

Centro Paula Souza

Etec Vasco Antonio Venchiarutti – Jundiaí - SP

Técnico em Desenvolvimento de Sistemas Integrado ao Ensino Médio – Jun/2025

Artigo desenvolvido na disciplina de Planejamento e Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Desenvolvimento de Sistemas sob orientação dos professores Luciana Ferreira Baptista e Ronildo A. Ferreira.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO CENÁRIO ESCOLAR

João Vitor Salles Silva

Lucas Kiyoshi Matsukura

Pedro Eduardo Lourenço

Pedro Palazzo La Torre dos Santos

Samuel Anarilio Alves

RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo analisar o impacto das inteligências artificiais no cenário escolar brasileiro, com foco no Ensino Médio. A pesquisa apresenta uma abordagem histórica da IA e sua aplicação progressiva no campo educacional, descrevendo as ferramentas mais utilizadas por estudantes, os efeitos positivos da sua adoção — como personalização do ensino, acessibilidade e desenvolvimento de competências digitais — e os principais problemas enfrentados, como o plágio, a desinformação, o despreparo dos educadores e a desigualdade de acesso. Por fim, propõem-se metodologias e práticas pedagógicas que possibilitam o uso ético e eficaz da IA em sala de aula, destacando a importância da formação docente e da mediação crítica. Conclui-se que a IA pode ser uma aliada na construção de uma educação mais inclusiva, personalizada e conectada à realidade do século XXI, desde que seu uso seja orientado por princípios pedagógicos, éticos e democráticos.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Educação; Ensino Médio; Tecnologia Educacional; Metodologias Pedagógicas.

ABSTRACT

This final paper aims to analyze the impact of artificial intelligence on the Brazilian school context, focusing on secondary education. The research presents a historical overview of AI and its progressive application in the educational field, describing the most widely used tools among students, the positive effects of their adoption—such as personalized learning, accessibility, and digital skill development—and the main

challenges faced, including plagiarism, misinformation, lack of teacher preparation, and unequal access. Finally, the study proposes pedagogical methodologies and practices that enable ethical and effective use of AI in the classroom, emphasizing the importance of teacher training and critical mediation. It concludes that AI can be an ally in building a more inclusive, personalized, and contemporary education, provided its use is guided by pedagogical, ethical, and democratic principles.

Keywords: Artificial Intelligence; Education; Secondary Education; Educational Technology; Pedagogical Practices.

1. INTRODUÇÃO

As transformações tecnológicas do século XXI têm impactado diversos setores da sociedade, e o campo da educação figura entre os que mais sentiram tais mudanças. Com a popularização da internet, dos dispositivos digitais e das plataformas online, o acesso à informação se tornou mais amplo, rápido e diversificado. (UNESCO, 2022) Nesse contexto, surge um novo protagonista no cenário educacional: a Inteligência Artificial (IA). Essa tecnologia, que antes era associada apenas a grandes centros de pesquisa e à indústria, agora se encontra presente no cotidiano de estudantes e professores, alterando profundamente as formas de ensinar e aprender. (WATSON, 2019)

A Inteligência Artificial pode ser definida, de forma geral, como a capacidade de máquinas ou sistemas computacionais realizarem tarefas que, até então, exigiam inteligência humana (RUSSELL; NORVIG, 2016), como interpretação de linguagem natural, resolução de problemas, reconhecimento de padrões, tomada de decisão e até mesmo produção textual. Na educação, essas funcionalidades têm sido exploradas em plataformas de ensino adaptativo, assistentes virtuais, softwares de correção automática, ferramentas de acessibilidade, entre outras aplicações que visam facilitar e personalizar o processo de aprendizagem.

Apesar dos inúmeros benefícios apontados, como maior inclusão, autonomia, acessibilidade e eficiência no ensino, o uso da IA também traz desafios significativos. Entre eles, destacam-se os riscos de dependência tecnológica, o plágio em trabalhos escolares, a desinformação causada por respostas geradas automaticamente e, principalmente, as desigualdades de acesso à tecnologia, que podem aprofundar as disparidades já existentes entre estudantes de diferentes contextos socioeconômicos. (CETIC.BR, 2023) Além disso, há uma preocupação crescente quanto à formação dos educadores, que muitas vezes não estão preparados para incorporar essas ferramentas de forma crítica e pedagógica.

Diante desse panorama, este trabalho tem como objetivo principal analisar os impactos da Inteligência Artificial no ambiente escolar brasileiro, com foco no Ensino Médio. Para isso, serão explorados os aspectos históricos do desenvolvimento da IA e sua inserção na educação, as ferramentas mais utilizadas atualmente por alunos e professores (GEEKIE, 2023), os efeitos positivos e negativos do uso da IA no processo educacional e, por fim, serão propostas metodologias e práticas pedagógicas que possibilitem o uso ético, responsável e criativo dessas tecnologias no cotidiano escolar.

A relevância deste estudo está em compreender não apenas os avanços tecnológicos em si, mas também como eles afetam a formação humana, a relação entre aluno e conhecimento, e os papéis dos diferentes agentes no processo educativo. Ao promover uma reflexão crítica sobre o uso da IA na educação, busca-se contribuir para que as instituições escolares possam adotar essa tecnologia de forma equilibrada, garantindo o acesso equitativo e respeitando os princípios pedagógicos que orientam a construção do saber.

2. HISTÓRIA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A Inteligência Artificial (IA), hoje presente em diversas áreas do cotidiano, é fruto de décadas de estudos, experimentações e avanços tecnológicos. Seu surgimento remonta ao esforço de cientistas e matemáticos que buscavam compreender e simular os processos de raciocínio humano por meio de máquinas e algoritmos. O desenvolvimento da IA é marcado por diferentes fases, cada uma impulsionada por novos paradigmas científicos e descobertas computacionais que moldaram sua evolução.

