

QUANDO O ALGORITMO VIRA PROFESSOR: OS NOVOS RUMOS DA EDUCAÇÃO NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

WHEN THE ALGORITHM BECOMES A TEACHER: NEW DIRECTIONS IN EDUCATION IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

CUANDO EL ALGORITMO SE CONVIERTE EN MAESTRO: NUEVAS ORIENTACIONES EN LA EDUCACIÓN EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Vanessa Alves de Lima¹, Carlos Augusto do Nascimento Vieira², Graciene Sales Ferreira³, Erich Lopes Fraga⁴, Ana Paula Salviano de Alencar⁵, Rosemeire Alves de Lima Lopes⁶, Camila de Moura Lima⁷, Cícero Artenys Silva Canuto⁸, Francisco de Assis Costa Pereira⁹, Thiago Alves Duarte¹⁰

DOI: 10.54899/dcs.v23i94.6689

Recibido: 14/07/2026 | **Aceptado:** 12/08/2026 | **Publicación en línea:** 19/08/2026.

RESUMO

Este artigo discute as transformações provocadas pela inteligência artificial no campo educacional, examinando de que forma tecnologias baseadas em aprendizado de máquina e processamento de linguagem natural vêm reconfigurando práticas de ensino, mediação pedagógica e relação entre docentes e estudantes. Trata-se de estudo de natureza qualitativa, com abordagem exploratória e descritiva, fundamentado em revisão de literatura nacional e internacional publicada entre 2020 e 2024. Os resultados indicam que a incorporação de ferramentas de inteligência artificial na educação amplia possibilidades de personalização da aprendizagem, favorece a gestão escolar e potencializa recursos de acessibilidade, mas também impõe desafios relacionados a desigualdades de acesso, formação docente insuficiente e riscos

¹ Mestranda em Matemática pela Universidade Federal do Cariri (UFCA), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil. E-mail: vanessa.lima@prof.ce.gov.br.

² Mestrando em Matemática pela Universidade Federal do Cariri (UFCA), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil.. E-mail: carlosanv83@gmail.com

³ Mestre em Letras pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Universidade Estadual do Ceará (UECE), Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu (FECLI). E-mail: gracieneal@yahoo.com.br

⁴ Mestre em Letras pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Universidade Estadual do Ceará (UECE), Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, Brasil. E-mail: erichspo@gmail.com

⁵ Especialista em Matemática e Física pela Faculdade de Juazeiro do Norte, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil. E-mail: ana.alencar1@prof.ce.gov.br

⁶ Especialista em Língua Portuguesa e Literatura Brasileira pela Universidade Candido Mendes, Universidade Vale do Salgado (UVA), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: meire-gabriel@hotmail.com

⁷ Especialista em Ensino de História pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Paraíba. E-mail: camila.mlimaa9@gmail.com

⁸ Especialista em Metodologia e Práticas Pedagógicas no Ensino de Geografia pela Faculdade Prominas, Universidade Regional do Cariri (URCA), Montes Claros, Minas Gerais, Brasil. E-mail: artenyssilva@gmail.com

⁹ Especialista em Ensino de Língua Portuguesa e Literatura pela Faculdade Farias Brito, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: costapereirafranciscocodeassis@gmail.com

¹⁰ Especialista em Metodologia do Ensino de História e Geografia pela Faculdade Iguaçu, Universidade Regional do Cariri (URCA), Capanema, Paraná, Brasil. E-mail: t.alvesduarte@hotmail.com

éticos associados ao uso de sistemas generativos como o ChatGPT. Conclui-se que o aproveitamento pedagógico da inteligência artificial depende de políticas públicas consistentes, formação continuada de professores e construção coletiva de diretrizes éticas que orientem seu uso em sala de aula, de modo que a tecnologia opere como suporte à mediação humana e não como substituta desta.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Educação. Ensino-Aprendizagem. Tecnologia Educacional. ChatGPT.

ABSTRACT

This article discusses the transformations brought about by artificial intelligence in the educational field, examining how machine learning and natural language processing technologies have been reshaping teaching practices, pedagogical mediation and the relationship between teachers and students. This is a qualitative study, with an exploratory and descriptive approach, based on a review of national and international literature published between 2020 and 2024. The results indicate that the incorporation of artificial intelligence tools in education expands possibilities for personalizing learning, favors school management and enhances accessibility resources, but also imposes challenges related to access inequalities, insufficient teacher training and ethical risks associated with the use of generative systems such as ChatGPT. It is concluded that the pedagogical use of artificial intelligence depends on consistent public policies, continuous teacher training and the collective construction of ethical guidelines that guide its use in the classroom, so that technology operates as a support for human mediation rather than a substitute for it.

Keywords: Artificial Intelligence. Education. Teaching and Learning. Educational Technology. ChatGPT.

