



B1

ISSN: 2595-1661

ARTIGO

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](#)

Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:

<https://revistajrg.com/index.php/jrg>



Conectando Saberes: Desafios e Oportunidades da Inteligência Artificial na Educação do Século XXI

Connecting Knowledge: Challenges and Opportunities of Artificial Intelligence in 21st Century Education

DOI: 10.55892/jrg.v7i15.1430

ARK: 57118/JRG.v7i15.1430

Recebido: 20/07/2024 | Aceito: 23/09/2024 | Publicado on-line: 24/09/2024

Wallysabel Araujo Veras¹

<https://orcid.org/0009-0003-0144-7023>

<http://lattes.cnpq.br/5568585903866150>

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, São Luís, MA, Brasil

E-mail: wallysabelveras@gmail.com.

Leidmar Cunha Melo²

<https://orcid.org/0009-0003-7328-207X>

<http://lattes.cnpq.br/5568585903866150>

Universidade Estadual do Maranhão– UEMA- São Luís, Brasil

E-mail: lady Melo.bio@hotmail.com

Danielson Souza da Silva³

<https://orcid.org/0000-0003-1622-5434>

<http://lattes.cnpq.br/2776586074667870>

Universidade Estadual do Maranhão– UEMA- São Luís, Brasil

E-mail: danielson.dss@gmail.com

Siarla Danielle Andrade Sousa⁴

<https://orcid.org/0009-0003-0981-4318>

<http://lattes.cnpq.br/3497275821750226>

Universidade Estadual do Maranhão– UEMA- São Luís, Brasil

E-mail: dansiarla@gmail.com

Maria Verônica Oliveira Simão⁵

<https://orcid.org/0000-0001-7912-6738>

<http://lattes.cnpq.br/3904974348812121>

Universidade Estadual do Maranhão– UEMA- São Luís, Brasil

E-mail: mvosimao0311@gmail.com

Antônio Roberto Coelho Serra⁶

<https://orcid.org/0000-0002-8940-5682>

<http://lattes.cnpq.br/2079011628613804>

Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, RJ., Brasil

E-mail: roberto.serra@professor.uema.br



¹ Graduada em Física pela Universidade Estadual do Ceará(uva); Mestranda em Educação Inclusiva pela Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, São Luís, MA.

² Graduada em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas - Campus Ministro Reis Velloso; Mestranda em Educação Inclusiva pela Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, São Luís, MA.

³ Graduado em Pedagogia pela Universidade Federal do Maranhão (UEMA); Mestranda em Educação Inclusiva pela Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, São Luís, MA.

⁴ Graduada em Pedagogia pela Universidade Estadual do Piauí- UESPI; Mestranda em Educação Inclusiva pela Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, São Luís, MA.

⁵ Graduada em Pedagogia pela Faculdade Latino Americana de Educação – FLATED; Mestranda em Educação Inclusiva pela Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, São Luís, MA.

⁶ Bacharel em Administração pela Universidade Estadual do Maranhão, Mestre em Administração pela Universidade Federal de Santa Catarina. Doutor em Administração pela Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas da Fundação Getúlio Vargas. Pós-doutorado pela Open University do Reino Unido

Resumo

Este artigo aborda a crescente influência da Inteligência Artificial (IA) na educação, destacando desafios e oportunidades inerentes a essa transformação. Com base em uma fundamentação teórico-metodológica robusta, analisamos a resistência percebida em adotar ferramentas de IA evidenciando lacunas na formação docente que impedem a plena integração dessa tecnologia nas práticas educacionais. Propomos estratégias para superar esse desafio, como a promoção de formação continuada, estimulando uma participação ativa dos professores no desenvolvimento e implementação de ferramentas de IA, e fomentando a colaboração entre professores e alunos. Ao explorar o cenário global, destacamos disparidades entre países desenvolvidos e em desenvolvimento na adoção da IA na educação. Limitações de infraestrutura, escassez de recursos financeiros e falta de habilidades tecnológicas são desafios enfrentados principalmente por nações menos desenvolvidas. Propomos que políticas educacionais considerem tais barreiras, enfocando investimentos em infraestrutura e capacitação de professores. No âmbito dos desafios, discutimos a dependência excessiva da IA alertando para possíveis impactos na autonomia e criatividade dos alunos, além de preocupações éticas relacionadas à privacidade e viés algorítmico. Enfatizamos a necessidade de abordar essas preocupações de maneira ética e equitativa, promovendo políticas e práticas que garantam o uso responsável da IA na educação. Os resultados destacam a importância de uma abordagem cuidadosa e deliberada na integração da IA na educação, visando o desenvolvimento educacional e o bem-estar dos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. O artigo conclui com uma chamada à ação para educadores, pesquisadores, legisladores e a sociedade em geral, destacando a necessidade de colaboração e compromisso a longo prazo para aproveitar todo o potencial da IA na transformação da educação.

Palavras-Chave: inteligência artificial; educação; formação docente; desigualdades educacionais; tecnologia na educação.

