



## INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA E O FUTURO DA PESQUISA CIENTÍFICA: TENDÊNCIAS E PERSPECTIVAS

LUANA FERNANDA DEOCLECIO

### RESUMO

A Inteligência Artificial Generativa (IAG) é uma categoria especializada de sistemas de IA capazes de criar dados ou conteúdos que se assemelham aos produzidos por humanos. Sua integração na pesquisa científica é crucial para impulsionar descobertas e inovação em diversas áreas acadêmicas. Embora promissora para a educação, sua utilização levanta questões éticas, como garantir a precisão dos conteúdos, proteger a privacidade dos dados e promover uma compreensão crítica do papel da tecnologia no processo educacional. Como objetivo geral deste artigo, busca-se analisar a atual utilização da IAG na educação. Como objetivos específicos, buscam-se: contextualizar a IAG e a sua utilização no ambiente educacional, compreender os processos da pesquisa científica e o aprendizado de máquinas, apresentar as tendências e perspectivas da utilização de IAG na pesquisa científica. Conclui-se que ainda são necessários estudos e discussões pela comunidade acadêmica e científica, para elaboração de normas para a utilização segura e responsável da IAG na pesquisa científica, buscando utilizar todo o seu potencial, em prol da descoberta e aperfeiçoamento do conhecimento em múltiplas áreas do saber.

**Palavras-chave:** Automação Intelectual; ABNT; Produção de Conhecimento; Ética; Futuro.

### 1 INTRODUÇÃO

A IAG emprega algoritmos para criar conteúdo original, como texto, imagens, música e vídeos. Essa abordagem utiliza modelos de IA de grande escala, capazes de realizar múltiplas tarefas, como síntese e classificação, com pouca necessidade de treinamento extensivo. Ela opera por meio de modelos de aprendizado de máquina que identificam padrões em dados humanos pré-existent para gerar novo conteúdo. Um método comum de treinamento é o aprendizado supervisionado, onde o modelo é treinado com conjuntos de dados humanos e seus rótulos correspondentes, permitindo a produção de conteúdo similar ao humano. A pesquisa científica no âmbito acadêmico é caracterizada por um processo sistemático e rigoroso, que envolve a formulação de hipóteses ou questões de pesquisa, a coleta e análise de dados, a interpretação dos resultados e a comunicação dos achados por meio de publicações em revistas científicas, apresentações em conferências e outros meios de divulgação acadêmica.

Uma das principais características da pesquisa científica é sua natureza colaborativa e interdisciplinar, que muitas vezes envolve a colaboração entre pesquisadores de diferentes áreas de especialização para abordar problemas complexos e multidimensionais. Além disso, a pesquisa científica no ambiente acadêmico é guiada por princípios éticos, como a honestidade intelectual, a integridade na condução da pesquisa e o respeito pelos participantes e pelo meio ambiente.

Justifica-se a relevância da temática, pois compreender que a Inteligência Artificial Generativa representa uma das fronteiras mais promissoras da pesquisa científica contemporânea, trazendo ônus e bônus para o avanço da humanidade. Ao explorar as tendências

e perspectivas dessa tecnologia, podemos entender como ela moldará o futuro da pesquisa científica, impulsionando a descoberta de novos conhecimentos e possibilitando a resolução de problemas complexos em diversas áreas do saber.

A utilização da IAG na educação está revolucionando a forma como o conhecimento é transmitido, absorvido e aplicado, no que tange a pesquisa acadêmica a IAG, oferece diversas oportunidades, mas também apresenta desafios significativos que devem ser abordados de forma cuidadosa e responsável para garantir a integridade, ética e relevância das descobertas científicas.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Como metodologia empregada para a elaboração do artigo, optou-se pela Revisão de Literatura, utilizando como fontes de pesquisa foram utilizados: livros, dissertações e artigos científicos selecionados através de busca nas seguintes bases de dados: Scielo, Google Acadêmico e Plataforma de Teses da CAPES. O período dos artigos pesquisados foram os trabalhos publicados nos últimos cinco anos.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O surgimento das iniciativas em Inteligência Artificial começou após a Segunda Guerra Mundial, com a publicação do artigo "*Computing Machinery and Intelligence*" por Alan Turing em 1950. Esse artigo foi o primeiro a debater sistematicamente a possibilidade de máquinas pensarem, refutando objeções e catalisando o interesse de pesquisadores na questão da capacidade das máquinas de raciocinar. Considerado um dos textos mais influentes na história da IA e da filosofia da mente, ele inspirou uma série de estudos sobre a inferência "pode uma máquina pensar?"(Alves,2023).

