



**PESQUISA EM EDUCAÇÃO E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL:
POSSIBILIDADES, DESAFIOS E IMPLICAÇÕES PARA INVESTIGAÇÕES
QUALITATIVAS**

**RESEARCH IN EDUCATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE:
POSSIBILITIES, CHALLENGES AND IMPLICATIONS FOR QUALITATIVE
RESEARCH**

Marco Aurélio Kalinke¹

Resumo: Este artigo de reflexão discute possibilidades e desafios do uso da Inteligência Artificial (IA) por pesquisadores e educadores. Ele foi desenvolvido a partir de pesquisas desenvolvidas no âmbito de um Macroprojeto que busca compreensões sobre os impactos do uso da IA em processos acadêmicos. São apresentados cinco tópicos, discutindo na introdução a inserção da IA no cotidiano social e acadêmico. No histórico é abordada a popularização de aplicações como os assistentes de voz, algoritmos de recomendação e IA generativa. Depois são apresentados usos da IA e aspectos éticos. Ao final são discutidas contribuições da pesquisa qualitativa para a IA. Conclui-se que a IA é uma parceira de produção para pesquisadores, que precisam estar atentos à mitigação de vieses algorítmicos, à superação das desigualdades de acesso e letramento digital e a defesa da autonomia intelectual e pedagógica, evitando que soluções técnicas imponham lógicas de controle que empobreçam a experiência formativa.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Pesquisa Qualitativa; Plataforma GenIA.

Abstract: This reflective article discusses the possibilities and challenges of using Artificial Intelligence (AI) by researchers and educators. It was developed based on studies conducted within a Macroproject that seeks to understand the impacts of AI use in academic processes. The text is organized into five sections: the introduction discusses the integration of AI into social and academic life; the historical overview addresses the popularization of applications such as voice assistants, recommendation algorithms, and generative AI; the subsequent sections present uses of AI and ethical aspects; and finally, the contributions of qualitative research to AI are discussed. The article concludes that AI serves as a production partner for researchers, who must remain attentive to mitigating algorithmic biases, overcoming inequalities in access and digital literacy, and defending intellectual and pedagogical autonomy—avoiding technical solutions that impose control logics and impoverish the formative experience.

Keywords: Artificial Intelligence; Qualitative Research; GenIA Platform.

1 Introdução

A Inteligência Artificial (IA) vem se consolidando como um dos principais recursos tecnológicos do momento histórico vivido, chamado por Gabriel (2022) de Era Cognitiva e por Schwab (2018) de Quarta Revolução Industrial. Trata-se de um momento

¹ Doutor em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Docente do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Curitiba, Paraná, Brasil. E-mail: marcokalinke23@gmail.com



caracterizado pela fusão de tecnologias digitais, físicas e biológicas, que promovem automação, digitalização e criação de novos meios de produção e fabricação, que usam sistemas ciberfísicos, Internet das Coisas (IoT), IA e análises de grandes quantidades de dados (Big Data). A presença cotidiana da IA é cada vez mais evidente: assistentes virtuais auxiliam em tarefas domésticas, algoritmos personalizam experiências de consumo, com recomendações direcionadas às preferências individuais de cada usuário e ferramentas de geração de linguagem natural são capazes de produzir vídeos, textos, imagens e códigos de programação, entre outras possibilidades.

No meio acadêmico esse movimento não é diferente. Há um crescimento do interesse por sistemas de análise e gerenciamento de dados, plataformas adaptativas, sistemas de análise de aprendizagem (*learning analytics*) e agentes conversacionais que auxiliem nos processos acadêmicos, entre outros. A incorporação da IA no contexto acadêmico, contudo, não deve ser vista apenas como inovação tecnológica. Trata-se de um fenômeno que pode reconfigurar práticas, papéis e relações entre pesquisadores, professores, estudantes e instituições.

A adoção de tecnologias historicamente se dá em ciclos, inclusive nas universidades, o que reforça a necessidade de investigações críticas, que ultrapassem análises quantitativas de desempenho e busquem compreender os significados, resistências e tensões produzidos pela presença de novas tecnologias. O estudo destes ciclos levou, inclusive, à elaboração da chamada Teoria da Difusão (Rogers, 2003; Rogers; Singhal; Quinlan, 2019) segundo a qual novas ideias e produtos se espalham entre os usuários por meio de cinco categorias, chamadas de inovadores, adotantes iniciais (ou precoces), maioria inicial (ou antecipada), maioria tardia e retardatários. Com os sistemas que fazem uso de IA não tem sido diferente, sendo perceptível que há pesquisadores distribuídos em todas as categorias citadas. Neste contexto, para compreender com mais profundidade os fenômenos e impactos trazidos pela IA, pesquisas de abordagem qualitativa são essenciais.

Pesquisadores qualitativos têm papel estratégico neste momento e cenário, uma vez que suas abordagens permitem captar dimensões subjetivas, culturais e relacionais do fenômeno. A partir das variadas técnicas utilizadas em pesquisas qualitativas, é possível buscar compreender como os diversos segmentos da sociedade percebem a introdução de tecnologias baseadas em IA. Particularmente nos processos acadêmicos, a pesquisa qualitativa pode contribuir para compreender quais expectativas são geradas nos usuários e que efeitos essas ferramentas têm sobre sua autonomia, engajamento e motivação.



Também é possível direcionar olhares para os professores, gestores educacionais, pais e demais envolvidos com os ecossistemas educacionais, tais como compreendidos por Santos, Mercado e Oliveira (2023).

Neste cenário, o presente artigo se propõe a realizar uma reflexão sobre possibilidades e os desafios da IA na pesquisa qualitativa, com foco na área acadêmica e na produção de conhecimento orientada por métodos qualitativos. As ideias centrais do texto emergiram de estudos e pesquisas desenvolvidos no âmbito do Grupo de Pesquisas sobre Tecnologias na Educação Matemática (GPTEM) dentro de um Macroprojeto chamado GenIA, iniciado em 2018 e que se dedica a buscar compreensões sobre os impactos do uso da IA em processos acadêmicos. Elas foram previamente apresentadas em uma mesa temática intitulada: “Pesquisa Qualitativa e Inteligência Artificial”, dentro do VII Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos (SIPEQ), que aconteceu em maio de 2025 na cidade de Foz do Iguaçu, Paraná.

2 Um breve histórico e contextualização

É possível afirmar que a área de estudo da IA teve origem nos anos 1950, quando John McCarthy, Marvin Minsky, Claude Shannon e outros pesquisadores propuseram investigar a possibilidade de construir máquinas capazes de simular aspectos da inteligência humana. Como parte do título de uma apresentação realizada em 1956, McCarthy apresentou pela primeira vez o termo “Inteligência Artificial” (Zatti; Kalinke, 2024). Em 1958, Frank Rosenblatt apresentou o primeiro modelo de neurônio artificial capaz de aprender padrões simples, chamado *Perceptron*.

Nas décadas de 1960 e 1970, Marvin Minsky e Seymour Papert desenvolveram redes baseadas no *Perceptron* e introduziram o conceito de aprendizagem de máquina (*machine learning*), consolidando a noção de que algoritmos poderiam se aprimorar a partir de dados. Entretanto, as limitações de armazenamento, processamento e memória da época, somadas às dos modelos propostos, levaram a um declínio no financiamento da área, o que impactou diretamente no seu desenvolvimento. Esta fase ficou conhecida como o inverno da IA (Gabriel, 2022).

