

Doi: 10.17058/rzm.v13i1.19240

# Redesenho do ensino e aprendizagem com inteligência artificial

Remodelación de la enseñanza y el aprendizaje con  
inteligencia artificial

Redesign of teaching and learning with artificial  
intelligence



Celestino Joanguete<sup>1</sup>

## Resumo

A inteligência artificial (IA) está se integrando gradualmente ao setor educacional, sendo adotada por professores e alunos para aprimorar o ensino e a aprendizagem. (UNESCO, 2021). A partir das ferramentas de IA, embora careçam de regulamentação específica e códigos éticos consolidados, são reconhecidas diversas aplicações no campo da educação, como automação de processos, personalização do ensino, melhoria dos resultados educacionais dos alunos e otimização do tempo dos professores. Diante dessa evolução tecnológica, torna-se essencial explorar a incorporação da IA em contextos educativos, visando compreender as dinâmicas impulsionadas no processo de ensino e aprendizagem. Um estudo conduzido pela consultoria McKinsey & Company (2020) sobre o impacto da IA na profissão docente serve como base para uma reflexão exploratória sobre o ensino e aprendizagem com ferramentas de IA. O artigo aborda dois aspectos fundamentais:

---

<sup>1</sup> Docente e pesquisador da Escola de Comunicação e Artes da Universidade Eduardo Mondlane-Moçambique; Pós-Doutorado em Ciências de Educação Ambiental pelo Instituto Fondo Verde, no Peru; Pós-graduado em Inteligência Artificial e *Machine Learning* pela Universidade Anhuera, Brasil; especializado em Media Digitais pela Universidade de Ohio, EUA; Doutorado em Ciências da Comunicação pela Universidade do Minho Portugal; Pós-graduado em Jornalismo Político pela Universidade do Porto, Portugal; Licenciado em Ciências da Comunicação pela Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal. Actualmente professor visitante na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), RS, Brasil.

primeiro, explora os benefícios potenciais da IA no ensino, examinando suas vantagens, aspectos éticos e capacidade de desenvolver o pensamento crítico dos alunos, contribuindo para avanços na aprendizagem e criatividade, bem como na melhoria dos resultados educacionais. Segundo, analisa como a IA pode auxiliar os professores na planificação de aulas e no ensino, proporcionando experiências educacionais personalizadas e alinhadas com as necessidades individuais dos alunos. A metodologia do estudo envolve uma abordagem baseada em revisão narrativa (Rother, 2007), na qual busca adquirir e atualizar conhecimento sobre um tema específico em um período breve, com o objetivo de descrever o estado atual do ensino e aprendizagem com IA, tanto do ponto de vista teórico quanto contextual, foi fundamental analisar a literatura existente, além de realizar uma interpretação e análise crítica pessoal por parte dos autores como, por exemplo, Luckin *et al.* (2016) discutem as oportunidades e desafios da IA na educação, destacando como essa tecnologia pode personalizar a aprendizagem e melhorar os resultados educacionais. Outro autor de relevo é Woolf (2010) que apresenta as bases teóricas e práticas dos tutores inteligentes, oferecendo uma visão abrangente sobre como a IA pode ser utilizada para criar ambientes de aprendizagem adaptativos. A conclusão destaca a crescente integração da IA na educação como uma tendência transformadora, com potencial significativo, sobretudo nas perspectivas otimistas que enxergam a IA como um parceiro dinâmico no desenvolvimento cognitivo dos alunos.

**Palavras-chave:** Metodologia. Inteligência Artificial. Ensino. Aprendizagem.

### **Abstract**

Artificial intelligence (AI) is gradually integrating into the educational sector, being adopted by teachers and students to enhance teaching and learning (UNESCO, 2021). These AI tools, although lacking specific regulation and consolidated ethical codes, are recognized for various applications in the field of education, such as process automation, personalized teaching, improvement of students' educational outcomes, and optimization of teachers' time. Faced with this technological evolution, it becomes essential to explore the incorporation of AI in educational contexts, aiming to understand the dynamics driven by AI in the teaching and learning process. A study conducted by the consultancy McKinsey & Company (2020) on the impact of AI on the teaching profession serves as a

basis for exploratory reflection on teaching and learning with AI tools. The article addresses two fundamental aspects: first, it explores the potential benefits of AI in teaching, examining its advantages, ethical aspects, and ability to develop students' critical thinking, contributing to advances in learning and creativity, as well as improvement in educational outcomes. Second, it analyzes how AI can assist teachers in lesson planning and teaching, providing personalized educational experiences aligned with the individual needs of students. The study's methodology involves a narrative review approach (Rother, 2007), which seeks to acquire and update knowledge on a specific topic in a brief period, with the aim of describing the current state of that subject, both from a theoretical and contextual perspective. Specifically, it involves the analysis of existing literature, as well as the researcher's personal interpretation and critical analysis. The conclusion highlights the growing integration of AI in education as a transformative trend, with significant potential, especially in optimistic perspectives that see AI as a dynamic partner in students' cognitive development.