Atualmente, ela desempenha um papel central na transformação digital, representando uma ferramenta fundamental nesse processo. Exemplos desses avanços incluem a robótica avançada, a manipulação genética, a Internet das Coisas (IoT), a impressão 3D, plataformas digitais, entre outros. Essas tecnologias estão redefinindo as dinâmicas sociais, educacionais e profissionais, alterando assim o modo como os seres humanos se relacionam com o mundo tecnológico (Oliveira *et al*,2024).

No que tange a esfera educacional, a utilização da IA ,tem sido um processo em constante evolução, com raízes históricas profundas que remontam às primeiras tentativas de automatizar o aprendizado. Desde os primórdios da computação, pesquisadores têm explorado maneiras de usar a tecnologia para melhorar os métodos de ensino e aprendizagem. O quadro 1 abaixo, traz a cronologia das descobertas e aplicações da IA na área da educação.

**Quadro 1** - Cronologia das descobertas e aplicações da IA na área da educação

Ano	Descoberta	Aplicação
1960	PLATO (Lógica Programada para Operações de Ensino Automático)	Considerado um precursor das técnicas de aprendizagem computadorizada, originalmente destinado a permitir aos alunos completar lições de casa, evoluiu para incluir recursos de interação entre professores e alunos.
1964	STUDENT	Resolve problemas matemáticos apresentados em linguagem natural, oferecendo feedback personalizado com base no desempenho do aluno. Esse sistema pioneiro impulsionou a

	(Sistema Teórico e Heurístico para Treinamento e Avaliação em Domínio de Usuários)	concepção de que a tecnologia poderia ser empregada para aprimorar individualmente a experiência de aprendizado
1970	SCHOLAR	Capacita os alunos a aprimorarem suas habilidades por meio da resolução de problemas e debates em tópicos sugeridos pelo sistema.
1980 -1990	O avanço da IA tem sido impulsionado pelo desenvolvimento de máquinas processadores mais rápidos e poderosos, possibilitando a implementação de modelos matemáticos e lógicos complexos. Embora esses modelos fossem desafiadores de implementar devido a restrições de tempo e recursos, o progresso na computação e desenvolvimento de hardware tem facilitado significativamente o crescimento e a expansão da IA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelos cognitivos, como o STUDENT, são empregados em Sistemas de Tutoria Inteligente (STI) para adaptar o ensino, identificando as dificuldades dos alunos e fornecendo feedback personalizado. O progresso na tecnologia de Processamento de Linguagem Natural (PLN) permite interações mais intuitivas entre sistemas e estudantes, possibilitando respostas instantâneas, como corretores ortográficos automáticos. Ambientes de Aprendizagem Integrados combinam várias tecnologias, como gráficos e simulações, para criar espaços interativos de aprendizado. Jogos Educativos, com suporte de inteligência artificial, ensinam conceitos complexos de forma lúdica. Sistemas de Gerenciamento de Aprendizagem são desenvolvidos para proporcionar aos professores e gestores maneiras mais eficientes de acompanhar o progresso dos alunos.</li> </ul>
2000 -2010	A partir da década de 2000, surge, as primeiras plataformas de aprendizagem adaptativa baseadas em IA. Essas plataformas utilizam algoritmos para avaliar o desempenho dos estudantes e adaptar o conteúdo do curso de acordo com suas necessidades. É nesse contexto que soluções inovadoras para a gestão escolar e análise de dados, que empregam IA, começam a ganhar destaque em instituições de ensino e governamentais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ferramentas de pesquisa, como Bing e Yahoo, que empregam inteligência artificial, estão cada vez mais ágeis e abrangentes, oferecendo recursos como tradução automática.</li> <li>O avanço tecnológico possibilita uma maior personalização no processo de ensino-aprendizagem, na elaboração de materiais e aulas.</li> <li>A robótica educacional, uma ferramenta pedagógica que se baseia na construção de dispositivos controláveis por softwares e computadores, utilizando algoritmos e inteligência artificial, está sendo cada vez mais integrada ao ensino. Além de promover habilidades cognitivas, ela estimula a criatividade e a inovação.</li> <li>Os Sistemas de Gestão de Aprendizagem oferecem uma variedade de recursos, tanto síncronos quanto assíncronos, para apoiar o processo de aprendizagem.</li> </ul>

