



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO**

ALEX LIMA SILVA

EXPLORANDO A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA NA EDUCAÇÃO:
benefícios, desafios e implicações

**ARAGUATINS
2024**

ALEX LIMA SILVA

EXPLORANDO A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA NA EDUCAÇÃO:
benefícios, desafios e implicações

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso
de Licenciatura em Computação, do
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Tocantins – Campus
Araguatins, para a obtenção parcial do
grau de Licenciado em Computação.

Orientador: Prof. Esp. Alan Gomes Silva

ARAGUATINS
2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

S586e Silva, Alex Lima
Explorando a inteligência artificial generativa na educação:
benefícios, desafios e implicações / Alex Lima Silva. – ARAGUATINS,
TO, 2024.
33 p. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Computação)
– Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins,
Campus Araguatins, ARAGUATINS, TO, 2024.

Orientador: Esp. Alan Gomes Silva

1. Inteligência Artificial Generativa. 2. Educação. 3.
Personalização do ensino. I. Silva, Alan Gomes. II. Título.

CDD 004

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins
de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a).**



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Araguatins

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: EXPLORANDO A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA NA EDUCAÇÃO: benefícios, desafios e implicações

AUTOR: ALEX LIMA SILVA

ORIENTADOR: PROF. ESPECIALISTA: ALAN GOMES SILVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Araguatins*, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Licenciatura em Computação.

Aprovado em 12 de Dezembro de 2024.

PROF. ESPECIALISTA: ALAN GOMES SILVA
Presidente da Banca

PROF. ESPECIALISTA: JUDSON FRANCIEL BARROS SILVA
Primeiro avaliador

PROF. MESTRE : ROGÉRIO PEREIRA DE SOUSA
Segundo avaliador



Documento assinado eletronicamente por **ALAN GOMES SILVA, Servidor**, em 12/12/2024, às 17:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rogério Pereira de Sousa, Servidor**, em 12/12/2024, às 17:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Judson Franciel Barros Silva, Responsável Técnico (a)**, em 16/12/2024, às 09:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.iftto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2599844** e o código CRC **B257E5C2**.

AGRADECIMENTOS

Sou grato a minha família: ao meu irmão Alan, por não medir esforços para me ajudar a conclusão deste curso. Ao meu pai Francisco pelas inspirações profissionais, comunicador visual e professor, atuante a mais de 30 anos, e ao seu apoio logístico, enfrentado mensalmente indo da nossa cidade natal até a que escrevo. A minha mãe Vanusa pelo encorajamento, incentivo e aporte necessário para conclusões das minhas obrigações.

Ao estudo da educação, fator essencial da sociedade contribuinte para o crescimento pessoal e comunitário; um direito de todos, sem discriminação de condições. Como também ao estudo da tecnologia da informação, nos abrindo portas às novas oportunidades e possibilidades todo dia. A inspiração deste trabalho está diretamente relacionada a estas áreas - Sem elas, ele não teria sido possível.

Agradeço aos meus grandes amigos e ilustres companheiros de curso: Bartolomeu, Fanoel, Samylla e Natália, por fazerem parte da minha trajetória pessoal e acadêmica; ao serem exemplo de esforço, lealdade, sinceridade e justiça, assim respectivamente; e por fim, nos motivarmos na superação de frustrações e dificuldades. Aos meus também companheiros de curso: Francisco, Alisson e Bianchini, amigos de grande solidariedade; participamos de projetos, *Hackathons*, conferências, atividades e viagens a outros *campi*, (enriquecendo nossa experiência acadêmica), e de muita interação e horas de jogatina (rsrs).

Agradeço o esforço e o compromisso dos educadores, pois me ensinaram a importância da tecnologia e da educação como ferramentas capazes de mudarem a realidade social. Destaco os educadores Ennio William Lima Silva, Rogério Pereira de Sousa e Ramásio Ferreira Melo, ao estarem não só a frente da coordenação do curso ou supervisão de projetos e eventos que participei, mas também como propulsores de carreira na minha jornada. Também destaco as professoras Lucinalva Ferreira e Quitéria Costa de Alcântara Oliveira, proporcionando conhecimento e aperfeiçoamento na elaboração dos primeiros textos acadêmicos e nas práticas os quais foram de suma importância e utilidade. Ao IFTO, o qual me proporcionou uma terceira casa, conhecimento, experiências/vivências, financiamento e participação de projetos transformadores. E por fim, a honra de me formar nessa digna instituição.

A ciência não é difícil de ensinar. Ela é inerente a nós, um direito hereditário e meio de sobrevivência. Quando desencorajamos as crianças a estudar ciência, estamos roubando seu futuro e privando-as das ferramentas necessárias para administrá-lo.

(Carl Sagan)

RESUMO

Este trabalho investiga a Inteligência Artificial Generativa (IAG) como uma ferramenta transformadora na educação, destacando sua capacidade de personalizar o aprendizado e automatizar processos administrativos. O objetivo geral é analisar as principais aplicações das IAGs no contexto educacional, enquanto os objetivos específicos incluem identificar benefícios e desafios associados à implementação dessas tecnologias. A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, utilizando métodos exploratórios para coletar dados sobre experiências de educadores que já utilizam IAGs em suas práticas pedagógicas. Os resultados indicam que as IAGs não apenas melhoram o engajamento dos alunos, mas também oferecem suporte personalizado, embora enfrentem resistência por parte dos educadores devido à falta de formação e infraestrutura. As implicações sugerem que a integração da IAG pode enriquecer a experiência educativa, mas requer uma análise cuidadosa das questões éticas envolvidas. Sugere-se que futuras pesquisas explorem mais profundamente as práticas pedagógicas inovadoras facilitadas pela IAG.

Palavras-chaves: Inteligência Artificial Generativa. Educação. Personalização do ensino.

ABSTRACT

This work investigates Generative Artificial Intelligence (GenAI) as a transformative tool in education, highlighting its ability to personalize learning and automate administrative processes. The general objective is to analyze the main applications of GAI in the educational context, while the specific objectives include identifying benefits and challenges associated with the implementation of these technologies. The research adopts a qualitative approach, utilizing exploratory methods to collect data on the experiences of educators who already use GenAI in their pedagogical practices. The results indicate that GenAI not only improves student engagement but also offers personalized support, although it faces resistance from educators due to a lack of training and infrastructure. The implications suggest that the integration of GAI can enrich the educational experience but requires careful analysis of the ethical issues involved. It is suggested that future research explore more deeply the innovative pedagogical practices facilitated by GenAI.