Abstract

This article addresses the growing influence of Artificial Intelligence (AI) in education, highlighting challenges and opportunities inherent in this transformation. Based on a robust theoretical and methodological foundation, we analyze the perceived resistance to adopting AI tools, revealing gaps in teacher training that hinder the full integration of this technology into educational practices. We propose strategies to overcome this challenge, such as promoting continuous education, encouraging active participation of teachers in the development and implementation of AI tools, and fostering collaboration between teachers and students. Exploring the global landscape, we emphasize disparities between developed and developing countries in adopting AI in education. Infrastructure limitations, financial resource scarcity, and a lack of technological skills are challenges faced mainly by less developed nations. We propose that educational policies consider these barriers, focusing on investments in infrastructure and teacher training. In the realm of challenges, we discuss the excessive dependence on AI, warning of potential impacts on students' autonomy and creativity, along with ethical concerns related to privacy and algorithmic bias. We emphasize the need to address these concerns ethically and equitably, promoting policies and practices that ensure the responsible use of AI in education. The results highlight the importance of a careful and deliberate approach to integrating AI into education, aiming at educational development and the well-being of those involved in the teaching-

learning process. The article concludes with a call to action for educators, researchers, policymakers, and society at large, emphasizing the need for collaborative and long-term commitment to harness the full potential of AI in transforming education.

keywords: *artificial intelligence; education; teacher training; educational inequalities; technology in education.*

1. Introdução

A ligação entre Inteligência Artificial (IA) e Educação tem despertado grande interesse e debate na comunidade acadêmica. Com o avanço tecnológico, a IA coloca-se como uma ferramenta versátil capaz de modificar essencialmente a dinâmica educacional. Dessa forma, este artigo visa explorar essa relação complexa, examinando como a IA influencia o processo de ensino e aprendizagem na área educacional. Abordaremos conceitos relacionados à sua criação e primeiras experiências, bem como sua evolução e impacto no cotidiano atualmente.

Como ponto inicial, destaca-se que a IA é um campo interdisciplinar que busca desenvolver sistemas capazes de executar tarefas que normalmente demandariam inteligência humana. Desde seu surgimento nas Ciências da Computação, o significado e a aplicabilidade da IA têm evoluído, englobando uma variedade de abordagens e técnicas, todas com o objetivo comum de simular a inteligência humana em máquinas. As finalidades originais incluem a automatização de tarefas repetitivas, a tomada de decisões complexas e a resolução de problemas em tempo real, entre outras.

Nas últimas décadas, tem-se observado uma proliferação de sistemas e aplicativos baseados em IA que buscam aprimorar a eficácia do ensino, adaptando-se às necessidades individuais dos alunos. Desde assistentes virtuais que facilitam a personalização do currículo até algoritmos de recomendação de conteúdo, a IA está cada vez mais integrada aos ambientes educacionais, oferecendo oportunidades para uma aprendizagem mais eficaz e personalizada. No entanto, entender o papel da IA na educação vai além da simples implementação de tecnologias inovadoras.

Para tanto, faz-se relevante examinar criticamente como essas ferramentas afetam a dinâmica da sala de aula e as práticas pedagógicas. Nesse sentido, este estudo adota uma abordagem qualitativa e baseada em literatura, buscando analisar as implicações da IA no contexto educacional sob uma perspectiva mais ampla. Ao explorar o potencial da IA na educação, é essencial considerar não apenas os benefícios imediatos, mas também as questões éticas, sociais e pedagógicas subjacentes.

Ao longo deste texto, discute-se sobre a implementação de tecnologias inteligentes e como isso levanta preocupações sobre privacidade, equidade e autonomia do aprendiz. Além disso, é fundamental reconhecer que a eficácia da IA na educação não pode ser avaliada isoladamente, mas sim dentro do contexto de práticas educacionais sólidas e orientadas por evidências. Portanto, este texto propõe uma reflexão aprofundada sobre o papel da IA na transformação da educação, destacando não apenas suas capacidades promissoras, mas também os desafios e dilemas que acompanham sua adoção. Ao abordar o tema de forma crítica e embasada, espera-se contribuir para um entendimento mais amplo das complexas interações entre inteligência artificial e educação.

2. Metodologia

Ao elaborar um artigo científico, a metodologia desempenha um papel fundamental na organização da pesquisa e na obtenção de resultados confiáveis e pertinentes. Assim, ao conduzir esta pesquisa, optamos por uma abordagem qualitativa, fundamentada nos princípios da pesquisa bibliográfica e na análise embasada na teoria. Nesse sentido, a pesquisa bibliográfica emerge como a principal estratégia de coleta de dados, permitindo a revisão e análise crítica da literatura existente sobre o tema em questão.

Houve a consulta de diversas fontes pertinentes ao tema, como artigos científicos, obras literárias e documentos oficiais, para mapear e compreender o estado atual do conhecimento sobre Inteligência Artificial (IA) e sua aplicação na educação. Quanto à análise dos dados obtidos, optamos pela abordagem fundamentada na teoria, conforme sugerido por Marconi e Lakatos (2010), que se trata de um processo sistemático de categorização e interpretação dos dados à luz das teorias e conceitos previamente estabelecidos.

Essa metodologia nos permite identificar padrões, tendências e relações entre os diferentes elementos presentes na literatura, proporcionando insights significativos para o desenvolvimento do argumento proposto no artigo. Além disso, a natureza qualitativa da pesquisa nos possibilita explorar detalhadamente as percepções, opiniões e experiências dos pesquisadores e teóricos que contribuíram para o avanço do conhecimento sobre a relação e atuação da IA na educação.

Ao analisar e sintetizar as ideias desses autores, buscamos enriquecer o debate acadêmico e oferecer uma visão ampla e embasada sobre o tema em questão. Ao seguir de forma rigorosa os princípios metodológicos estabelecidos, almejamos contribuir de maneira significativa para o avanço do campo de estudo da tecnologia educacional.