RESUMEN

Este artículo aborda las transformaciones generadas por la inteligencia artificial en el ámbito educativo, examinando cómo las tecnologías basadas en el aprendizaje automático y el procesamiento del lenguaje natural están reconfigurando las prácticas docentes, la mediación pedagógica y la relación entre docentes y estudiantes. Se trata de un estudio cualitativo de enfoque exploratorio y descriptivo, fundamentado en una revisión de literatura nacional e internacional publicada entre 2020 y 2024. Los resultados indican que la incorporación de herramientas de inteligencia artificial en la educación amplía las posibilidades de aprendizaje personalizado, facilita la gestión escolar y mejora los recursos de accesibilidad; no obstante, también plantea desafíos relacionados con la desigualdad en el acceso, la formación docente insuficiente y los riesgos éticos asociados al uso de sistemas generativos como ChatGPT. El estudio concluye que el uso pedagógico eficaz de la inteligencia artificial depende de políticas públicas coherentes, de la formación docente continua y del desarrollo colectivo de directrices éticas que orienten su aplicación en el aula, garantizando que la tecnología sirva para apoyar —y no para reemplazar— la mediación humana.

Palabras clave: Inteligencia Artificial. Educación. Enseñanza-Aprendizaje. Tecnología Educativa. ChatGPT.



INTRODUÇÃO

A inteligência artificial deixou de ser um tema restrito aos laboratórios de ciência da computação e passou a integrar, de forma crescente, o cotidiano escolar. Sistemas de recomendação, chatbots pedagógicos, plataformas adaptativas e, mais recentemente, modelos de linguagem generativa como o ChatGPT têm alterado a maneira como estudantes buscam informação, produzem conhecimento e interagem com conteúdos curriculares. Essa mudança não se limita ao plano instrumental, pois atinge também a organização do trabalho docente, a avaliação da aprendizagem e a própria concepção do que significa ensinar em um contexto de automação crescente.

O interesse acadêmico pelo tema cresceu de maneira expressiva a partir de 2022, impulsionado sobretudo pela popularização de ferramentas de inteligência artificial generativa capazes de produzir textos, resumos, exercícios e simulações de diálogo em tempo real. Giraffa e Kohls-Santos (2023) descrevem esse cenário como um espectro amplo de aplicações, no qual a inteligência artificial atua tanto na personalização da aprendizagem quanto no suporte à gestão escolar, sem que isso dispense uma postura crítica e reflexiva por parte de gestores e educadores diante de sua implementação.

Pesquisas recentes indicam que a adoção da inteligência artificial por estudantes já é expressiva em diferentes níveis de ensino, sobretudo no que se refere ao apoio a atividades de estudo, produção textual e organização de rotinas acadêmicas. Esse uso, contudo, ocorre em grande parte de maneira espontânea e pouco orientada, sem que as instituições de ensino tenham, necessariamente, acompanhado esse movimento com diretrizes pedagógicas claras. Esse descompasso entre a apropriação tecnológica por parte dos estudantes e a resposta institucional reforça a urgência de que escolas e universidades assumam posição mais ativa na discussão sobre o tema, em vez de reagir de forma tardia a uma transformação que já está em curso.

Esse movimento não ocorre de maneira uniforme. Redes de ensino privadas, universidades de grande porte e instituições localizadas em regiões metropolitanas costumam dispor de infraestrutura e recursos humanos mais adequados à experimentação pedagógica com inteligência artificial, ao passo que escolas públicas de regiões periféricas e do interior do país

enfrentam restrições de conectividade, de equipamentos e de formação docente que dificultam a apropriação crítica dessas tecnologias. Essa assimetria reforça a necessidade de investigar o tema não apenas em sua dimensão técnica, mas também em sua dimensão social, política e ética, de modo a evitar que a inteligência artificial se converta em novo vetor de desigualdade educacional.

Diante desse quadro, o presente artigo tem como objetivo discutir as potencialidades e os desafios da inteligência artificial aplicada à educação, com ênfase nas implicações pedagógicas, éticas e sociais decorrentes de sua adoção em diferentes níveis de ensino. Busca-se, de modo específico, caracterizar a trajetória conceitual da inteligência artificial no campo educacional, analisar seus efeitos sobre a personalização da aprendizagem e a avaliação escolar, discutir os desafios relacionados à formação docente e à equidade de acesso, e examinar os dilemas éticos suscitados pela disseminação de sistemas generativos como o ChatGPT.

Trata-se de pesquisa qualitativa, de caráter exploratório e descritivo, construída a partir de revisão da literatura nacional e internacional publicada nos últimos cinco anos, reunindo estudos de áreas como educação, ciência da computação e comunicação. A discussão está organizada em sete eixos complementares, que percorrem, de forma progressiva, os conceitos fundamentais da inteligência artificial aplicada à educação, suas implicações pedagógicas, seus efeitos sobre a personalização do ensino, os desafios relacionados à equidade e à formação docente, as mudanças na avaliação da aprendizagem e, por fim, os dilemas éticos associados ao uso de ferramentas generativas em ambiente escolar.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: CONCEITOS E TRAJETÓRIA NO CAMPO EDUCACIONAL

A expressão inteligência artificial designa um conjunto de técnicas computacionais voltadas à simulação de processos cognitivos humanos, como reconhecimento de padrões, tomada de decisão e compreensão de linguagem natural. Embora o termo remonte à década de 1950, sua aplicação sistemática ao campo educacional é fenômeno relativamente recente, impulsionado pelo aumento da capacidade de processamento computacional e pela disponibilidade crescente de grandes volumes de dados sobre o comportamento de estudantes em ambientes digitais de aprendizagem.