O primeiro marco importante na trajetória da IA ocorreu em 1943, com a publicação do artigo “A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity”, escrito pelo neurofisiologista Warren McCulloch e pelo matemático Walter Pitts. Nesse estudo pioneiro, os autores propuseram um modelo matemático capaz de simular o funcionamento de neurônios humanos por meio de circuitos eletrônicos, dando origem ao conceito de redes neurais artificiais (MCCULLOCH; PITTS, 1943) — uma base teórica que seria retomada décadas depois com os avanços em deep learning.

Em 1950, o matemático britânico Alan Turing publicou o artigo “Computing Machinery and Intelligence”, onde propôs o experimento conhecido como Teste de Turing (TURING, 1950). A proposta era simples, porém revolucionária: se uma máquina fosse capaz de manter uma conversa com um humano sem que este percebesse estar interagindo com um sistema artificial, então ela poderia ser considerada inteligente. Essa ideia estabeleceu as bases filosóficas para a discussão sobre a capacidade das máquinas em reproduzir comportamentos humanos complexos.

O termo “Inteligência Artificial” foi formalizado em 1956 durante a Conferência de Dartmouth, organizada pelo cientista John McCarthy, junto a outros pesquisadores, como Marvin Minsky, Claude Shannon e Nathaniel Rochester. Esse encontro é considerado o nascimento oficial da IA como campo de pesquisa (INSTITUTO DE ENGENHARIA, 2018), momento em que se acreditava que, com tempo e investimento, seria possível construir máquinas tão inteligentes quanto os seres humanos. Contudo, o entusiasmo inicial logo deu lugar à frustração, já que as limitações técnicas e a escassez de recursos computacionais da época impediram a concretização de projetos ambiciosos.

Nas décadas de 1950 a 1970, os sistemas desenvolvidos eram baseados em regras fixas e lógica formal. Surgiram linguagens específicas como LISP e PROLOG, utilizadas para criar programas que tentavam imitar o raciocínio humano por meio de comandos e regras lógicas. Destacam-se, nesse período, os primeiros softwares “inteligentes”, como o General Problem Solver (GPS) e o ELIZA — este último

considerado um dos primeiros chatbots, capaz de simular uma conversa com um terapeuta utilizando padrões linguísticos simples.

Apesar desses avanços, a área enfrentou duas grandes crises, conhecidas como os "invernos da IA". O primeiro ocorreu no início da década de 1970 e o segundo entre 1987 e 1993. Ambos foram períodos de desilusão e corte de financiamentos, motivados pelos resultados limitados obtidos pelas pesquisas em IA e pelas expectativas exageradas criadas em relação às suas capacidades. No entanto, esses momentos não significaram o fim da área, mas sim sua reconfiguração.

A partir da década de 1990, houve um novo fôlego no campo da IA, impulsionado principalmente pelo aumento da capacidade de processamento dos computadores, pela maior disponibilidade de dados digitais e pelo surgimento de algoritmos mais eficientes. Em 1997, a vitória do supercomputador Deep Blue, da IBM, sobre o então campeão mundial de xadrez Garry Kasparov, marcou uma nova era, na qual as máquinas demonstraram sua superioridade em tarefas altamente estratégicas, antes consideradas exclusivas da inteligência humana.

Nos anos 2000, com a popularização da internet e a explosão de dados, as técnicas de machine learning — ou aprendizado de máquina — começaram a se destacar. Essa abordagem permitia que os sistemas “aprendessem” com grandes volumes de dados, reconhecendo padrões e ajustando seu comportamento sem depender exclusivamente de regras fixas. Com o tempo, surgiram os modelos de deep learning, que utilizam redes neurais artificiais com múltiplas camadas e que se mostraram extremamente eficazes em tarefas como reconhecimento facial, tradução automática e interpretação de linguagem natural.

A partir de 2018, o desenvolvimento das chamadas IAs generativas elevou ainda mais o patamar da tecnologia. Modelos como o GPT (Generative Pre-trained Transformer), criado pela empresa OpenAI, passaram a produzir textos, imagens, músicas e códigos de forma autônoma, com um grau de coerência e criatividade que surpreendeu até mesmo especialistas da área. Posteriormente, surgiram outras iniciativas semelhantes, como o Gemini (Google), o Claude (Anthropic) e o LLaMA (Meta). Esses sistemas são alimentados por grandes conjuntos de dados, chamados de big data, e treinados em supercomputadores, permitindo que eles “aprendam” com bilhões de exemplos.

Hoje, a IA está presente em assistentes virtuais como a Siri e a Alexa, em ferramentas de tradução automática, em sistemas de recomendação de conteúdo (como os utilizados pela Netflix e pelo YouTube), no setor de saúde, na agricultura, na indústria e, principalmente, na educação — foco deste trabalho. A discussão sobre seu uso está cada vez mais presente nas escolas, universidades e fóruns acadêmicos, com especial atenção aos impactos sociais, éticos e pedagógicos que essa tecnologia pode causar.

Entender a história da Inteligência Artificial não é apenas conhecer os avanços técnicos, mas também refletir sobre as ideias e intenções que motivaram sua criação. Desde seu início, a IA tem desafiado os limites entre humano e máquina, levantando questões filosóficas, éticas e educacionais que ainda continuam em aberto. Ao

analisarmos sua evolução, somos convidados a repensar o papel da tecnologia na sociedade e, em especial, no processo de ensino-aprendizagem.