3. A difusão da IA: primícias e perspectivas

O conceito de Inteligência Artificial começou a ser debatido no final da década de 1940 e início da década de 1950, especialmente após o trabalho pioneiro de Alan Turing sobre computação e inteligência. No entanto, o termo "Inteligência Artificial" só foi formalmente introduzido em 1956, durante a Conferência de Dartmouth, onde os pioneiros do campo se reuniram para discutir o desenvolvimento de programas de computador capazes de emular a inteligência humana. As áreas iniciais de interesse da IA incluíram o processamento de linguagem natural, a solução de problemas matemáticos e lógicos, o reconhecimento de padrões e a simulação do raciocínio humano.

Marcos notáveis na difusão da IA incluem o programa "Logic Theorist", desenvolvido por Allen Newell e outros cientistas em 1956, e o programa "ELIZA", criado por Joseph Weizenbaum em 1966. Na década de 1950, pesquisadores nos Estados Unidos e em outras nações começaram a explorar o potencial de sistemas computacionais para simular o comportamento inteligente humano. Durante esse período, os EUA apresentaram-se como um dos principais centros de pesquisa em IA, impulsionados por instituições acadêmicas como o Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) e a Universidade de Stanford.

Um dos usos significativos da IA foi na área de processamento de linguagem natural, com o desenvolvimento do programa "ELIZA" (Weizenbaum, 1966), um programa de computador projetado para simular uma conversa terapêutica simples e foi um dos primeiros exemplos de interação homem-máquina baseada em linguagem natural. O Reino Unido também teve um papel importante no desenvolvimento inicial

da IA. O trabalho de Turing (1950), como já mencionado, sobre computação e inteligência foi mais que relevante para estabelecer os fundamentos teóricos da IA. Suas contribuições influenciaram pesquisadores em todo o mundo e ajudaram a moldar o campo da IA nas décadas seguintes. Outros países, como Canadá, Alemanha e Japão, também contribuíram para o desenvolvimento da IA, cada um com suas próprias instituições de pesquisa e abordagens para a aplicação da tecnologia.

Hoje, a Inteligência Artificial tornou-se onipresente em nosso cotidiano, permeando uma variedade de contextos e interações. Desde assistentes virtuais em smartphones até sistemas de recomendação em plataformas de streaming, a IA está cada vez mais presente em nossas vidas, influenciando nossa experiência em diversas áreas. Os países ao redor do mundo estão investindo significativamente em pesquisa, desenvolvimento e aplicação de IA. Os EUA estão testemunhando um aumento no investimento por parte de empresas que impulsionam inovações em diversos setores, como é o caso dos veículos autônomos.

A China também se destacou como uma potência em IA, com o governo chinês realizando investimentos maciços em pesquisa e desenvolvimento. Empresas chinesas estão competindo de forma acirrada com suas contrapartes americanas, especialmente no campo da visão computacional e reconhecimento de voz. Além disso, países como Israel e Canadá também se destacam em pesquisa e inovação em IA, com universidades e centros de pesquisa de renome internacional. Assim, a Inteligência Artificial está presente em diversos aspectos de nossas vidas e é utilizada para impulsionar o progresso e a inovação em uma variedade de setores.

3.1 Marcos na história/evolução da IA

Nos últimos tempos, sobretudo na última década, a humanidade assistiu a uma franca ascensão da Inteligência Artificial de forma extraordinária, lidando com o desenvolvimento e aplicação em diversos setores sociais. Esse avanço não apenas alterou profundamente nossa interação com a tecnologia, mas também teve um impacto notório em áreas como saúde, finanças, educação e entretenimento. Para compreender melhor a evolução e a disseminação da IA nas últimas décadas, podemos analisar alguns marcos importantes e as contribuições de diversos pesquisadores proeminentes nesse campo.

Um dos pontos que se destacaram nessa área foi a concepção do Perceptron por Frank Rosenblatt em 1957. O perceptron representou um dos primeiros modelos de rede neural artificial e inspirou muitas pesquisas subsequentes nesse domínio, conforme documentado por Rosenblatt (1958). Logo depois, John McCarthy e outros cientistas contemporâneos organizaram a Conferência de Dartmouth, que é considerada o ponto de partida da IA como um campo de estudo formal (McCarthy et al., 1956). McCarthy, em particular, é reconhecido como o pioneiro da IA devido ao seu trabalho inovador na criação da linguagem de programação, que foi amplamente empregada na pesquisa em IA.

Nos anos seguintes, houve uma explosão de interesse e investimento em IA, impulsionada por avanços significativos em algoritmos de aprendizado de máquina e pela disponibilidade de vastos conjuntos de dados para o treinamento de modelos. Geoffrey Hinton, Yann LeCun e Yoshua Bengio, frequentemente chamados de os "três mosqueteiros da IA", desempenharam papéis fundamentais no avanço das redes neurais convolucionais e recorrentes, transformando áreas como visão computacional, processamento de linguagem natural e reconhecimento de padrões.

Além dos avanços em algoritmos e modelos, o desenvolvimento de hardware especializado teve grande impacto no impulsionamento do treinamento de modelos

de IA. A partir de então, muitas empresas do ramo científico/tecnológico, como a Google, têm liderado o desenvolvimento de hardware otimizado para cargas de trabalho de IA.