Keywords: Generative Artificial Intelligence. Education. Personalized Learning.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	2
1.1	Problema da Pesquisa	4
1.2	Justificativa	5
1.3	Objetivos	8
1.3.1	Objetivo geral.....	8
1.3.2	Objetivos específicos	8
2	REVISÃO DE LITERATURA	9
2.1	Histórico da IA na Educação.....	9
2.2	A IAG	10
2.3	Aplicações da IAG.....	11
2.4	Desafios na implementação da IAG	12
2.5	Aspectos éticos da IAG	12
2.6	Futuras direções da IAG.....	13
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	14
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
	REFERÊNCIAS.....	23

1 INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica é um fenômeno constante que exerce uma influência significativa em diversos setores, especialmente na educação. Moran (2000) destaca a importância de que essa área esteja continuamente atualizada, uma vez que as transformações tecnológicas podem impactar aspectos cruciais, como a qualidade do ensino, a formação de competências, o acesso à informação e a inclusão social (MORAN, 2004).

Nos últimos anos, a Inteligência Artificial (IA) tem se destacado como uma ferramenta promissora na educação. Essa tecnologia refere-se à capacidade de sistemas computacionais de aprender e tomar decisões com base em dados. Inicialmente, a IA tem sido utilizada para analisar o desempenho dos estudantes, personalizar o conteúdo curricular e prever dificuldades de aprendizado (COSTA, JÚNIOR et al., 2023).

Contudo, a IA possui um potencial ainda maior para transformar o processo de ensino-aprendizagem, ao processar grandes volumes de dados e gerar percepções valiosas, como a personalização do ensino e apoio ao professor.

As Inteligências Artificiais Generativas (IAGs) vão além da análise de dados; elas não apenas aprendem com as informações disponíveis, mas também criam conteúdo adaptado às necessidades do usuário, neste sentido, para educadores e estudantes acarreta a ampliação das possibilidades educacionais.

Essa abordagem inovadora personaliza a experiência de aprendizado, criando um ambiente dinâmico e interativo. (TELES; NAGUNO, 2023). No entanto, é essencial que a utilização dessa tecnologia seja feita de forma consciente, mantendo os educadores como mediadores e figuras centrais nesse contexto.

A relevância deste trabalho reside na apresentação do conhecimento inicial sobre a capacidade da IA de ser utilizada como uma ferramenta para enriquecer a educação e atender à diversidade de estilos de aprendizado. (MORAN, 2018).

Este trabalho está estruturado em cinco seções, seção 1: Introdução, que oferece um panorama geral do tema abordado; seção 2: Revisão de Literatura, onde são discutidos os fundamentos teóricos que sustentam a pesquisa; seção

3: Procedimentos Metodológicos, que descreve detalhadamente as ferramentas e os métodos empregados no trabalho; seção 4: Resultados e Discussão, dedicada à análise dos dados coletados e suas implicações; e, por fim, seção 5: Considerações Finais, que sintetiza os principais resultados, destacando as conclusões e contribuições do estudo.

1.1 Problema da Pesquisa

De quais maneiras as IAGs podem contribuir para a educação, transformando a forma de ensinar e aprender no ambiente educacional?

1.2 Justificativa

A revolução tecnológica, impulsionada pela IA, está mudando tudo ao nosso redor, desde o marketing até a indústria e governo. A IA, que se refere a sistemas projetados para realizar tarefas específicas, está agora evoluindo para incluir as IAGs, que têm o potencial de realizar qualquer tarefa intelectual que um ser humano pode fazer.

Entretanto, é crucial reconhecer que, apesar de sua capacidade de simulação de funções intelectuais humanas, as IAGs ainda enfrentam limitações significativas por não possuírem consciência, emoções ou entendimento profundo como um ser humano.

Portanto, enquanto podem executar tarefas intelectuais em um nível elevado, a substituição total da capacidade humana em todas as áreas permanece um tema debatido e requer uma análise cuidadosa sobre suas aplicações e implicações éticas (FIDALGO, 2015).

À medida que a IA avança, ela também se expande para novas áreas, como a educação (CHAUDHRY; KAZIM, 2021). Essas mudanças estão ocorrendo rapidamente e exigem que as instituições educacionais comecem a olhar para a IA como uma ferramenta de grande relevância (TELES; NAGUNO, 2023).

Enquanto muitos métodos educacionais ainda seguem abordagens tradicionais, como ensino baseado em memorização, avaliação padronizada, currículo rígido e ensino frontal, as IAGs podem transformar o aprendizado em experiências mais interativas e personalizadas. Fazendo com que os educadores se concentrem em métodos mais inovadores e centrados no estudante.

De acordo com Postman (1995), a educação deve transcender a simples memorização e avaliação padronizada, enfatizando a importância de um aprendizado que prepare os estudantes para os desafios da vida e promova valores sociais.

Assim como mostra a pesquisa do Sesi/SENAI, intitulada “Tendências em Inteligência Artificial na Educação no período de 2017 a 2030”, aonde as IAs não são apenas conceitos teóricos. Mas ferramentas práticas que podem revolucionar os métodos de ensino (VICARI, 2018).

A IA na educação oferece diversas vantagens, como a personalização do aprendizado. Isso permite que o conteúdo se adapte às necessidades individuais dos estudantes (LUCKIN et al., 2016).

Além disso, a automação de tarefas administrativas libera tempo para os educadores se concentrarem mais no ensino. O acesso a recursos educacionais online também democratiza o conhecimento (HOLMES et al., 2019).

A IA promove um ensino inclusivo ao personalizar a aprendizagem, ajustando o conteúdo às necessidades individuais dos alunos, especialmente aqueles com dificuldades específicas. Sistemas de ensino adaptativo utilizam algoritmos para analisar o desempenho dos alunos em tempo real, oferecendo feedback imediato e suporte personalizado. (CHEN et al., 2020).

Além disso, a IA permite a identificação precoce de dificuldades de aprendizagem, facilitando intervenções adequadas. Ferramentas assistivas, como softwares que convertem texto em fala, ajudam alunos com deficiências a acessar o conteúdo educacional. Por fim, a gamificação, combinada com IA, aumenta o engajamento dos alunos, tornando a aprendizagem mais interativa e acessível.

Entretanto, apesar de suas vantagens, a integração da IA também gera debates e resistência entre os futuros usuários. Como destaca Hawking (2018), “precisamos ir além das discussões teóricas sobre como a IA deve ser utilizada”; devemos planejar como ela pode ser implementada efetivamente em nossas práticas educacionais.

A adoção dessas tecnologias inovadoras também traz desafios significativos na integração às práticas pedagógicas, exigindo novas abordagens que incluem mudança de mentalidade entre educadores e estudantes, infraestrutura tecnológica adequada e capacitação contínua dos educadores.