3. HISTÓRIA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO

Desde os primórdios de sua concepção, a Inteligência Artificial (IA) despertou interesse por sua possível aplicação na educação. A ideia de criar sistemas capazes de interagir com o ser humano e contribuir para o aprendizado não é recente. Desde a década de 1960, pesquisadores vêm desenvolvendo tecnologias com o objetivo de ampliar o acesso ao conhecimento, personalizar o ensino e melhorar o desempenho escolar.

Um dos primeiros marcos dessa trajetória foi o desenvolvimento do sistema PLATO (Programmed Logic for Automatic Teaching Operations), criado na Universidade de Illinois, nos Estados Unidos, em 1960. O PLATO foi uma das primeiras plataformas de ensino assistido por computador, que permitia a apresentação de conteúdo didático, resolução de exercícios e feedback automatizado ao aluno. Embora rudimentar, essa iniciativa mostrou o potencial das máquinas como aliadas do processo educacional, especialmente em contextos de ensino repetitivo e de revisão de conteúdos.

Na década seguinte, surgiram os Sistemas Tutoriais Inteligentes (STIs), que marcaram um avanço significativo na aplicação da IA na educação. Esses sistemas, como o STUDENT e o SCHOLAR, não apenas apresentavam conteúdos, mas também simulavam a atuação de um tutor, adaptando as perguntas e intervenções com base nas respostas dos alunos. O STUDENT, por exemplo, era capaz de resolver problemas matemáticos simples, analisando o enunciado da questão e oferecendo uma solução passo a passo. Já o SCHOLAR aplicava conceitos de geografia e ciências sociais, permitindo a interação por meio de perguntas e respostas com o usuário. Esses sistemas eram considerados revolucionários para a época, pois introduziam a ideia de personalização da aprendizagem por meio da inteligência artificial.

Na década de 1980, com a expansão da informática, surgiram os primeiros programas educacionais comerciais com elementos de IA, como tutores automáticos e jogos educativos adaptativos. No entanto, as limitações de hardware e o alto custo dessas tecnologias restringiram sua implementação em larga escala. Ainda assim, abriram caminho para novas pesquisas sobre o potencial da IA na educação básica.

Foi a partir dos anos 2000, com a popularização da internet e dos dispositivos digitais, que o uso de tecnologias baseadas em IA na educação começou a ganhar maior espaço. A ascensão das chamadas EdTechs (empresas de tecnologia educacional) trouxe à tona plataformas online que utilizam algoritmos para acompanhar o desempenho dos alunos, identificar dificuldades e sugerir trilhas de aprendizagem personalizadas. Um exemplo emblemático é a plataforma Carnegie Learning, desenvolvida com base em pesquisas da Universidade Carnegie Mellon. Ela oferece conteúdos de matemática e utiliza IA para monitorar as interações do estudante, fornecendo feedback em tempo real e relatórios detalhados ao professor.

No Brasil, também surgiram iniciativas significativas nesse campo. A Geekie One, por exemplo, combina algoritmos adaptativos com planejamento pedagógico

estruturado, permitindo que professores acompanhem o progresso dos alunos por meio de relatórios detalhados. Utilizada em redes públicas e privadas, a plataforma tem contribuído para a redução da evasão escolar e melhoria dos resultados em avaliações externas, como o ENEM e o SAEB. Outro exemplo relevante é o uso da plataforma Khan Academy, que conta com algoritmos de personalização e está disponível gratuitamente em português, permitindo que milhões de alunos acessem conteúdos de qualidade.

O uso da IA na educação ganhou ainda mais força a partir de 2020, impulsionado pela pandemia de COVID-19. Com a suspensão das aulas presenciais, escolas de todo o mundo passaram a adotar soluções digitais emergenciais para garantir a continuidade do ensino. Nesse período, ferramentas baseadas em IA passaram a ser vistas não apenas como complementares, mas como essenciais para o acompanhamento do processo de ensino-aprendizagem. Os professores passaram a usar sistemas que identificavam em tempo real os avanços e dificuldades dos alunos, gerando relatórios automáticos e auxiliando na tomada de decisões pedagógicas, mesmo à distância.

O ponto de virada mais recente no uso da IA na educação aconteceu com o lançamento da Inteligência Artificial generativa, especialmente com a chegada do ChatGPT, em novembro de 2022. A ferramenta tornou-se amplamente utilizada por estudantes do mundo todo, permitindo a criação de resumos, redações, explicações de conteúdos, listas de exercícios e até mesmo a organização de planos de estudo. Embora sua acessibilidade e capacidade de gerar textos coerentes em segundos tenha impressionado, também levantou preocupações sobre o uso ético, o desenvolvimento da autonomia estudantil e o papel do professor nesse novo contexto.

Por outro lado, esse avanço também abriu espaço para novas formas de ensino, como a utilização da IA como suporte à pesquisa, à produção criativa e à avaliação formativa. Muitos professores passaram a explorar o ChatGPT e ferramentas similares como recurso de apoio, propondo que os alunos comparem diferentes respostas geradas por IA, identifiquem erros conceituais ou reescrevam os textos com base em critérios específicos. Essa abordagem transforma a IA em uma ferramenta pedagógica ativa e crítica, em vez de apenas um atalho para a execução de tarefas escolares.

A história da Inteligência Artificial na educação, portanto, é marcada por avanços progressivos, adaptações constantes e desafios importantes. Desde os primeiros tutores eletrônicos até as plataformas generativas mais recentes, a IA vem transformando a forma como o conhecimento é acessado, processado e avaliado. Entretanto, para que seu uso seja realmente significativo, é fundamental que esteja atrelado a práticas pedagógicas fundamentadas, à formação continuada de professores e a políticas públicas que garantam o acesso equitativo às tecnologias educacionais. Dessa forma, é possível promover uma educação mais personalizada, inclusiva e eficaz, em consonância com as necessidades da sociedade contemporânea.

4. FERRAMENTAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL ATUAIS PARA ALUNOS

O uso da Inteligência Artificial (IA) no ambiente escolar tem crescido de maneira significativa nos últimos anos, principalmente após a pandemia da COVID-19, que acelerou a digitalização da educação. Atualmente, estudantes do Ensino Médio

fazem uso cotidiano de ferramentas baseadas em IA para estudar, pesquisar, produzir conteúdos, desenvolver apresentações e até mesmo organizar rotinas de aprendizagem. Essas ferramentas, quando utilizadas com intencionalidade pedagógica e orientação crítica, podem potencializar o processo de ensino-aprendizagem, ampliando o acesso ao conhecimento e promovendo autonomia intelectual.

Entre os recursos mais utilizados pelos estudantes estão os assistentes de texto baseados em linguagem natural, como o ChatGPT (OpenAI), o Gemini (Google), o Claude (Anthropic) e o YouChat. Essas ferramentas funcionam como assistentes virtuais, capazes de responder perguntas, gerar resumos, reescrever trechos, organizar argumentos, corrigir erros gramaticais e até mesmo simular situações didáticas. Um aluno que tem dificuldade para compreender um conceito de física, por exemplo, pode solicitar à IA uma explicação mais simples, solicitar exemplos ou criar analogias. Da mesma forma, um estudante que precisa estruturar uma redação pode pedir sugestões de introduções, argumentos ou contra-argumentos, servindo-se da IA como um ponto de partida para seu processo criativo.

Outra categoria de ferramentas amplamente utilizada são as plataformas de ensino adaptativo, como a Geekie One, a Khan Academy e o Descomplica. Esses ambientes digitais empregam algoritmos de IA que analisam o desempenho do aluno com base em suas respostas, tempo de resposta, frequência e padrão de erros. A partir disso, os sistemas sugerem exercícios personalizados, ajustam o nível de dificuldade dos conteúdos e geram relatórios detalhados para professores e responsáveis. Segundo dados divulgados pela Geekie em 2023, escolas que adotaram a plataforma registraram aumento de até 30% na taxa de aprovação e melhoria significativa nos resultados de avaliações externas, como o ENEM. Esses resultados indicam que a IA, quando bem aplicada, pode ser uma aliada poderosa na identificação precoce de dificuldades de aprendizagem e no acompanhamento contínuo do desempenho estudantil.

No cenário internacional, destaca-se a plataforma chinesa Squirrel AI, que representa um modelo de personalização do ensino em larga escala. A Squirrel AI utiliza redes neurais para analisar o histórico de aprendizagem de cada aluno e propor conteúdos sob medida, com base em mais de 10 bilhões de interações analisadas (LIANG, 2023). Em estudos realizados pela empresa, alunos que utilizaram a ferramenta apresentaram taxa de retenção de conteúdo até 30% maior do que em métodos tradicionais. A Squirrel AI já atendeu mais de dois milhões de estudantes na China e iniciou sua expansão internacional com centros nos Estados Unidos. Embora ainda não esteja presente no Brasil, serve como referência de como a IA pode transformar profundamente os processos educativos por meio da análise precisa de dados e da personalização contínua da aprendizagem.

Além das ferramentas voltadas para conteúdos escolares, os alunos também utilizam recursos de IA para a produção multimídia. O Canva, por exemplo, oferece o Magic Design, que utiliza IA para sugerir layouts, esquemas de cores e imagens com base nas preferências do usuário. Já o DALL·E e o Midjourney são utilizados para gerar imagens a partir de descrições textuais, possibilitando aos alunos a criação de ilustrações para trabalhos, capas de projetos e materiais visuais criativos. Essas ferramentas favorecem não apenas o aspecto estético dos trabalhos escolares, mas também incentivam o letramento digital e a expressão artística.

As aplicações de IA também se mostram fundamentais na promoção da acessibilidade e da inclusão escolar. Estudantes com deficiências visuais, auditivas ou dificuldades de leitura podem contar com ferramentas como o Microsoft Immersive Reader, o NVDA (leitor de tela gratuito) e mecanismos de texto para fala (text-to-speech), que transformam conteúdos escritos em áudio e vice-versa. A integração dessas ferramentas em plataformas como o Microsoft Teams e o Google Classroom permite que alunos com necessidades específicas possam acompanhar as aulas e realizar atividades com maior autonomia. Segundo relatório da UNESCO (2022), o uso de IA com foco em acessibilidade contribui significativamente para reduzir as barreiras no processo educacional de grupos historicamente excluídos.

No Brasil, também se observa a incorporação da IA em sistemas de gestão escolar, como no caso da plataforma ConectaEDU, utilizada por redes municipais para organizar dados de frequência, notas e participação dos alunos. A IA é empregada para identificar padrões de evasão, sugerir intervenções pedagógicas e gerar relatórios em tempo real para os gestores. Esse tipo de tecnologia contribui para tornar a gestão educacional mais eficiente e orientada por evidências.

No entanto, apesar da variedade e do potencial dessas ferramentas, é importante destacar que seu uso ainda é desigual no Brasil. A pesquisa TIC Educação (2023) revelou que apenas 39% das escolas públicas urbanas possuem laboratórios de informática plenamente funcionais, e esse número é ainda menor em regiões rurais e periféricas. A carência de equipamentos, internet de qualidade e formação tecnológica dos educadores são obstáculos que limitam o acesso equitativo às ferramentas de IA por parte dos alunos. Isso evidencia a necessidade de políticas públicas que promovam a inclusão digital e assegurem que as inovações tecnológicas estejam disponíveis a todos, independentemente de sua origem social ou geográfica.