Tavares, Meira e Amaral (2020), em levantamento sobre o estado da arte da inteligência artificial na educação, identificam diferentes frentes de aplicação, que vão de sistemas tutores

inteligentes a ferramentas de avaliação automatizada, passando por chatbots pedagógicos e plataformas de gestão de aprendizagem baseadas em análise preditiva. Segundo os autores, essa diversidade de aplicações revela que a inteligência artificial não constitui tecnologia única e homogênea, mas conjunto amplo de soluções que respondem a diferentes demandas do processo educativo, desde o suporte administrativo até a mediação direta da relação entre estudante e conteúdo.

Outro marco relevante nessa trajetória é a passagem de sistemas de recomendação baseados exclusivamente em regras estatísticas simples para modelos capazes de compreender contexto semântico e produzir respostas coerentes a partir de instruções em linguagem natural. Essa evolução técnica ampliou significativamente o espectro de aplicações pedagógicas da inteligência artificial, que passou a incluir não apenas a sugestão de conteúdos, mas também a geração de explicações, exemplos e exercícios personalizados, aproximando a experiência de interação com sistemas computacionais da dinâmica de um diálogo pedagógico tradicionalmente restrito à relação entre professor e estudante.

A trajetória da inteligência artificial no campo educacional acompanha, de forma paralela, a evolução das tecnologias de processamento de linguagem natural. A transição de sistemas baseados em regras fixas para modelos de aprendizado profundo, capazes de gerar texto coerente a partir de grandes bases de dados, ampliou de maneira significativa as possibilidades de interação entre estudantes e sistemas computacionais. Essa mudança técnica é o que sustenta, em grande medida, a popularização de ferramentas de inteligência artificial generativa a partir de 2022, momento em que o debate educacional sobre o tema deixa de ser restrito a especialistas e passa a mobilizar toda a comunidade escolar.

Compreender essa trajetória é condição necessária para que professores, gestores e formuladores de política educacional avaliem, de forma criteriosa, os limites e as possibilidades da inteligência artificial em cada contexto de aplicação. Longe de constituir solução universal, a inteligência artificial se apresenta como recurso cuja efetividade pedagógica depende diretamente da forma como é apropriada pelos sujeitos envolvidos no processo educativo, o que justifica a necessidade de investigação continuada sobre o tema.

Vale destacar, ainda, que a literatura educacional costuma distinguir entre inteligência artificial fraca, também chamada de estreita, e inteligência artificial geral. A primeira corresponde aos sistemas atualmente empregados em contexto escolar, capazes de executar tarefas específicas, como reconhecimento de padrões em textos ou geração de recomendações personalizadas, sem

que isso implique consciência ou compreensão autônoma dos conteúdos processados. A segunda, de caráter ainda especulativo, corresponderia a sistemas capazes de replicar de forma ampla a cognição humana. Essa distinção é relevante para o campo educacional, pois evita expectativas exageradas sobre o que a tecnologia atualmente disponível é capaz de realizar, situando o debate em bases mais realistas e tecnicamente informadas.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E TRANSFORMAÇÃO PEDAGÓGICA

A incorporação da inteligência artificial ao campo educacional acompanha um movimento mais amplo de digitalização das práticas sociais, mas assume contornos próprios quando aplicada à sala de aula. Diferentemente de outras tecnologias digitais que se limitam a apoiar a transmissão de conteúdo, sistemas de inteligência artificial são capazes de processar dados sobre o desempenho individual de cada estudante e, a partir disso, ajustar o ritmo, a sequência e o formato das atividades propostas. Chen, Chen e Lin (2020) já apontavam, em revisão sobre o tema, que essa capacidade adaptativa constitui um dos principais diferenciais da inteligência artificial em relação a recursos didáticos tradicionais, uma vez que permite trajetórias de aprendizagem mais alinhadas às necessidades específicas de cada aluno.

Essa personalização, contudo, não substitui o papel do professor. Ao contrário, autores como Giraffa e Kohls-Santos (2023) reforçam que a mediação docente permanece central, sobretudo na interpretação dos dados gerados pelas plataformas e na tomada de decisões pedagógicas que considerem dimensões afetivas, sociais e culturais dificilmente captadas por algoritmos. Nesse sentido, a inteligência artificial tende a funcionar como instrumento de apoio à prática pedagógica, e não como substituto do trabalho docente, o que exige do professor novas competências relacionadas à curadoria de conteúdo, à leitura crítica de relatórios automatizados e à orientação dos estudantes quanto ao uso responsável dessas ferramentas.