<p>2010-2020</p>	<p>Com a constante evolução das tecnologias, e com o impulsionamento das descobertas recentes, novas tecnologias utilizando inteligência artificial são geradas para fins educacionais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Google Classroom</i>: Plataforma educacional que viabiliza a troca de tarefas e materiais didáticos entre professores e alunos, além de facilitar a realização de trabalhos colaborativos e a comunicação por meio de mensagens e videoconferências</li> <li>• Computação em nuvem: Proporciona maior mobilidade e flexibilidade.</li> <li>• Realidade Virtual e Realidade Aumentada: Essas ferramentas auxiliam os estudantes no desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e complementam os conteúdos abordados em sala de aula.</li> <li>• Cursos online aberto e gratuitos (MOOCs): São cursos abertos e gratuitos, que utilizam a IA para acompanhamento.</li> <li>• Ensino gamificado: Refere-se à prática de ajustar elementos típicos dos jogos para atender a propósitos educacionais, empregando metodologias de ensino que visam mais do que apenas entretenimento, facilitando a compreensão de materiais complexos ao torná-los acessíveis e motivadores.</li> </ul> <p>Plataforma de análise de aprendizagem: São capazes de gerar informações sobre a trajetória de professores e alunos dentro dos ambientes virtuais de ensino-aprendizagem,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• realizando uma análise preditiva dos dados para interpretá-los com maior precisão.</li> </ul>
<p>2022</p>	<p>Inteligência Artificial Generativa</p>	<p>A inteligência artificial generativa, associada principalmente aos modelos de linguagem como o ChatGPT, é baseada em "Large Language Models" (LLMs) capazes de compreender e produzir linguagem humana. O ChatGPT, parte da família GPT, destaca-se por sua capacidade de gerar respostas em diálogos, explicar conceitos complexos e corrigir erros em códigos. Outros exemplos incluem DALL-E, COPILOT, JUKEBOX e outros modelos de IAG com diversas aplicações únicas.</p>

Fonte: O autor (2024), *apud* , Eduka, AI (2023); Google (2023); Mekari (2023); Ramos (2023).

A pesquisa científica é descrita por Gil (1946) como um processo racional e sistemático que busca resolver problemas mediante a aplicação de métodos científicos. É necessária quando a informação disponível é insuficiente ou desorganizada para abordar o problema proposto. Envolve a utilização cuidadosa de conhecimentos existentes, métodos e técnicas para formular e apresentar resultados de maneira satisfatória, passando por diversas fases desde a formulação do problema até a conclusão do estudo.

Para Minayo (2009), a etapa crucial da pesquisa científica é a definição teórica e conceitual, que serve como sua base fundamental. Neste contexto técnico, é fundamental estabelecer claramente os pressupostos teóricos, categorias e conceitos a serem aplicados, evitando a mera repetição das obras dos autores que embasam a teoria selecionada, o que

resultaria em uma qualidade inferior. Deve-se, portanto, buscar a síntese e objetividade, priorizando o estabelecimento de um diálogo eficaz entre a teoria e o problema de pesquisa.