**Keywords:** Methodology. Artificial Intelligence. Teaching. Learning.

## **Resumen**

La inteligencia artificial (IA) se está integrando gradualmente en el sector educativo, siendo adoptada por profesores y estudiantes para mejorar la enseñanza y el aprendizaje (UNESCO, 2021). Estas herramientas de IA, aunque carecen de regulación específica y códigos éticos consolidados, son reconocidas por diversas aplicaciones en el campo de la educación, como la automatización de procesos, la enseñanza personalizada, la mejora de los resultados educativos de los estudiantes y la optimización del tiempo de los profesores. Ante esta evolución tecnológica, resulta esencial explorar la incorporación de la IA en contextos educativos, con el objetivo de comprender las dinámicas impulsadas por la IA en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Un estudio realizado por la consultora McKinsey & Company (2020) sobre el impacto de la IA en la profesión docente sirve como base para una reflexión exploratoria sobre la enseñanza y el aprendizaje con herramientas de IA. El artículo aborda dos aspectos fundamentales: primero, explora los beneficios potenciales de la IA en la enseñanza, examinando sus ventajas, aspectos éticos y capacidad para desarrollar el pensamiento crítico de los estudiantes, contribuyendo a

avances en el aprendizaje y la creatividad, así como a la mejora de los resultados educativos. Segundo, analiza cómo la IA puede ayudar a los profesores en la planificación de clases y la enseñanza, proporcionando experiencias educativas personalizadas y alineadas con las necesidades individuales de los estudiantes. La metodología del estudio implica un enfoque de revisión narrativa (Rother, 2007), que busca adquirir y actualizar conocimientos sobre un tema específico en un período breve, con el objetivo de describir el estado actual de ese tema, tanto desde un punto de vista teórico como contextual. Específicamente, implica el análisis de la literatura existente, así como la interpretación y análisis crítico personal del investigador. La conclusión destaca la creciente integración de la IA en la educación como una tendencia transformadora, con un potencial significativo, especialmente en perspectivas optimistas que ven la IA como un socio dinámico en el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

**Palabras clave:** Metodología. Inteligencia Artificial. Enseñanza. Aprendizaje.

---

## **Transformações digitais na educação**

Vicari (2018) traçou uma tendência da IA, a qual aponta que uma parte significativa da produção científica em Inteligência Artificial está atualmente centrada no tema da Educação. O levantamento indica forte presença da Inteligência Artificial nos sistemas educacionais e, conseqüentemente, um grande impacto nos processos de ensino-aprendizagem no curto e no médio prazo. Este prognóstico sugere uma presença substancial da Inteligência Artificial nos sistemas educacionais, apontando para um impacto significativo nos processos de ensino-aprendizagem no curto e médio prazo. A autora sugere a reformulação da sala de aula por meio das novas tecnologias como uma perspectiva positiva sobre a incorporação da Inteligência Artificial no ambiente educacional.

Nesse contexto, é relevante considerar a perspectiva da UNESCO (2023) sobre as tecnologias digitais, que desempenham um papel crucial na aprendizagem do século XXI, indo além de simples ferramentas de apoio. A UNESCO destaca que essas tecnologias não apenas têm um papel instrumental, mas também provocam transformações significativas nos processos de ensino e aprendizagem.

Vicari (2018) já propunha a reformulação da sala de aula por meio das novas tecnologias como uma perspectiva positiva sobre a incorporação da Inteligência Artificial no ambiente educacional. A ideia é que a modernização da sala de aula através dessas inovações tecnológicas representa um passo importante para a formação de indivíduos mais alinhados com as demandas do século XXI.

O avanço da integração da IA na educação, envolvendo os humanos, não são simplesmente as dinâmicas de processos pedagógicos, mas a evolução tecnológica disruptiva na qual os alunos e os professores estão continuamente envolvidos em diálogos com modelos de linguagem de IA, dentro de um ambiente de computação que integra ferramentas e recursos dinâmicos da Internet.

A visão dos autores Luckin e Holmes (2016) na questão integrativa da IA na educação destaca-se nos aspectos cognitivos, que proporcionam suportes personalizados aos alunos em suas jornadas educacionais adaptando-se às necessidades individuais dos

alunos, promovendo uma abordagem inclusiva e eficaz, possibilitando uma compreensão imediata do progresso do aluno e permitindo intervenções personalizadas e ajustes no ensino. Do lado do professor, a IA possibilita a automatização da planificação das aulas e do ensino proporcionando eficiência, liberando tempo para os professores se concentrarem em interações mais significativas. Essa abordagem inovadora otimiza a gestão do tempo e promove flexibilidade adaptável ao ensino, alinhada com as necessidades em constante evolução dos estudantes.