A transformação pedagógica associada à inteligência artificial também alcança a gestão escolar. Ferramentas de análise preditiva têm sido empregadas para identificar padrões de evasão, monitorar indicadores de desempenho e subsidiar decisões administrativas, ampliando a capacidade de planejamento das instituições de ensino. Freire *et al.* (2023) destacam que a construção de ambientes de aprendizagem colaborativos e inclusivos depende, em grande medida, da forma como essas tecnologias são apropriadas pela comunidade escolar, o que reforça a necessidade de formação continuada voltada ao letramento digital de professores e gestores.

A transformação pedagógica promovida pela inteligência artificial também se manifesta na forma como os conteúdos curriculares são concebidos e atualizados. Sistemas capazes de analisar grandes volumes de produção científica e de material didático auxiliam professores na curadoria de referências atualizadas, na identificação de lacunas de conteúdo e na proposição de atividades complementares alinhadas às demandas contemporâneas de cada área do conhecimento. Essa contribuição é particularmente relevante em campos de rápida evolução, nos quais a atualização curricular constante representa desafio significativo para equipes pedagógicas com tempo limitado para pesquisa e planejamento.

No âmbito do ensino superior, essa transformação assume feição própria. Costa Júnior *et al.* (2023) analisam a inteligência artificial como ferramenta de apoio às atividades acadêmicas, evidenciando seu uso em assistentes de escrita, sistemas de tutoria online e recursos de organização de estudos. Segundo os autores, a experiência universitária vem sendo reconfigurada por essas tecnologias, que ampliam a autonomia do estudante ao mesmo tempo em que exigem da instituição de ensino postura ativa na definição de critérios claros para seu uso acadêmico.

PERSONALIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM E ENSINO ADAPTATIVO

Entre as contribuições mais discutidas da inteligência artificial ao campo educacional está a possibilidade de personalização em larga escala do processo de ensino-aprendizagem. Mendes e Silveira (2021) analisam a eficácia de sistemas de inteligência artificial voltados à personalização do ensino no contexto universitário, concluindo que essas ferramentas favorecem a identificação precoce de dificuldades específicas de cada estudante, permitindo intervenções pedagógicas mais direcionadas e oportunas. Segundo os autores, contudo, essa eficácia depende de investimento consistente em infraestrutura tecnológica e em capacitação docente, sem os quais o potencial adaptativo dessas ferramentas tende a não se concretizar.

O ensino adaptativo, viabilizado por algoritmos de aprendizado de máquina, ajusta a sequência e a dificuldade dos conteúdos apresentados a partir do desempenho registrado pelo próprio estudante, criando trajetórias formativas individualizadas dentro de uma mesma turma. Essa lógica rompe, em certa medida, com o modelo tradicional de ensino simultâneo e uniforme, no qual todos os estudantes avançam no mesmo ritmo, independentemente de suas dificuldades ou facilidades específicas. Tavares, Meira e Amaral (2020) observam que sistemas tutores inteligentes representam uma das aplicações mais consolidadas dessa lógica adaptativa, sendo

empregados tanto no ensino de conteúdos exatos quanto no desenvolvimento de habilidades de leitura e escrita.

A personalização da aprendizagem, todavia, não deve ser confundida com isolamento do estudante frente à tecnologia. A dimensão coletiva e social da aprendizagem, construída por meio da interação entre pares e da mediação docente, permanece insubstituível, ainda que sistemas de inteligência artificial possam complementar esse processo ao oferecer suporte individualizado fora do tempo e do espaço da sala de aula convencional. Cabe à instituição de ensino, portanto, equilibrar o uso de recursos adaptativos com a manutenção de práticas pedagógicas coletivas e dialógicas, de modo que a personalização amplie, e não reduza, as oportunidades de aprendizagem compartilhada.

Nesse equilíbrio, ganha relevância a atuação do professor como curador das trilhas de aprendizagem sugeridas pelos sistemas adaptativos. Ainda que o algoritmo seja capaz de identificar padrões estatísticos de desempenho, cabe ao docente interpretar esses padrões à luz do contexto de cada estudante, considerando fatores que não estão representados nos dados, como condições socioemocionais, histórico escolar e particularidades culturais. Essa mediação qualificada é o que diferencia o uso pedagogicamente intencional da inteligência artificial de sua aplicação meramente automatizada, reforçando que a tecnologia funciona melhor quando operada em conjunto com o julgamento profissional do professor.

EQUIDADE E DESAFIOS DE ACESSO À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO

Entre as potencialidades mais discutidas na literatura recente está a ampliação do acesso a recursos educacionais personalizados, especialmente para estudantes com necessidades específicas de aprendizagem. Sistemas de tradução automática, leitura assistida e geração de materiais adaptados favorecem a inclusão de públicos historicamente marginalizados do processo educacional, ampliando a acessibilidade pedagógica em contextos diversos. Além disso, plataformas adaptativas permitem que o estudante avance em seu próprio ritmo, revisando conteúdos específicos sem depender exclusivamente do tempo coletivo da turma.