A disseminação da IA também foi impulsionada pela disponibilidade de ferramentas e plataformas de código aberto que permitiram que pesquisadores e desenvolvedores em todo o mundo colaborassem e compartilhassem recursos de maneira mais eficaz. Além disso, a IA tem sido cada vez mais integrada em produtos e serviços, desde assistentes virtuais até sistemas de recomendação em plataformas de streaming de vídeo. Empresas como Amazon, Facebook e Netflix têm investido consideravelmente para aprimorar a experiência do usuário e oferecer serviços mais personalizados.

Entretanto, o crescimento da IA também tem suscitado preocupações éticas, como privacidade de dados, viés algorítmico e automação do trabalho. Em 2023, mais de mil cientistas e personalidades de grande influência na sociedade assinaram e divulgaram uma carta aberta solicitando uma pausa nos experimentos com IA argumentando que poderiam surgir consequências imprevisíveis (Pacete, 2023). Esse texto foi impactante para a sociedade, especialmente considerando que as empresas envolvidas nesse processo são as principais utilizadoras e difusoras dessa tecnologia.

Essas discussões sobre os limites éticos da Inteligência Artificial têm ganhado destaque no cenário acadêmico, político e social, visto que sua rápida evolução tem suscitado uma série de questões relacionadas ao uso responsável dessa tecnologia em diversas situações. Refletimos sobre como garantir que ela seja empregada para promover a inclusão e a igualdade de oportunidades, para salvaguardar os direitos individuais em um mundo cada vez mais interligado e monitorado. Com o progresso contínuo e a colaboração global, a IA tem o potencial de continuar transformando radicalmente a sociedade e a economia nas próximas décadas.

3.2 Mudanças e impactos

No decorrer do século XXI, temos presenciado uma proliferação exponencial da utilização da Inteligência Artificial, impulsionada pelo avanço tecnológico e pela crescente disponibilidade de dados. Essa disseminação tem acarretado uma série de transformações sociais, influenciando diversas áreas que vão desde o mercado de trabalho até a garantia e execução de direitos. À medida que máquinas e algoritmos se tornam mais aptos a executar tarefas anteriormente realizadas por seres humanos, surgem novas inquietações sobre o porvir.

Segundo McAfee (2014), "a automação está se acelerando e começa a impactar uma ampla gama de empregos em todas as regiões do mundo, desde operadores de call center até motoristas de caminhão". Isso conduz a reflexões prementes sobre o papel da educação e da qualificação profissional na preparação da mão de obra para os desafios futuros. Cada vez mais, a IA tem sido empregada em sistemas de decisão em áreas críticas, como saúde e justiça. Contudo, a falta de transparência nesses sistemas pode ocasionar discriminação algorítmica e injustiças sociais. Como alertam Barocas e Selbst (2016), "a automatização da tomada de decisão pode dificultar a detecção e correção de práticas discriminatórias". Isso ressalta a urgência em desenvolver políticas e regulamentações que assegurem a equidade e a justiça na aplicação da IA.

À medida que a Inteligência Artificial continua a evoluir rapidamente, especula-se sobre as potenciais aplicações e impactos que essa tecnologia poderá ter no futuro. As previsões variam consideravelmente, mas há consenso de que ela terá um papel cada vez mais relevante em praticamente todos os aspectos da sociedade. Uma das

áreas em que se espera que a IA tenha um impacto substancial é na medicina. Com algoritmos avançados de IA, os profissionais de saúde poderão realizar diagnósticos mais precisos e rápidos, identificar padrões em grandes conjuntos de dados médicos e até mesmo antecipar doenças antes que os sintomas se manifestem. Adicionalmente, a IA poderá ser empregada para desenvolver novos tratamentos com base no perfil genético e médico de cada paciente.

No setor financeiro, a IA já está sendo amplamente utilizada para prever tendências de mercado, identificar oportunidades de investimento e automatizar processos decisórios. No futuro, espera-se que a IA assuma um papel ainda mais proeminente na gestão de carteiras de investimento, na detecção de fraudes financeiras e na personalização de serviços bancários. No âmbito educacional, a IA poderá revolucionar a maneira como os alunos aprendem e os professores ensinam, otimizando todo o processo de ensino-aprendizagem. Vislumbra-se que a IA poderá ter um papel significativo na automatização de tarefas repetitivas e rotineiras em uma variedade de setores, desde a indústria manufatureira até o setor de serviços. Isso poderá resultar em ganhos significativos de eficiência e produtividade, além de liberar os trabalhadores para se concentrarem em tarefas mais criativas e estratégicas.

Assim, o crescente uso da IA atualmente está ocasionando transformações rápidas e profundas na sociedade. Nesse contexto, torna-se necessário que governos, empresas e sociedade civil colaborem para desenvolver políticas e regulamentações que promovam a equidade, a transparência e a responsabilidade no uso dessa tecnologia, enfatizando os impactos positivos derivados dessas ferramentas. A trajetória da IA reflete uma busca incessante pela emulação da inteligência humana em máquinas. No entanto, essa jornada também suscita questionamentos sobre seu impacto na sociedade. À medida que avançamos, é essencial considerar o desenvolvimento responsável e ético da IA para garantir que seus benefícios sejam maximizados e seus riscos minimizados.