A integração de IAGs pode aprimorar o ensino, destacando sua capacidade de personalizar e enriquecer a experiência de aprendizado (CHAUDHRY; KAZIM, 2021). Compreender o impacto da IA é fundamental para preparar educadores e estudantes para um futuro digital onde a tecnologia pode desempenhar um papel importante no aprendizado.

A resistência inicial à mudança e as desigualdades no acesso aos recursos tecnológicos dificultam a implementação da IA no contexto escolar. Essa situação é semelhante a outras tecnologias ou ideias inovadoras que,

embora causem estranhamento inicialmente, são eventualmente adotadas devido às suas contribuições significativas.

Como Freire (1996) destaca, a educação é um ato de conhecimento e não um ato de transferência de conhecimento. O educador deve estar atento ao novo, ao diferente, ao que está emergindo no contexto social.

A adoção dessas ferramentas promete modernizar o ensino, mas enfrenta desafios como a resistência à mudança e a desigualdade no acesso a recursos tecnológicos (TELES; NAGUNO, 2023). Portanto, é essencial abordar essas barreiras para garantir que a integração da IA na educação seja bem-sucedida e beneficie a sociedade.

As pesquisas sobre o uso de IAGs na educação são essenciais para identificar métodos teóricos e práticos que possam ser implementadas nas salas de aula promovendo um ambiente de aprendizagem personalizado (VICARI, 2018).

Este trabalho busca explorar essas questões analisando as implicações de alguns educadores que já utilizam as IAGs no contexto educacional e como elas transformaram sua maneira de ensinar e aprender.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

- Analisar as principais aplicações da IAGs no contexto educacional;

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar os benefícios das IAGs na educação.
- Destacar desafios associados à implementação da IAGs;
- Propor direções futuras para pesquisas que explorem o potencial da IAG na melhoria das práticas pedagógicas;

2 REVISÃO DE LITERATURA

Esta seção explora os princípios que fundamentam a elaboração deste trabalho, delineados por estudiosos que orientam o estudo sobre IAG na educação. Esta revisão é essencial para identificar lacunas no conhecimento existente (SANTOS, 2015).

2.1 Histórico da IA na Educação

A evolução da IAG na educação é influenciada pelas contribuições de Ada Lovelace e Alan Turing. Lovelace desenvolveu o primeiro algoritmo para uma máquina, estabelecendo as bases da programação, enquanto Turing formulou conceitos que definem a inteligência computacional, como a Máquina de Turing e o Teste de Turing (BYNUM, 2001; TURING, 1950).

O ELIZA é um dos primeiros *chatbots* desenvolvidos, criado por Joseph Weizenbaum (1966). Ele simula uma conversa com um psicoterapeuta, utilizando técnicas de processamento de linguagem natural para reconhecer e responder a frases dos usuários de maneira bastante simples. O funcionamento do ELIZA baseia-se em padrões de reconhecimento de palavras e reestruturação de frases, permitindo que ele mantenha diálogos que parecem significativos, mesmo que não compreenda o conteúdo.

Papert (1980) em sua obra intitulada "Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas" representa uma contribuição fundamental para a IAG no contexto educacional, ao defender uma abordagem construtivista da aprendizagem. Onde os alunos devem ser agentes ativos na construção do conhecimento, em vez de meros receptores de informações (PAPERT, 1980).

Papert (1980), argumenta que a tecnologia pode transformar a educação ao capacitar os alunos a se tornarem criadores de conhecimento. Essa perspectiva é alinhada com os princípios das IAGs, que buscam criar conteúdo a partir de dados existentes, permitindo que os estudantes explorem e desenvolvam habilidades críticas e criativas.

Assim, suas ideias continuam a influenciar práticas educacionais contemporâneas, promovendo metodologias que incentivam a autonomia e a exploração ativa no aprendizado. Esses fundamentos são cruciais para

compreender como a IA se desenvolveu e se integrou nas práticas educacionais contemporâneas.

Durante os anos 2000, a IA foi se inserindo de forma sutil em nossas rotinas. O avanço de algoritmos sofisticados, como as redes neurais, possibilitou a criação de sistemas capazes de reconhecer vozes, analisar imagens e realizar traduções automáticas. (BALLINI, 2000).

As IAs buscam constantemente melhorar seu desempenho para atender às demandas crescentes da humanidade, que se tornaram mais evidentes devido às transformações provocadas pela globalização e pelos avanços tecnológicos que ocorrem a todo momento.

2.2 A IAG

O conceito de IAG emergiu como uma evolução significativa das capacidades da IA, onde algoritmos não apenas realizam tarefas pré-definidas, mas também criam conteúdos novos e originais. Este desenvolvimento foi possibilitado pelos avanços em redes neurais profundas, especialmente as Redes Neurais Generativas Adversariais (GANs).

As GANs operam com dois modelos: um gerador que cria dados e um discriminador que avalia a autenticidade desses dados, promovendo uma competição que resulta em melhorias contínuas na qualidade dos dados gerados. (GOODFELLOW et.al., 2014).

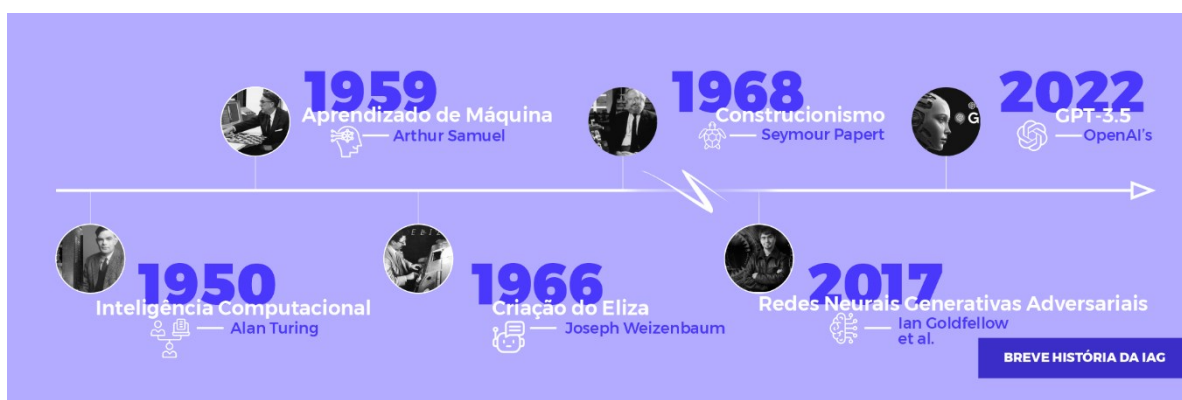
A partir desse marco, outras abordagens como os Modelos de Transformadores, incluindo o GPT (*Generative Pre-trained Transformer*) desenvolvido pela OpenAI, revolucionaram ainda mais o campo. Os transformadores são arquiteturas de rede neural que se destacam na geração de texto e linguagem natural, sendo treinados em vastos conjuntos de dados textuais para compreender e criar textos coerentes e contextualmente relevantes.