Por outro lado, essas mesmas potencialidades convivem com desafios significativos. A desigualdade no acesso à infraestrutura tecnológica permanece um obstáculo relevante, uma vez que a efetividade da inteligência artificial na educação depende de conectividade estável,

equipamentos adequados e formação docente para sua utilização crítica. Costa Júnior *et al.* (2024) observam que a ausência de políticas públicas consistentes tende a aprofundar disparidades regionais e sociais já existentes no sistema educacional brasileiro, transformando a inteligência artificial em fator de exclusão quando sua implementação não é acompanhada de investimento em equidade digital.

Essa lógica adaptativa também favorece estudantes que apresentam ritmos de aprendizagem distintos dos previstos pelo planejamento curricular tradicional, como aqueles que necessitam de mais tempo para consolidar determinado conteúdo ou aqueles que já dominam conceitos básicos e poderiam avançar para desafios mais complexos. Ao reconhecer essas diferenças e oferecer percursos formativos ajustados, a inteligência artificial contribui para reduzir a frustração associada a um ensino excessivamente padronizado, aproximando a experiência escolar das necessidades reais de cada estudante.

Figueiredo *et al.* (2023) reforçam essa preocupação ao discutir os desafios e os impactos do uso da inteligência artificial na educação, destacando que a ausência de diretrizes institucionais claras favorece o uso desordenado dessas tecnologias, sem que se estabeleçam critérios comuns sobre finalidades pedagógicas, limites éticos e formas de avaliação do impacto real sobre a aprendizagem. Segundo os autores, a implementação bem-sucedida da inteligência artificial em contexto escolar depende de planejamento institucional que anteceda a adoção das ferramentas, evitando que a tecnologia seja incorporada de maneira isolada e descontextualizada do projeto pedagógico da escola.

A desigualdade de acesso não se manifesta apenas entre instituições, mas também entre estudantes de uma mesma turma, que podem dispor de diferentes níveis de familiaridade com ferramentas digitais em função de sua trajetória socioeconômica. Esse cenário exige que as escolas desenvolvam estratégias específicas de letramento digital voltadas aos estudantes, de modo que o uso da inteligência artificial não amplie diferenças já existentes, mas contribua, ao contrário, para reduzi-las por meio de ações formativas direcionadas aos grupos historicamente menos favorecidos pelo acesso à tecnologia.

No contexto brasileiro, essa discussão adquire contornos particulares em razão das dimensões continentais do país e das disparidades regionais historicamente consolidadas entre suas diferentes redes de ensino. Municípios com menor arrecadação tributária tendem a apresentar maior dificuldade para investir em infraestrutura tecnológica e em formação continuada de professores, o que reforça a necessidade de políticas educacionais de âmbito

federal capazes de reduzir essas assimetrias. Sem esse investimento estrutural, a promessa de personalização e inclusão associada à inteligência artificial corre o risco de beneficiar, sobretudo, instituições que já dispunham de melhores condições antes mesmo da chegada dessas tecnologias.

FORMAÇÃO DOCENTE E LETRAMENTO DIGITAL

Outro desafio recorrente diz respeito à formação docente. Muitos professores ainda não dispõem de preparo adequado para incorporar ferramentas de inteligência artificial em suas práticas pedagógicas, o que pode gerar tanto rejeição quanto uso acrítico dessas tecnologias. Lima e Kochhann (2023) argumentam que essa lacuna formativa impacta diretamente o futuro do trabalho docente, exigindo a revisão de currículos de formação inicial e continuada, de modo que a apropriação da inteligência artificial ocorra de forma reflexiva e alinhada aos objetivos pedagógicos de cada contexto escolar.

A formação docente voltada à inteligência artificial não deve se restringir ao domínio técnico das ferramentas, mas incluir também a capacidade de avaliar criticamente seus resultados, identificar vieses algorítmicos e adaptar recomendações automatizadas às particularidades de cada turma. Costa Júnior *et al.* (2023) observam que, no ensino superior, a apropriação de sistemas de inteligência artificial pelos docentes tem favorecido a automatização de tarefas administrativas, como organização de listas de presença e processamento de resultados, liberando tempo para que o professor concentre sua atuação na interação direta com os estudantes.

Essa redistribuição do tempo docente representa oportunidade relevante, mas depende de programas institucionais de capacitação que acompanhem a velocidade de atualização dessas tecnologias. Sem investimento contínuo em formação, corre-se o risco de que a inteligência artificial seja utilizada de forma superficial, limitada à reprodução de funcionalidades básicas, sem que se explore seu potencial de apoio à diferenciação pedagógica e à construção de práticas de ensino mais inclusivas e participativas.