4. A interferência da IA na educação

Na esfera educacional, a Inteligência Artificial (IA) emerge como uma ferramenta transformadora, apresentando uma diversidade de possibilidades e desafios que delineiam o futuro do ensino e da aprendizagem. A IA está se consolidando rapidamente como uma força disruptiva na educação, prometendo uma aprendizagem cada vez mais personalizada para os usuários, com o intuito de proporcionar novas formas de interação entre alunos e professores, bem como inovar na forma de aprender, incorporando elementos como interatividade, conteúdo em realidade virtual e diversas outras ferramentas.

Nos últimos anos, tem havido uma tendência crescente no ensino superior para incorporar tecnologias e práticas modernas a fim de melhorar a experiência educacional geral. Sistemas de gerenciamento de aprendizagem, gamificação, aprendizagem assistida por vídeo, realidade virtual e aumentada são alguns exemplos de como a tecnologia tem melhorado o envolvimento dos estudantes e o planejamento educacional (OLIVA, s.d.).

No contexto educacional, a IA tem impactado a personalização do ensino, permitindo que sistemas analisem o desempenho e as características individuais dos alunos para adaptar o conteúdo e as atividades de aprendizagem conforme suas necessidades específicas. Essa abordagem possibilita que os educadores ofereçam suporte personalizado e eficaz a cada aluno, maximizando seu potencial de aprendizagem. Além disso, a IA tem sido empregada para automatizar processos

administrativos e burocráticos nas instituições educacionais, liberando tempo e recursos para que os professores se concentrem no ensino e na interação com os alunos. Por exemplo, sistemas de IA podem auxiliar na correção automática de provas, na análise de dados de desempenho dos alunos e na organização de horários escolares.

No cotidiano de profissionais e estudantes, já é possível identificar diversos exemplos dessa integração:

Existem muitos exemplos de ferramentas e plataformas educacionais bem-sucedidas alimentadas por IA atualmente em uso. Alguns dos mais populares incluem:

Duolingo: um aplicativo de aprendizado de idiomas que usa IA para personalizar as lições para cada usuário.

ALEKS: uma plataforma de aprendizado de matemática alimentada por IA que fornece avaliações adaptativas e planos de aprendizado personalizados.

Coursera: que usa IA para recomendar cursos aos alunos com base em seus interesses e histórico de aprendizado anterior.

QuestionPro: Recentemente, a QuestionPro anunciou o QxBot, um recurso que permitirá criar pesquisas e avaliações em segundos. Aqui está uma rápida demonstração desse recurso incrível que será de grande ajuda em sua próxima pesquisa acadêmica (OLIVA, s.d.).

A integração da Inteligência Artificial no contexto educacional tem gerado um impacto significativo, proporcionando uma série de benefícios tanto para os professores quanto para os estudantes. Conforme observado por Pardos et al. (2020, p. 25), "a IA pode aumentar a eficiência do ensino, fornecendo insights valiosos aos professores sobre o progresso dos alunos e adaptando o conteúdo de aprendizagem de acordo com suas necessidades individuais".

Para os professores, uma das principais vantagens é a capacidade de fornecer análises detalhadas sobre o desempenho dos alunos. Sistemas de IA podem processar grandes volumes de dados e identificar padrões de aprendizagem, permitindo que os professores identifiquem áreas de dificuldade e intervenham de forma proativa para oferecer suporte personalizado (BAKER; SIEMENS, 2014, p. 72). Isso não apenas melhora a eficácia do ensino, mas também assegura que nenhum aluno seja deixado para trás.

Adicionalmente, a IA pode ajudar os professores a economizarem tempo na preparação de materiais educacionais. Através de algoritmos de recomendação e geração automática de conteúdo, os sistemas podem sugerir recursos relevantes e personalizados para os professores, permitindo que estes foquem mais na interação com os alunos e menos na elaboração de materiais didáticos. O resultado é uma experiência de ensino mais eficiente e enriquecedora tanto para professores quanto para estudantes.

Para os estudantes, os benefícios da IA são igualmente significativos. A personalização do ensino possibilitada pela IA permite que os alunos aprendam em seu próprio ritmo e estilo, tornando o processo de aprendizagem mais flexível. Além disso, a IA pode oferecer feedback imediato e individualizado aos alunos, auxiliando-os a monitorar seu próprio progresso e identificar áreas para melhoria. Entretanto, é crucial reconhecer que a integração bem-sucedida da IA na educação requer uma abordagem cuidadosa e equilibrada.

A Plataforma Awari (2023) listou os principais usos de ferramentas com IA e seus benefícios na aprendizagem, podendo estas também ser aproveitadas pelos docentes:

Quadro 1: Aplicação da IA na educação.

Aplicação	Função	Exemplificação
Assistência virtual	Fornecer suporte e orientação aos alunos.	Esses assistentes virtuais podem responder a perguntas, fornecer explicações e até mesmo criar exercícios personalizados.
Personalização da aprendizagem	Criar ambientes de aprendizagem adaptados às necessidades individuais.	A IA pode recomendar conteúdos específicos, como vídeos, artigos e atividades, que sejam mais adequados ao seu perfil.
Análise de dados	Analisar grandes volumes de dados gerados no ambiente educacional.	A IA pode identificar padrões de aprendizagem, fornecer insights sobre o progresso dos alunos e prever possíveis dificuldades.
Tutoria inteligente	Fornecer feedback imediato aos alunos.	A IA pode avaliar as respostas dos alunos e fornecer orientações relevantes.
Realidade virtual e aumentada	Proporcionar experiências imersivas de aprendizagem.	Com o auxílio da IA, é possível criar ambientes virtuais adaptativos, nos quais as atividades são ajustadas de acordo com o desempenho do aluno.

