃO

A Inteligência Artificial (IA) tem avançado de forma acelerada e se consolidado como uma das tecnologias mais influentes do século, alcançando diferentes setores sociais, incluindo a educação. Nos últimos anos, especialmente após a popularização dos modelos generativos, a presença da IA no ambiente escolar tornou-se mais visível, abrangendo desde o planejamento pedagógico até o acompanhamento da aprendizagem. Segundo a UNESCO (2023), a adoção crescente dessas ferramentas decorre de sua capacidade de automatizar tarefas, gerar materiais personalizados e apoiar professores na interpretação de dados educacionais complexos.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Contudo, apesar do seu potencial, a implementação dessas tecnologias na prática docente permanece repleta de desafios.

Assim como ocorre em outras áreas que lidam com informações sensíveis e processos rigorosos, o uso da IA na educação demanda cuidados específicos. Conforme aponta Holmes, Bialik e Fadel (2019), a integração de sistemas de IA em contextos escolares tende a ser lenta e limitada, uma vez que muitas ferramentas ainda carecem de validação pedagógica, apresentam riscos éticos ou exigem infraestrutura que nem todas as instituições possuem. Da mesma forma, Selwyn (2022) destaca que, embora modelos generativos e ferramentas automatizadas ofereçam recursos inéditos, sua utilização depende do nível de familiaridade dos professores, da qualidade do treinamento oferecido e da capacidade das escolas de implementar políticas de uso seguro e responsável.

Outro aspecto crítico envolve a confiabilidade dos modelos. Estudos recentes mostram que sistemas de IA podem apresentar vieses, gerar conteúdo impreciso ou atuar de forma inconsistente, especialmente quando aplicados a tarefas que exigem julgamento pedagógico e sensibilidade ao contexto escolar (WILLIAMSON; EYNON, 2023). Isso implica que, embora essas ferramentas auxiliem no planejamento e no suporte ao ensino, elas não substituem a mediação docente, sendo indispensável a supervisão de um profissional qualificado. Além disso, a falta de normativas claras sobre o uso pedagógico da IA e a ausência de formações continuadas agravam a insegurança dos professores, tornando a adoção dessas tecnologias desigual e, muitas vezes, limitada (UNESCO, 2024).

A disparidade estrutural entre escolas também exerce forte influência nesse cenário. Instituições com infraestrutura tecnológica precária, conexão limitada à internet ou falta de equipamentos encontram maiores barreiras para incorporar ferramentas de IA em suas práticas. Como observado por Popenici e Kerr (2017), essas desigualdades ampliam o risco de que o uso da IA beneficie apenas uma parcela dos estudantes, aprofundando desigualdades educacionais pré-existentes. No Brasil, essa situação é ainda mais evidente, conforme visto nos dados do Censo Escolar (INEP, 2024), os quais indicam que grande parte das escolas públicas ainda enfrenta limitações significativas no acesso à tecnologia, o que dificulta a adoção de soluções baseadas em IA.

Diante desse contexto, torna-se evidente a necessidade de compreender como professores têm utilizado essas ferramentas, quais benefícios percebem e quais obstáculos precisam superar para integrá-las de forma crítica e responsável ao ambiente escolar. Assim como em outras áreas em que tecnologias emergentes transformam práticas profissionais, a educação exige análises amplas que contemplem dimensões pedagógicas, técnicas, éticas e

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

estruturais. Esse panorama justifica a realização da presente Revisão de Escopo, que busca responder à seguinte questão norteadora: “Como as ferramentas de IA têm sido implementadas na prática docente e quais são seus impactos, potencialidades e desafios?”.

Com base no exposto, o objetivo deste estudo é mapear, analisar e sintetizar as evidências disponíveis na literatura sobre o uso efetivo de ferramentas de IA na prática docente. Parte-se da premissa de que a incorporação da IA na educação não constitui apenas um problema técnico, mas sobretudo pedagógico e político, exigindo análise crítica das condições institucionais, formativas e éticas que moldam sua adoção.

Diferentemente de revisões que abordam a IA na educação de forma ampla ou abstrata, esta revisão de escopo concentra-se em compreender como professores têm incorporado essas tecnologias em contextos educacionais reais, no planejamento pedagógico, na mediação do ensino e no acompanhamento da aprendizagem.

Busca-se identificar os tipos de ferramentas utilizados, examinar as contribuições percebidas para o processo de ensino e aprendizagem e analisar as principais dificuldades enfrentadas durante sua adoção, considerando as condições institucionais, formativas e estruturais que sustentam ou limitam esse uso. Além disso, o estudo procura reconhecer lacunas presentes na produção científica recente e indicar direções para pesquisas futuras e para o aprimoramento de práticas pedagógicas mediadas por IA, orientadas por critérios pedagógicos, formação docente adequada, infraestrutura mínima e diretrizes éticas claras.

Além desta introdução, esta proposta está organizada da seguinte forma: apresenta-se a seção de Trabalhos Relacionados, na qual são discutidas revisões e estudos anteriores sobre o uso da IA na educação. Em seguida, descreve-se o método adotado para a realização da revisão de escopo, incluindo critérios de busca, seleção e análise dos estudos. Posteriormente, são apresentados os resultados, com a caracterização dos trabalhos selecionados e a síntese temática dos achados. Por fim, a seção de conclusão retoma os principais achados, aponta implicações pedagógicas e indica direções para pesquisas futuras e para o uso crítico e responsável da IA na educação.

2. TRABALHOS RELACIONADOS

Diversos estudos de revisão têm buscado mapear e sistematizar o uso da IA na educação, analisando aplicações pedagógicas, desafios de implementação e lacunas de pesquisa. Essas revisões fornecem um panorama relevante do estado da arte e permitem situar a presente revisão de escopo no campo.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Zawacki-Richter *et al*. (2019) realizaram uma revisão sistemática sobre aplicações de IA no ensino superior, identificando tendências de pesquisa e áreas de maior incidência, como sistemas de recomendação, análise de dados educacionais e automação de processos acadêmicos. Os autores apontam lacunas relacionadas à formação docente, à avaliação de impactos pedagógicos e às implicações éticas, evidenciando a necessidade de estudos que superem abordagens estritamente técnicas e dialoguem com a prática educacional.

Em uma perspectiva mais ampla, Chen *et al.* (2020) analisaram o crescimento da IA na educação por meio de uma revisão sistemática que contempla aplicações práticas e fundamentos teóricos. Os autores destacam a predominância de abordagens tecnocêntricas e a escassez de pesquisas que integrem a IA de forma consistente ao currículo, ressaltando a necessidade de maior clareza conceitual e metodológica na produção científica da área. Esse achado dialoga diretamente com Zawacki-Richter *et al.* (2019): ambos os estudos convergem ao identificar que a dimensão pedagógica tem sido sistematicamente subordinada à dimensão técnica nas pesquisas sobre IA na educação.

Com foco na educação básica, Liu e Zhong (2023) apresentaram uma revisão sistemática sobre o uso da IA no contexto K–12. Os resultados indicam que, apesar do aumento do interesse por ferramentas baseadas em IA, sua adoção em sala de aula enfrenta desafios persistentes, como limitações de infraestrutura, insuficiência de formação docente e ausência de diretrizes institucionais. Os autores enfatizam a mediação do professor como elemento central para que a IA contribua efetivamente para a aprendizagem. É possível identificar que os mesmos obstáculos identificados por Zawacki-Richter et al. (2019) no ensino superior reaparecem aqui na educação básica, o que sugere que tais desafios não são específicos de um nível de ensino, mas estruturais ao campo.