A formação continuada voltada à inteligência artificial deve, ainda, contemplar espaços de troca entre pares, nos quais professores possam compartilhar experiências de uso, dificuldades enfrentadas e estratégias bem-sucedidas de integração dessas ferramentas ao planejamento pedagógico. Comunidades de prática constituídas dentro das próprias instituições de ensino tendem a favorecer uma apropriação mais orgânica da tecnologia, na medida em que partem de problemas concretos vivenciados em sala de aula, em vez de se limitarem a treinamentos pontuais

e descontextualizados. Esse tipo de formação horizontal complementa iniciativas institucionais mais formais e contribui para consolidar uma cultura escolar de uso crítico e reflexivo da inteligência artificial.

É preciso considerar, também, que a formação docente para a inteligência artificial não pode ser dissociada da formação ética mais ampla do professor. Compreender como um algoritmo de recomendação funciona, quais dados utiliza e que tipo de viés pode reproduzir é conhecimento tão relevante quanto o domínio técnico da ferramenta em si. Professores capacitados nessa dimensão crítica tornam-se mais aptos a orientar seus estudantes sobre os limites da tecnologia, formando cidadãos capazes de utilizar a inteligência artificial de maneira consciente e responsável, tanto no ambiente escolar quanto em outras esferas da vida social.

AValiação da Aprendizagem Mediada por Inteligência Artificial

A inteligência artificial também vem alterando as práticas de avaliação da aprendizagem, por meio de sistemas capazes de corrigir automaticamente questões objetivas e discursivas, gerar relatórios individualizados de desempenho e sugerir intervenções pedagógicas específicas. Dias e Oliveira (2022), em revisão sistemática sobre o impacto da inteligência artificial na avaliação da aprendizagem no ensino superior, identificam ganhos relacionados à agilidade na correção e à padronização de critérios avaliativos, mas também apontam limitações no que se refere à avaliação de habilidades complexas, como argumentação, criatividade e pensamento crítico, dimensões que ainda demandam julgamento humano qualificado.

Segundo os autores, a automatização da avaliação não deve ser compreendida como substituição integral do julgamento docente, mas como recurso complementar capaz de otimizar processos avaliativos de natureza mais objetiva, preservando a atuação humana nos aspectos que envolvem interpretação contextual e valorização da singularidade de cada produção estudantil. Essa distinção é central para evitar que a busca por eficiência avaliativa comprometa a qualidade formativa do processo de avaliação, que deve permanecer orientado ao desenvolvimento integral do estudante, e não apenas à mensuração de resultados quantificáveis.

A adoção de sistemas de avaliação mediados por inteligência artificial exige, ainda, transparência quanto aos critérios utilizados pelos algoritmos, de modo que estudantes e professores compreendam de que forma os resultados são gerados. A ausência dessa transparência pode comprometer a confiança dos sujeitos envolvidos no processo avaliativo e dificultar a

identificação de eventuais vieses presentes nos modelos utilizados, o que reforça a necessidade de acompanhamento pedagógico constante sobre o funcionamento dessas ferramentas.

Outro aspecto relevante refere-se à possibilidade de feedback contínuo proporcionada por sistemas de avaliação mediados por inteligência artificial. Diferentemente da avaliação tradicional, concentrada em momentos pontuais do calendário escolar, essas ferramentas permitem o acompanhamento processual do desempenho do estudante, oferecendo retorno quase imediato sobre acertos e dificuldades. Essa característica aproxima a avaliação de sua função formativa, na medida em que possibilita ajustes pedagógicos ao longo do próprio percurso de aprendizagem, e não apenas ao final de uma unidade ou de um semestre letivo, favorecendo intervenções mais oportunas por parte do professor.

Por fim, cabe às instituições de ensino estabelecer mecanismos de auditoria pedagógica sobre os sistemas de avaliação automatizada que adotam, de modo a verificar periodicamente se os critérios utilizados permanecem alinhados aos objetivos formativos definidos no projeto pedagógico institucional. Essa vigilância contínua é especialmente importante em avaliações de alto impacto, como processos seletivos ou certificações, nos quais eventuais distorções algorítmicas podem gerar consequências significativas para a trajetória acadêmica dos estudantes avaliados.

GAMIFICAÇÃO E ENGAJAMENTO ESTUDANTIL MEDIADOS POR INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Além da personalização de conteúdos e da automatização de processos avaliativos, a inteligência artificial tem sido incorporada a estratégias de gamificação voltadas ao engajamento estudantil. Richter e Cerutti (2023) analisam essa convergência e destacam que a combinação entre gamificação, big data e algoritmos de análise de desempenho vem sendo empregada com o objetivo explícito de personalizar o ensino e a aprendizagem em diferentes disciplinas, tanto na educação básica quanto no ensino superior. Segundo as autoras, essa articulação permite que elementos motivacionais típicos dos jogos, como pontuação, progressão por níveis e recompensas simbólicas, sejam ajustados de forma dinâmica ao perfil e ao ritmo de cada estudante.