Fonte: Plataforma Awari (2023).

Usada em conjunto com metodologias ativas de ensino, por exemplo, a educação pode vivenciar abordagens inovadoras e promissoras, a partir da ideia de personalizar o ensino, adaptá-lo, como também as atividades de acordo com as necessidades dos estudantes, tornando-os ainda mais ativos e participativos em sua aprendizagem. Isso está alinhado com os princípios das metodologias ativas, que enfatizam a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento.

Com base no explicitado, há necessidade de os docentes buscarem novos caminhos e novas metodologias de ensino que foquem no protagonismo dos estudantes, favoreçam a motivação e promovam a autonomia destes (DIESEL et al., 2017, p. 270).

Nessa seara, a Inteligência pode atuar como um facilitador na implementação de metodologias ativas, fornecendo feedbacks personalizados e auxiliando os professores na avaliação do progresso dos alunos, permitindo uma abordagem mais dinâmica e interativa do ensino, promovendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais, além de maior interação com o contexto em que muitos nativos estão há muito inseridos, aproveitando suas experiências e leituras de mundo prévias.

Nessa integração, os educadores podem criar ambientes de aprendizagem mais colaborativos e centrados no aluno, fazendo com que tenham uma maior autonomia, incentivando-os a explorar, investigar e construir seu próprio conhecimento de forma autêntica e significativa. É importante ressaltar que a eficácia dessa abordagem depende não apenas da tecnologia em si, mas também da formação adequada dos professores e do apoio institucional; para tanto, é imprescindível investir na capacitação dos educadores para que possam utilizar de forma eficaz as ferramentas de IA e implementar metodologias ativas de maneira integrada e coerente.

Em suma, conclui-se com esta leitura que o uso adequado dos mecanismos tecnológicos na sala de aula pelo docente, além de melhorar o aprendizado, permite que ele se aproxime ainda mais de seus alunos, o que é essencial para que consiga compreendê-los de maneira ampla, entendendo seus interesses e necessidades e facilitando a criação de estratégias de aprendizagem significativas e com sentido para todos (GUIMARÃES et al., 2023, p. 09).

Todavia, observa-se que as ferramentas com IA são frequentemente desconhecidas ou ignoradas, evidenciando resistência em aderir e explorar o potencial para construir uma aprendizagem conectada com a realidade, possivelmente mais significativa do que atividades de fixação registradas manualmente no caderno. Nesse contexto, é crucial reconhecer que a formação docente muitas vezes carece de estímulo ou orientação em relação a essa nova forma de interação, representando um grande desafio para a educação contemporânea.

No âmbito desse desafio, emergem indicações de atitudes que podem aproximar e mediar a interação dos profissionais da área, permitindo que transformem a realidade de suas salas de aula, aproveitando plenamente o potencial da tecnologia:

- Promover uma formação continuada dos professores sobre as potencialidades e limitações da inteligência artificial na educação, bem como sobre as competências digitais necessárias para utilizá-la de forma crítica e responsável.
- Estimular uma participação ativa dos professores no desenvolvimento e implementação de ferramentas de inteligência artificial na educação, garantindo que elas sejam adequadas aos objetivos pedagógicos e às características dos alunos.
- Fomentar uma colaboração entre professores e alunos na utilização de ferramentas de inteligência artificial na educação, criando espaços de diálogo, reflexão e feedback sobre as experiências de aprendizagem.
- Incentivar uma integração entre a inteligência artificial e a inteligência humana na educação, valorizando as contribuições de ambas e buscando um equilíbrio entre elas.
- Desenvolver uma aprendizagem baseada em projetos e problemas que envolvam a inteligência artificial na educação, desafiando os alunos a resolver questões reais e relevantes para a sociedade, bem como a criar soluções inovadoras e sustentáveis.
- Cultivar uma aprendizagem criativa e crítica que explore a inteligência artificial na educação, incentivando os alunos a expressar suas ideias, opiniões e sentimentos, bem como a questionar, analisar e avaliar as informações e os conhecimentos que recebem (PLATAFORMA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, 2024).

É válida a reflexão de que, quanto mais o país proporcionar tais vivências a professores, estudantes e toda a rede educacional, mais a ciência e tecnologia farão parte do imaginário e da realidade coletiva, constituindo-se em fortes ferramentas de transformação social. O inverso também é fato: países menos desenvolvidos enfrentam desafios ao manipular a tecnologia na educação, gerando diversas consequências. A implementação e adoção da Inteligência Artificial na educação nesses países, por vezes, enfrentam sérios obstáculos, tanto para alunos quanto para professores. Enquanto as nações desenvolvidas estão na vanguarda da integração da tecnologia na sala de aula, os países em desenvolvimento frequentemente lutam para acompanhar esse ritmo devido às suas limitações.

Dentre os desafios, destaca-se a infraestrutura inadequada de tecnologia e conectividade. Muitas escolas carecem de acesso confiável à eletricidade, internet de alta velocidade e dispositivos modernos, como computadores e tablets. Isso torna difícil, se não impossível, implementar soluções baseadas em IA que dependem de uma infraestrutura tecnológica robusta. A falta de recursos financeiros é uma barreira significativa, com os sistemas educacionais em países mais carentes frequentemente

enfrentando orçamentos limitados, dificultando investimentos em tecnologias avançadas.