Esses estágios mais recentes de integração da IA na educação, acima referidos, refletem não apenas a evolução das tecnologias, mas também uma mudança paradigmática na natureza dos modelos pedagógicos. Neste caso, a IA não é considerada apenas uma ferramenta, mas é um parceiro dinâmico que colabora com os alunos e professores no desenvolvimento de habilidades cognitivas, na resolução de problemas complexos do campo de aprendizagem. Este modelo sugere uma visão mais holística e interativa da educação, na qual a IA desempenha um papel integral na construção do conhecimento e no desenvolvimento das capacidades dos alunos.

O otimismo pela IA na educação também recebe uma perspectiva crítica. Holmes e Kaska (2022) criticam a IA no processo de ensino e aprendizagem destacando a falta de métodos que possibilitem aos profissionais da educação gerarem evidências de suas práticas de ensino de maneira verificável e reproduzível para outros. A crítica do autor retro mencionado sugere que, apesar dos avanços na implementação de tecnologias de IA na educação, existe uma lacuna significativa na capacidade de documentar e validar as abordagens pedagógicas adotadas. A falta de métodos eficazes para evidenciar práticas de ensino baseadas em IA pode comprometer a transparência, a validade e a replicabilidade dessas abordagens.

Portanto, numa visão geral, a importância de preparar os estudantes e os professores para um mundo em constante evolução, onde as competências digitais são essenciais no ensino e aprendizagem, envolve não apenas o uso básico de ferramentas digitais, mas também a capacidade de navegar em ambientes complexos, avaliar criticamente as informações online, colaborar virtualmente e utilizar as tecnologias de forma crítica e criativa.

### **Ensino e aprendizagem com as ferramentas da IA**

Desde a erupção das ferramentas da IA generativa, assiste-se o uso massivo da IA quer pelos anos quer pelos professores como recursos pedagógicos no processo de ensino e aprendizagem, revolucionando a forma como os educadores abordam a educação e como os alunos adquirem conhecimento.

A perspectiva da UNESCO (2023), por ser a entidade que emana directrizes internacionais no sector de educação e ensino, enriquece a discussão sobre a implementação das tecnologias e aprendizagens relevantes no século XXI, especialmente no que diz respeito ao desenvolvimento das competências técnicas dos professores. Historicamente, o papel dos professores tem sido tradicionalmente centrado no papel magistral de transmissão de conteúdo. (Young Digital Planet, 2016). Contudo, com as transformações tecnológicas no cenário educacional, os professores passam a desempenhar um papel crucial na orientação e no apoio às atividades de pesquisa e trabalho colaborativo, fazendo uso de uma variedade de dispositivos digitais e ferramentas, inclusive as ferramentas da IA.

A partir das diretrizes da UNESCO, os professores planejam e executam processos de ensino e aprendizagem centrados nos estudantes, promovendo uma abordagem mais participativa e personalizada, o que significa que a IA generativa ampliou ainda mais o escopo dessa transformação como recurso pedagógico.

Essa revolução na abordagem educacional tem impactado profundamente a dinâmica entre professores e alunos. Com o advento da IA generativa, os educadores têm à disposição recursos avançados que transcendem a simples figura de transmissão de conhecimento nos moldes escolásticos. A IA é utilizada como um catalisador para o desenvolvimento de habilidades críticas nos alunos, promovendo uma abordagem mais interativa e participativa.

Nesse contexto, a implementação da IA na educação não apenas redesenha a forma como os educadores entendem seu papel, mas também redefine a maneira como os alunos adquirem conhecimento. Os professores, antes vistos principalmente como detentores de conhecimento, tornam-se agora facilitadores do processo de aprendizagem, guiando os alunos na utilização eficaz das tecnologias disponíveis.