Em síntese, as ferramentas de Inteligência Artificial utilizadas pelos estudantes hoje são múltiplas e desempenham um papel cada vez mais central no processo de ensino-aprendizagem. Elas oferecem oportunidades para personalizar o ensino, apoiar a autonomia dos estudantes, promover a inclusão e facilitar a produção de materiais escolares. No entanto, seu uso precisa ser acompanhado por uma reflexão crítica sobre acessibilidade, ética e responsabilidade pedagógica. Quando integradas de forma consciente e orientada, essas ferramentas têm o potencial de transformar positivamente a experiência educacional dos estudantes do século XXI.

5. IMPACTOS DA UTILIZAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO CENÁRIO ESCOLAR

A crescente presença da Inteligência Artificial (IA) no ambiente escolar tem provocado transformações significativas na forma como se ensina e se aprende. Seus impactos vão além da simples introdução de ferramentas tecnológicas; envolvem mudanças estruturais nas relações pedagógicas, na organização do conhecimento e na própria função da escola como espaço de desenvolvimento humano. Quando bem utilizada, a IA pode ser uma aliada poderosa na promoção da aprendizagem significativa, na inclusão educacional e na eficiência dos processos administrativos. No entanto, também exige reflexão crítica para que seus benefícios sejam efetivos e sustentáveis.

Um dos principais impactos positivos da IA no cenário educacional é a personalização do ensino. Tradicionalmente, o modelo escolar brasileiro adota uma estrutura padronizada, na qual todos os alunos recebem o mesmo conteúdo, no mesmo ritmo, independentemente de suas diferenças cognitivas, emocionais ou sociais. Essa homogeneidade compromete o rendimento dos estudantes que precisam de um ritmo próprio para aprender. A IA, por meio de algoritmos adaptativos, permite justamente que cada estudante trilhe seu próprio caminho de aprendizagem, com base em suas necessidades e características.

Ferramentas como a Geckie One e a Khan Academy, já utilizadas em centenas de escolas brasileiras, analisam o desempenho dos alunos em tempo real e indicam conteúdos personalizados, revisões e exercícios de acordo com os erros e acertos individuais. Com isso, é possível reduzir lacunas de aprendizagem, evitar o desinteresse e aumentar a taxa de aprovação. Segundo um relatório da Geckie (2023), estudantes que utilizam a plataforma de forma regular tiveram desempenho até 40% superior nas avaliações internas, além de relatar maior motivação para os estudos.

Outro impacto relevante é a promoção da inclusão e da acessibilidade. A IA permite que estudantes com deficiência tenham acesso a recursos que antes não estavam disponíveis em ambientes escolares tradicionais. Ferramentas de leitura automática de texto, tradutores em tempo real, assistentes de voz e softwares que transformam imagens em descrições verbais são exemplos de como a IA pode favorecer a inclusão de alunos com deficiência visual, auditiva, intelectual ou de aprendizagem. Em 2022, o Instituto Rodrigo Mendes publicou um estudo apontando que o uso de tecnologias assistivas com IA contribuiu para o aumento da participação de alunos com deficiência (INSTITUTO RODRIGO MENDES, 2022) em 47% nas atividades escolares, quando comparado ao ano anterior.

A IA também pode reduzir significativamente a carga administrativa dos professores. Tarefas como correção de atividades objetivas, elaboração de planos de aula, emissão de relatórios e organização de conteúdos podem ser parcialmente automatizadas, permitindo que o professor dedique mais tempo ao planejamento pedagógico e à atenção individual aos alunos. Plataformas como Microsoft Teams for Education e Google Workspace for Education já oferecem funcionalidades baseadas em IA que apoiam essas demandas. De acordo com uma pesquisa conduzida pela Fundação Telefônica Vivo (2023), professores que utilizaram ferramentas com IA relataram uma economia média de seis horas semanais em atividades burocráticas.

Além disso, a presença da IA nas atividades escolares tem influenciado positivamente o engajamento dos alunos. Ao incorporar elementos interativos, como gamificação, feedback imediato e uso de recursos audiovisuais, as ferramentas de IA tornam o processo de aprendizagem mais dinâmico e motivador. Um estudo do Instituto Península (2023) mostrou que 72% dos alunos do Ensino Médio se sentiram mais motivados a estudar quando utilizaram plataformas com elementos de inteligência artificial integrados.

Outro ponto importante diz respeito ao desenvolvimento de habilidades do século XXI. Ao utilizar tecnologias baseadas em IA, os alunos são expostos a novas formas de buscar informações, solucionar problemas e tomar decisões com base em dados. Isso estimula competências como pensamento crítico, letramento digital,

criatividade e ética na relação com as tecnologias. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento orientador da educação básica brasileira, destaca essas competências como essenciais para a formação integral dos estudantes, sendo a cultura digital uma das dez competências gerais previstas.

Internacionalmente, a plataforma chinesa Squirrel AI representa um exemplo claro do impacto positivo da IA na aprendizagem. A empresa utiliza inteligência artificial para acompanhar o progresso de cada aluno com altíssimo grau de precisão, ajustando em tempo real os conteúdos, a linguagem e os métodos de ensino utilizados. Estudos de caso divulgados pela Harvard Business Review (2021) mostraram que alunos com baixo desempenho conseguiram alcançar níveis médios de aprendizagem em poucas semanas com o uso da plataforma, evidenciando o potencial da IA para diminuir desigualdades educacionais.