Mais recentemente, Tlili *et al*. (2023) revisaram estudos sobre o uso de IA generativa na educação, tomando ferramentas como o ChatGPT como objeto de análise. Os autores apontam potenciais pedagógicos relacionados à personalização da aprendizagem, ao apoio à escrita e ao *feedback* imediato, ao mesmo tempo em que destacam riscos associados a vieses, confiabilidade das respostas e uso acrítico por estudantes, reforçando a necessidade de políticas educacionais, orientações éticas e formação docente específica. O estudo de Tlili *et al.* mostra que o uso de modelos generativos acelerou os avanços de implementação da tecnologia no ensino, mas não eliminou os riscos éticos e formativos já sinalizados pela literatura.

No contexto brasileiro, Renan e Dyogo (2024) analisaram estudos voltados para uso da IA na gestão e no ensino. A análise considerou 65 artigos, dos quais nove foram selecionados para leitura técnica, com foco nas tecnologias empregadas e na presença de discussões éticas.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Os autores evidenciam a diversidade de aplicações da IA na educação brasileira, bem como a ainda incipiente problematização ética em parte das pesquisas. Esse dado adquire relevância quando relacionado aos estudos internacionais anteriores: se Zawacki-Richter *et al.* (2019) e Tlili *et al.* (2023) já sinalizavam a dimensão ética como lacuna prioritária no campo, sua ausência recorrente na produção brasileira indica que o debate nacional ainda percorre um estágio que a literatura internacional demonstra ter superado — o que reforça a necessidade de pesquisas locais que avancem para além do mapeamento de ferramentas e incorporem análises críticas sobre os impactos pedagógicos e éticos do uso da IA na educação.

Embora esses trabalhos ofereçam contribuições relevantes para a compreensão do uso da IA na educação, observa-se que muitos abordam o campo de forma ampla ou concentrada em níveis específicos de ensino. Nesse sentido, a presente revisão de escopo diferencia-se ao focalizar de maneira sistemática a implementação de ferramentas de IA na prática docente, analisando como professores têm utilizado essas tecnologias, quais benefícios são percebidos e quais desafios persistem no cotidiano educacional, contribuindo com uma síntese atualizada e orientada à prática pedagógica.

3. METODOLOGIA

Este estudo adota uma revisão de escopo sobre a implementação de ferramentas de IA na prática docente. Esse tipo de revisão é indicado para mapear a extensão e a natureza das evidências disponíveis em campos emergentes, permitindo identificar tendências, conceitos centrais e lacunas de pesquisa, especialmente em áreas em rápida expansão, como a IA na educação.

A condução da revisão seguiu as recomendações do protocolo PRISMA-ScR (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Scoping Reviews)*, buscando garantir maior transparência, rastreabilidade e organização das etapas metodológicas.

A busca pelos estudos foi realizada entre março e abril de 2026 em bases de dados acadêmicas e repositórios científicos, incluindo Google Scholar, Scopus e Web of Science, com o objetivo de abranger produções relevantes das áreas educacional e tecnológica.

Foram utilizados descritores em português e inglês relacionados à temática da pesquisa, buscando contemplar diferentes contextos de aplicação da IA na prática docente. Entre os principais termos utilizados estavam: “Ferramentas de IA para professores”, “Ferramentas de IA para auxílio de professores no ensino médio”, “Ferramentas de IA para auxílio de professores no ensino superior”, “Ferramentas de IA utilizadas por professores”, *“Artificial Intelligence”,*

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

“Generative AI”, “AI tools used by teachers”, “Teacher Practice”, “Education” e “Pedagogical Planning”.

Além disso, foram utilizadas combinações por meio de operadores booleanos *AND* e *OR*, com estratégias de busca como: *(“Artificial Intelligence” OR “Generative AI”) AND (“Teaching” OR “Teacher Practice”) AND (“Education” OR “Pedagogical Planning”); “inteligência artificial” AND (“implementação” OR “desenvolvimento”) AND “ferramenta”; “AI tools used by teachers”.*

Foram priorizados estudos empíricos e aplicados publicados a partir de 2024, período marcado pela intensificação do uso de modelos generativos na educação. Reconhece-se, contudo, que essa delimitação pode ter excluído contribuições relevantes publicadas em anos imediatamente anteriores, o que constitui uma limitação inerente ao recorte adotado. Trabalhos anteriores, como referenciais teóricos, marcos normativos e estudos metodológicos, foram utilizados apenas para contextualização, não sendo incluídos na extração dos resultados.

A seleção dos estudos contou com uma triagem preliminar por meio da leitura de títulos e resumos, considerando apenas trabalhos que abordassem diretamente o uso de ferramentas de IA por professores em contextos educacionais. Após isso, os estudos foram analisados segundo critérios de inclusão, previamente definidos, que tratavam da aplicação da IA no planejamento pedagógico, na formação docente, no acompanhamento da aprendizagem ou na tomada de decisão educacional. Foram excluídos aqueles com foco exclusivo em estudantes ou publicados antes de 2024.

Após a definição do corpus, os documentos selecionados foram analisados integralmente, com extração de informações-chave, tais como tipo de ferramenta de IA, contexto educativo, participantes, finalidades pedagógicas, resultados e desafios relatados. Os dados foram organizados em categorias temáticas e sintetizados de forma narrativa e tabular, destacando contribuições, limitações e tendências recorrentes, o que subsidiou a análise dos achados e a identificação de lacunas para pesquisas futuras.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.



Fonte: Chen *et al.*, 2024.

4. RESULTADOS

A partir da revisão de escopo realizada, foram selecionados estudos que abordam a implementação de ferramentas de IA em contextos educacionais com participação direta de professores, seja no planejamento pedagógico, na condução de atividades em sala de aula ou na análise de dados de aprendizagem. De modo geral, os trabalhos analisados exploram diferentes tipos de ferramentas, como assistentes baseados em IA generativa, dashboards analíticos, ambientes multimodais de programação, plataformas de apoio curricular e recursos específicos para ensino de línguas e ciências.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Magic School

Beauchamp e Walkington (2024) analisaram o uso de ferramentas de IA generativa por professores de matemática, com foco na personalização de atividades a partir dos interesses dos estudantes. O estudo envolveu doze docentes que utilizaram diferentes recursos da plataforma *Magic School* para gerar e adaptar problemas matemáticos contextualizados, ajustar níveis de dificuldade e criar variações de exercícios para diferentes turmas. Os resultados indicam que a adoção dessas ferramentas esteve associada, principalmente, ao aumento do engajamento dos alunos e à economia de tempo no planejamento pedagógico.

A análise das interações, do conteúdo gerado e das respostas a questionários evidenciou benefícios relacionados à eficiência na criação de materiais e à maior motivação discente. Contudo, os professores também relataram limitações importantes, como a presença de vieses e erros conceituais em parte dos conteúdos produzidos, o que exigiu revisão cuidadosa e reforçou a necessidade de mediação docente para garantir alinhamento curricular e qualidade pedagógica.

***Framework* SELAR**

Alers *et al.* (2024) propuseram o *framework* SELAR como uma ferramenta de apoio à atualização curricular diante do avanço da IA, com foco na revisão de objetivos de aprendizagem, adaptação de ementas e integração gradual de atividades mediadas por IA aos componentes curriculares. Diferentemente de soluções centradas apenas na geração de conteúdo, o SELAR busca apoiar decisões pedagógicas relacionadas à incorporação da IA no currículo.

Os resultados indicam que o uso do *framework* contribuiu para tornar mais explícitas as relações entre competências digitais, objetivos pedagógicos e uso de ferramentas de IA por professores de diferentes áreas. Contudo, o estudo também evidenciou inseguranças docentes relacionadas às implicações éticas, à avaliação de riscos e à escolha responsável de tecnologias, reforçando a necessidade de formações mais aprofundadas para a implementação crítica da IA no contexto educacional.