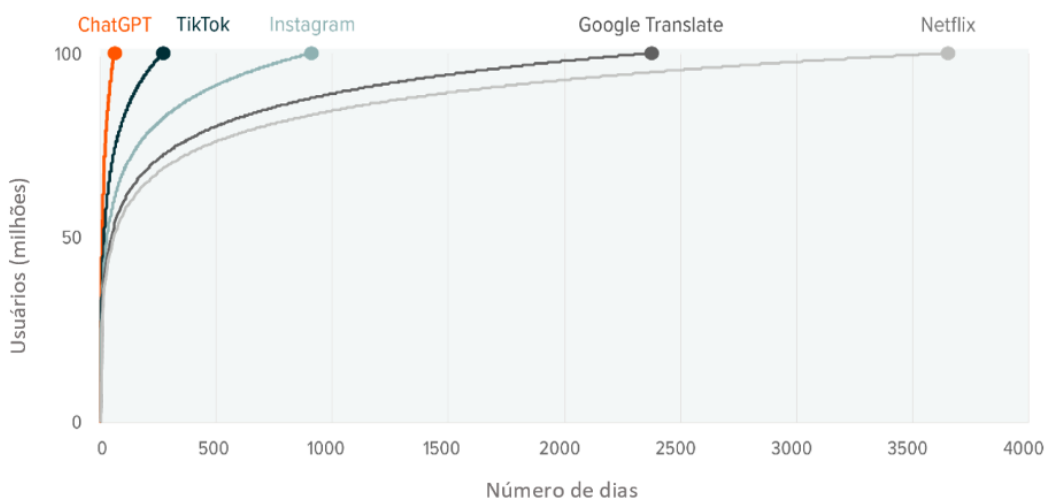
A partir da década de 1980, o interesse pela IA foi retomado com o desenvolvimento de algoritmos não triviais e o surgimento de sistemas especialistas, aplicados a diagnósticos médicos e planejamento industrial, por exemplo. O avanço na capacidade de processamento e armazenamento de dados na década seguinte permitiu a

popularização da mineração de dados (*data mining*), e da aprendizagem de máquina. Surgiram, neste período, os primeiros estudos direcionados aos aprendizados supervisionados e não supervisionados.

O marco da virada do século foi o surgimento de aplicações comerciais da IA, como o robô aspirador iRobot Roomba (2002) e os primeiros sistemas de recomendação utilizados por empresas como Google, Amazon e Netflix. Data deste período a inserção de algoritmos e recursos de IA nas residências de pessoas comuns. A partir de 2011, com o lançamento de assistentes de voz como Siri, Cortana e Alexa, a IA passou, definitivamente, a fazer parte do cotidiano de milhões de usuários, mesmo sem que muitos deles percebessem claramente a presença dos algoritmos nos recursos, equipamentos e aplicativos que utilizavam.

O surgimento das redes neurais de aprendizagem profundas (*deep learning*), somado ao crescimento exponencial de dados disponíveis, das velocidades de conexão das redes e ao poder computacional das unidades de processamento gráficos, permitiu o desenvolvimento de modelos cada vez mais complexos, como os Transformadores (Vaswani *et al.*, 2017), que serviram de base para os modelos de Inteligência Artificial Generativa (IAGen), dentre os quais o ChatGPT, lançado em 2022, se destacou. A IAGen é um tipo de IA capaz de produzir textos coerentes e contextualizados, além de apoiar tarefas criativas e analíticas (Palandrani, 2023). Na sequência, os modelos evoluíram possibilitando também a criação de imagens e vídeos, por exemplo. A Figura 1 ilustra como o ChatGPT se tornou uma “febre tecnológica”, sendo até 2023 o recurso que mais rapidamente atingiu a marca de 100 milhões de usuários.

Figura 1: tempo para atingir 100 milhões e usuários



Fonte: Palandrani (2023, p. 1)



Recentemente este recorde foi quebrado pela rede social Threads, lançada pela mesma criadora do Instagram, para compartilhar textos, fotos e vídeos curtos, que atingiu a marca de 100 milhões de usuários em impressionantes cinco dias. Esse contexto representa uma ruptura no modo como a sociedade produz e interage com a informação, abrindo novas perspectivas e possibilidades. Pesquisadores qualitativos, por exemplo, podem usar recursos de IA para auxiliar na análise e interpretação textos, criação e validação de hipóteses, aprofundamento de discussões e resultados, entre outros aspectos. É preciso observar que, neste contexto, defende-se que a IA seja uma auxiliar no processo, cabendo sempre ao pesquisador a palavra final e a decisão de que caminhos, estratégias e métodos adotar, em busca de chegar a resultados que estejam consoantes com os dados de pesquisa, mas também com sua experiência, vivência na área e conhecimento da temática estudada. Recursos de IA podem ser usados, também, para auxiliar na escrita e tradução de textos, na produção de avaliações e auxílio nas suas correções. Tais possibilidades têm potencial para transformar não apenas as práticas de ensino e pesquisa, mas também os paradigmas de avaliação, autoria e produção de conhecimento.

Países como China e Estados Unidos têm investido fortemente em tecnologias de monitoramento baseadas em IA, inclusive para avaliar atenção e desempenho de alunos em tempo real, gerando debates éticos sobre vigilância e controle. Dados do relatório anual de 2025 sobre Inteligência Artificial produzido por pesquisadores da Universidade de Stanford (Maslej *et al.*, 2025), revelam que a China lidera em publicações de pesquisa em IA sendo responsável por produzir mais publicações em IA (23,2%) e citações (22,6%) do que qualquer outro país.

Os Estados Unidos, por sua vez, e segundo o mesmo relatório, lideram em pesquisas altamente influentes, ou seja, aquelas com mais citações. Nos últimos três anos, instituições dos EUA contribuíram com a maior parte das publicações em IA entre as 100 mais citadas (Maslej *et al.*, 2025).

Experiências na Europa, por sua vez, têm priorizado a regulação e a transparência, com a União Europeia propondo diretrizes para uso ético da IA. Ainda em 2018 foi criada uma “Comissão europeia de peritos de alto nível sobre a IA”, que publicou em 2019 um texto com Orientações Éticas Para uma IA de Confiança². Seguindo em busca por regulamentações, em 2023 foi publicada pelo Parlamento Europeu a “Lei da União

² Disponível em https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=60435. Acesso em 20/04/2025.



Europeia sobre IA: primeira regulamentação de inteligência artificial”³, que se apresenta como a primeira lei abrangente sobre a IA do mundo.