Há necessidade de adaptar constantemente os métodos de ensino às demandas do século XXI, incorporando efetivamente as inovações tecnológicas e promovendo o

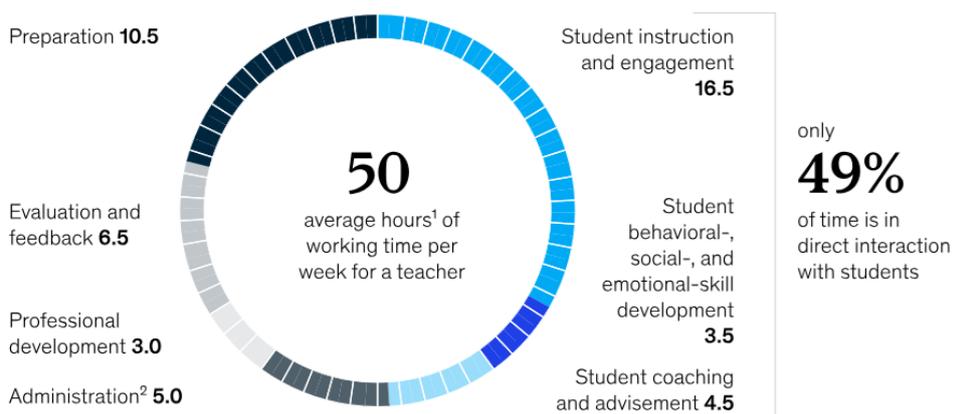
desenvolvimento contínuo das competências técnicas dos professores para maximizar os benefícios educacionais oferecidos pela IA generativa e outras tecnologias emergentes.

O estudo conduzido pela consultoria McKinsey & Company (2020), envolvendo mais de 2000 profissionais da educação, sobre os pontos fracos dos professores no processo de ensino, indica que uma parcela significativa, entre 20% a 40%, das horas de trabalho dos professores atuais é direcionada a atividades que têm potencial para serem automatizadas com a tecnologia existente. (McKinsey & Company, 2020), como ilustra o gráfico:

### Gráfico 1 - Tempo de planejamento de aulas do professor sem o uso de tecnologias

**Teachers work about 50 hours a week, spending less than half of the time in direct interaction with students.**

Activity composition of teacher working hours, number of hours



<sup>1</sup> Average for respondents in Canada, Singapore, United Kingdom, and United States.

<sup>2</sup> Includes a small "other" category.

Source: McKinsey Global Teacher and Student Survey

Fonte: McKinsey & Company, 2020.

Ao analisar como o tempo dos professores é atualmente alocado, McKinsey & Company (2020) realizaram uma avaliação do potencial de automação em várias atividades, com base na tecnologia existente e em entrevistas com especialistas. Concluiu-se que as áreas com maior potencial de automação incluem preparação, administração, avaliação e feedback, enquanto instrução, engajamento, treinamento e aconselhamento demonstram ser mais resistentes à automação.

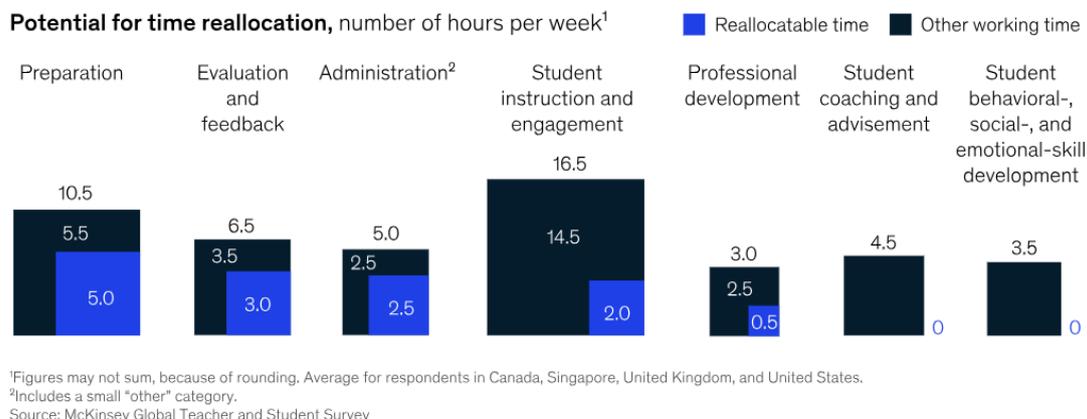
Esse dado evidencia a possibilidade de otimização nas tarefas cotidianas dos professores por meio da automação, permitindo que se concentre mais tempo e esforço

em atividades que demandam habilidades exclusivamente humanas, como a interação interpessoal, o desenvolvimento emocional dos alunos, empatia, facilitação de ambientes de aprendizado mais dinâmicos e participativos.

Portanto, ficou claro neste estudo que a integração das tecnologias na educação, particularmente as ferramentas da IA, melhora a eficiência e proporciona experiências mais enriquecedoras aos professores. Essa abordagem busca, não apenas a eficiência operacional, mas também a criação de espaço para que os professores possam exercer plenamente suas habilidades humanas no processo de ensino. A consideração cuidadosa desse equilíbrio contribuirá significativamente para aprimorar o sistema educacional e proporcionar experiências mais enriquecedoras para todos os envolvidos. O Gráfico 2 demonstra a redução do tempo de planejamento das aulas com o uso das tecnologias educativas.