Uso da IA no aprendizado de inglês

Kristiawan *et al.* (2024) realizaram uma revisão sistemática sobre o uso da IA no aprendizado de inglês, analisando diferentes aplicações voltadas à prática oral, à escrita e ao *feedback* automatizado. Embora o foco principal do estudo recaia sobre o desempenho dos estudantes, os autores também discutem o papel dos professores na implementação pedagógica dessas tecnologias.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Os resultados indicam que docentes têm utilizado a IA para ampliar oportunidades de prática comunicativa, oferecer *feedback* imediato sobre pronúncia e escrita e personalizar atividades de acordo com o nível dos aprendizes. Entretanto, a revisão destaca riscos associados ao uso pouco crítico dessas ferramentas, incluindo a dependência excessiva por parte dos estudantes e a utilização acrítica por professores. Nesse sentido, o estudo reforça a importância da mediação pedagógica e da supervisão contínua do docente para garantir que a IA contribua efetivamente para o desenvolvimento linguístico e para a aprendizagem significativa.

A Matrix of AI Tools

Sysoyev *et al.* (2024) apresentaram a *Matrix of AI Tools* como uma proposta voltada à formação inicial de professores de línguas, organizada a partir de categorias de *feedback* que relacionam diferentes ferramentas de IA a funções pedagógicas específicas. A matriz busca apoiar a compreensão não apenas da variedade de ferramentas disponíveis, mas, sobretudo, de seus usos pedagógicos alinhados a objetivos formativos, como desenvolvimento da autonomia, reflexão crítica e aprimoramento linguístico.

Os resultados indicam que a utilização da matriz favorece uma visão mais estruturada e intencional do uso da IA na formação docente, auxiliando licenciandos a relacionar tipos de *feedback*, finalidades pedagógicas e práticas de ensino. No entanto, os autores ressaltam que a implementação dessa abordagem ainda se encontra em estágio inicial e carece de maior validação empírica em contextos educacionais diversos. A Tabela 1 sintetiza as categorias de *feedback*, as ferramentas associadas e suas principais funções pedagógicas.

Tabela 1. *Matrix of A.I. Tools* para formação inicial de professores de línguas

Categoria de *Feedback*	**Ferramentas de IA citadas**	**Função Principal**
Feedback Social	ChatGPT; Replika; Character.A.I.	Simulação de interação comunicativa; prática oral; conversação orientada

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Feedback Metodológico	Grammarly; LanguageTool; Ginger; QuillBot	Correção de escrita; reescrita; adequação textual; sugestões normativas
Feedback Analítico	Google *Speech-to-Text*; Whisper (OpenA.I.); ferramentas ASR usadas em cursos EFL	Análise de pronúncia; identificação de erros fonéticos; transcrição automática
Feedback Criativo	Bing Image Creator; DALL·E; Midjourney; MagicSchool A.I. (modo criativo)	Geração de imagens, prompts, atividades criativas e materiais visuais
Feedback de Planejamento	MagicSchool A.I.; Eduaide; LessonLab; ChatGPT (modo planejamento)	Criação de planos de aula, rubricas, exercícios e materiais pedagógicos
Feedback Linguístico Específico	Duolingo (com IA); ELSA *Speak*; Mondly A.I.	Pronúncia guiada; prática oral estruturada; exercícios adaptativos
Feedback de Avaliação	Gradescope A.I.; ZenDesk A.I. (para atividades automatizadas)	Correção automatizada de tarefas; rubricas inteligentes; análise de respostas
Feedback Multimodal	Poe A.I.; Perplexity A.I.; ferramentas multimodais citadas no estudo	Combinação de texto, voz e imagem para tarefas integradas

Fonte: Sysoyev *et al.* (2024)

LearnLens

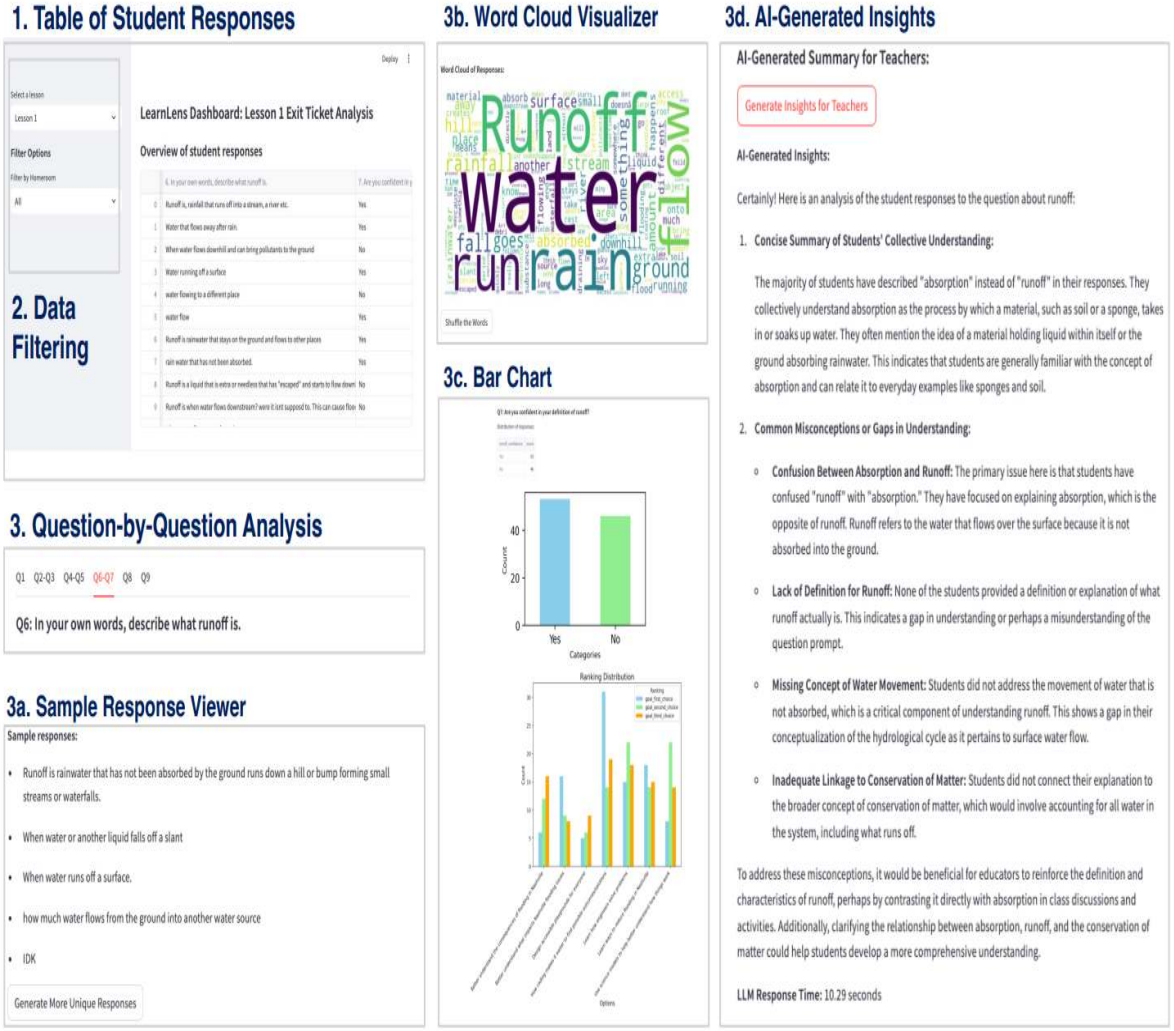
Srivastava *et al.* (2025) desenvolveram o LearnLens, um *dashboard* apoiado por IA generativa voltado à análise de respostas abertas de estudantes, com o objetivo de auxiliar professores no acompanhamento da aprendizagem, especialmente em contextos de ensino de

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

ciências. A ferramenta permite sintetizar grandes volumes de respostas textuais e identificar padrões de compreensão e dificuldades recorrentes.