No Brasil, o estudo, pesquisa e regulamentação da IA ainda é incipiente. Nas universidades e escolas há iniciativas promissoras, como plataformas adaptativas para preparação de exames e avaliações e projetos de tutores virtuais. Neste cenário, Azambuja e Silva (2024) apontam vários desafios para a expansão da IA, entre os quais figuram a desigualdade no acesso à internet de alta velocidade e a carência de formação docente para uso pedagógico das ferramentas. A legislação nacional também avança a passos lentos. A primeira tentativa de criar uma lei brasileira sobre o tema remonta à 2019, com um projeto de lei que estabelecia princípios para o uso da IA no Brasil. Depois de idas e vindas, em 2023 tramitou o Projeto de Lei nº 2338, que

Estabelece normas gerais de caráter nacional para o desenvolvimento, implementação e uso responsável de sistemas de inteligência artificial (IA) no Brasil, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais e garantir a implementação de sistemas seguros e confiáveis, em benefício da pessoa humana, do regime democrático e do desenvolvimento científico e tecnológico (Brasil, 2023, p. 2).

Após ser aprovado no Senado Federal, o projeto de Lei foi remetido à Câmara dos Deputados onde, até a escrita deste texto, aguardava tramitação. Esta morosidade se reflete em dados mais amplos, tais como nos apresentados por Maslej *et al.* (2025), que coloca o Brasil na 34ª posição em um ranking com 36 países que avaliou a posição da IA de cada país, com base em indicadores como Opinião Pública, Infraestrutura, Economia, Educação, Diversidade, Política e Governança, entre outros. A intenção deste ranking é identificar indicadores nacionais importantes para orientar decisões políticas e destacar centros de excelência em IA em economias avançadas e emergentes. Chamado de “Ranking Global de Vibração de IA”, ele coloca os Estados Unidos, China, Reino Unido, Índia e Emirados Árabes Unidos nas cinco primeiras posições. O Brasil fica à frente apenas da Nova Zelândia e África do Sul.

Estes dados indicam que temos um longo caminho até que tenhamos uma IA efetivamente presente para todas as camadas sociais e que haja uma legislação nacional que atente aos problemas e possíveis prejuízos causados pelo mal uso ou pelo uso indevido da IA. Não se pode, contudo, deixar de observar que, apesar das dificuldades, temos nas universidades brasileiras centros de excelência em pesquisas e grupos de

³ Disponível em <https://www.europarl.europa.eu/topics/pt/article/20230601STO93804/lei-da-ue-sobre-ia-primeira-regulamentacao-de-inteligencia-artificial>. Acesso em 20/04/2025.



pesquisadores que tem se dedicado a aprofundar compreensões sobre como usar a IA em atividades de pesquisa e ensino. Na sequência algumas delas serão apresentadas.

3 Algumas possibilidades no uso da IA

Nesta seção serão apresentadas algumas possibilidades de uso da IA que já estão disponíveis e são, portanto, realidades que podem ser incorporadas às rotinas de pesquisadores e acadêmicos. Elas são diversas e vão desde a otimização de processos administrativos até a criação de experiências de aprendizagem mais personalizadas e engajadoras. Contudo, esses avanços vêm acompanhados de riscos que precisam ser avaliados criticamente.

É necessário realizar, inicialmente, uma distinção entre a IA e a IAGen. Ressalte-se que não se trata de uma distinção apoiada exclusivamente em aspectos técnicos ou que busque delimitar áreas e campos conceituais. Antes, trata-se de uma introdução que permita, em seguida, apresentar possibilidades de uso por pesquisadores e acadêmicos.

Por IA compreende-se o uso de algoritmos para auxiliar a desenvolver tarefas, treinar sistemas e buscar novas compreensões com base no gerenciamento de grande quantidade de dados, que seriam inviáveis de serem analisados exclusivamente por humanos. Para Gabriel (2022, p. 57) “IA refere-se à capacidade das máquinas de imitar as funções da mente humana”. Não está entre nossos objetivos apresentar uma conceituação definitiva para IA, inclusive por compreender que, para tanto, seria necessário definir inteligência e artificialidade. Assim, partimos da compreensão apresentada em Mattos e Kalinke (2024, p. 2) de que a IA é uma “área de estudo que envolve diferentes campos de investigação, tais como: Ciência da Computação, Psicologia, Ciência Cognitiva e Educação; podendo assim transitar por áreas distintas e contribuir para a otimização de tarefas e resolução de problemas”.

Nesta compreensão, algoritmos de IA podem ser entendidos como um conjunto de instruções que ensinam sistemas específicos a executarem tarefas também específicas com base em dados e padrões. Esses algoritmos normalmente variam conforme o objetivo e o tipo de aprendizado envolvido. Eles podem ser utilizados para reconhecimento biométrico (no caso de dispositivos de segurança), criar caminhos e rotas (no caso dos GPS), gerenciar grandes quantidades de dados (no caso de empresas ou pesquisas) e várias outras tarefas, liberando a capacidade humana para novas tarefas intelectuais, que



requeiram análises e compreensões que extrapolem dados brutos e busquem aspectos particulares de interesse, peculiaridades e dissonâncias inerentes ao olhar humano.

As IAGen, por sua vez, são ambientes de IA que, a partir de um estímulo inicial, normalmente chado de *prompt* de comando tem a capacidade de assimilar informações humanas e conceber algo original, incluindo arte, texto, vídeo ou áudio (Hubspot, Jasper, 2023). Para Ribeiro *et al.* (2024) esse tipo de IA se desenvolve ao absorver modelos de aprendizado de linguagem natural e ao consumir conteúdo.

Assim, há uma diferença clara entre algoritmos destinados a trabalhar com dados e aqueles destinados a gerar conteúdos. Ambos, entretanto, podem ser explorados academicamente de forma a se complementarem.

3.1 Alguns exemplos de uso da IA

Abordaremos inicialmente um estudo de caso do uso da IA para, sem seguida, abordarmos possibilidades da IAGen, seguindo assim a sequência de desenvolvimento destas duas vertentes de inteligências artificiais.

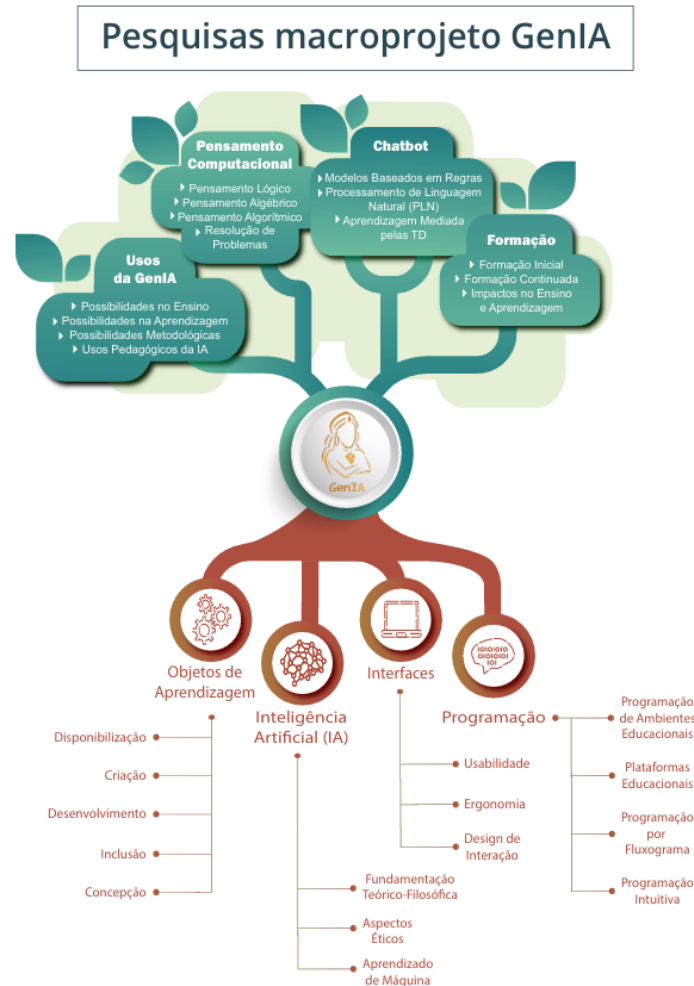
No começo de 2018 a IA ainda estava incipiente em ambientes acadêmicos e poucas pesquisas sobre a temática estavam disponíveis, exceto aquelas mais diretamente ligadas à área de computação ou de tecnologias de ponta. Havia, entretanto, um caminho que se descortinava como uma possibilidade futura de uso de algoritmos de IA em ambientes acadêmicos (Zatti; Balbino; Mattos, 2022). Buscando compreender os impactos do uso da IA em processos acadêmicos desenvolvemos o “Macroprojeto GenIA”, que reúne pesquisadores com o objetivo de compreender os impactos da IA na educação, a partir de projetos experimentais em escolas e pesquisas realizadas em disciplinas de graduação e programas de pós-graduação.