Em sua perspectiva, Silva (2005), elucida que a metodologia desempenha o papel de orientar o pesquisador na condução da pesquisa, estimulando uma abordagem reflexiva e criativa do mundo. Tanto a elaboração quanto a execução de um projeto de pesquisa, sejam uma dissertação ou tese, demandam um planejamento meticuloso, fundamentado em reflexões conceituais sólidas e no conhecimento prévio da área. Assim como um cozinheiro prepara um prato, o pesquisador deve definir seus objetivos, reunir recursos necessários e seguir etapas específicas. O êxito da pesquisa está intimamente ligado ao rigor do procedimento adotado, ao engajamento do pesquisador e à sua habilidade em traçar uma trajetória rumo aos objetivos propostos. A pesquisa é um processo dinâmico, sujeito a mudanças e reinvenções ao longo do caminho, exigindo não apenas conformidade com regras, mas também criatividade e imaginação para enfrentar desafios.

Compreende-se, que é convergência entre os autores (Gil, 1946; Minayo, 2009; Silva, 2005), a importância da discussão acadêmica sobre pesquisa científica, enfatizando uma base teórica sólida, planejamento cuidadoso, comprometimento do pesquisador, habilidades técnicas e criatividade. Destacam a flexibilidade metodológica e adaptabilidade às demandas do estudo, ressaltando a complexidade do processo de pesquisa. Luckesi (1985), pontua que o conhecimento é uma habilidade inerente aos seres humanos que nos permite lidar de maneira mais eficaz com os desafios da vida, reduzindo os riscos e perigos, possuindo a capacidade de converter a complexidade da realidade em direções esclarecedoras, permitindo-nos agir com confiança, segurança e antecipação.

No que tange a aplicabilidade da IAG na pesquisa científica e acadêmica, a temática é considerada recente e polêmica. A IA na investigação científica é notável e abrange uma variedade de campos, desde a coleta e interpretação de dados até a produção de novos entendimentos. Em diferentes disciplinas, como genômica, astrofísica, meteorologia e epidemiologia, a eficácia da IA na análise de grandes conjuntos de dados é evidente. Os algoritmos de aprendizado de máquina e outras técnicas de IA desempenham um papel fundamental na identificação de padrões complexos em dados, muitas vezes não detectados por métodos convencionais. Esse recurso é particularmente crucial em áreas como diagnóstico médico, interpretação de imagens, previsão de padrões climáticos e análise de correlações em experimentos científicos (Guimarães, *et al*, 2024, *apud* Goodfellow, 2016; McAfee, 2012; King, 2009).

Gontijo e Araújo (2021), destacam a crescente relevância da IA, tanto no meio acadêmico quanto na sociedade em geral, por meio de análises de tendências tecnológicas, estudos científicos e pesquisas. Além disso, a popularidade do tema tem aumentado significativamente nas mídias sociais, onde cientistas, autores e centros de pesquisa divulgam suas descobertas, e jornalistas e produtores de conteúdo utilizam essa literatura para informar o público interessado.

Farias (2023), destaca as grandes vantagens e tendência da utilização de IAG como o ChatGPT3, para o aperfeiçoamento da escrita acadêmica, geração de conteúdo automatizado, na utilização como ferramenta de pesquisa acadêmica para elaboração de textos, artigos, tradução, correção ortogramatical e de estilo de escrita, dentre outras finalidades, porém, o autor ressalta a importância da definição de limites da utilização de tais tecnologias, e de parâmetros éticos, a serem estabelecidos, tais como: a autenticidade e originalidade do conteúdo gerado, que devem ser claramente identificados como produzidos por IA e revisados por um acadêmico antes da publicação. A integridade científica requer análises éticas validadas por especialistas antes da divulgação, garantindo privacidade dos dados e transparência no uso do ChatGPT para que os leitores possam avaliar a validade do conteúdo. Acadêmicos devem assumir responsabilidade pela veracidade do material produzido, evitando manipulações ou conteúdo

falso.

Guimarães *et al* (2024), frisam, que a pesquisa científica, como concebida, está estreitamente relacionada à incessante busca por respostas, à descoberta de novos fenômenos e à compreensão mais profunda do mundo que nos cerca. Neste contexto, a inteligência artificial (IA) emerge como um catalisador poderoso, capacitando acadêmicos a ultrapassar os limites da capacidade humana na análise de dados complexos e na identificação de padrões sutis que poderiam passar despercebidos por métodos convencionais. A eficácia da IA na produção de conhecimento acadêmico é evidenciada pelas contribuições positivas que oferece.