A geração de conteúdo, que pode aparentar ser original, é fundamentada em uma lógica computacional conhecida como modelagem de linguagem. Por meio dessa técnica, os computadores produzem respostas ao prever textos e palavras subsequentes com base em uma ampla base de dados e nos conhecimentos adquiridos anteriormente. (ARUDA, 2024).

As IAGs são notáveis por sua capacidade de gerar novos dados e criar

uma variedade de conteúdos, incluindo imagens, textos, músicas e gráficos (SCHMIDHUBER, 2015).

Figura — 1: Breve história da IA na educação.



Fonte: Autor (2024).

2.3 Aplicações da IAG

A IA tem sido há algum tempo utilizada de maneira significativa no campo educacional para personalizar o aprendizado e automatizar processos administrativos. Ferramentas baseadas em IA, como sistemas de aprendizado adaptativo, ajustam o conteúdo às necessidades específicas de cada estudante, criando um ambiente educacional mais envolvente. Além disso, a incorporação de tecnologias emergentes, como o metaverso, potencializa ainda mais essas aplicações.

O metaverso emprega IA para desenvolver ambientes virtuais interativos que reproduzem experiências de aprendizado realistas, como simulações de laboratórios científicos, salas de aula virtuais e jogos educacionais imersivos. Isso permite que os estudantes explorem conceitos em um espaço tridimensional e participem de atividades colaborativas, enriquecendo assim o processo educativo.

Para ilustrar a IAG na educação, pode-se exemplificar aplicações concretas que demonstrem seu impacto positivo no aprendizado. Outro exemplo notável é o uso de *chatbots* educacionais, que podem fornecer suporte em tempo real aos alunos, respondendo a perguntas e oferecendo recursos adicionais de aprendizado.

Esses exemplos não apenas destacam a eficácia da IAG na educação, mas também mostram como ela pode ser integrada em diferentes contextos para

enriquecer a experiência de aprendizagem quando utilizadas também por educadores.

2.4 Desafios na implementação da IAG

Apesar do potencial transformador da IAG na educação, sua implementação enfrenta desafios significativos. A resistência por parte dos educadores à adoção de novas tecnologias é uma barreira importante, frequentemente devido à falta de formação e suporte adequado.

Além disso, as desigualdades no acesso a recursos tecnológicos podem exacerbar as disparidades educacionais existentes. Pesquisas indicam que a falta de infraestrutura tecnológica e a exclusão digital são fatores críticos que impactam negativamente o aprendizado de estudantes em contextos vulneráveis (SILVA, 2021; NUNES, 2022). É essencial desenvolver estratégias que abordem essas questões para garantir uma integração satisfatória da IA nas salas de aula.

2.5 Aspectos éticos da IAG

A incorporação da IAG na educação levanta questões éticas cruciais que precisam ser enfrentadas. Entre essas questões, destacam-se a privacidade dos dados dos estudantes e a transparência nos algoritmos utilizados, elementos fundamentais para garantir um uso responsável da tecnologia (ABRAMS, 2024).

No que diz respeito ao campo ético, as IAGs são frequentemente alvo de críticas relacionadas às suas virtudes e métodos de desenvolvimento. Esse cenário é resultado da introdução de um novo paradigma na criação de inovações, que se baseia na utilização de vastos dados disponíveis online.

Embora diversas pesquisas tenham abordado a aplicação da IAG na educação, muitas delas carecem de uma análise crítica das limitações dos métodos utilizados, como o impacto das desigualdades digitais entre estudantes, o que pode comprometer a eficácia das soluções propostas. Portanto, é fundamental que futuras investigações explorem não apenas os benefícios da IAG, mas também os contextos em que sua implementação pode falhar.

A literatura existente destaca a importância da personalização no aprendizado, com diversos autores defendendo que a tecnologia pode atender à necessidade individual do estudante. No entanto, é importante que essa

personalização seja acompanhada de uma reflexão crítica sobre como as aplicações de IAG podem influenciar as relações educacionais e a tarefa do educador. É fundamental refletir sobre como essa tecnologia pode afetar a sociedade, promovendo uma educação que prepare os alunos para lidar com as implicações éticas e sociais das tecnologias (MORAN, 2024).

A formação de educadores deve incluir uma perspectiva crítica sobre o uso da IA capacitando-os a questionar e avaliar as ferramentas que utilizam em sala de aula. A transparência nos algoritmos e processos de decisão da IA é crucial, assim como a responsabilidade dos educadores e instituições no seu uso.

A IA deve ser vista como uma ferramenta que complementa, e não substitui, a interação humana no processo educativo, promovendo um ambiente de aprendizado mais humano e ético. A educação deve preparar os alunos para serem cidadãos críticos e informados em um mundo onde a IA desempenha um papel crescente, promovendo uma discussão ética sobre seu uso (MORAN, 2024).

2.6 Futuras direções da IAG

O futuro da IAG na educação promete ser dinâmico e inovador. À medida que a tecnologia avança, podemos esperar um aumento na utilização de realidade aumentada (RA) e realidade virtual (RV) em ambientes de aprendizado, permitindo experiências imersivas que combinam IAG com simulações interativas.

Além disso, a integração de algoritmos mais sofisticados pode levar à criação de sistemas educacionais ainda mais adaptativos, capazes de personalizar não apenas o conteúdo, mas também os métodos de ensino com base nas preferências e estilos de aprendizagem dos alunos.

A pesquisa em ética da IA também deve continuar a evoluir, garantindo que as implementações futuras respeitem a privacidade e promovam um ambiente educacional inclusivo. Por fim, a colaboração entre educadores, desenvolvedores e pesquisadores será fundamental para moldar um futuro em que a IAG não apenas complementa, mas transforma positivamente o panorama educacional.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia científica é um aspecto crucial de qualquer pesquisa acadêmica, permitindo uma investigação mais aprofundada das questões relacionadas ao fenômeno em estudo e suas interações. É importante enfatizar o envolvimento direto com a situação sob estudo para uma compreensão mais profunda (GIL, 1999).