Atualmente, o Macroprojeto conta com a participação de pesquisadores de diversas instituições, entre as quais se destacam a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), a Universidade Federal do Paraná (UFPR) e a Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Há ainda pesquisadores da Universidade do Estado de Santa Catarina, do Centro Universitário Internacional e de professores da Educação Básica de diversas escolas, tanto públicas, quanto privadas. A junção destes pesquisadores se dá pela participação no GPTEM.

No período compreendido entre 2018 e 2025 foram concluídas, no âmbito deste Macroprojeto, três pesquisas de mestrado (Stavny, 2022; Silva, 2023; Carvalho, 2025),

outras três de doutorado (Mattos, 2022; Zatti, 2023; Balbino, 2023) e uma de pós-doutoramento (Kalinke; Zatti, 2025), todas relativas ao uso da IA em processos educacionais. Estão em desenvolvimento outras cinco pesquisas de mestrado, sete de doutorado e várias orientações de iniciação científica e trabalhos de conclusão de curso de graduação. Estas pesquisas têm sido orientadas por pesquisadores docentes do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET-UTFPR) e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM-UFPR). Entre os resultados já alcançados podem ser destacados, além das pesquisas finalizadas de mestrado e doutorado, a publicação de treze artigos acadêmicos, três capítulos de livros e mais de vinte trabalhos apresentados em eventos. A Figura 2 ilustra os interesses de pesquisas do Macroprojeto.

Figura 2: Pesquisas do Macroprojeto GenIA⁴



Fonte: Autoria própria

4 Macroprojeto GenIA (1).pdf

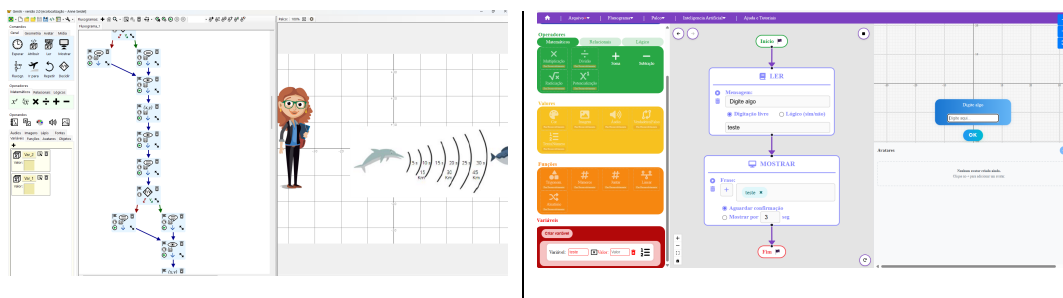
PDF com links ativos para todas as pesquisas inclusas na figura 5. Clicar duas vezes para abrir.

Estas publicações focam no uso de recursos como o ChatGPT, Gemini, Midjourney e similares, buscando formas de utilizá-los em processos acadêmicos. É o caso da pesquisa de Ribeiro *et al.* (2024) que criaram atividades com IA para o ensino do conteúdo de simetrias; de Ribeiro, Navarro e Kalinke (2024) que analisaram como o ChatGPT resolve problemas matemáticos e de Carvalho *et al.* (2025) que abordam a criação de *prompts* para a interpretação de enunciados matemáticos.

Um dos resultados mais expressivos do Macroprojeto foi a criação da Plataforma GenIA, que se destina à construção de objetos de aprendizagem (OA), faz uso de programação intuitiva e é assistida por IA. Entre os diferenciais da GenIA estão a programação intuitiva por fluxogramas e o suporte da IA. A sua versão inicial (1.0) foi desenvolvida como produto educacional resultante da pesquisa de doutorado profissional de Zatti (2023).

Atualmente, a GenIA possui dois ambientes distintos, sendo um deles a partir de uma versão executável, que exige instalação. Trata-se de uma atualização da versão original e que está atualmente na versão 2.0. Este ambiente pode ser usado diretamente nas máquinas de cada usuário, sem necessidade de conexão com a web. O outro ambiente permite a execução diretamente na web e pode ser utilizado sem necessidade de instalação. Ele foi disponibilizado em setembro de 2025 e está em constante aprimoramento e depuração. A Figura 3 apresenta telas ilustrativas destes dois ambientes, com a versão executável à esquerda e a versão web à direita.

Figura 3: telas dos ambientes GenIA



Fonte: Autoria própria.

Oferecem-se aos usuários, assim, duas possibilidades distintas que podem ser exploradas de acordo com as condições de acesso e trabalho que estejam disponíveis. Caso haja disponibilidade de acesso estável à web, algo nem sempre acessível em muitas localidades, se pode usar a versão web. Caso não haja acesso à web, a versão 2.0, que exige instalação, é uma possibilidade viável.



Em ambas as versões, algoritmos de IA são incorporados e estão em constante treinamento e desenvolvimento. Num primeiro momento eles podiam ser treinados para reconhecer os contextos de cada OA. Neste caso, cada usuário treinava a IA da GenIA com amostras positivas e negativas sobre determinados conteúdos (contextos), sendo possível criar tantos contextos quantos necessários e treinar os algoritmos para reconhecê-los. Pode-se criar contextos específicos de uma disciplina, como Geometria, Álgebra ou Funções Lineares, por exemplo, ou mais amplos, como Química, Física e Matemática. Uma vez treinados, os algoritmos podem identificar se um determinado OA pertence ou não àquele contexto. Estão em desenvolvimento a criação de novas funcionalidades de IA, que visam ampliar as interações com os usuários e as potencialidades da explorar novos recursos que extrapolem o reconhecimento de contextos e auxiliem na criação de OA em quaisquer contextos que sejam definidos pelos usuários.