Ao acelerar os processos de pesquisa, a IA facilita a identificação eficiente de correlações e a geração de insights inovadores, representando uma mudança notável na abordagem dos desafios enfrentados pelos pesquisadores contemporâneos. Estudos de caso, como os apresentados por Garcia e Oliveira (2020), destacam como a implementação da IA resultou em avanços significativos em suas respectivas áreas de pesquisa, demonstrando o potencial transformador dessa tecnologia. No entanto, à medida que adentramos a era da IA na pesquisa científica, é crucial não ignorar os desafios éticos que surgem. O debate sobre privacidade, viés algorítmico e transparência torna-se cada vez mais urgente, demandando reflexão e um direcionamento ético para garantir uma integração responsável da IA na academia (Guimarães *et al*,2024, *apud*, Garcia e Oliveira,2020).

Neste sentido, Ramos (2023), elucida que a integração de tecnologias variadas, incluindo ferramentas de IA generativa baseadas em LLMs, apresenta uma oportunidade significativa para impulsionar a inovação no contexto acadêmico, potencialmente simplificando tarefas demoradas e aumentando a produtividade. Essas ferramentas têm sido utilizadas em diversas etapas do processo de pesquisa acadêmica, desde a busca por literatura até a redação e publicação de artigos científicos. No entanto, é crucial considerar os riscos associados ao uso dessas tecnologias, como a dificuldade de compreensão e otimização dos modelos, bem como as implicações éticas relacionadas à integridade acadêmica, especialmente quando são usadas para gerar conteúdo apresentado como original. Portanto, é necessário abordar essas questões de forma crítica e ética para garantir a manutenção dos padrões acadêmicos e científicos.

Alves (2023) destaca que as respostas ambíguas, dualistas e desconexas fornecidas pela IAG, refletem uma versão alinhada aos interesses percebidos, priorizando a conexão interpessoal sobre a veracidade factual. Isso representa um desafio ético significativo, pois os algoritmos generativos visam otimizar a satisfação do usuário, expondo-nos a vieses inconscientes ao acessar plataformas baseadas em IA. A supervisão dos desenvolvedores de software de IA é crucial para evitar consequências indesejadas, exigindo a colaboração de profissionais de diversas áreas para definir objetivos éticos e legais na utilização dessas tecnologias.

E consenso entre os autores (Alves,2023; Farias, 2023; Guimarães *et al*,2024; Gontijo e Araújo,2021;Ramos,2023) que a aplicabilidade da IAG na pesquisa científica e acadêmica, é uma tendência, ressaltando sua relevância e potencial em diversos campos, onde sua eficácia na análise de grandes conjuntos de dados é evidente, demonstrando-se como uma perspectiva de ampliação de sua aplicabilidade no meio científico. No entanto, há preocupações válidas, quanto aos desafios éticos, como viés algorítmico e transparência. Enquanto algumas pesquisas destacam os benefícios da IAG, como a aceleração dos processos de pesquisa e geração de insights inovadores, outras apontam problemas, como respostas imprecisas e alucinações artificiais, evidenciando a necessidade de supervisão e ética no desenvolvimento e uso dessas tecnologias. Assim, a integração da IAG na academia demanda uma abordagem crítica e responsável para garantir a manutenção dos padrões científicos e éticos.

#### 4 CONCLUSÃO

A evolução da inteligência artificial (IA) trouxe novos horizontes para a pesquisa

científica, desde a tentativa inicial de emular o raciocínio lógico até o surgimento do aprendizado de máquina, permitindo às máquinas aprender por tentativa e erro. No entanto, a qualidade dos dados tornou-se essencial para resultados precisos, levantando preocupações sobre vieses, especialmente em relação a fatores como gênero, raça e renda.

Enfatiza-se a importância da pesquisa científica como um processo sistemático e racional, exigindo uma base teórica sólida e um planejamento cuidadoso. A metodologia desempenha um papel fundamental na orientação do pesquisador, estimulando uma abordagem reflexiva e criativa do mundo.