Os resultados indicam que o uso do LearnLens contribuiu para agilizar a análise de respostas em larga escala, apoiando os docentes na identificação de conceitos problemáticos, na adaptação de explicações e na reorientação de atividades pedagógicas. Contudo, o estudo também aponta preocupações relacionadas à interpretação dos resumos gerados pela IA, reforçando que as visualizações devem ser compreendidas como suporte à tomada de decisão, e não como substitutas do julgamento pedagógico do professor.

Figura 1. Funcionalidades do *dashboard* da *LearnLens*



Fonte: Srivastava *et al.*, 2025

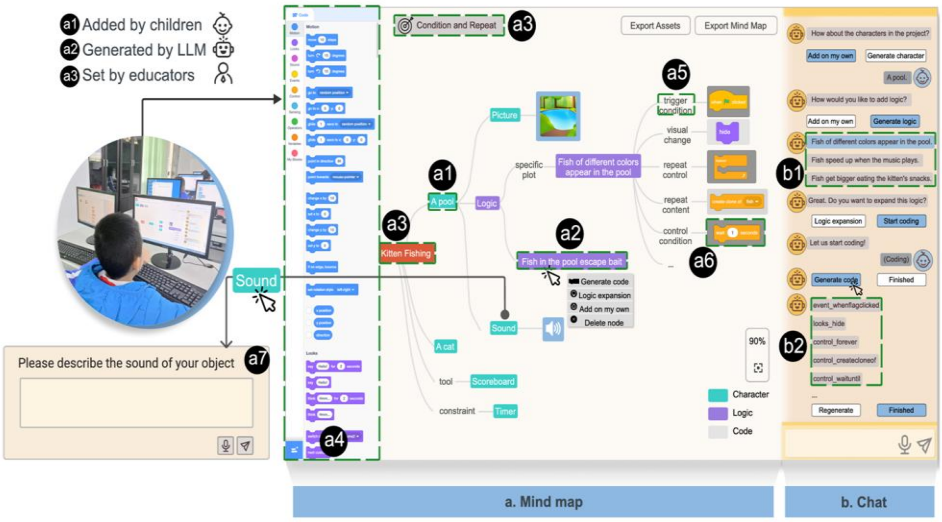
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

MindScratch

No campo da programação e do pensamento computacional, Chen *et al.* (2024) desenvolveram a ferramenta *MindScratch*. Trata-se de um ambiente visual e multimodal que integra recursos de IA à programação baseada em blocos, com o objetivo de apoiar o pensamento computacional e ampliar o processo criativo dos estudantes. A proposta busca fortalecer a atuação docente na orientação de projetos autorais em ambientes semelhantes ao Scratch, conforme ilustrado na Figura 2, funcionando como uma camada de apoio sem substituir o ambiente de codificação.

Na prática pedagógica, o *MindScratch* foi utilizado para apoiar o processo de criação de projetos, especialmente nas etapas de ideação e estruturação, auxiliando estudantes na organização de ideias, sequências lógicas e decomposição de problemas. Os resultados indicam aumento do engajamento discente, sobretudo entre alunos com dificuldade para iniciar projetos ou estruturar narrativas complexas, além de melhorias na organização das etapas de desenvolvimento e na transição entre concepção criativa e implementação técnica. A integração de recursos multimodais apoiados por IA contribuiu para tornar o processo de criação mais acessível e estimulante, além de auxiliar na organização das etapas de desenvolvimento dos projetos e na transição entre concepção criativa e implementação técnica.

Figura 2. Interface de usuário do *MindScratch*



Fonte: Chen *et al.*, 2024

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

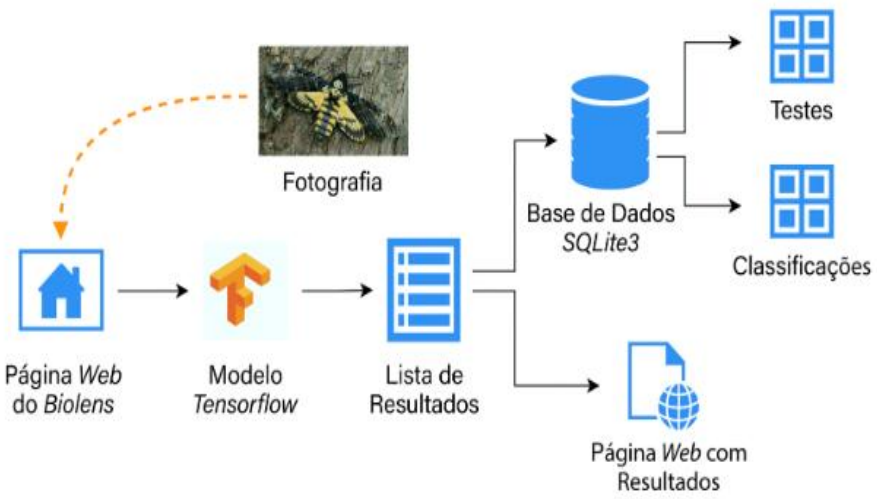
Entretanto, o estudo também identificou limitações relevantes. Professores observaram que alguns estudantes tendiam a aceitar sugestões geradas pela IA de forma acrítica, o que gerou preocupações quanto à redução da autonomia criativa. Nesse sentido, os autores destacam a necessidade de mediação docente ativa para garantir que o uso da ferramenta favoreça processos de aprendizagem e pensamento computacional, e não apenas a reorganização superficial de conteúdos produzidos automaticamente.

Biolens

Lopes *et al*. (2022) investigaram o uso do Biolens, um sistema de identificação automática de espécies biológicas baseado em IA, aplicado a atividades de investigação científica e educação ambiental. A ferramenta, disponível em versões *Web* e móvel, permite o registro de imagens de organismos e a geração de sugestões de classificação taxonômica.

No estudo analisado, o *Biolens* foi utilizado em atividades de campo voltadas à exploração da biodiversidade local, funcionando como um ponto de partida para a análise científica. A IA fornece listas de espécies prováveis com diferentes níveis de confiança, que são posteriormente avaliadas de forma crítica pelos participantes. A arquitetura da aplicação, apresentada na Figura 3, evidencia como a ferramenta apoia práticas investigativas autênticas, como observação sistemática, registro de evidências e discussão taxonômica, além de ampliar a participação dos estudantes na coleta de dados reais e fortalecer iniciativas de Ciência Cidadã.