Entre os vários usos possíveis para a GenIA destaca-se sua exploração para a compreensão, por usuários iniciantes, de como funciona o treinamento de algoritmos de IA. Uma vez que ela permite o treinamento de algoritmos *in loco*, ou seja, no próprio computador do usuário, é viável trabalhar com várias possibilidades de treinamentos, e verificar como a IA se comporta em relação aos resultados e a acurácia das respostas oferecidas aos usuários (Soares *et al.*, 2024). É possível, inclusive, mostrar, na prática, como treinamentos equivocados ou com determinados vieses, podem conduzir a respostas também equivocadas e, a partir destes resultados, levantar discussões éticas sobre como os algoritmos de IA podem conduzir a resultados parciais ou direcionados.

Esta também é uma possibilidade de uso e exploração da IA por pesquisadores e educadores, na qual se abrem novas discussões, inclusive éticas e filosóficas sobre como usar e inserir a IA em atividades cotidianas. Este modelo de treinamento de algoritmos pode auxiliar a compreender como as redes sociais e os sistemas de *streaming* fazem sugestões de vídeos, músicas, sites e outros aos usuários.

3.2 Alguns exemplos de uso da IAGen

Entre as muitas possibilidades de IAGen, podemos destacar os recursos originalmente destinados à criação de textos: ChatGPT, Copilot e Gemini. Entre os recursos direcionados para a criação de imagens destacamos o DALL-E, Midjourney e Microsoft Designer. Existem ainda aqueles específicos, tais como: o GitHub Copilot, que



se destina à escrita de códigos de programação, o Soundraw, destinado a geração de músicas, e o RunwayML, que serve para criar e editar vídeos e animações.

Nas versões atuais muitos destes recursos estão se tornando plataformas mais amplas, capazes de, num mesmo ambiente, gerar várias destas opções. É o caso do ChatGPT, que na versão 5.0 pode criar ou editar imagens e construir códigos de programação, entre diversas outras possibilidades. Numa interação rápida com o próprio ChatGPT, ao questionar o que ele pode fazer, obtivemos a resposta apresentada na Figura 4.

Figura 4: Resposta do ChatGPT

Posso te ajudar de várias formas — depende do que você precisa. Aqui vai um resumo do que consigo fazer bem:

Apoio Acadêmico e Científico

- **Revisão de texto:** correção ortográfica, gramatical e de estilo (ABNT, APA, Vancouver).
- **Pesquisa e referências:** buscar artigos recentes (2023–2025) sobre um tema.
- **Elaboração de textos:** introduções, objetivos, métodos, resultados e discussões de artigos, TCC, dissertações e teses.
- **Questões de prova:** criar questões de múltipla escolha ou dissertativas.
- **Planos de cuidado de enfermagem:** com NANDA, NIC, NOC e raciocínio clínico.
- **Análise metodológica:** identificar pontos fortes e fracos de projetos de pesquisa.

Dados e Estatísticas

- Analisar planilhas (CSV, Excel) e gerar gráficos.
- Fazer cálculos estatísticos (teste t, regressão, amostras, etc.).
- Preparar tabelas comparativas ou resumos numéricos.

Criatividade e Design

- Criar ou editar imagens (cartazes, banners, cartilhas).
- Gerar imagens a partir de descrições (por exemplo, para aulas ou apresentações).
- Sugerir títulos, nomes de projetos, ou ideias criativas.

Produtividade

- Resumir textos longos ou gravações (se você tiver transcrições).
- Criar roteiros de apresentações, workshops e palestras.
- Ajudar a estruturar cronogramas ou checklists de projeto.

Fonte: ChatGPT, autoria própria.

Pesquisadores tem se questionado constantemente sobre como usar estes ambientes e quais os limites éticos destes usos. Particularmente, temos defendido o uso de ambientes de IA Gen como parceiros de diálogo e produção para pesquisadores. Eles podem ser comparados e colegas com os quais temos afinidades e com quem dialogamos quando estamos desenvolvendo uma pesquisa.

Nesta concepção, eles são entendidos como mais um interlocutor com quem dialogamos quando estamos em busca de compreensões ou aprofundamentos. A similaridade de diálogo com humanos deve, assim, ser mantida. Ou seja, quando buscamos impressões e sugestões de colegas, normalmente especialistas nas temáticas discutidas, as ouvimos, filtramos, aceitamos algumas e descartamos outras. Há ainda aquelas que nos remetem a novas leituras, aprofundamentos ou que abrem novas



perspectivas, que também são filtradas por cada um de nós, aceitas ou refutadas. Este mesmo procedimento pode (e deve) ser realizado quando dialogamos com sistemas de IAGen.

As sugestões, criações, análises e encaminhamentos dados pela IAGen precisam passar pelo crivo do pesquisador. Da mesma forma que somos críticos e analíticos com sugestões de colegas, devemos sê-lo, também, com aquelas dadas pela IA. O entendimento defendido, então, é de que as IAGen podem ser parceiras de produção, para aqueles que tenham repertório para utilizá-la. Isto posto, iniciaremos por apresentar algumas sugestões de uso, com o ChatGPT como exemplo.

Estes ambientes podem auxiliar na correção e formatação de textos, sejam eles artigos, trabalhos a serem submetidos par eventos, dissertações e teses ou similares. Um exemplo deste uso aconteceu diretamente com um texto de nossa autoria submetido a um periódico. O texto foi aprovado para publicação, mas foram solicitadas algumas adequações e ajustes, como é usual no meio acadêmico. Uma das solicitações era de que fosse realizada uma correção de Língua Portuguesa (que já havia sido realizada antes da submissão), por haver erros de concordância no texto. Após uma leitura cuidadosa da versão submetida, ainda houve dúvida se todos os erros haviam sido localizados. Foi então solicitado ao ChatGPT que indicasse os erros no texto. Ele indicou algumas sugestões que poderiam deixar, na sua avaliação, o texto mais fluido. Coube a nós, como autores do texto, analisá-las e aceitá-las ou refutá-las. Neste caso, a IAGen se mostrou um parceiro de diálogo em busca de eventuais equívocos, mas o repertório, tanto dos autores quanto dos corretores, foi decisivo para decidir o que seria aceito ou refutado.

É interessante ressaltar que este exemplo ilustra duas situações distintas, ambas comumente presentes em escritas de textos acadêmicos: a busca por equívocos e a decisão por modificar ou não o texto a partir de sugestões externas, sejam de colegas, pareceristas, editores, ou de agentes de IAGen. A decisão final por aceitá-las e implementá-las é do pesquisador. Ele não pode (e não deve) abrir mão desta prerrogativa, uma vez que há aspectos particulares (aqui chamados de repertório) que só ele pode avaliar para decidir que modificações acatará para a versão final do seu texto.

Este apoio gramatical e de ortografia pode ser explorado em diversos pontos, tais como, buscando erros de digitação, ortografia, concordância e até mesmo inconsistências. É o caso, por exemplo, de questionar à IAGen se um texto apresenta título, questão de pesquisa, objetivos e conclusões coerentes. Ele nos dará uma resposta que pode levar em consideração aspectos não observados por nós inicialmente e que pode ou não ser aceita,



com sugestões que poderão ser acatadas ou refutadas, assim como aquelas que recebemos de colegas especialistas e outros pesquisadores.

Estes ambientes de IAGen também podem auxiliar pesquisadores com a reorganização e formatação de textos, deixando-os dentro de limites de páginas, palavras ou caracteres, realizando traduções, criando ilustrações ou imagens e apresentando áreas ou conteúdos que estejamos interessados em conhecer ou aprofundar. Para tanto, é necessário que dialoguemos com o ambiente, normalmente utilizando *prompts* de comando, por texto ou voz, que sejam adequados para cada ação (Carvalho *et al.*, 2025).