O presente trabalho, desenvolvido em formato de pesquisa, possui caráter exploratório devido ao uso ainda inicial, porém em rápida evolução, das IAGs no contexto educacional. A pesquisa exploratória se mostra especialmente apropriada para áreas que estão emergindo, onde há uma necessidade urgente de entender de forma mais profunda como as novas tecnologias podem ser incorporadas e quais podem ser suas implicações pedagógicas.

Essa metodologia possibilita que os pesquisadores analisem um fenômeno pouco investigado com flexibilidade, ajustando-se às novas percepções que podem surgir ao longo do estudo (MILL, 2015).

Neste trabalho também se empregou uma abordagem metodológica qualitativa, a qual não se limita descrever a aparência do fenômeno, mas busca compreender suas essências, explicar suas origens, relações e mudanças, além de antecipar as possíveis consequências. Além disso, a ênfase na análise dos conteúdos e teorias empregadas para a compreensão do fenômeno em estudo (CHERON, 2022).

A pesquisa exploratória realizou-se em uma etapa inicial do estudo, onde buscou-se entender os fenômenos associados ao problema de estudo. Se os dados são qualitativos, métodos como análise temática ou análise de conteúdo podem ser usados (MENEZES et. al, 2019).

O processo de investigação científica começou na revisão da literatura, buscou-se fontes publicadas que sejam relevantes para entender e analisar o problema de pesquisa em questão. Este estágio inicial foi de grande ajuda, pois visou determinar se já existe uma base científica sobre o tópico da pesquisa planejada, contribuindo assim para a escolha do problema a ser abordado e a seleção de uma metodologia apropriada. Uma compreensão mais aprofundada do fenômeno sob investigação, sendo realizada com base nos estudos já divulgados (SOUSA et al., 2021).

Realizou-se uma pesquisa bibliográfica existente sobre o uso das IAGs na prática docente educacional. Isso incluiu artigos científicos, livros, relatórios de pesquisa e outras fontes relevantes deste tema.

A pesquisa de literatura foi realizada em diversas bases de dados acadêmicas, incluindo, Web of Science, Harvad.edu/ai, web-revistas e Google Scholar, além de repositórios institucionais. Para localizar trabalhos pertinentes ao tema, foram empregadas palavras-chave como "ia na educação", "personalização do ensino" e "inteligência artificial generativa na educação".

A investigação também foi orientada por um conjunto de critérios específicos e significativos. Os termos de busca incluíam "inteligência artificial generativa", "educação e tecnologia", "ensino", "aprendizado", "sala de aula", "tecnologia educacional", "sistemas adaptativos de aprendizado", "avaliação automatizada" e "personalização do ensino". Para assegurar a relevância e a atualidade dos achados, a revisão foi cuidadosamente restringida a publicações dos últimos 3 anos.

Finalmente, os resultados da análise foram apresentados e discutidos. Os dados coletados foram analisados usando técnicas qualitativas, como análise temática e análise de conteúdo.

A metodologia deste trabalho é uma pesquisa exploratória que analisa o uso das IAGs na educação. Adotando uma abordagem qualitativa, a pesquisa busca entender as implicações pedagógicas das IAGs, iniciando com uma revisão da literatura em bases acadêmicas como Web of Science e Google Scholar. A análise dos dados utiliza técnicas qualitativas, como análise temática e de conteúdo, permitindo flexibilidade na investigação de um fenômeno pouco explorado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O propósito desta seção é discutir os resultados obtidos na pesquisa sobre a utilização de IAGs como ferramentas alternativas no apoio às práticas pedagógicas no contexto escolar.

A análise dos dados coletados permite compreender como essas tecnologias podem ser integradas ao ensino, destacando suas implicações para a prática docente e o aprendizado dos estudantes, bem como novos estudos sobre esta temática.

A revisão da literatura existente e a análise de estudos de caso fornecerem uma base sólida para abordar essa questão e discutir os resultados encontrados.

Como Oliveira (2024) constatou em sua pesquisa, a ferramenta de IA que mais se destacou foi o ChatGPT, com a grande maioria dos respondentes relatando seu uso. Outras opções, como Claude, Gemini e Copilot, também foram mencionadas, mas em menor frequência. Esse resultado indica uma forte confiança nas tecnologias de processamento de linguagem natural para apoiar o ensino.

Como Rocha (2023) expõe, a integração da Investigação Matemática com ferramentas tecnológicas como o Chat GPT não apenas enriquece o aprendizado dos alunos, mas também abre novas possibilidades para práticas pedagógicas inovadoras. A tecnologia é vista como um complemento ao ensino tradicional, destacando a necessidade contínua de interação humana no processo educacional.

Em seu estudo Leite (2023) analisa o uso do ChatGPT na definição de conceitos químicos, destacando sua capacidade de fornecer respostas coerentes, mas também suas limitações, como a possibilidade de informações incompletas ou confusas.

A pesquisa de Leite (2023) enfatiza a importância da mediação do professor no processo de aprendizagem, sugerindo que a interação entre alunos e professores deve ir além de simples perguntas e respostas.

Para Leite (2023) O ChatGPT é visto como uma ferramenta auxiliar que pode enriquecer o ensino de Química, mas não deve substituir a interação humana necessária para um aprendizado profundo e crítico. Então, em vez de

proibir o uso da IA, educadores devem ensinar os alunos a utilizarem essas ferramentas de forma crítica e reflexiva, promovendo um ambiente educacional mais ativo e significativo.

A pesquisa realizada por Marques e Sant'Ana (2024) examina o *chatbots* ChatGPT e Gemini, como ferramentas para o ensino de funções na Matemática. O estudo utiliza uma abordagem qualitativa para comparar as contribuições desses recursos na exploração gráfica de funções, revelando que ambos apresentaram limitações, especialmente em relação à construção e interpretação de gráficos.

Segundo Marques e Sant'ana (2024), embora o Gemini tenha demonstrado uma capacidade de resposta rápida e oferecido informações adicionais sobre a função, ele apresentou erros em seus gráficos. Por outro lado, o ChatGPT forneceu respostas corretas, mas não incluiu representações gráficas inicialmente.

O conceito de ludicidade empregando aos IAGs, é reforçado através do estudo de Solé-Cava e Silva (2024), ao revelar a dimensão lúdica das parodias musicais quando desempenham um papel relevante ao associar o prazer com aprendizado.

Essa experiência feita por Solé-Cava e Silva (2024), não só desmistificou a ideia de que a IA é uma solução simples com respostas rápidas para perguntas do seu usuário, mas também incentivou os estudantes a buscarem informações adicionais e a refletir criticamente sobre o conteúdo.