Limonova *et al.* (2023) reforçam essa perspectiva ao investigar a relação entre inteligência artificial e gamificação como estratégia para melhorar o envolvimento e a assiduidade de estudantes no ensino superior, problema recorrente em ambientes de educação a distância e em

disciplinas com altos índices de evasão. Segundo os autores, a integração entre essas duas abordagens abre caminho para experiências educacionais mais modernizadas, capazes de responder de forma mais sensível às oscilações de motivação e de participação ao longo de um curso ou disciplina.

Ainda que a gamificação mediada por inteligência artificial apresente resultados promissores em termos de engajamento, sua efetividade pedagógica depende de que os elementos lúdicos estejam a serviço de objetivos de aprendizagem claramente definidos, e não apenas da retenção de atenção do estudante. O risco de reduzir a experiência educativa a mecanismos de recompensa imediata reforça a importância de que professores e designers instrucionais atuem de forma conjunta na concepção dessas estratégias, articulando motivação, conteúdo curricular e avaliação formativa de maneira coerente e intencional.

CHATGPT E OS DILEMAS ÉTICOS DA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA

A popularização de sistemas de inteligência artificial generativa, com destaque para o ChatGPT, intensificou o debate sobre os limites éticos de seu uso em contexto escolar. Rodrigues e Rodrigues (2023) discutem se essas ferramentas representam ameaça ou oportunidade para a educação, ponderando que a inteligência artificial generativa não é neutra nem objetiva, pois resulta de construções humanas orientadas por interesses específicos e sujeitas a erros e vieses. As autoras destacam, ainda, riscos relacionados ao plágio acadêmico e à possível inibição do pensamento crítico dos estudantes, quando o uso dessas ferramentas substitui, em vez de complementar, o processo de elaboração autoral.

Esses riscos exigem a construção de diretrizes éticas claras por parte das instituições de ensino, capazes de orientar tanto docentes quanto discentes sobre limites e possibilidades de uso responsável da inteligência artificial generativa. Souza *et al.* (2023) analisam esse cenário no âmbito da produção acadêmica brasileira, apontando que a incorporação do ChatGPT à rotina de pesquisa e escrita científica requer alertas específicos quanto à verificação de fontes, à originalidade textual e à necessidade de mediação humana na validação do conteúdo produzido por sistemas generativos.

A dimensão ética desse debate ultrapassa a questão da autoria e alcança, também, aspectos relacionados à privacidade dos dados estudantis processados por essas ferramentas, à transparência dos modelos utilizados e à responsabilidade institucional sobre eventuais erros ou

informações incorretas geradas pelos sistemas. Instituições de ensino que adotam ferramentas de inteligência artificial generativa em suas rotinas pedagógicas assumem, portanto, o compromisso de estabelecer protocolos claros de uso, capazes de proteger tanto a integridade acadêmica quanto os direitos dos estudantes envolvidos.

Cabe destacar, ainda, que a proibição pura e simples do uso de ferramentas de inteligência artificial generativa em contexto escolar tende a se mostrar pouco efetiva, uma vez que essas tecnologias já se encontram amplamente disseminadas entre estudantes de diferentes níveis de ensino. Uma abordagem mais produtiva consiste em incorporar o debate sobre uso ético da inteligência artificial ao próprio currículo, promovendo atividades que estimulem os estudantes a compreender o funcionamento desses sistemas, seus limites e suas implicações sociais, de modo a formar usuários críticos e não apenas consumidores passivos da tecnologia.

Diante desse cenário, torna-se evidente que a discussão sobre inteligência artificial na educação não pode se restringir à dimensão técnica ou instrumental. Trata-se de um debate que envolve escolhas pedagógicas, políticas institucionais e compromissos éticos, cuja resolução depende do engajamento coletivo de professores, gestores, estudantes e formuladores de política educacional, articulados em torno de um projeto formativo que reconheça tanto o potencial quanto os limites dessas tecnologias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desenvolvida ao longo deste artigo evidencia que a inteligência artificial vem provocando transformações substanciais no campo educacional, ampliando possibilidades de personalização da aprendizagem, apoiando a gestão escolar e favorecendo a inclusão de estudantes com necessidades específicas. Ao mesmo tempo, sua adoção expõe desigualdades estruturais de acesso à tecnologia, lacunas na formação docente e dilemas éticos relacionados ao uso de sistemas generativos, sobretudo no que se refere à autoria, à originalidade e ao desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes.

Cabe reafirmar, ainda, que os sete eixos temáticos discutidos ao longo deste artigo, dos conceitos fundamentais à gamificação e aos dilemas éticos suscitados pelo ChatGPT, não esgotam a complexidade do tema, mas oferecem panorama consistente para orientar decisões pedagógicas e institucionais fundamentadas em evidências. A rápida evolução das tecnologias de inteligência artificial exige que essa discussão seja permanentemente atualizada, de modo que

professores, gestores e pesquisadores acompanhem, de forma crítica e continuada, os novos desenvolvimentos que certamente surgirão nos próximos anos.