Entretanto, é necessário destacar que os impactos positivos da IA não acontecem de forma automática. Eles dependem da infraestrutura tecnológica das escolas, da formação adequada dos professores, do acompanhamento pedagógico das atividades mediadas por IA e da existência de políticas públicas que garantam o acesso igualitário às tecnologias educacionais. Segundo o relatório “Educação e Desigualdade” do movimento Todos Pela Educação (2022), 39% dos estudantes da rede pública ainda não possuem acesso estável à internet em casa, o que limita a eficácia de muitas ferramentas digitais, inclusive as que utilizam IA.

Em síntese, os impactos da IA no ambiente escolar são amplos e complexos. Quando utilizada de forma ética, planejada e pedagógica, a IA pode contribuir para uma educação mais personalizada, inclusiva, eficiente e conectada com as demandas do século XXI. No entanto, seu uso deve ser acompanhado de ações formativas, regulatórias e estruturais que assegurem que essa transformação tecnológica atenda ao princípio da equidade e da qualidade social da educação brasileira.

6. PROBLEMAS GERADOS PELA UTILIZAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Embora a Inteligência Artificial (IA) ofereça inúmeras possibilidades para o aprimoramento do ensino, seu uso indiscriminado ou mal orientado pode gerar diversos problemas no contexto escolar. Tais problemas não se limitam à dimensão técnica, mas envolvem aspectos éticos, pedagógicos, sociais e culturais. A falta de regulamentação adequada, o uso excessivo ou inadequado das ferramentas, as desigualdades de acesso e a ausência de formação crítica são apenas alguns dos desafios que precisam ser enfrentados para garantir que a IA seja uma aliada, e não uma ameaça, à educação.

Um dos problemas mais recorrentes relacionados à IA na escola é o plágio e a perda da autonomia intelectual dos estudantes. Com a popularização de ferramentas como o ChatGPT, é cada vez mais comum que alunos utilizem esses sistemas para responder perguntas, produzir textos e até elaborar trabalhos completos, sem o devido envolvimento pessoal no processo de construção do conhecimento. Essa prática compromete o desenvolvimento do pensamento crítico, da capacidade de argumentação e da criatividade, pois transfere à máquina tarefas que deveriam ser formativas. Relatórios internacionais, como o publicado pela UNESCO (2023), alertam que o uso

indevido da IA para automatizar tarefas escolares pode provocar um empobrecimento da experiência educativa e uma dependência nociva das tecnologias.

Além disso, a IA pode gerar informações imprecisas, tendenciosas ou descontextualizadas. Os modelos atuais são treinados com grandes volumes de dados da internet, o que os torna suscetíveis a reproduzir conteúdos errôneos, desatualizados ou enviesados por padrões culturais, sociais e ideológicos. Isso é especialmente problemático em um ambiente escolar, onde a precisão e a confiabilidade da informação são essenciais para o aprendizado. Em estudos conduzidos pela Stanford University (2023), foi demonstrado que modelos generativos como o GPT-3.5 e o Gemini ocasionalmente apresentam “alucinações” — respostas fabricadas que parecem coerentes, mas que não têm base factual (STANFORD UNIVERSITY, 2023). Quando os estudantes utilizam essas respostas sem verificação ou mediação do professor, correm o risco de reproduzir conteúdos equivocados em suas atividades escolares.

Outro desafio é a ampliação das desigualdades educacionais por meio do acesso desigual às tecnologias. Apesar do crescimento da conectividade no Brasil, muitos estudantes da rede pública ainda enfrentam dificuldades para acessar internet de qualidade e dispositivos adequados. De acordo com o relatório TIC Educação (2023), aproximadamente 31% das escolas públicas de zonas rurais não possuem laboratório de informática em funcionamento, e cerca de 38% dos alunos do Ensino Médio dependem exclusivamente de celulares para estudar. Esse cenário cria uma divisão digital que impede que os benefícios da IA sejam acessíveis de maneira justa e universal, reforçando as desigualdades históricas do sistema educacional brasileiro.

A ausência de formação adequada para professores também é um obstáculo relevante. Muitos docentes desconhecem o funcionamento das ferramentas de IA ou sentem-se inseguros quanto ao seu uso pedagógico. Isso pode levar à resistência, ao uso superficial ou à completa exclusão dessas tecnologias do ambiente escolar. Segundo uma pesquisa realizada pela Fundação Carlos Chagas (2022), apenas 22% dos professores da educação básica relataram ter recebido algum tipo de formação voltada ao uso de tecnologias com IA. Essa lacuna impede que os educadores atuem como mediadores críticos do uso da IA, comprometendo sua eficácia como recurso didático.

Outro ponto de preocupação são as questões éticas e de privacidade dos dados. Grande parte das ferramentas de IA exige o fornecimento de informações pessoais dos usuários, que podem ser armazenadas e utilizadas por empresas para fins comerciais, sem o conhecimento ou consentimento dos responsáveis. Em 2021, a União Europeia abriu um processo contra o Google após denúncias de que a empresa estaria utilizando dados de estudantes por meio das ferramentas do Google for Education sem a devida transparência. Casos como esse evidenciam a urgência de regulamentações específicas que protejam os dados dos estudantes e estabeleçam limites claros para o uso da IA em contextos educacionais.

Além disso, existe o risco de desumanização das relações pedagógicas. A tecnologia, por mais avançada que seja, não substitui o papel afetivo, mediador e inspirador do professor. A aprendizagem é um processo que envolve emoções, vínculos e interações humanas, e a presença de um educador atento, empático e preparado é insubstituível. O uso excessivo da IA pode levar à diminuição do diálogo em sala de

aula, à dependência de respostas automatizadas e à redução da criatividade nas atividades escolares.