Silva e Souza (2022) ressaltam que o Chat GPT tem se mostrado eficaz em facilitar uma interação mais fluida entre estudantes e educadores, o que contribui para uma comunicação mais eficiente e uma abordagem de ensino mais personalizada. Os autores complementam que a preferência pelo Chat GPT pode ser explicada por sua versatilidade e pela capacidade de fornecer respostas precisas e contextualizadas, ajudando na resolução de dúvidas e na criação de conteúdos educacionais.

O quadro 1 apresenta uma síntese dos trabalhos relacionados a esta ferramenta. A primeira coluna do quadro traz a referência e o ano das publicações, a segunda coluna informa o público do estudo, enquanto a terceira apresenta a IAG, a quarta coluna informa as ações e a quinta e última mostra o resultado trazido em cada trabalho.

Quadro 1 — Comparação dos trabalhos selecionados.

Autor(es)/ano	Público do Estudo	IAG	Ações	Resultados
ROCHA (2023).	Ensino Fundamental	ChatGPT	ChatGPT na sala de aula influenciando a dinâmica de aprendizado e a interação entre os alunos ao resolver exercícios de Matemática.	Importância da interação interpessoal, reforçando o papel do diálogo na aprendizagem. A tecnologia auxilia, mas a comunicação entre os estudantes continua a ser fundamental para a construção do conhecimento.
LEITE (2023).	Ensino Fundamental, Médio e Graduação.	ChatGPT	Uma análise propedêutica do ChatGPT na definição de conceitos químicos.	Embora as respostas do ChatGPT sejam coerentes, elas podem ter limitações, como informações incompletas ou confusas. Aprender química é um processo complexo, exige esforço cognitivo e a compreensão dos conceitos deve ser continuamente (re)construída.
SILVA ET. AL. (2024).	Educação a Distância	Sistemas Tutores Inteligentes (STI)/ChatGPT	Inteligência Artificial: Contribuições no Processo de Ensino e Aprendizagem na Educação a Distância.	A IA não apenas transforma o processo educativo, mas também oferece soluções práticas para os desafios contemporâneos enfrentados na Educação a Distância.
MARQUES; SANT'ANA (2024).	Educação Especial	ChatGPT e Gemini	A Inteligência Artificial como recurso para o ensino de Matemática: comparativo entre ChatGPT e Gemini.	Os recursos de imagens apresentam limitações e erros, indicando necessidade de aprimoramento. Contudo, o papel do professor é crucial para avaliar a IA na prática, valorizando saberes experienciais.
SOLÉ-CAVA E SILVA (2024).	Graduação	ChatGPT	IA em sala de aula: amiga ou inimiga? Estudantes ajudam ChatGPT a fazer músicas sobre Evolução.	O uso adequado do ChatGPT demonstrou que as interações entre estudantes e a plataforma, juntamente com as versões finais das paródias, podem auxiliar na aprendizagem de temas complexos.

Fonte: Autor (2024).

Os resultados obtidos corroboram as afirmações destacam o potencial

transformador da IAG na educação. Que enfatiza os benefícios em termos de engajamento dos estudantes, este estudo também revela preocupações sobre a dependência excessiva das tecnologias por parte dos educadores. Essa dualidade deve ser considerada ao implementar soluções baseadas em IAG nas salas de aula.

No entanto, é essencial abordar os desafios associados para garantir que a implementação da IAG seja feita de maneira ética e responsável. A formação continuada de educadores, investimentos em infraestrutura tecnológica e a garantia da privacidade dos dados são fundamentais para o sucesso dessa transformação.

A introdução da IA nas metodologias de ensino, apesar de ser uma perspectiva encorajadora, apresenta desafios significativos na formação desses educadores. Os educadores são os pilares do sistema de ensino-aprendizagem, eles estão navegando em um mar de mudanças contínuas, impulsionadas em grande parte pela evolução tecnológica e sua consequente adoção pelos estudantes.

As novas gerações devem assumir a vanguarda, conduzindo investigações que explorem e maximizem o potencial das IAGs na educação. Essas pesquisas empíricas, por sua vez, auxiliam substancialmente o processo de ensino-aprendizagem, à medida que se tornam cada vez mais integradas ao cotidiano da sociedade humana ao passar do tempo.

Para estudos subsequentes, os pesquisadores podem optar por realizar estudos de caso, entrevistas, observações ou questionários para coletar dados. A escolha do método de coleta de dados depende do problema de pesquisa e dos objetivos do estudo. Por exemplo, se o objetivo é entender as experiências dos estudantes em um ambiente de aprendizagem específico, as entrevistas são um método adequado. (OLIVEIRA; FREITAS, 2017).

Durante a seleção dos trabalhos, observou-se que ainda há uma escassez de estudos sobre IAGs que oferecem propostas distintas das conhecidas ferramentas de *chatbots*, tal como geradores de imagens e áudio aplicadas no contexto educacional.

Essa limitação é particularmente evidente no contexto da literatura brasileira, onde ainda não existe um acervo abrangente que inclua uma variedade significativa das ferramentas emergentes sugeridas. Essa realidade

reforça a necessidade na criação das bases de dados semelhantes ao que foi desenvolvido pelo Harvard.edu/ai.

A criação de um repositório robusto e acessível não apenas facilitaria a integração dessas tecnologias inovadoras no ambiente educacional, mas também promoveria um maior entendimento e uso das IAGs em diferentes contextos pedagógicos. Essa iniciativa poderia democratizar o acesso ao conhecimento e às ferramentas necessárias para a implementação eficaz da IA na educação, preparando melhor os educadores e alunos para as demandas do futuro.

O site da Harvard *University*, especificamente na seção "*Faculty Voices*", apresenta uma coleção de opiniões e reflexões de educadores sobre diversos temas relacionados à IA. Este espaço é dedicado a compartilhar insights e experiências dos acadêmicos, permitindo que eles discutam as implicações éticas, sociais e tecnológicas da IA em suas áreas de especialização. (HAVARD, 2023).

O quadro 2 apresenta IAGs disponíveis para futuras investigações. É importante destacar que as ferramentas mencionadas são alguns exemplos, a lista não é extremamente longa pois existem muitas outras ferramentas semelhantes que estão sendo constantemente desenvolvidas baseadas principalmente pelo ChatGPT da OpenAI.

Quadro 2 — Exemplos de IAGs, classificação e principais benefícios.