Outro desafio significativo é a escassez de habilidades e conhecimentos em tecnologia nos profissionais que atuam na área da educação, não apenas os docentes. Existe um déficit de pessoas formadas na área, e a maioria que compõe a pasta não foi treinada para usar ferramentas tecnológicas avançadas em suas práticas. A falta de capacitação adequada em IA e outras tecnologias emergentes limita a capacidade dos professores de integrar efetivamente essas ferramentas em suas aulas e de apoiar os alunos no uso dessas tecnologias.

No que diz respeito aos estudantes, é crucial desenvolver um trabalho educativo gradual de conscientização sobre a função das tecnologias em sua aprendizagem. Não se trata apenas de pegar/copiar respostas, mas sim de uma oportunidade para fortalecer o que é ensinado em sala. Além disso, é necessário limitar o tempo de exposição às ferramentas que os transportam para uma realidade virtual, em detrimento de interações com pessoas do seu meio, como colegas e familiares, por exemplo.

No contexto brasileiro, as normativas que balizam a área da Educação destacam a importância de uma abordagem pedagógica que valorize não apenas o uso da tecnologia em si, mas também o desenvolvimento de habilidades e competências relacionadas ao uso responsável e crítico das ferramentas digitais. A Lei de Diretrizes e Bases (BRASIL, 1996) e a BNCC (BRASIL, 2018) reconhecem a necessidade de promover a inclusão digital, garantindo que todos os alunos tenham acesso equitativo às tecnologias educacionais, independentemente de sua origem socioeconômica ou geográfica. No entanto, isso requer investimentos em infraestrutura tecnológica nas escolas, bem como políticas de formação continuada para os professores, a fim de capacitá-los a integrar de forma eficaz as tecnologias digitais em sua prática pedagógica.

Diante desse panorama, é fundamental que essas diretrizes sejam acompanhadas de políticas e investimentos concretos para garantir que a tecnologia seja utilizada de maneira eficaz e inclusiva, promovendo o desenvolvimento integral dos alunos e preparando-os para os desafios do mundo contemporâneo. A implementação bem-sucedida da Inteligência Artificial na educação requer superar barreiras, o que demandará investimentos substanciais em infraestrutura tecnológica, capacitação de professores, adaptação cultural de soluções de IA e garantias de direitos. Somente por meio de um esforço colaborativo e compromisso de longo prazo será possível aproveitar todo o potencial da IA para melhorar a qualidade e acessibilidade da educação, especialmente em países em desenvolvimento, a exemplo do Brasil.

5. Considerações Finais

A partir do que foi discutido, compreende-se que a utilização da Inteligência Artificial na educação oferece uma série de benefícios tanto para os professores quanto para os estudantes, melhorando a eficiência do ensino de diversas formas e por meio de uma vasta gama de ferramentas que podem desempenhar papel crucial no ensino e na aprendizagem, se utilizadas de maneira correta e consciente. No entanto, é importante ressaltar que a desigualdade de oportunidades está presente nesse cenário. Quanto mais acesso às tecnologias atuais, mais interatividade e proveito se têm em termos de educação, desenvolvimento e aprendizagem.

Em um mundo globalizado, impõe-se uma nova forma de interagir à aldeia global, e a educação não pode se esquivar dessa realidade. O objetivo maior da

educação é formar cidadãos atuantes, críticos, conhecedores do contexto em que estão inseridos, capazes de transformar e melhorar seu tempo. Portanto, pensar e aproveitar os benefícios que a tecnologia proporciona na pós-modernidade é uma postura coerente de um educador atento às necessidades ao redor dos muros da escola. Para tanto, faz-se imprescindível criar condições que favoreçam esse cenário.

No campo dos desafios, a crescente integração da IA na educação instiga preocupações importantes. A dependência excessiva da IA pode comprometer a autonomia e a criatividade dos alunos, além de perpetuar desigualdades sociais existentes. Há também preocupações éticas relacionadas à privacidade dos dados dos alunos e ao potencial de viés algorítmico nos sistemas de IA. Tais objeções são amplamente discutidas e já se fazem presentes na forma como a IA é usada em sala de aula, bem como na relutância dos cientistas e da comunidade acadêmica em relação aos avanços e à imprevisibilidade do futuro próximo em relação à atuação da IA.

Diante disso, é oportuno que educadores, pesquisadores, legisladores e a sociedade em geral trabalhem juntos para desenvolver políticas e práticas que garantam que a IA seja utilizada de maneira ética e equitativa na sociedade em geral e na educação. Isso requer um compromisso com a promoção da justiça social e da igualdade de oportunidades para todos. Não podemos ignorar a realidade conectada e altamente tecnológica que se vislumbra atualmente, transformando a sala de aula em um lugar que olha sempre para o passado. Em vez disso, é oportuno aproveitar o que temos para instigar mais aprendizagem entre os estudantes, especialmente quando a tecnologia oferece novas e diversas formas de aproximá-los do conhecimento visto a partir de outras perspectivas, talvez mais interativas, como as disponíveis no mercado.

Por fim, deve-se considerar que a relação entre Inteligência Artificial e educação no século XXI é complexa e multifacetada, oferecendo tanto oportunidades quanto desafios para o futuro do ensino e da aprendizagem. As transformações movem a sociedade e a educação, e seus profissionais devem buscar estar nesse movimento, seja através da inserção, do maior conhecimento sobre ferramentas úteis ao ensino ou de novas metodologias que contribuam para a construção do conhecimento dos estudantes em sala. É fundamental que abordemos essas questões de forma cuidadosa e deliberada, garantindo que a IA seja utilizada de maneira responsável para promover o desenvolvimento educacional e o bem-estar dos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

Referências

AWARI. **Inteligência Artificial na Educação**: Como a IA está revolucionando o ensino. 2023. Disponível em: (1) Nova Mensagem! (awari.com.br). Acesso em: 13 fev. 2024.