Por fim, há um desafio cultural: o de desenvolver uma postura crítica e consciente diante das tecnologias. Muitos estudantes — e até professores — utilizam ferramentas de IA sem compreender seus limites, suas origens e as intenções por trás de seus algoritmos. A educação digital crítica, como propõe Paulo Freire adaptado aos tempos atuais, precisa envolver não apenas o uso instrumental da tecnologia, mas a capacidade de questioná-la, interpretá-la e ressignificá-la no contexto social e educacional.

Diante desses problemas, é fundamental que o uso da IA nas escolas seja acompanhado de políticas públicas, formações docentes, códigos de conduta e ações educativas que promovam o uso responsável, ético e democrático das tecnologias. O enfrentamento desses desafios é condição indispensável para que a Inteligência Artificial contribua para uma educação de qualidade, equitativa e verdadeiramente humana.

7. METODOLOGIAS E PRÁTICAS RECOMENDADAS PARA USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Para que a Inteligência Artificial (IA) seja verdadeiramente benéfica ao processo educacional, é imprescindível que seu uso seja acompanhado de metodologias pedagógicas bem definidas, formação contínua de professores, regulamentações claras e um olhar crítico sobre sua função nas práticas escolares. Não basta inserir a tecnologia em sala de aula; é necessário integrá-la de forma reflexiva, ética e inclusiva, garantindo que contribua com os objetivos de aprendizagem, a equidade e o protagonismo dos estudantes.

A formação continuada dos professores é o primeiro passo fundamental nesse processo. Muitos educadores ainda não se sentem capacitados para utilizar ferramentas baseadas em IA ou desconhecem suas potencialidades pedagógicas. Para superar esse desafio, é necessário promover ações formativas sistemáticas que não apenas ensinem o uso técnico das ferramentas, mas também discutam suas implicações éticas, legais e pedagógicas. Programas como o “Professores do Futuro”, promovido pela Microsoft em parceria com a Nova Escola, têm se destacado por oferecer cursos gratuitos que abordam desde o funcionamento das IAs generativas até sua aplicação em atividades práticas de sala de aula. A proposta é formar educadores preparados para orientar os alunos no uso crítico e criativo dessas ferramentas, garantindo que elas fortaleçam — e não substituam — os vínculos e as mediações humanas.

Outro ponto essencial é a incorporação da IA em metodologias ativas de aprendizagem. A aprendizagem baseada em projetos (PBL), a sala de aula invertida, os estudos de caso e os roteiros investigativos são exemplos de abordagens que podem ser enriquecidas com o uso de IA. Por exemplo, em um projeto interdisciplinar sobre sustentabilidade, os alunos podem usar a IA para pesquisar dados sobre o impacto ambiental em sua região, gerar imagens ilustrativas com base em descrições do ecossistema local e construir infográficos explicativos com o apoio do Canva com IA. Nessa atividade, o papel da IA não é entregar respostas prontas, mas apoiar a autonomia

investigativa do aluno, promovendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas e digitais.

O uso orientado da IA também se mostra eficaz em atividades de leitura e produção de texto. Ferramentas como o ChatGPT podem ser utilizadas para criar textos que os alunos devem revisar, corrigir ou complementar com argumentos próprios. Isso estimula o pensamento crítico, o domínio da norma culta e a compreensão dos mecanismos de coesão e coerência textual. Uma prática possível é a realização de oficinas de “refutação de IAs”, nas quais os alunos recebem respostas geradas por máquinas e devem identificar erros, omissões ou lacunas, reformulando o conteúdo com base em sua aprendizagem. Essa metodologia transforma a IA em um objeto de estudo, não apenas em um instrumento de produção.

Além das práticas em sala de aula, é indispensável que as escolas criem diretrizes institucionais para o uso ético e pedagógico da IA. Essas políticas devem prever, por exemplo, a citação obrigatória das ferramentas utilizadas em trabalhos escolares, o limite do percentual de conteúdo gerado por IA em produções avaliativas, a capacitação dos gestores escolares e a criação de espaços de escuta com os alunos para discutir os usos e abusos da tecnologia. Algumas escolas inovadoras têm criado comissões de ética tecnológica, compostas por professores, estudantes e representantes da gestão, para acompanhar a evolução do uso da IA e sugerir adaptações conforme o contexto e as necessidades da comunidade escolar.

A utilização da IA também pode ser aplicada na avaliação diagnóstica e formativa. Ferramentas como a Khan Academy, Geekie One e o Google Classroom oferecem relatórios detalhados que indicam o desempenho de cada aluno, identificam habilidades não desenvolvidas e sugerem trilhas de recuperação. Quando interpretados por professores capacitados, esses dados tornam-se valiosas ferramentas para intervenções pedagógicas mais precisas, favorecendo a aprendizagem personalizada. É fundamental, contudo, que esses dados sejam utilizados com responsabilidade, respeitando a privacidade dos alunos e evitando classificações reducionistas.

Outro aspecto importante a ser considerado é a promoção da equidade no acesso à IA. As práticas pedagógicas não devem reforçar a exclusão digital. Para isso, é necessário prever ações como o uso de laboratórios de informática com horários estendidos, a priorização de atividades offline com suporte da IA quando possível, e o uso coletivo das ferramentas em sala de aula, com mediação docente. As escolas podem ainda estabelecer parcerias com instituições públicas e privadas para ampliar sua infraestrutura digital e oferecer cursos introdutórios aos alunos sobre cultura digital, segurança da informação e cidadania tecnológica.

Por fim, é importante lembrar que o uso da IA deve estar alinhado com os princípios da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), especialmente no que se refere ao desenvolvimento de competências como cultura digital, pensamento científico, criatividade, comunicação e argumentação. A IA, nesse sentido, deve ser entendida como um meio para atingir essas finalidades, e não como um fim em si mesma. É papel da escola garantir que os alunos saibam não apenas operar as ferramentas, mas também refletir criticamente sobre suas implicações no mundo contemporâneo.