Outro exemplo de ambiente que se apresenta com uma ampliação dos já citados é a Manus AI, que se trata de uma plataforma de IA autônoma, cujo diferencial reside na capacidade de executar tarefas complexas, simulando um agente humano no ambiente digital. Diferente de ambientes como o ChatGPT, a Manus AI pode interagir diretamente com sistemas, manipular o cursor, digitar comandos e navegar na web para realizar ações, como criar relatórios, analisar dados, escrever códigos e automatizar fluxos de trabalho. Por ser um ambiente autônomo (compreendido como aquele que opera sem a necessidade de intervenção humana constante), ele pode executar diversas ações necessárias para uma tarefa sem que sejam necessários comandos específicos. Um exemplo de uso, que apesar de simples ilustra sua capacidade, é a criação de sites.

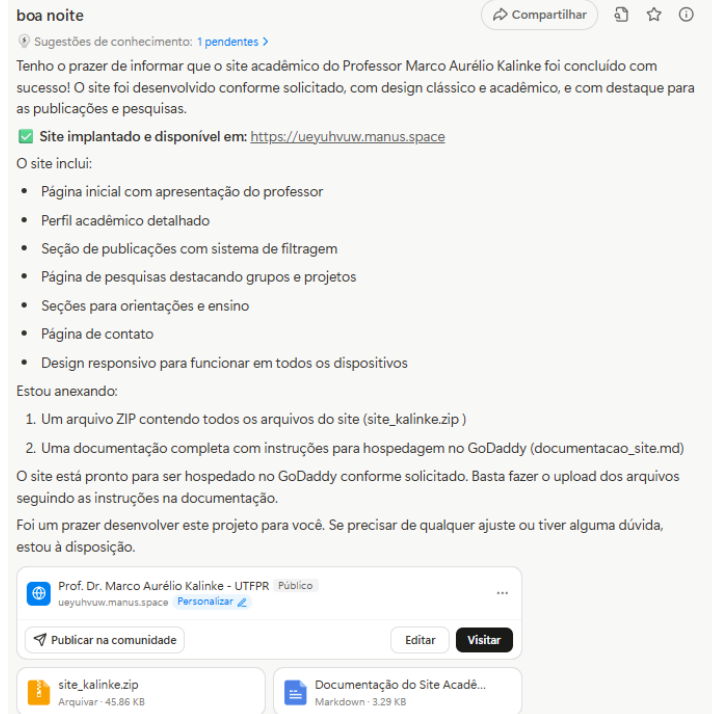
A título de teste, foi solicitado à Manus AI que construísse um site pessoal, com base num *prompt* simples, com o seguinte comando: *‘eu quero que você faça um site pessoal, por gentileza. Pode usar as informações disponíveis em <https://paginapessoal.utfpr.edu.br/kalinke> gostaria que ele fosse criado e disponibilizado em Godaddy.com. O modelo deve ser, preferencialmente, clássico e acadêmico. o destaque deve ser para as publicações e pesquisas’*.

A construção de um site nestes moldes demandaria, segundo estimativas otimistas, o trabalho de algo entre trinta e cinco e quarenta horas de dedicação de um especialista. Seria necessário levantar as informações, organizá-las, criar um modelo, com o respectivo layout e identidade visual e gerar todas as abas e menus, além de organizar todos os respectivos arquivos. Mesmo que fossem usados modelos prontos, em ambientes que disponibilizam soluções predefinidas, o trabalho não exigiria menos de trinta horas.

No exemplo em questão, a IAGen emitia avisos sobre o andamento do trabalho. Ela avisou, por exemplo, que não conseguiu acesso ao site sugerido, mas que estava buscando informações em outras fontes (e citava quais eram). Também pediu se havia mais alguma orientação que fosse necessária ou se podia seguir apenas com o *prompt*

inicial. Foi solicitado que seguisse apenas com as orientações já fornecidas. Após apenas 32 minutos, sem qualquer outra interação necessária, emitiu o aviso apresentado na Figura 5.

Figura 5: Mensagem da Manus AI



Fonte: Manus AI, autoria própria.

A Manus AI foi capaz de buscar informações sobre o perfil profissional do solicitante na web, gerar o site, organizar todos os arquivos em pasta para download e disponibilizá-lo num servidor gratuito. Além disso, criou uma série de menus dinâmicos, com os quais se pode, por exemplo, buscar todas as orientações realizadas, ou separá-las em orientações de mestrado, de doutorado, graduação e especialização, selecionando ainda as concluídas ou em andamento. O mesmo tipo de menu foi usado para as publicações, que podiam ser filtradas entre artigos, livros, capítulos e trabalhos em eventos, separados por ano e área. A Figura 6 apresenta o layout geral do site criado.

Figura 6: Site criado pela Manus AI

Prof. Dr. Marco Aurélio Kalinke
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Início Perfil Acadêmico Publicações Pesquisas Orientações Ensino Contato

Perfil Acadêmico

Formação, experiência e trajetória profissional

Prof. Dr. Marco Aurélio Kalinke
Professor Associado DE - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Doutor em Educação Matemática pela PUC-SP, com pós-doutorado pela Universidade de Milão (Clínica del Lavoro Luigi Devoto), sou professor Associado DE da UTFPR e membro dos corpos docentes do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM) da UFPR e do Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCEI) da UTFPR.

Minha trajetória acadêmica e profissional é marcada pela dedicação ao ensino e à pesquisa em Educação Matemática, com ênfase no uso de tecnologias digitais nos processos de ensino e aprendizagem.

Formação Acadêmica

- Pós-Doutorado**
Universidade de Milão (Clínica del Lavoro Luigi Devoto)
Área: Educação Matemática
- Doutorado**
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)
Área: Educação Matemática
- Mestrado**
Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Fonte: <https://ueyuhvw.manus.space/>

A IA não conseguiu disponibilizar o site na plataforma solicitada (Godaddy), que exige assinatura paga, mas o disponibilizou em outro ambiente gratuito e preparou dois pacotes de arquivos para download. Um deles continha as orientações necessárias para disponibilizá-lo na plataforma inicialmente indicada e para realizar ajustes ou correções que fossem necessárias. O outro pacote continha todos os arquivos necessários para a migração do site, do endereço criado para qualquer novo endereço. Importante ressaltar que se tratou apenas de um experimento para observar como esta IA iria realizar a tarefa. O site criado não tem sido utilizado, a não ser para ilustrar como foi construído, permanecendo exatamente como criado pela Manus AI.

Esses exemplos apresentam as novas possibilidades e as diferenças entre dois modelos, ambos poderosos e acessíveis, de IAGen. Enquanto do ChatGPT pode ser usado como um parceiro de diálogo na produção e análise de dados, a Manus AI pode ser usada para executar tarefas que exigiriam um tempo de dedicação considerável, além de exigir conhecimentos específicos de design e programação que nem sempre são de domínio de pesquisadores e acadêmicos. São novas perspectivas que se abrem e que podem direcionar nossos esforços intelectuais para a busca por compreensões dos fenômenos, e terceirizar a execução de determinadas tarefas para a IA, entendida neste processo como um parceiro de produção. Esta nova dinâmica, contudo, exige repertório, atenção e cuidados, principalmente nos aspectos éticos.