### **Gráfico 2 - Redução do tempo de planejamento das aulas com uso de tecnologias**

## Technology can help teachers reallocate 20 to 30 percent of their time toward activities that support student learning.



Fonte: McKinsey & Company, 2020.

A UNESCO tem destacado nos últimos anos a significativa importância da IA no campo educacional. Ela reconhece o papel do inovador da IA no século XIX nos sectores da educação, cultural e das ciências. A afirmação inicial, baseada nas pesquisas das últimas décadas, sugeria que as tecnologias digitais foram majoritariamente empregadas para apoiar práticas educacionais tradicionais, sem evidências consistentes quanto aos efeitos, positivos ou negativos sobre a aprendizagem (UNESCO, 2022).

A rápida evolução tecnológica e a crescente integração das ferramentas da IA no ambiente educacional demandam uma análise mais crítica e atualizada. Enquanto as premissas iniciais refletiam o papel central do professor na transmissão do conhecimento, a dinâmica atual sugere mudanças significativas quanto ao papel do professor. A importância de reconhecer a perda das funções tradicionais do professor, reconhece-se que as tecnologias digitais, em contrapartida, oferecem benefícios aos professores concentrando-se mais em tarefas de motivação e gestão de empatia. (UNESCO, 2022). Para este organismo internacional, a abordagem deve ser mais aprofundada para incluir uma análise mais abrangente das práticas atuais, considerando tanto os desafios quanto as oportunidades proporcionadas pela IA na educação.

Entende-se então, que o impacto da IA na educação é crucial revisitar e reavaliar as premissas iniciais do modelo de ensino e aprendizagem para garantir uma compreensão mais precisa e contemporânea do papel da IA na promoção da aprendizagem efetiva. Essa revisão permitirá uma base mais sólida para orientar políticas educacionais e práticas pedagógicas alinhadas com as demandas e potenciais benefícios que a IA pode oferecer.

Frente a esse desafio, a UNESCO (2022) propõe um currículo de IA com um enfoque específico no conteúdo curricular e nos resultados de aprendizagem. Além disso, elaborou diretrizes e mecanismos para o desenvolvimento, aprovação, alinhamento curricular, preparação de ferramentas de aprendizagem e criação de ambientes necessários para a formação de professores. Essa iniciativa visa abordar as necessidades educacionais emergentes relacionadas à IA capacitando educadores a integrarem eficazmente essa tecnologia inovadora no processo de ensino e aprendizagem.

Para complementar as diretrizes da UNESCO, Stormy Peters (2023) destaca a importância da integração da IA como uma ferramenta para criar ambientes de aprendizado mais interativos e dinâmicos, promovendo o pensamento crítico e habilidades de resolução de problemas. Além disso, destaca-se que a IA pode oferecer informações relevantes de maneira compreensível e contextual, superando as limitações das plataformas tradicionais de busca online.

A integração da IA na educação não apenas amplia as competências e habilidades dos professores, mas também é reconhecida por fomentar habilidades cruciais nos alunos, sobretudo, desempenha um papel significativo no desenvolvimento dessas competências, agindo como uma ferramenta para abordar desafios de aprendizagem mais complexos e promover uma educação mais abrangente.

No contexto brasileiro, a discussão ganha uma nova dimensão. Por exemplo, o Centro de Inovação para a Educação Brasileira - CIEB, publicou o estudo sobre IA na Educação no qual reafirma os múltiplos benefícios destas ferramentas ao concluir que a integração da IA na área da educação tem um impacto significativo, especialmente quando utilizada no apoio ao processo de ensino e aprendizagem. (CIEB, 2019).

No relatório do CIEB (2019) está claro que a IA oferece recursos valiosos, contribuindo para o desenvolvimento de tecnologias educacionais inteligentes. Isso inclui acompanhar os raciocínios dos estudantes ao resolverem exercícios, fornecer ajuda individualizada em tempo real de maneira automática e apoiar a correção (semi)automática de listas de exercícios, identificando os erros cometidos.

Nas três abordagens, entende-se que a IA possibilita o acompanhamento personalizado do progresso dos estudantes. Além disso, a IA cria uma abordagem mais adaptativa e eficaz, atendendo às necessidades individuais de aprendizado permitindo que

eles foquem em oferecer assistência mais direcionada às dificuldades específicas de cada aluno. Essa integração inteligente da IA enriquece a experiência educacional e promove um aprendizado mais eficiente e personalizado.