Portanto, o uso da IA na educação exige planejamento pedagógico, mediação docente qualificada, participação ativa dos alunos e compromisso com os valores democráticos da educação. Quando essas condições estão presentes, a IA pode deixar de ser apenas uma novidade tecnológica para se tornar um instrumento concreto de transformação do ensino e da aprendizagem no Brasil.

8. DISCUSSÕES E RESULTADOS

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

REFERÊNCIAS

BAKER, Ryan S.; YACEF, Katerina. The state of educational data mining in 2009: A review and future visions. *Journal of Educational Data Mining*, v. 1, n. 1, p. 3–17, 2009.

BENGESI, Staphord et al. Advancements in generative AI: a comprehensive review of GANs, GPT, autoencoders, diffusion model, and transformers. *arXiv*, 2023. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2311.10242>. Acesso em: 10 jun. 2025.

BRANDÃO, L. R.; MEDEIROS, A. C.; TEIXEIRA, D. F. Ensino personalizado com inteligência artificial: perspectivas para o Brasil. *Revista Brasileira de Tecnologias Educacionais*, v. 4, n. 2, 2022.

CARNEGIE LEARNING. How AI personalizes learning for students. Disponível em: <https://www.carnegielearning.com/ai-in-education/>. Acesso em: 10 jun. 2025.

CETIC.BR. *TIC Educação 2023: Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras*. São Paulo: NIC.br, 2023.

EDUCAÇÃO ABERTA. *IA na Educação: O que dizem os professores?* Relatório, 2023. Disponível em: <https://educacaoaberta.org.br>. Acesso em: 13 jun. 2025.

EUROPEAN DATA PROTECTION BOARD. *Investigation on Google Classroom Data Usage*. 2021. Disponível em: <https://edpb.europa.eu>. Acesso em: 13 jun. 2025.

FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO. *Educação com Tecnologia: Impactos e Possibilidades para a Aprendizagem*. São Paulo: FTV, 2023.

GEEKIE. *Relatório de Impacto Pedagógico: 2023*. São Paulo: Geekie, 2023.

HAO, Karen. AI language models are rife with bias. *MIT Technology Review*, 2021. Disponível em: <https://www.technologyreview.com>. Acesso em: 13 jun. 2025.

IBERDROLA. História da inteligência artificial. Disponível em: <https://www.iberdrola.com/quem-somos/nosso-modelo-inovacao/historia-inteligencia-artificial>. Acesso em: 01 jun. 2025.

INEP/MEC. *Censo Escolar 2022 – Resumo Técnico*. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2023. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br>. Acesso em: 13 jun. 2025.

INSTITUTO DE ENGENHARIA. A história da inteligência artificial. 2018. Disponível em: <https://www.institutodeengenharia.org.br/site/2018/10/29/a-historia-da-inteligencia-artificial/>. Acesso em: 10 jun. 2025.

INSTITUTO RODRIGO MENDES. *Tecnologia e Inclusão: Estudo de Caso em Escolas Públicas*. São Paulo: IRM, 2022.

KHAN ACADEMY. *Inteligência artificial na educação*. Blog Khan Academy. Disponível em: <https://blog.khanacademy.org/pt-br/inteligencia-artificial-na-educacao/>. Acesso em: 26 mai. 2025.

KOEDINGER, Kenneth R. et al. Learning is not a spectator sport: Doing is better than watching for learning from a MOOC. *Proceedings of the Second (2015) ACM Conference on Learning@ Scale*, p. 111–120, 2015.

KUMON. *Inteligência artificial na educação*. Kumon Blog. Disponível em: <https://www.kumon.com.br/blog/vamos-juntos-educar/inteligencia-artificial-na-educacao/>. Acesso em: 20 mai. 2025.

LIANG, Joleen. Personalized Learning at Scale: The Squirrel AI Approach. *MIT Technology Review China*, 2023.

MCCULLOCH, Warren; PITTS, Walter. A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *The bulletin of mathematical biophysics*, v. 5, n. 4, p. 115–133, 1943.

OPENAI. Introducing ChatGPT. Disponível em: <https://openai.com/blog/chatgpt/>. Acesso em: 03 mai. 2025.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. *Inteligência artificial*. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

SANTOS, Mariana G. Educação e IA: desafios e oportunidades no cotidiano escolar. *Revista Nova Escola*, ed. 244, p. 35–39, 2023.

SINGER, Natasha. Universities Grapple With Student Use of ChatGPT. *The New York Times*, 2023. Disponível em: <https://www.nytimes.com>. Acesso em: 13 jun. 2025.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. *Educação e Desigualdade no Brasil*. Brasília: TPE, 2022.

TURING, Alan. Computing machinery and intelligence. *Mind*, v. 59, n. 236, p. 433–460, 1950. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>. Acesso em: 10 jun. 2025.

UNESCO. *Recomendação sobre a Ética da Inteligência Artificial*. 2021. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org>. Acesso em: 13 jun. 2025.

UNESCO. Reimaginando nossos futuros juntos: um novo contrato social para a educação (UNESCO, 2022). Paris: UNESCO, 2022.

VAN LEHN, Kurt. The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. *Educational Psychologist*, v. 46, n. 4, p. 197–221, 2011.

WANG, Shiyu et al. The impact of generative AI on education: Opportunities and challenges. *Educational Technology Research and Development*, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10184-9>. Acesso em: 10 jun. 2025.

WATSON, Ian. Applying AI techniques in education. *AI Magazine*, v. 40, n. 2, p. 42–52, 2019.

ZHOU, Jason. The Impact of AI on Learning: Squirrel AI's Adaptive Model. *Forbes Education*, 2024.