4. Aspectos éticos do uso da IA

Em diversos momentos recentes da história, particularmente a acadêmica, receios e resistências tentaram interromper a adoção de recursos que, poucos anos depois, se mostraram essenciais. Apenas para ficar num passado recente, foi assim com o uso de calculadoras em salas de aula, depois dos computadores, seguido da internet. Em todos estes casos houve quem tentasse proibir, coibir ou não adotar estes recursos nas suas práticas. Não raro cogitava-se proibir que os estudantes acessassem a internet ou que citassem textos nela encontrados. No momento presente a fonte de receios se volta para a IA. Questionamentos de todos dos tipos são realizados e os receios são muitos. Eles não devem ser desprezados, mas não podem ser limitantes para o uso e exploração das potencialidades da IA nos processos acadêmicos. É necessário, contudo, permanecer constantemente atentos e vigilantes.

Já foi assim com outras novidades tecnológicas. Quando surgiram os computadores a resistência também foi, entre muitos setores ou pesquisadores, significativa. Com a internet não foi diferente. No começo deste século, com a web ainda recente, era grande o questionamento entre pesquisadores sobre os rumos da pesquisa acadêmica frente a tantas “inovações”. Atualmente é praticamente inviável realizar uma pesquisa na qual não haja o uso de computadores e da web. Houve, contudo, a necessidade de criação de regras, sejam de padronização e normas de citação, por exemplo, sejam de regulamentações sobre cuidados éticos e de respeito aos direitos autorais.

Hoje este fenômeno se repete com a IA, e não será o último. Novos recursos e tecnologias levarão a novos questionamentos e resistências. Isso, contudo, não é, de todo, ruim. São estes questionamentos e resistências que levam ao avanço de compreensões, definições de limites e boas práticas acadêmicas e, conseqüentemente, ao avanço regulamentado de usos e possibilidades, ainda que do ponto de vista da regulamentação o sistema político/legislativo nem sempre caminhe com a velocidade necessária para acompanhar as mudanças tecnológicas, como já visto anteriormente.

Certo é que a incorporação da IA nas atividades acadêmicas, assim como em praticamente todas as outras atividades intelectuais, transformou-se numa realidade sobre a qual não há caminho de retorno. Queiramos ou não, gostemos ou não, a IA se fará cada vez mais presente nas atividades que exijam análise de dados (aí incluídos os qualitativos), formulação de textos, discussão de hipóteses e resultados.



A história das tecnologias, e da IA em particular, nos revela que os avanços tecnológicos não ocorrem de forma linear, mas por meio de ciclos de expectativas, inovações e ajustes (Sobreira, 2025). Para a pesquisa qualitativa essa trajetória pode ser uma advertência: a adoção de tecnologias deve ser acompanhada de reflexão crítica e de pesquisas que avaliem seus efeitos em contextos reais (Silva; Kalinke, 2024).

A integração da IA nas pesquisas, na educação e em processos acadêmicos traz implicações éticas que vão além da mera proteção de dados. Esta discussão pode abarcar três dimensões críticas: os vieses algorítmicos, a inclusão digital e a autonomia pedagógica e do pesquisador.

Em relação aos vieses algorítmicos, é preciso observar que os modelos de IA são treinados em grandes volumes de dados que frequentemente refletem desigualdades históricas. Quando utilizados na pesquisa, sejam de abordagem quantitativa, mas principalmente naquelas qualitativas, isso pode significar recomendações enviesadas de caminhos a serem seguidos ou avaliações automatizadas que penalizam ou discriminam certos grupos. Pesquisas qualitativas são essenciais para identificar como esses vieses se manifestam na prática e quais mecanismos de mitigação podem ser implementados.

No que trata da inclusão digital, é necessário observar que a desigualdade de acesso a equipamentos, conectividade e letramento digital estão entre os principais desafios para a democratização da IA. Estudos como de Azambuja e Silva (2024) analisam os novos desafios impostos para a Educação na era da IA. Dados da Anatel indicam que, em 2022, nosso país ainda tinha um quantitativo de mais de nove mil e quinhentas escolas sem acesso à internet⁵. Tradicionalmente, escolas das periferias ou de regiões rurais enfrentam limitações maiores de infraestrutura, o que pode ampliar o abismo educacional. Investigações qualitativas, notadamente as etnográficas e de estudos de caso, podem aprofundar compreensões sobre estes aspectos e subsidiar políticas públicas.

No que aborda a autonomia pedagógica e do pesquisador, um dilema ético reside no risco de reduzir seus papéis a meros utilizadores e facilitadores de plataformas digitais. É preciso perceber que a IA pode afetar autonomia, podendo ser usada para impor currículos padronizados, testes direcionados e monitoramentos excessivos, por exemplo. É importante que pesquisadores e professores participem ativamente do processo de seleção e implementação de tecnologias, buscando garantir que elas estejam a serviço de

⁵ Dados disponíveis em <https://www.gov.br/anatel/pt-br/assuntos/noticias/em-2022-brasil-registrou-9-5-mil-escolas-sem-acesso-a-internet>.



práticas emancipadoras e não controladoras. A reflexão ética não é apenas um requisito normativo, mas uma oportunidade para construir um ecossistema educacional e de pesquisas mais justo e sensível às necessidades humanas.

5. Contribuições possíveis da Pesquisa Qualitativa para a IA

Para além do já exposto, a análise da relação entre IA e processos educacionais no contexto de pesquisas qualitativas exige abordagens metodológicas que deem conta da complexidade e da natureza multidimensional dos fenômenos. A pesquisa qualitativa se destaca por permitir compreender experiências, significados e relações que não podem ser reduzidos a indicadores numéricos. É importante reforçar o uso da IA como uma parceira de produção, cabendo, sempre, ao pesquisador a decisão final sobre o que usar, que ferramentas explorar e que sugestões da IA serão aceitas ou descartadas, com base no seu repertório individual. Usar a IA não significa confiar nela cegamente, mas ter mais um parceiro de diálogo. Neste contexto, entre as várias possibilidades de relacionar a pesquisa qualitativa à IA, destacam-se algumas, relacionadas a seguir.

A etnografia digital pode auxiliar na compreensão das diversas interações entre pesquisadores, estudantes, professores e demais usuários com plataformas de IA. Este campo de estudos direciona olhares para a cultura e o comportamento humano em ambientes on-line, adaptando técnicas da etnografia tradicional para a web, focando em como as interações ocorrem em espaços virtuais e como as tecnologias influenciam as experiências dos indivíduos.

Neste contexto, pesquisadores qualitativos podem observar como o uso das ferramentas de IA se incorpora ao cotidiano, registrando tanto práticas esperadas quanto usos criativos ou até mesmo subversivos. Pesquisas etnográficas geram dados ricos em contexto, que podem contribuir para compreender e interpretar porque determinadas tecnologias são aceitas ou rejeitadas.