BAKER, Ryan; SIEMENS, George. Mineração de Dados Educacionais e Análise de Aprendizagem. 2014. In ABELL, Sandra K.; LEDERMAN, Norman (Eds.). **Manual de Pesquisa em Educação Científica**. Nova York: Routledge, 2008.

BAROCAS, Sólon; SELBST, André. **O Impacto Disparado dos Big Datas**. California Law Review, 2016. Disponível em: O impacto díspar do Big Data por Solon Barocas, Andrew D. Selbst :: SSRN. Acesso em: 11 fev. 2024.

BRASIL. **LEI Nº 9.394, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: L9394 (planalto.gov.br). Acesso em: 13 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: anexo_texto_bncc (mec.gov.br). Acesso em: 13 fev. 2024.

BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, André. **A Segunda Era das Máquinas**: Trabalho, Progresso e Prosperidade em uma Época de Tecnologias Brilhantes. W. W. Norton & Company. 2014. Disponível em: The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies. (apa.org). Acesso em: 12 fev. 2024.

DIESEL, Aline Diesel; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. **Os princípios das metodologias ativas de ensino**: uma abordagem teórica. Revista Thema, v. 14, nº 1, 2017. Disponível em: Vista do Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica (ifsul.edu.br). Acesso em: 13 fev. 2024.

FLORIDI, Luciano. **A Lógica da Informação**: Uma Teoria da Filosofia como Design Conceitual. Oxford University Press, 2019.

GUIMARÃES, Ueudison Alves et al. **Metodologias ativas**: docência com Inteligência Artificial. RECIMA21: Revista Científica Multidisciplinar, v.4, n. 7, 2023. Disponível em: Vista do METODOLOGIAS ATIVAS: DOCÊNCIA COM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (recima21.com.br). Acesso em: 13 fev. 2024.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL WEB. **Inteligência artificial na educação**: benefícios e desafios. Disponível em: Inteligência artificial na educação: benefícios e desafios - Inteligência Artificial Web (inteligenciaartificialweb.com.br). Acesso em: 13 fev. 2024.

LECUN, Yann; BENGIO, Yoshua; HINTON, Geoffrey. **Aprendizado profundo**. 2015. Disponível em: Aprendizagem profunda | Natureza. Acesso em: 11 fev. 2024.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. Editora Atlas, 2010.

MCCARTHY, João; MINSKY, Marvin L.; ROCHESTER, Natanael; SHANNON, Claude E. **Uma Proposta para o Projeto de Pesquisa de Verão de Dartmouth sobre Inteligência Artificial**. Revista de IA, 1956. Disponível em: Uma Proposta para o Projeto de Pesquisa de Verão de Dartmouth sobre Inteligência Artificial, 31 de agosto de 1955 | Revista AI (aaai.org). Acesso em: 11 fev. 2024.

NEWELL, Allen; SHAW, J. C.; SIMON, Hebert. A. **Relatório sobre um programa de solução de problemas em geral**. Atas da Conferência Internacional sobre Processamento de Informações, 1959. Disponível em: Report on a General Problem-Solving Program - The Edward A. Feigenbaum Papers - Spotlight at Stanford. Acesso em: 11 fev. 2024.

OLIVA, Aline. **Inteligência Artificial (IA) na educação: Impacto e Exemplos**. Disponível em: Inteligência Artificial (IA) na educação: Impacto e Exemplos (questionpro.com). Acesso em: 12 fev. 2024.

PACETE, Luiz Gustavo. **O que diz a carta assinada por Musk e milhares contra experimentos de IA?** Forbes Brasil, 2023. Disponível em: O que diz a carta assinada por Musk e milhares contra experimentos de IA? - Forbes. Acesso em: 13 fev. 2024.

PARDOS, Zachary. A.; BERGNER, Yoav; SEATON, Daniel T. Inteligência Artificial na Educação: Promessas e Armadilhas. In WRIGHT, J. D. (Ed.), **Enciclopédia Internacional das Ciências Sociais e Comportamentais**. 2ª ed., pp. 25-32, Elsevier, 2020. Disponível em: International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences - IESBS (Elsevier) | Biblioteca Digital (fgv.br). Acesso em: 13 fev. 2024.

ROSENBLATT, F. **O perceptron: Um modelo probabilístico para armazenamento e organização de informações no cérebro**. Psychological Review, 1958. Disponível em: rosenblatt58.pdf (uic.edu). Acesso em: 12 fev. 2024.

TURING, Alan. **Computação e Inteligência de Máquinas**. Mente, 59(236), 433-460, 1950. Disponível em: Microsoft Word - TuringTest.doc (umbc.edu). Acesso em: 12 fev. 2024.

WEIZENBAUM, Joseph. **ELIZA - um programa de computador para o estudo da comunicação em linguagem natural entre o homem e a máquina**. Comunicações da ACM, 9(1), 36-45, 1966. Disponível em: ELIZA — um programa de computador para o estudo da comunicação em linguagem natural entre homem e máquina | Comunicações do ACM. Acesso em: 11 fev. 2024.