Figura 3. A arquitetura da aplicação *Web Biolens*



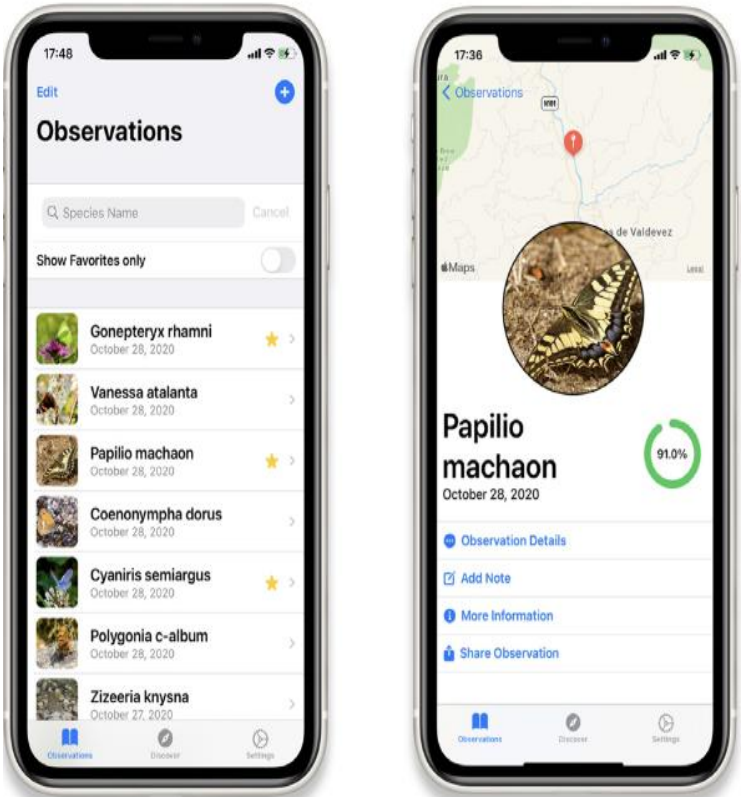
Fonte: Lopes *et al.* 2022

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Os resultados indicam que o papel do professor permanece central na utilização do *Biolens*. A mediação docente foi essencial para interpretar criticamente as sugestões geradas pela IA, relacioná-las aos conteúdos curriculares e discutir os limites da tecnologia, evitando o uso acrítico das classificações automáticas e reforçando princípios do método científico.

Os autores também apontam benefícios relevantes, como aumento do engajamento dos estudantes, facilitação da documentação de dados e estímulo à curiosidade científica. A acessibilidade da ferramenta contribuiu para sua aplicação em contextos educacionais diversos, conforme ilustrado nas Figuras 4 e 5.

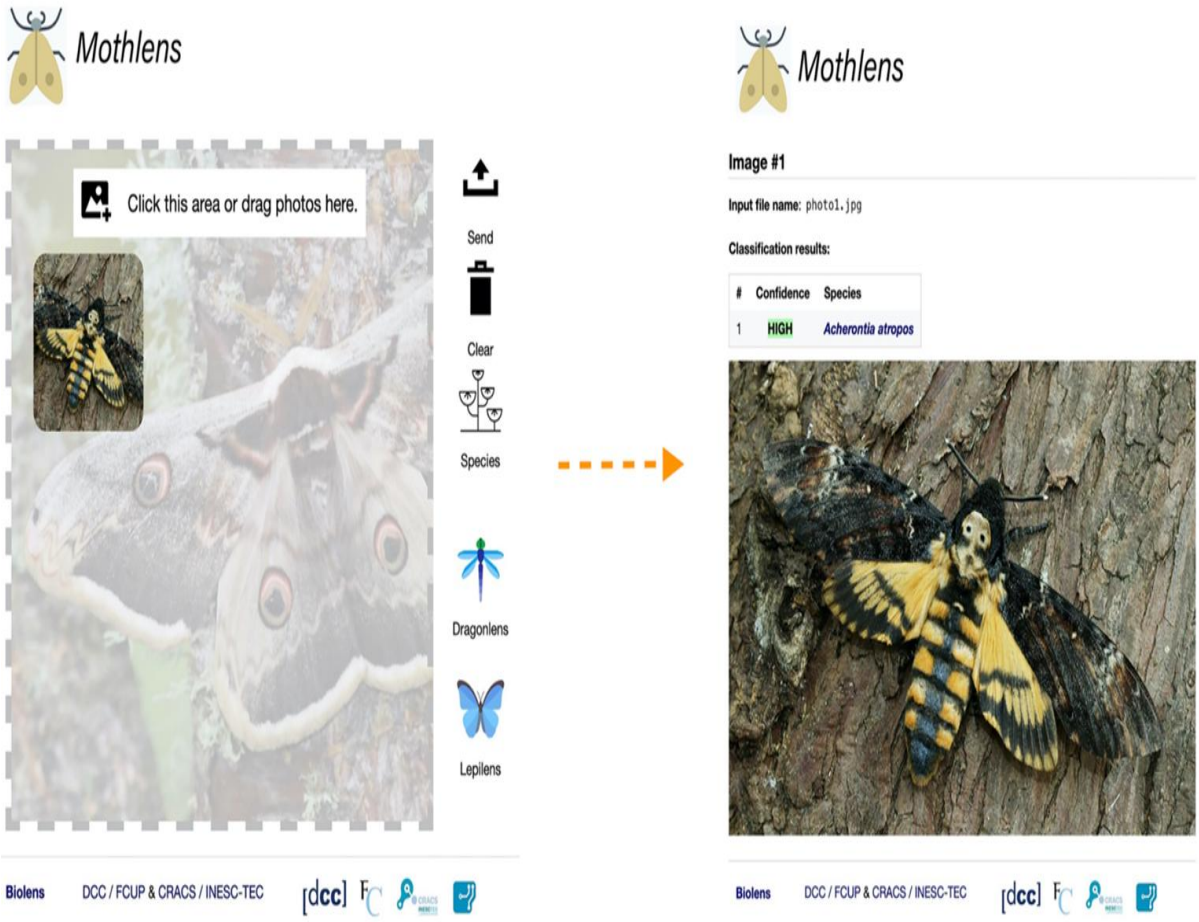
Figura 4. Interface da aplicação *IOS*



Fonte: Lopes *et al*. 2022.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Figura 5. Interface da aplicação *Web Biolens* e exemplo de classificação de imagem



Fonte: Lopes *et al*. 2022

Apesar dos resultados positivos, o estudo aponta limitações relevantes, uma vez que as identificações geradas pela IA não são definitivas e podem apresentar erros decorrentes de ambiguidades morfológicas ou limitações dos dados de treinamento. Assim, os autores ressaltam que os resultados devem ser interpretados como sugestões informadas, exigindo competências de análise crítica e validação científica por parte de professores e estudantes.

Em síntese, o *Biolens* amplia o repertório didático de professores de ciências, especialmente em atividades de campo e investigação escolar. Embora não substitua o conhecimento biológico do docente, a ferramenta atua como apoio para conectar teoria e prática, promovendo experiências educativas investigativas e contextualizadas.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Uso da IA como ferramenta de apoio ao ensino e aprendizagem

Silva *et al.* (2025) apresentam uma revisão que analisa o uso da IA como apoio aos processos de ensino e aprendizagem em diferentes níveis educacionais e modalidades, incluindo contextos presenciais, híbridos e *online*. Os autores organizam os achados em três dimensões principais: personalização da aprendizagem, apoio ao trabalho docente e ampliação dos recursos educacionais disponíveis.

No que se refere à personalização, os estudos revisados indicam que sistemas baseados em IA têm sido utilizados para ajustar conteúdos, ritmos e níveis de complexidade conforme o desempenho individual dos estudantes, permitindo a identificação de lacunas de aprendizagem, a recomendação de atividades adaptativas e o acompanhamento mais preciso da evolução discente.

Em relação ao trabalho docente, a revisão evidencia que a IA tem sido empregada na automatização de tarefas como correção de atividades, organização de dados educacionais e geração de relatórios, contribuindo para a otimização do tempo do professor. Esses recursos permitem maior foco em intervenções pedagógicas qualitativas, planejamento e acompanhamento individualizado, além de favorecer a oferta de *feedback* mais imediato e contínuo.

O estudo também aponta impactos positivos na inclusão educacional, especialmente quando a IA é utilizada para apoiar estudantes com necessidades específicas por meio de recursos de acessibilidade, como reconhecimento de voz, legendas automáticas e adaptação de materiais. Contudo, os autores destacam desafios significativos relacionados à infraestrutura, ao letramento digital docente e às questões éticas, incluindo privacidade de dados, vieses algorítmicos e dependência tecnológica.