As diretrizes da UNESCO, que incentivam o uso adequado da IA na assistência às aulas, permitindo que os alunos a utilizem para aprofundar pesquisas ou buscar ajuda extra, estão alinhadas com as potencialidades significativas que a IA oferece no contexto educacional. Além disso, a interação ativa com ferramentas de IA e o estabelecimento de limites, destacados como estratégias para avaliar sua eficácia, convergem para o objetivo de garantir que a IA melhore a experiência de aprendizado, complementando-a, em vez de substituí-la.

A personalização do aprendizado, uma das principais contribuições da IA para a educação, permite que, por meio da análise de dados de desempenho e padrões de aprendizagem, as ferramentas de IA criem programas educacionais sob medida para atender às necessidades específicas de cada aluno. Essa personalização não apenas permite que os alunos avancem em seu próprio ritmo, mas também promove um ambiente educacional mais inclusivo e eficiente.

A avaliação automática, outra aplicação relevante da IA na educação, proporciona benefícios tanto para professores quanto para alunos. Economizando tempo dos educadores, a IA analisa automaticamente respostas, fornecendo feedback instantâneo aos alunos. Além disso, ela identifica tendências e lacunas no desempenho, possibilitando ajustes nas abordagens de ensino.

Não se limitando à personalização e avaliação, a IA está sendo empregada para criar ambientes de aprendizado mais interativos e dinâmicos. Chatbots, assistentes virtuais, tutoriais baseados em IA e simuladores educacionais enriquecem a experiência dos alunos, proporcionando suporte instantâneo, explicações detalhadas e oportunidades de aprendizado prático.

No âmbito da análise de dados educacionais em larga escala, a IA desempenha um papel crucial. Auxiliando os professores na identificação de tendências de desempenho e na realização de ajustes curriculares e estratégicos, a IA contribui para aprimorar continuamente a qualidade do ensino. Além disso, a capacidade da IA em prever o desempenho dos alunos permite a implementação de medidas preventivas,

oferecendo suporte adicional aos que possam estar em risco de dificuldades acadêmicas. Em conjunto, essas aplicações, ao mesmo tempo em que ressaltam a amplitude e a profundidade do impacto positivo que a IA pode ter no cenário educacional, evidenciam a importância crescente dessa tecnologia na transformação da educação.

### **Questões éticas na IA educacional**

Ao explorar a ética na IA educacional é crucial ressaltar que essa discussão transcende os limites dos desenvolvedores e especialistas em IA. Utilizadores como professores, gestores educacionais, alunos e toda a sociedade devem estar ativamente envolvidos nesse diálogo. Afinal, a educação é um pilar essencial na formação de cidadãos conscientes e críticos, capacitando-os a compreender e enfrentar os desafios éticos apresentados pela IA.

Adicionalmente, a ética na IA educacional está intrinsecamente ligada ao cultivo de habilidades socioemocionais nos estudantes. Embora a tecnologia possa desempenhar um papel crucial nesse processo, é imperativo proceder com cautela para não ofuscar a criatividade e substituir a inteligência humana.

Nesse contexto, é relevante destacar que a UNESCO (2022a) tem desempenhado um papel significativo ao apresentar recomendações sobre o uso da IA na educação. Defendendo princípios éticos, transparência e responsabilidade e inclusão, a organização tem disponibilizado guias e recomendações que estão alinhados com seus objetivos de desenvolvimento sustentável. Essas diretrizes oferecem um quadro valioso para orientar a implementação ética da inteligência artificial no contexto educacional, enfatizando a importância de salvaguardar valores fundamentais e promover um ambiente educacional que esteja alinhado com os princípios de sustentabilidade e equidade.

Entre outras diretrizes destaca-se a importância da cooperação internacional para promover a alfabetização em IA em todos os níveis e países, visando reduzir desigualdades digitais, sobretudo, recomenda a promoção de habilidades pré-requisito para a educação em IA, conscientização sobre os avanços da IA, pesquisas éticas, introdução de currículos de ética em IA nos planos escolares, inclusão de mulheres e minorias em programas de IA, treinamento ético de pesquisadores e, por fim, sublinha a necessidade de valorização do papel da pesquisa interdisciplinar e avaliações críticas e acompanhamento rigoroso para futuros avanços em IA (UNESCO, 2022a).

A implementação da IA, conforme estabelecido na Recomendação sobre Ética da IA pela UNESCO (2022), inclui o desenvolvimento de dois recursos essenciais: a Metodologia de Avaliação de Prontidão (RAM - *Readiness Assessment Methodology*) e a Avaliação de Impacto Ético (EIA - *Ethical Impact Assessment*). Esses elementos são fundamentais para orientar e sustentar a aplicação ética da IA.