IAG	Classificação	Principais Benefícios
ChatGPT, Copilot, Gemini, Meta AI	Chatbots educacionais	Respostas personalizadas, tutoria individualizada, motivação dos estudantes.
Plataformas de ensino adaptativo	Tutores inteligentes	Adaptação do conteúdo, identificação de dificuldades, feedback personalizado
Khanmigo	Sistemas de recomendação	Sugestão de materiais, criação de planos personalizados
MagicSchool	Automatização de tarefas repetitivas	Interatividade, apoio ao ensino, desenvolvimento de habilidades, acessibilidade

Canva Classroom Magic, Education Copilot	Criação de conteúdo	Geração de textos, imagens, vídeos
--	------------------------	------------------------------------

Fonte: Autor (2024)

Isso implica em um treinamento contínuo e no desenvolvimento de competências digitais que permitam aos educadores navegarem pelas complexidades trazidas pela introdução da IA em seus métodos de ensino. Como constatado, a utilização da IAG na educação nestes estudos também apresenta desafios. Em muitos casos a tecnologia pode ser cara para implementar e manter, dessa forma, nem todas as escolas têm os recursos necessários.

Além disso, as IAG ainda estão em desenvolvimento e pode haver problemas de precisão e confiabilidade. Também há preocupações sobre a privacidade dos dados, pois esta requer grandes quantidades de dados para funcionar efetivamente.

Os próximos passos para as IAGs serão cada vez mais rápidos ao se levar em conta as contantes mudanças na amplitude de base e versões lançadas de novos estudos. Finalmente, a avaliação contínua destas ferramentas é uma parte importante deste conceito. Deve-se monitorar constantemente a eficácia das ferramentas de IAG, ajustando a abordagem conforme a sua evolução, é necessário para garantir que ela esteja atendendo às necessidades da sociedade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse trabalho foram analisados os fundamentos da IAG na educação, explicando conceitos básicos sobre essa tecnologia, seu contexto histórico e propostas inovadoras de metodologias aplicadas por educadores de diversos ambientes educacionais. Apresentou-se a importância da IAG como parte da transformação da aprendizagem, ressaltando alguns dos potenciais dessa tecnologia emergente.

É notório que a IAG no contexto educacional não é uma resposta definitiva para as mazelas a que muitas escolas enfrentam. Assim como qualquer que seja a ferramenta educacional empregada, essa primeira existirá de maneira adequada e considerada como parte de uma abordagem pedagógica alternativa na otimização e personalização das tarefas cotidianas dos educadores quanto mais forem evidenciadas e utilizadas.

Dito isso, o estudo contribui para compreensão do educador acerca de novas maneiras de administrar seu conjunto de afazeres, capaz de adaptar e evoluir em resposta às exigências contemporâneas. Isso em um mundo onde a capacidade de aprender e se adaptar continuamente é imprescindível para alcançar o sucesso individual e coletivo.

A IA transforma a maneira como ensinamos e aprendemos (RUSSEL; NORVING, 2016). Ela tem o potencial de transformar ao oferecer oportunidades para personalização do ensino, melhoria da eficiência do aprendizado, entretanto deve se manter a preocupação em atender as necessidades de democratização do acesso à educação

Em conclusão, a IAG representa uma evolução significativa na educação, com o potencial de transformar práticas pedagógicas e aprimorar a experiência de ensino-aprendizagem. Ao mesmo tempo, a conscientização sobre os desafios e as medidas necessárias para superá-los devem ser atendidas a fim de maximizar os benefícios dessa tecnologia inovadora.

REFERÊNCIAS

ABRAMS, Zara. **Addressing equity and ethics in artificial intelligence**. Apa.org. Disponível em: <<https://www.apa.org/monitor/2024/04/addressing-equity-ethics-artificial-intelligence>>. Acesso em: 3 nov. 2024.

ARUDA, Eucidio Pimenta. RESENHA AVALIATIVA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA NO CONTEXTO DA TRANSFORMAÇÃO DO TRABALHO DOCENTE. **Educação em Revista**, v. 40, n. 40, 2024. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/edur/a/WMcSGNHJbgMKzh3WgTh4MSb/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2024.

BALLINI, Rosangela; ANDRADE, Marinho Gomes de. **Análise e previsões de vasões utilizando modelos de series temporais, redes neurais e redes neurais nebulosas**. 2000. Disponível em: <<https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/204288>>. Acesso em: 25 set. 2024.

LEITE, Bruno Silva. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E ENSINO DE QUÍMICA: uma análise propedêutica do chatgpt na definição de conceitos químicos. **Química Nova**, v. 9, 915-923, n. 46, 2023.

BYNUM, T. W. *The History of Computing: A Very Short Introduction*. Oxford: Oxford University Press, 2001.

MENEZES, AFONSO HENRIQUE NOVAES; DUARTE, FRANCISCO RICARDO; CARVALHO, LUIS OSETE RIBEIRO; *et al.* **METODOLOGIA CIENTÍFICA TEORIA E APLICAÇÃO NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**. [s.l.: s.n., s.d.]. Disponível em: <<https://portais.univasf.edu.br/dacc/noticias/livro-univasf/metodologia-cientifica-teoria-e-aplicacao-na-educacao-a-distancia.pdf>>.

CHAUDHRY, Muhammad Ali; KAZIM, Emre. Artificial Intelligence in Education (AIEd): a high-level academic and industry note 2021. **AI and Ethics**, v. 2, n. 2, 2021. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s43681-021-00074z>>. Acesso em: 3 nov. 2024.

CHEN, Lijia; CHEN, Pingping; LIN, Zhijian. Artificial Intelligence in Education: a Review. **IEEE Access**, v. 8, n. 2169-3536, p. 75264–75278, 2020. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9069875>>. Acesso em: 1 maio 2024.

CHERON, Cibele; SALVAGNI, Julice; COLOMBY, Renato Koch. The Qualitative Approach Interview in Administration: A Guide for Researchers. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 26, n. 4, 2022. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rac/a/FNdhmJLJjTGLRGZ8qpxKtvf/>>. Acesso em: 31 out. 2024.

COSTA JÚNIOR, João Fernando Costa; DUARTE, Edilene Maria da Silva; SILVA, Cilene Ferreira dos Santos; *et al.* Implicações éticas da IA no Ensino Superior: um panorama atual. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, v. 17, n. 8, p. e9936–e9936, 2024. Disponível em:

<<https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/9936>>. Acesso em: 25 jul. 2024.

COSTA JÚNIOR, João Fernando; LIMA, Uilliane Faustino de; LEME, Mário Domingos; *et al.* A inteligência artificial como ferramenta de apoio no ensino superior. **Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 6, n. 2764-1368, p. 246–269, 2023. Disponível em: <<https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/111>>. Acesso em: 1 maio 2024.

FIDALGO, Adriano Augusto. O foco triplo: uma abordagem para a educação, de Daniel Goleman; Peter Senge. Tradução: Cássio Arantes Leite, Rio de Janeiro: Objetiva, 2015. 128 p. **Cadernos de Pós-graduação**, v. 19, n. 2, p. 266–269, 2020.