Por fim, Silva *et al*. (2025) ressaltam que a eficácia da IA na educação depende da mediação docente e do planejamento pedagógico. Assim, a IA é compreendida como um recurso de apoio transversal ao ecossistema educacional, cuja integração bem-sucedida requer formação continuada, diretrizes institucionais claras e investimentos estruturais, sem substituir a atuação humana no processo educativo.

Síntese temática dos achados

Da leitura integrada dos estudos emergiram três eixos centrais, que sintetizam como a IA tem sido incorporada à prática docente. Esses temas retratam não apenas o uso direto das ferramentas, mas também os significados pedagógicos atribuídos pelos professores, as

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

limitações percebidas e as tensões que surgem no processo de implementação. Cada eixo é apresentado a seguir.

Eixo 1. Usos Pedagógicos da IA: personalização, criação e apoio ao trabalho docente

Este eixo reúne os temas ligados aos benefícios diretos percebidos pelos professores. Os estudos (BEAUCHAMP; WALKINGTON, 2024; CHEN *et al*., 2024; SRIVASTAVA *et al*., 2025) indicam que a IA tem sido empregada para personalizar atividades, criar materiais adaptados ao nível dos estudantes, apoiar o processo de ideação em projetos criativos e auxiliar na análise de respostas abertas. Ferramentas como *MagicSchool* (BEAUCHAMP; WALKINGTON, 2024), *MindScratch* (CHEN *et al*., 2024), *dashboards* analíticos (SRIVASTAVA *et al*., 2025) e assistentes generativos (ALERS *et al*., 2024) mostram potencial para tornar o ensino mais responsivo, acessível e dinâmico. Professores relatam ganhos de engajamento, maior clareza na organização dos projetos dos alunos e economia de tempo na preparação de aulas, na síntese de informações e na oferta de *feedback* preliminar. Ainda assim, a personalização nem sempre é profunda e requer revisão cuidadosa, destacando a necessidade de curadoria docente (BEAUCHAMP; WALKINGTON, 2024; CHEN *et al*., 2024; SILVA *et al*., 2025).

Outro aspecto recorrente nos estudos refere-se ao uso da IA para avaliação automatizada e apoio à correção de atividades. Ferramentas capazes de analisar respostas abertas, gerar feedback preliminar e identificar padrões de desempenho ampliam as possibilidades de acompanhamento da aprendizagem em larga escala. Contudo, os estudos ressaltam que essas avaliações não devem ser compreendidas como substitutas do julgamento pedagógico do professor, mas como mecanismos de apoio à tomada de decisão educacional.

Eixo 2. Mediação docente, competências digitais e condicionantes éticas

Este eixo combina os temas sobre formação docente e ética. Os estudos convergem ao mostrar que a principal limitação não está na tecnologia em si, mas na preparação dos professores para interpretá-la, ajustá-la e inseri-la de forma crítica no currículo. A falta de domínio sobre as ferramentas gera insegurança, uso superficial e risco de dependência excessiva dos estudantes (SILVA *et al*., 2025). Há ainda preocupações com vieses, precisão limitada das respostas, privacidade de dados e falta de transparência nos algoritmos (WILLIAMSON; EYNON, 2023; UNESCO, 2023). A mediação docente aparece como elemento estruturante: professores precisam orientar o uso, validar sugestões e promover reflexão crítica, garantindo que a IA sirva ao desenvolvimento da autonomia, do pensamento científico e da autoria estudantil.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Além das questões relacionadas à formação docente e aos riscos éticos, os estudos também evidenciam a necessidade de regulação educacional para o uso da IA. A ausência de diretrizes institucionais claras, políticas de uso responsável e normativas voltadas à proteção de dados e transparência algorítmica contribui para a adoção desigual e, muitas vezes, insegura dessas tecnologias no ambiente escolar.

Eixo 3. Condições de Implementação: infraestrutura, integração curricular e limitações operacionais

O terceiro eixo reúne desafios estruturais e pedagógicos. A literatura mostra que muitas escolas enfrentam problemas de conectividade, falta de equipamentos e ambientes digitais pouco adequados à incorporação da IA (UNESCO, 2023; UNESCO, 2024). Além disso, integrar essas tecnologias ao currículo requer clareza de objetivos, alinhamento aos conteúdos e intencionalidade pedagógica, critérios nem sempre presentes (SELWYN, 2022; HOLMES; BIALIK; FADEL, 2019). Professores destacam que a IA não resolve dificuldades estruturais ou didáticas; ela apenas amplia as possibilidades quando utilizada com planejamento e critérios (POPENICI; KERR, 2017; SILVA *et al.*, 2025). A integração efetiva depende de políticas educacionais, orientações institucionais, recursos tecnológicos mínimos e diretrizes que permitam uso seguro, ético e contextualizado.

Sintetizando o Levantamento de Estudos

Nesta seção, é apresentada uma síntese dos estudos alcançados e realizada uma análise comparativa, destacando as similaridades e diferenças percebidas. Nesse contexto, a análise comparativa dos estudos selecionados evidencia tanto convergências quanto variações importantes, levando em consideração os tipos de ferramentas de IA utilizadas e objetivos pedagógicos atribuídos a essas tecnologias.

De modo geral, os trabalhos analisados compartilham o interesse em compreender como a IA pode apoiar o trabalho docente, especialmente em atividades relacionadas à personalização do ensino, à organização de projetos, ao acompanhamento da aprendizagem e à otimização do tempo do professor. Observa-se, entretanto, que os estudos diferem quanto ao nível educacional investigado, às áreas do conhecimento contempladas e ao grau de integração das ferramentas ao currículo. Enquanto alguns trabalhos se concentram em contextos específicos, como o ensino de línguas ou de ciências, outros adotam uma abordagem mais transversal, explorando o uso de dashboards analíticos, assistentes generativos ou plataformas de apoio ao planejamento pedagógico. Essas diferenças refletem tanto a diversidade de cenários

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

educacionais quanto os distintos estágios de maturidade na adoção da IA. Além disso, os estudos variam quanto às metodologias empregadas, incluindo pesquisas empíricas, estudos de caso, propostas de ferramentas e análises exploratórias. Apesar dessas variações, há consenso quanto à necessidade de mediação docente e de critérios pedagógicos claros para que o uso da IA produza impactos positivos no processo de ensino e aprendizagem. O Quadro 2 sintetiza essas informações ao apresentar, de forma comparativa, os principais aspectos dos estudos analisados, incluindo ano de publicação, contexto educativo, ferramenta de IA utilizada, objetivos e principais contribuições. Essa sistematização permite visualizar padrões recorrentes e diferenças relevantes entre os trabalhos, servindo como base para a discussão dos eixos analíticos apresentados nas seções seguintes.