A Metodologia de Avaliação de Prontidão oferece uma estrutura sólida para avaliar a prontidão de sistemas e aplicações de IA garantindo que atendam a padrões éticos antes da implementação, enquanto a Avaliação de Impacto Ético analisa e prevê as ramificações éticas decorrentes do uso de tecnologias de IA, contribuindo para a tomada de decisões informadas e éticas ao longo do ciclo de vida desses sistemas.

Diversos princípios éticos têm sido elaborados para orientar o desenvolvimento e uso da IA educacional, sendo a transparência um deles. No entanto, a transparência implica em tornar explícitos os critérios e processos pelos quais os algoritmos tomam decisões, proporcionando aos estudantes, professores e responsáveis informações claras sobre como a IA é aplicada e seu impacto no aprendizado.

Outro princípio essencial é a responsabilidade, que coloca a responsabilidade sobre os desenvolvedores e fornecedores de ferramentas da IA educacional para monitorar continuamente o desempenho dos algoritmos, identificar e corrigir possíveis vieses algorítmicos, além de garantir a segurança e privacidade dos dados dos estudantes. A inclusão surge como um terceiro princípio fundamental, enfatizando a necessidade de desenvolver algoritmos que sejam acessíveis e adaptados às diversas necessidades dos estudantes, incluindo aqueles com deficiências ou dificuldades de aprendizagem, assegurando que nenhum estudante seja excluído ou marginalizado. A transparência busca esclarecer critérios e processos de decisão, garantindo entendimento.

Para acrescentar, as diretrizes da União Europeia sobre ética na educação destacam a importância de compreender o potencial e os riscos da IA e da utilização de dados na educação (COMISSÃO EUROPEIA, 2022). As diretrizes foram criadas para orientar professores a se envolverem positiva e criticamente com sistemas de IA, visando aumentar a conscientização sobre os desafios éticos e promover uma abordagem informada e ética na exploração do potencial dessas tecnologias.

No contexto americano, por exemplo, o Centro de Inovação do Ensino da Cornell University coloca questões didáticas sobre a ética, que são cruciais para os alunos, incentivando uma abordagem reflexiva ao interagir com conteúdo gerado por IA. Essas questões buscam promover uma avaliação crítica do uso de ferramentas de IA estimulando os alunos a considerarem diversos aspectos éticos e práticos, alinhando-se à necessidade de uma participação informada e ética no processo de aprendizagem.

Portanto, tendo em consideração os diversos exemplos acima apresentados, a abordagem ética na IA educacional demanda uma colaboração abrangente de diversos stakeholders<sup>2</sup>, incluindo desenvolvedores, educadores, gestores, professores, alunos, pais e a comunidade em geral. Essa cooperação multidisciplinar é essencial para garantir uma compreensão holística das implicações éticas da IA na educação e para desenvolver estratégias inclusivas que considerem uma variedade de perspectivas e necessidades.

Além disso, a incorporação de princípios éticos nos currículos é fundamental para preparar os alunos para um ambiente educacional impregnado

### **Discussão e conclusão**

A integração da IA na educação tem sido uma tendência significativa, destacada por Vicari (2018) e apoiada pela UNESCO (2023). A perspectiva otimista de transformação da sala de aula através das tecnologias sugere uma mudança paradigmática nos modelos pedagógicos, onde a IA não é apenas uma ferramenta, mas um parceiro dinâmico no desenvolvimento cognitivo dos alunos (Vicari, 2018; Luckin e Holmes, 2016). A automação de tarefas, personalização do aprendizado e avaliação automática são aspectos-chave que destacam o potencial transformador da IA na educação.

Entretanto, a crítica de Holmes (2016) e Kaska (2022) destaca a falta de métodos eficazes para evidenciar práticas de ensino baseadas em IA questionando a transparência, validade e replicabilidade dessas abordagens. Isso sublinha a necessidade de desenvolver mecanismos robustos de documentação para garantir uma implementação ética da IA na educação.

---

<sup>2</sup> Stakeholders são todas as partes interessadas que podem afetar ou serem afetadas pelas atividades, decisões e políticas de uma organização. Incluem indivíduos, grupos ou organizações que têm interesse direto ou indireto no desempenho de uma organização.

Enquanto as diretrizes da UNESCO (2022) e da União Europeia sobre ética na educação acrescentam uma dimensão ética crucial à discussão, nomeadamente: A transparência, responsabilidade e inclusão emergem como princípios éticos fundamentais para guiar o desenvolvimento e uso da IA educacional. A importância de envolver ativamente professores, gestores, alunos e a sociedade na discussão ética reflete o reconhecimento de que a educação não se limita aos desenvolvedores de IA, mas é uma questão de responsabilidade coletiva.