FREIRE, Paulo. (1996). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Paz e Terra.

GOODFELLOW, Ian; POUGET-ABADIE, Jean; MIRZA, Mehdi; *et al.* **Generative Adversarial Nets**. [s.l.: s.n.], 2014. Disponível em: <https://papers.nips.cc/paper_files/paper/2014/file/5ca3e9b122f61f8f06494c97b1afccf3-Paper.pdf>. Acesso em: 28 out. 2024.

HARVARD. **Computers and Education: Artificial Intelligence | Vol 6, June 2024 | ScienceDirect.com by Elsevier**. Sciencedirect.com. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/journal/computers-and-education-artificial-intelligence/vol/6/suppl/C>>. Acesso em: 1 maio 2024.

HARVARD, Generative AI @. **Faculty voices Archives**. Generative AI @ Harvard. Disponível em: <<https://www.harvard.edu/ai/category/faculty-voices/>>. Acesso em: 23 jun. 2024.

HAWKING, Stephen. **Breves respostas para grandes questões**. [s.l.]: Editora Intrínseca, 2018.

LUCKIN, R.; GONÇALVES, A. C.; PEREIRA, F. M. Inteligência artificial na educação: personalização do aprendizado. *Revista Brasileira de Educação*, v. 21, n. 3, p. 123-145, 2016. Disponível em: <<https://www.semanticscholar.org/paper/419352034b2b8bdb85e18c994e913876a1824f89>>. Acesso em: 20 nov. 2024.

MILL, Daniel. Gestão Estratégica de Sistemas de Educação a Distância no Brasil e em Portugal: a propósito da flexibilidade educacional. **Educação & Sociedade**, v. 36, n. 131, p. 407–426, 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/es/a/bzKxvBxsqZ6DDPXsQRTtXQQ/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 25 ago. 2024.

MORAN José Manuel; MASETTO, Marcos; BEHRENS, Marilda A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 13. ed. Campinas: Papirus, 2000.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: Novos desafios e novas soluções**. Editora Papirus, 2018.

MORAN, José Manuel. OS NOVOS ESPAÇOS DE ATUAÇÃO DO PROFESSOR COM AS TECNOLOGIAS. **Revista Diálogo Educacional**, v. 4, n. 12, p. 13, 2004. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/6938>>. Acesso em: 23 ago. 2024.

NUNES, Carlos. **Educação em tempos de pandemia da COVID-19: outras práticas educativas, mesmos dilemas**. 2021. Disponível em: <<https://www.semanticscholar.org/paper/8b90a675b16b2e3f1564a6fad52254ad3661f411>>. Acesso em: 25 out. 2024.

OLIVEIRA, Maiara Ritt de. **O uso da inteligência artificial na educação a partir da perspectiva docente**. Ufsc.br, v. 1596, n. 256643, 2024. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/256643>>. Acesso em: 20 jul. 2024.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms: children, computers, and powerful ideas**. Division of HarperCollins 10 E. 53rd St. New York, NY United States: Basic Books, Inc., 1980. Disponível em: <https://worrydream.com/refs/Papert_1980_-_Mindstorms,_1st_ed.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2024.

ROCHA, Felipe Butzke da. Explorando a inteligência artificial na educação matemática: o uso do Chat GPT como recurso de aprendizagem em sala de aula. Ufrgs.br, 2023. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/270528>>. Acesso em: 11 nov. 2024.

POSTMAN, Neil. **Technopoly: a rendição da cultura à tecnologia**. Nova York: Knopf, 1995.

RUSSELL, Stuart J.; NORVIG, Peter, **Inteligência Artificial - Uma Abordagem Moderna**, 4ª edição. Rio de Janeiro, RJ: GEN LTC, 2022.

SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios: a ciência vista como uma vela no escuro**. São Paulo (Sp): Companhia De Bolso, 2006.

SANTOS, Antonio Raimundo dos. **Metodologia científica: A construção do conhecimento**. 7ª edição. [s.l.]: Lamparina, 2015. Disponível em: <<https://acervo.enap.gov.br/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=15543>>. Acesso em: 25 set. 2024.

SANTOS, Luana Maiara dos; LIMONI, Herick Gonçalves; SOUZA, Mariana Cristina Moreira. Inteligência Artificial Generativa (IAG) nas práticas pedagógicas: uma análise prospectiva. **CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES**, v. 17, n. 3, p. e5858–e5858, 2024. Disponível em: <<https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/5858>>. Acesso em: 01 junho 2024.

SCHMIDHUBER, Jürgen. **Deep Learning in Neural Networks: An Overview**. In: *Neural Networks*. v. 61, p. 85-117, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.neunet.2014.09.003>>. Acesso em: 18 nov. 2024.
SILVA, Ana. Condição digital e desigualdades educacionais. 2021. Disponível em:

<<https://www.semanticscholar.org/paper/bbfc9217a7470aaf5c8c173da7ee02852fc4da99>>. Acesso em: 25 out. 2024.

SOLÉ-CAVA, Antonio Mateo; SILVA, Marcelo Cortes. Inteligência artificial em sala de aula: amiga ou inimiga? Estudantes ajudam ChatGPT a fazer músicas sobre Evolução. **Genética na Escola**, v. 19, n. 1, p. 68–78, 2024. Disponível em: <<https://geneticanaescola.com.br/revista/article/view/523/419>>. Acesso em: 1 maio 2024.

SOUZA, Átila de; ESPRENDOR, Aline; ECCEL, Ana Carolina Rodrigues da Luz; et al. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E APRENDIZADO ADAPTATIVO, NO CONTEXTO EDUCACIONAL. *Revista Ilustração*, v. 5, n. 9, p. 73–90, 2024. Disponível em: <<https://journal.editorailustracao.com.br/index.php/ilustracao/article/view/385>>. Acesso em: 12 NOV. 2024.

TELES, Lúcio; NAGUMO, Estevon. Uma inteligência artificial na educação para além do modelo behaviorista. **Revista Ponto de Vista**, v. 12, n. 3, p. 01-15, 2023. Disponível em: <<https://periodicos.ufv.br/RPV/article/view/15452>>. Acesso em: 1 maio 2024.

TURING, Alan Mathison. **Computing Machinery and Intelligence**. [s.l.: s.n.], 1950. Disponível em: <<https://courses.cs.umbc.edu/471/papers/turing.pdf>>. Acesso em: 25 set. 2024.

VICARI, Rosa Maria. **Tendências em inteligência artificial na educação no período de 2017 a 2030**. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, Serviço Social da Indústria, Brasília: SENAI, 2018 52 p.: il.