A trajetória percorrida neste estudo, desde os conceitos fundamentais da inteligência artificial até os dilemas éticos suscitados pelo ChatGPT, revela que não existe caminho único ou solução definitiva para sua incorporação ao campo educacional. Cada contexto escolar apresenta particularidades que devem orientar decisões sobre quais ferramentas adotar, de que forma capacitar professores e quais critérios estabelecer para garantir uso responsável e pedagogicamente fundamentado dessas tecnologias, o que reforça o caráter processual e continuamente revisável dessa integração.

Conclui-se que o potencial transformador da inteligência artificial na educação não se realiza de forma automática, dependendo diretamente de políticas públicas voltadas à equidade digital, de investimento em formação continuada de professores e da construção coletiva de diretrizes éticas que orientem seu uso em ambiente escolar. A inteligência artificial deve ser compreendida como instrumento de apoio à mediação pedagógica humana, e não como substituta desta, de modo que seu emprego fortaleça, em vez de fragilizar, os processos de ensino e aprendizagem. Recomenda-se, para estudos futuros, a realização de pesquisas empíricas que investiguem, em contextos escolares específicos, os efeitos concretos da adoção dessas tecnologias sobre o desempenho e a autonomia dos estudantes.

REFERÊNCIAS

CHEN, L.; CHEN, P.; LIN, Z. Artificial intelligence in education: a review. *IEEE Access*, v. 8, p. 75264-75278, 2020. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.2988510.

COSTA JÚNIOR, J. F. *et al.* A inteligência artificial como ferramenta de apoio no ensino superior. *Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem*, v. 6, p. 246-269, 2023.

COSTA JÚNIOR, J. F. *et al.* Novas tecnologias na educação: a inteligência artificial (IA) e o processo de ensino e aprendizagem. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, v. 17, n. 5, e6648, 2024. DOI: 10.55905/revconv.17n.5-038.

DIAS, S. A.; OLIVEIRA, C. R. O impacto da inteligência artificial na avaliação da aprendizagem no ensino superior: uma revisão sistemática. *Ensaio: Avaliação de Políticas Públicas Educacionais*, v. 30, n. 115, p. 345-360, 2022.

FIGUEIREDO, L. O.; ZEM, L. A. M.; VALIDORIO, V. C.; MUSSIO, S. C. Desafios e impactos do uso da inteligência artificial na educação. *Educação Online*, v. 44, n. 18, p. 34-39, 2023.

FREIRE, K. M. de A. *et al.* O uso da tecnologia na construção de ambientes de aprendizagem colaborativos e inclusivos. *Revista Internacional de Estudos Científicos*, v. 1, n. 2, p. 51-70, 2023. DOI: 10.61571/riec.v1i2.118.

LIMONOVA, V.; SANTOS, A.; SÃO MAMEDE, J.; FILIPE, V. O contexto da investigação em inteligência artificial e gamificação para melhorar o envolvimento e a assiduidade dos estudantes no ensino superior. *RE@D - Revista de Educação a Distância e Elearning*, v. 6, n. 2, 2023.

RICHTER, A. P. H.; CERUTTI, E. Gamificação e aprendizagem: inteligência artificial aplicada à educação. *Revista de Ciências Humanas*, v. 24, n. 2, p. 86-101, 2023. DOI: 10.31512/19819250.2023.24.02.86-101.

GIRAFFA, Lucia; KOHLS-SANTOS, Pricila. Inteligência artificial e educação: conceitos, aplicações e implicações no fazer docente. *Educação em Análise*, Londrina, v. 8, n. 1, p. 116-134, 2023. DOI: 10.5433/1984-7939.2023v8n1p116.

LIMA, Jades Daniel Nogalha de; KOCHHANN, Andréa. A inteligência artificial na educação: as implicações no futuro do trabalho docente. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, v. 16, n. 9, p. 17307-17318, 2023.

MENDES, F. R.; SILVEIRA, T. Q. A utilização de inteligência artificial para a personalização do ensino no ensino superior: uma análise da eficácia e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, v. 26, n. 2, p. 1-18, 2021.

RODRIGUES, Olira Saraiva; RODRIGUES, Karoline Santos. A inteligência artificial na educação: os desafios do ChatGPT. *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, v. 16, 2023.

SOUZA, M. N. M. de *et al.* Do GPT 3 ao ChatGPT: potencialidades e alertas no enfoque da produção acadêmica brasileira. *Boletim de Conjuntura (BOCA)*, Boa Vista, v. 16, n. 47, p. 599-620, 2023. DOI: 10.5281/zenodo.10222348.

TAVARES, Luis Antonio; MEIRA, Matheus Carvalho; AMARAL, Sergio Ferreira. Inteligência artificial na educação: survey. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 7, p. 48699-48714, 2020.