A aplicação da IAG na pesquisa científica é promissora, evidenciada pela eficácia na análise de grandes conjuntos de dados e na identificação de padrões complexos em diversas disciplinas. No entanto, há desafios éticos, como viés algorítmico e transparência, que exigem uma abordagem crítica e responsável. Embora a IAG, como o ChatGPT3, ofereça vantagens na escrita acadêmica e na geração de conteúdo automatizado, há preocupações sobre a autenticidade e originalidade do material produzido, além de questões éticas relacionadas à privacidade e segurança dos dados.

A integração da IAG na academia demanda uma supervisão cuidadosa e uma abordagem ética para garantir a manutenção dos padrões científicos e éticos. Os seres humanos continuam sendo os detentores do conhecimento, devendo supervisionar e aprimorar de forma responsável a relação entre a produção do conhecimento e a IA, em prol do avanço de novas descobertas para o avanço da qualidade de vida mundial.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Lynn. **Inteligência artificial e educação: refletindo sobre os desafios contemporâneos**. Lynn Alves, organizadora. Salvador : EDUFBA ; Feira de Santana : UEFS Editora, 2023.

EDUKA.A.I. **Inteligência artificial generativa (IAG) e suas tecnologias**. Recurso eletrônico. Disponível em: <https://eduka.ai/inteligencia-artificial-generativa-iag-e-suas-tecnologias>. Acesso em: mar,2024.

FARIAS, Salomão Alencar de. **Pânico na Academia! Inteligência artificial na construção de textos científicos com o uso do ChatGPT**. Revista interdisciplinar de marketing, v. 13, n. 1, p. 79-83, 2023. Recurso eletrônico. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/rimar/article/view/66865>. Acesso em: mar,2024.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 1946. 4. ed. - São Paulo : Atlas, 2002.

GONTIJO, Marília Catarina Andrade; ARAÚJO, Ronaldo Ferreira de. **Inteligência artificial: impacto acadêmico e social de sua produção científica**. Ciência da Informação Express, v. 2, p. 1-6, 2021.

GOOGLE. **Exemplos de IA generativa**. Google Cloud. Recurso Eletrônico. Disponível em: <https://cloud.google.com/use-cases/generative-ai?hl=pt-BR>. Acesso em: mar,2024.

GUIMARÃES JUNIOR, J. C.; *et al.* **A contribuição da Inteligência Artificial na pesquisa científica**. CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES, [S. l.], v. 17, n. 3, p. e5590, 2024. DOI: 10.55905/revconv.17n.3-026. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/5590>. Acesso em:

mar,2024.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Fazer universidade: uma proposta metodológica**. São Paulo: Cortez,1985.

MINAYO, Maria. C. S. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009. Recurso eletrônico. Disponível em: [http://www.faed.udesc.br/arquivos/id\\_submenu/1428/minayo\\_2001.pdf](http://www.faed.udesc.br/arquivos/id_submenu/1428/minayo_2001.pdf). Acesso em: mar,2024.

MEKARI, Danilo. **Linha do Tempo: História da Inteligência Artificial na Educação**. Recurso eletrônico. 2023. Disponível em: <https://porvir.org/linha-do-tempo-historia-da-inteligencia-artificial-na-educacao/>. Acesso em: mar,2024.

OLIVEIRA, Ricardo Furtado de; *et al.* **O PAPEL DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: AVANÇOS E PERSPECTIVAS**. Revista Amor Mundi, v. 5, n. 3, p. 3-9, 2024. Disponível em: <https://journal.editorametrics.com.br/index.php/amormundi/article/view/430>. Acesso em: mar,2024.

RAMOS, Anátalia Saraiva Martins. **Inteligência Artificial Generativa baseada em grandes modelos de linguagem-ferramentas de uso na pesquisa acadêmica**. Scielo. 2023. Recurso eletrônico. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/download/6105/11736/12289>. Acesso em: mar,2024.

SILVA, Edna Lúcia da. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. atual. – Florianópolis: UFSC, 2005.