As perguntas éticas propostas pelo Centro de Inovação do Ensino da *Cornell University* indicam a necessidade de uma abordagem reflexiva e informada ao interagir com conteúdo gerado por IA. Questões sobre precisão, validação de fontes, impacto nas perspectivas e conscientização sobre privacidade destacam a importância de cultivar uma postura crítica e ética entre os alunos.

A análise do potencial de automação nas atividades dos professores, como indicado pelo estudo da McKinsey & Company (2020), aponta para a necessidade de equilíbrio. Embora a IA possa otimizar tarefas operacionais, é crucial preservar as interações humanas valiosas, como a orientação interpessoal, o desenvolvimento emocional dos alunos e a criação de ambientes de aprendizado dinâmicos.

A conclusão do estudo destaca a integração crescente da IA na educação como uma tendência transformadora com potencial significativo. Enquanto as perspectivas otimistas ressaltam a IA como um parceiro dinâmico no desenvolvimento cognitivo dos alunos, são cruciais abordar críticas relacionadas à transparência e validade das práticas de ensino baseadas em IA alinhando com as diretrizes éticas da UNESCO e da União Europeia que enfatizam princípios de transparência, responsabilidade e inclusão, e o envolvimento ativo de diversos *stakeholders* e a responsabilidade coletiva na educação.

A promoção de uma postura crítica e ética entre os alunos, conforme proposto pelo Centro de Inovação do Ensino da *Cornell University*, reforça a necessidade de uma abordagem reflexiva na interação com a IA. A importância de equilibrar a automação de atividades dos professores para preservar interações humanas valiosas é destacada. Em última análise, a integração responsável da IA na educação requer compromisso contínuo com princípios éticos, transparência e adaptação constante, com ênfase na colaboração,

educação ética e desenvolvimento de recursos robustos para garantir benefícios positivos na sociedade.

---

## REFERÊNCIAS

Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB). **Como entender e aplicar a inteligência artificial na educação?**. Disponível em: <https://cieb.net.br/como-entender-e-aplicar-a-inteligencia-artificial-na-educacao/>.

COMISSÃO EUROPEIA, Direção-Geral da **Educação, Juventude, Desporto e Cultura. Orientações éticas sobre a utilização da inteligência artificial (IA) e dos dados no ensino e na aprendizagem para educadores**. Serviço de Publicações da União Europeia, 2022. Disponível em: <https://data.europa.eu/doi/10.2766/153756>.

CORNELL UNIVERSITY. **Ethical AI for Teaching and Learning**. Disponível em: <https://teaching.cornell.edu/generative-artificial-intelligence/ethical-ai-teaching-and-learning>

LUCKIN, Rose; HOLMES, Wayne; GRIFFITHS, Mark; FORCIER, Laurie B. **Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education**. Open Ideas; Pearson Education, London, 2016.

MCKINSEY & COMPANY (2020). **How artificial intelligence will impact K–12 teachers**. Disponível em: [https://www.mckinsey.com/industries/education/our-insights/how-artificial-intelligence-will-impact-k-12-teachers#](https://www.mckinsey.com/industries/education/our-insights/how-artificial-intelligence-will-impact-k-12-teachers#/).

ROTHER, Edna Terezinha. **Revisão sistemática X revisão narrativa**. Acta paul. enferm., São Paulo, v. 20, n. 2, jun. 2007.

STORMY Peters. **Como usar IA na sala de aula para aprimorar o processo de aprendizagem**. 2023. Disponível em: <https://fastcompanybrasil.com/tech/inteligencia-artificial/como-usar-ia-na-sala-de-aula-para-aprimorar-o-processo-de-aprendizagem/>

UNESCO. **Currículos de IA para a educação básica: Um mapeamento de currículos de IA aprovados pelos governos**. Place de Fontenoy, Paris, 2022.

UNESCO. **Inteligencia artificial y educación: Guía para las personas a cargo de formular políticas**, Paris, 2021.

UNESCO. **O papel das tecnologias digitais na aprendizagem do século XXI**. Fórum Regional de Política Educacional / vol. 7, 2023.

UNESCO. **Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence**. Paris, 2022a

VICARI, R. Maria. **Tendências em inteligência artificial na educação no período de 2017 a 2030**. Disponível em: <https://www2.fiescnet.com.br/web/uploads/recursos/d1dbf03635c1ad8ad3607190f17c9a19.pdf>

WOOLF, B. P. **Building Intelligent Interactive Tutors: Student-Centered Strategies for Revolutionizing e-Learning**. Morgan Kaufmann, 2010.

YOUNG DIGITAL PLANET. **Educação no Século 21:** tendências, ferramentas e projetos para inspirar . São Paulo : Fundação Santillana, 2016.