Tabela 2. Caracterização dos estudos sobre IA e prática docente

Autor(es), Ano	Ferramenta/Abordagem	Participantes	Nível de Ensino	Principais Contribuições	Desafios Identificados
Beauchamp & Walkington (2024)	*Magic School* (IA generativa em matemática)	Professores	Básico	Personalização de problemas; economia de tempo; engajamento	Vieses; erros conceituais; falta de profundidade
Alers *et al*. (2024)	SELAR (integração curricular de IA)	Professores universitários	Superior	Revisão de objetivos; estruturação de práticas	Insegurança ética; poucos exemplos práticos
Kristiawan *et al*. (2024)	IA no ensino de inglês (revisão)	Geral	Geral	Melhora em escrita, fala e engajamento	Formação insuficiente; dependência tecnológica
Sysoyev *et al*. (2024)	Matriz de ferramentas para formação	Professores em formação	Inicial	Organização das funcionalidades da IA	Estudos ainda iniciais

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Srivastava *et al.* (2025)	*LearnLens* (*dashboard* de respostas)	Professores	Fundamental	Visualização rápida do pensamento dos alunos	Confiabilidade limitada
Chen *et al*. (2024)	*MindScratch* (multimodalidade)	Professores e alunos	Fundamental	Apoio criativo; geração de recursos	Exige mediação constante
Lopes *et al.* (2022)	*Biolens* (ciências)	Comunidade escolar	Geral	Aprendizagem investigativa	Baixa conexão com prática docente
Silva *et al*. (2025)	IA como apoio ao ensino	Geral	Geral	Personalização; *feedback* imediato	Problemas de infraestrutura

Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se que as ferramentas variam tanto em complexidade quanto em finalidade pedagógica, abrangendo desde sistemas generativos de apoio ao planejamento docente até soluções especializadas para ensino de línguas, ciências e pensamento computacional. Nota-se que ferramentas de IA generativa, como assistentes de criação de atividades e materiais didáticos, têm sido amplamente utilizadas para apoiar o planejamento pedagógico e a personalização do ensino em diferentes disciplinas. Paralelamente, os *dashboards* analíticos inteligentes e os sistemas de tutoria se destacam pelo foco no acompanhamento da aprendizagem e na oferta de *feedback* adaptativo, ampliando a capacidade do professor de interpretar dados educacionais. Além disso, evidencia-se a presença de ferramentas voltadas a áreas específicas, como o ensino de línguas e as ciências naturais, indicando que a adoção da IA ocorre tanto de forma transversal quanto disciplinar. Essa categorização permite compreender como diferentes tipos de ferramentas atendem a demandas pedagógicas distintas, reforçando o papel da IA como suporte ao trabalho docente, e não como substituição de suas funções. Nesse contexto, o Tabela 3 apresenta uma sistematização dos principais tipos de ferramentas de IA identificados nos estudos analisados, organizando as diversas aplicações no contexto educacional.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Tabela 3. Tipos de Ferramentas de IA Utilizadas por professores na educação

Categoria da Ferramenta	Exemplos de Ferramentas	Área/Disciplina	Função Principal
IA Generativa para apoio pedagógico	*Magic School*; ChatGPT; Gemini; Copilot	Matemática, planejamento geral	Geração de problemas, criação de atividades, elaboração de planos de aula, materiais personalizados
Dashboards Analíticos Inteligentes	*LearnLens*	Ciências e ensino investigativo	Análise de respostas abertas, síntese automática, identificação de padrões e dificuldades
Ferramentas de Programação com IA Multimodal	*MindScratch*	Programação e pensamento computacional	Geração de mapas mentais, exemplos de código, recursos visuais e narrativas multimodais
Ferramentas Científicas Educacionais com IA	*Biolens*	Ciências Naturais	Identificação automática de espécies, apoio a atividades investigativas
Sistemas Inteligentes de Tutoria (ITS)	Duolingo A.I. mode; E-tutors baseados em NLP	Ensino de línguas	Ensino adaptativo, correção de erros, práticas repetitivas, personalização
Chatbots Educacionais de Línguas	Replika; Mondly Chatbot; chatbots de cursos EFL	Inglês (EFL/ESL)	Conversação simulada, treino oral, correção imediata

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Ferramentas de Reconhecimento Automático de Fala (ASR)	Google Speech-to-Text; ferramentas aplicadas à pronúncia	Inglês	Avaliação de pronúncia, *feedback* imediato, repetição orientada
Corretoras de Escrita Baseadas em IA	Grammarly, Ginger, LanguageTool	Inglês/Linguagens	Correção de gramática, estilo, coesão e coerência
Ferramentas de Apoio Curricular	SELAR	Formação docente; Planejamento	Revisão de objetivos curriculares, integração de IA, reorganização de programas
Matrizes de IA para Formação Docente	*Matrix of A.I. Tools*	Licenciaturas e formação continuada	Categorização de ferramentas por tipo de *feedback* e função pedagógica
Ferramentas gerais de IA educacional	Plataformas multimodais variadas citadas na literatura	Interdisciplinar	Apoio ao planejamento, análise e edição de materiais

Fonte: Dados da pesquisa.

A análise dos estudos evidencia que os benefícios associados ao uso da IA na prática docente se concentram, principalmente, na otimização do tempo de trabalho do professor, na ampliação das possibilidades de personalização do ensino e no aprimoramento dos processos de acompanhamento da aprendizagem. De forma recorrente, os estudos apontam que a IA tem sido utilizada para automatizar tarefas repetitivas, apoiar o planejamento pedagógico e oferecer *feedback* mais ágil aos estudantes, contribuindo para uma atuação docente mais estratégica e menos operacional. Além disso, a personalização aparece como um dos principais ganhos relatados, permitindo a adaptação de atividades ao nível de conhecimento e aos interesses dos estudantes, bem como a diversificação de materiais didáticos.

Outro aspecto destacado refere-se à melhoria na visualização do processo de aprendizagem, uma vez que ferramentas analíticas possibilitam identificar padrões, dificuldades

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

recorrentes e avanços que nem sempre são perceptíveis apenas pela observação direta em sala de aula. Nesse sentido, o Quadro 4 apresenta uma síntese dos principais benefícios identificados nos estudos analisados, resumindo as evidências discutidas neste texto e organizando-as em categorias que facilitam a compreensão do impacto da IA no trabalho docente.

Tabela 4. Principais Benefícios da IA Segundo os Estudos

Benefício	Evidência
Economia de tempo	Redução de tarefas repetitivas e planejamento mais rápido
Personalização	Atividades adaptadas ao nível e interesse dos estudantes
Feedback imediato	Correção mais ágil de respostas abertas e de atividades
Ampliação de materiais	Geração rápida de exemplos, exercícios e recursos visuais
Melhor visão da aprendizagem	*Dashboards* revelam padrões que o professor não veria facilmente

Fonte: Dados da pesquisa.

Apesar dos benefícios associados ao uso da IA na prática docente, a análise dos estudos também evidencia um conjunto de desafios que condicionam e, em alguns casos, limitam a efetividade dessas tecnologias no contexto educacional. Os trabalhos analisados convergem ao apontar que a adoção da IA não ocorre de forma homogênea nem isenta de tensões, sendo fortemente influenciada por fatores formativos, éticos, técnicos e pedagógicos.

Um dos desafios mais recorrentes refere-se à formação insuficiente dos professores, tanto no domínio operacional das ferramentas quanto na compreensão crítica de seus limites e implicações. Somam-se a esse aspecto as preocupações éticas, que envolvem vieses algorítmicos, privacidade de dados, confiabilidade das respostas e o risco de dependência tecnológica por parte dos estudantes. Além disso, os estudos destacam que restrições de

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

infraestrutura, como conectividade limitada, escassez de dispositivos e sistemas desatualizados, dificultam a implementação consistente da IA em muitos contextos escolares.

Outro ponto crítico diz respeito à confiabilidade variável das ferramentas, que podem gerar respostas superficiais ou conceitualmente incorretas, exigindo validação constante por parte do docente. Por fim, observa-se que a integração pedagógica ainda é frágil em diversos cenários, caracterizada por usos pontuais e pouco alinhados aos objetivos curriculares. Nesse sentido, o Quadro 5 sintetiza os principais desafios identificados nos estudos analisados, organizando-os de forma sistemática e oferecendo uma visão integrada dos fatores que precisam ser enfrentados para que a implementação da IA contribua de maneira efetiva para o ensino e a aprendizagem.

Tabela 5. Principais desafios da IA para professores

Desafio	Explicação
Formação insuficiente	Professores não dominam ferramentas nem compreensão crítica
Riscos éticos	Vieses, privacidade, desinformação e dependência tecnológica
Infraestrutura limitada	Internet fraca, poucos dispositivos e sistemas desatualizados
Confiabilidade variável	IA gera erros conceituais e respostas superficiais
Integração pedagógica frágil	Uso superficial e sem conexão com objetivos curriculares

Fonte: Dados da pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do avanço recente da IA no contexto educacional, torna-se fundamental compreender não apenas a disponibilidade de ferramentas, mas as formas como elas vêm sendo

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

apropriadas pedagogicamente pelos professores. Nesse sentido, esta revisão de escopo permitiu mapear tendências, aplicações recorrentes, desafios e lacunas de pesquisa relacionadas à implementação da IA em diferentes contextos educacionais, oferecendo uma visão abrangente do estado da arte.

A análise dos estudos revisados indica que a IA tem se consolidado como parte do trabalho docente, apoiando práticas como personalização de atividades, organização de projetos, apoio a processos criativos e interpretação de dados de aprendizagem. Ferramentas como *MagicSchool, LearnLens, MindScratch, Biolens* e sistemas voltados ao ensino de línguas evidenciam potencial para tornar o ensino mais responsivo e diversificado. Entretanto, os resultados mostram que esses benefícios dependem diretamente da mediação docente. A utilidade pedagógica da IA emerge quando o professor assume um papel ativo de curadoria crítica, alinhando as ferramentas aos objetivos curriculares e orientando os estudantes para evitar o uso acrítico ou a dependência tecnológica. Assim, a mediação docente não é substituída, mas reforçada.

A revisão também evidencia desafios persistentes, como limitações de infraestrutura, formação docente insuficiente e questões éticas relacionadas a vieses, privacidade e confiabilidade das ferramentas. Além disso, a integração curricular da IA ainda ocorre de forma incipiente e fragmentada, frequentemente dependente da iniciativa individual dos professores, em função da ausência de diretrizes institucionais claras.

Além disso, os achados reforçam a importância da alfabetização em IA (AI literacy) para professores, compreendida não apenas como domínio técnico das ferramentas, mas como capacidade crítica de compreender seus limites, impactos éticos, vieses e possibilidades pedagógicas. O desenvolvimento dessas competências tende a se tornar elemento central para a integração responsável da IA nos sistemas educacionais contemporâneos.

Dessa forma, conclui-se que a IA possui potencial significativo para fortalecer o trabalho docente e ampliar oportunidades de aprendizagem, desde que sua implementação seja orientada por critérios pedagógicos, responsabilidade ética e condições estruturais adequadas. Como contribuição científica, este estudo oferece uma síntese atualizada e orientada à prática docente, evidenciando que os impactos pedagógicos da IA dependem menos da sofisticação tecnológica e mais das condições de mediação, formação e integração curricular, fornecendo subsídios para políticas educacionais, programas de formação docente e pesquisas futuras.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REFERÊNCIAS

ALERS, Hendrik; MALINOWSKA, Agata; MOUREY, Matilde; WAAIJER, Jasper. *From chalkboards to chatbots: SELAR assists teachers in embracing artificial intelligence in the curriculum.* ***Proceedings of the European Conference on Educational Innovation***, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.48550/arXiv.2411.00783. Acesso em: 15 dez. 2025.

BEAUCHAMP, Thomas; WALKINGTON, Candace. *Mathematics teachers using generative artificial intelligence to personalize instruction to students' interests.* ***Proceedings of the International Conference on Artificial Intelligence in Education***, 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/384144634. Acesso em: 15 dez. 2025.

CHEN, X.; XIE, H.; ZOU, D.; HWANG, G.-J. *Application and theory gaps during the rise of artificial intelligence in education: a systematic review.* ***Computers and Education: Artificial Intelligence***, v. 1, p. 1–15, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100002. Acesso em: 15 dez. 2025.

CHEN, Yunnong; XIAO, Shuhong; SONG, Yaxuan; LI, Zejian; SUN, Lingyun; CHEN, Liuqing. *MindScratch: a visual programming support tool for students' creative projects.* ***Proceedings of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI)***, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.48550/arXiv.2412.09001. Acesso em: 15 dez. 2025.

HOLMES, Wayne; BIALIK, Maya; FADEL, Charles. ***Artificial intelligence in education: promises and implications for teaching and learning***. Boston: *Center for Curriculum Redesign*, 2019.

INEP. **Censo da educação básica 2024: resumo técnico**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/inep/pt-br/centrais-de-conteudo/acervo-linha-editorial/publicacoes-institucionais/estatisticas-e-indicadores-educacionais/censo-escolar-da-educacao-basica-2024-resumo-tecnico. Acesso em: 15 dez. 2025.

KRISTIAWAN, Doni Yusri; BASHAR, Khaled; PRADANA, Dono Andito. *Artificial intelligence in English language learning: a systematic review of AI tools, applications, and pedagogical outcomes.* ***The Art of Teaching English as a Foreign Language (TATEFL) Journal***, v. 5, n. 2, p. 207–218, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.36663/tatefl.v5i2.912. Acesso em: 15 dez. 2025.

LIU, Xiaofan; ZHONG, Baichang. *Artificial intelligence in K–12 education: a systematic review.* ***Computers and Education: Artificial Intelligence****,* v. 4, p. 100103, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.edurev.2024.100642. Acesso em: 15 dez. 2025.

LOPES, Luís M. B. et al. Identificação taxonômica em biologia usando inteligência artificial. **Revista de Ciência Elementar**, v. 10, n. 3, p. 1–10, 2022. Disponível em: http://doi.org/10.24927/rce2022.050. Acesso em: 15 dez. 2025.

POPENICI, Stefan A. D.; KERR, Sharon. *Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education.* ***Research and Practice in Technology Enhanced Learning***,

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

v. 12, p. 1–13, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8. Acesso em: 15 dez. 2025.

SELWYN, Neil. ***Should robots replace teachers? AI and the future of education***. Cambridge: Polity Press, 2022.

SRIVASTAVA, Neha et al. *LearnLens: an AI-enhanced dashboard to support teachers in open-ended classrooms.* ***Proceedings of the ACM Conference on Learning at Scale***, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.48550/arXiv.2509.10582. Acesso em: 15 dez. 2025.

SYSOYEV, P. V.; FILATOV, E. M.; EVSTIGNEEV, M. N.; POLYAKOV, O. G.; EVSTIGNEEVA, I. A.; SOROKIN, D. O. *A matrix of artificial intelligence tools in pre-service foreign language teacher training.* ***Tambov University Review. Series: Humanities***, v. 29, n. 3, p. 559–588, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.20310/1810-0201-2024-29-3-559-588. Acesso em: 15 dez. 2025.

TLILI, Ahmed; SHEIKH, Ahmad; LI, Y. et al. *What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using generative artificial intelligence in education.* ***Smart Learning Environments***, v. 10, n. 15, p. 1–26, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s40561-023-00237-x. Acesso em: 15 dez. 2025.

UNESCO. ***Guidance for generative AI in education and researc*****h**. Paris: UNESCO, 2023. Disponível em: https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research. Acesso em: 14 dez. 2025.

UNESCO. ***AI competency framework for teachers***. Paris: UNESCO, 2024. Disponível em: https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers. Acesso em: 14 dez. 2025.

WILLIAMSON, Ben; EYNON, Rebecca. *The datafication of education and the emerging risks of artificial intelligence in schools.* ***Learning, Media and Technology***, v. 48, n. 2, p. 123–139, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.4324/9781351252805-14. Acesso em: 15 dez. 2025.

ZAWACKI-RICHTER, Olaf; MARÍN, Victoria I.; BOND, Melissa; GOUVEIA, Luís. *Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education.* ***International Journal of Educational Technology in Higher Education***, v. 16, n. 39, p. 1–27, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0. Acesso em: 15 dez. 2025.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.