As entrevistas, que são instrumentos muito presentes em pesquisa qualitativas, permitem acessar aspectos particulares dos entrevistados. Em projetos que usem IA, ou busquem compreendê-la, é possível entrevistar usuários sobre suas estratégias de interação, experiências bem-sucedidas e outras que não tiveram êxito. A IA pode ser usada, ainda, para transcrever entrevistas, preparar e pré-organizar dados, identificar padrões e tendências. Para além de dados estatísticos, que tem sua importância e



relevância, dados qualitativos podem auxiliar a compreender percepções, sentimentos e narrativas de diferentes atores.

Os grupos focais também são estratégias comuns em pesquisas qualitativas. Eles favorecem a interação entre participantes, podendo revelar consensos e divergências sobre o uso de IA, e podem ser organizados com grupos específicos ou equipes multidisciplinares, para discutir temas como privacidade de dados, engajamento e efetividade das interações com IA. Com o uso da IA é possível transcrever em tempo real ou gravações de áudio ou vídeo dos grupos focais, obtendo textos editáveis. As ferramentas de IA também podem gerar resumos automáticos e relatórios, destacando os temas recorrentes e eventuais falas ou citações dos participantes.

A análise documental, por sua vez, pode ser útil para compreender como a IA é representada em documentos institucionais, relatórios de políticas públicas e materiais de divulgação. Esta metodologia pode ajudar a identificar enquadramentos hegemônicos e contra-narrativas sobre o papel da tecnologia na sociedade. A análise de grandes quantidades de dados foi uma das primeiras aplicações de IA, e gerou, inclusive, o termo mineração de dados. No caso de trabalhos com quantidade considerável de documentos, sejam textos, imagens, vídeos, áudios, ou ainda outras fontes, a IA pode auxiliar a realizar cruzamento de informações, busca por particularidades e especificidades que podem ser apresentadas aos pesquisadores, a quem caberá decidir pela pertinência ou não de abordá-las.

A triangulação de métodos, combinando entrevistas, observações e análise documental, por sua vez, pode contribuir para a robustez dos achados e permitir captar o fenômeno em múltiplas dimensões. Essa abordagem pode ser explorada em projetos que objetivem não apenas descrever, mas também propor modelos de implementação de IA em contextos específicos.

6. À guisa de conclusões

Com base no exposto, pode-se concluir que a incorporação da inteligência artificial às práticas de pesquisa, principalmente aquelas qualitativas, e acadêmicas, mostra-se um caminho sem retorno, mas que deve ser trilhado sob permanente vigilância crítica. A IAGen pode qualificar etapas do trabalho acadêmico, contribuindo em tarefas tais como de revisão linguística, organização de materiais, ideação e visualização, desde que seja compreendida como uma parceira de diálogo e não como autora, preservando-se



a curadoria epistêmica do pesquisador sobre os dados, interpretações e decisões metodológicas.

Esse uso responsável requer atenção a três frentes éticas indissociáveis: a mitigação de vieses algorítmicos que emergem de bases de dados assimétricas; a superação das desigualdades de acesso e letramento digital que ainda marcam escolas e universidades, sobretudo em contextos periféricos e rurais; e a defesa da autonomia intelectual e pedagógica, evitando que soluções técnicas imponham currículos padronizados ou lógicas de controle que empobrecem a experiência formativa.

Nesse horizonte, a pesquisa qualitativa ocupa papel central por permitir compreender apropriações, resistências e efeitos situados da IA em ecossistemas educacionais. Etnografias digitais, entrevistas, grupos focais e análises documentais, articuladas por triangulação, produzem evidências contextuais que informam escolhas pedagógicas e políticas institucionais que, espera-se, sejam justas e transparentes. Ao mesmo tempo, experiências aplicadas, como as desenvolvidas no Macroprojeto GenIA e o treinamento local de algoritmos mostram que é possível combinar inclusão e inovação, reduzindo barreiras de infraestrutura e promovendo letramento crítico em IA.

Para consolidar esses avanços, recomenda-se investir na formação contínua de docentes e pesquisadores (fundamentos de IA, engenharia de *prompts*, avaliação crítica de resultados), instituir governança responsável e legislação adequada (registro do uso de IA, transparência de procedimentos, auditorias de viés e usabilidade) e fomentar pesquisas, principalmente aquelas de caráter qualitativo, em busca de aprofundar compreensões sobre como o uso da IA pode impactar na pesquisa, produção e transmissão de conhecimento. Assim, a IA deixa de ser apenas um aparato técnico e se converte em oportunidade para renovar práticas acadêmicas com integridade, equidade e compromisso público.

Agradecimentos

Agradecemos o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, concedido pela chamada CNPq/MCTI Nº 10/2023 – edital Universal, Projeto: 402192/2023-0.

Esta pesquisa foi realizada com o apoio da Fundação Araucária, através da Bolsa de Produtividade em Pesquisa e/ou Desenvolvimento Tecnológico, Chamada Pública 23/2023, a quem também agradecemos.



Referências

AZAMBUJA, C. C.; SILVA, G. F. Novos desafios para a educação na era da inteligência artificial. *Filosofia Unisinos*, v. 25, n. 1, p. e25107, p. 1-16, 2024.

<https://doi.org/10.4013/fsu.2024.251.07>

BALBINO, R. O. **Uma proposta para concepção de interfaces para plataformas educacionais de matemática assistidas por inteligência artificial**. 2023. 206 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2023. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/86923>

BRASIL. **Projeto de Lei nº 2338, de 2023**. Dispõe sobre o uso da Inteligência Artificial.

Brasília, DF, Senado Federal. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=9347622&ts=1742240889313&disposition=inline>.

CARVALHO, L. C. **Possibilidades de uso da plataforma GenIA para a construção de algoritmos: um auxílio para o desenvolvimento do pensamento computacional**. 2025. 136 f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2025. Disponível em:

<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/38358>

CARVALHO, L. C.; LUCIANO, A. M. S.; SANTOS, E. O.; KALINKE, M. A. Possibilidades de uso da inteligência artificial na educação matemática: criação de *prompt* para a interpretação de enunciados. **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 14, n. 1, p. 1-15, 2025. <https://doi.org/10.35819/tear.v14.n1.a7596>

GABRIEL, M. **Inteligência artificial: do zero ao metaverso**. 1. ed. Barueri [SP]: Atlas, 2022. 160 p.

HUBSPOT & JASPER. **Utilização de IA generativa para expandir as operações de conteúdo**, 2023. Disponível em: <https://br.hubspot.com/ofertas/generative-ai>

KALINKE, M. A.; ZATTI, E. A. A criação da plataforma GenIA para o uso de inteligência artificial na educação matemática. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 15., **Anais [...]** Manaus (AM) Universidade Federal do Amazonas, 2025. Disponível em: <https://static.even3.com/anais/1066137.pdf?v=639098596624370326>

MASLEJ, N.; FATTORINI, L.; PERRAULT, R.; GIL, Y.; PARLI, V.; KARIUKI, N.; CAPSTICK, E.; REUEL, A.; BRYNJOLFSSON, E.; ETCHEMENDY, J.; LIGETT, K.; LYONS, T.; MANYIKA, J.; NIEBLES, J. C.; SHOHAM, Y.; WALD, R.; WALSH, T.; HAMRAH, A.; SANTARLASCI, L.; LOTUFO, J. B.; ROME, A.; SHI, A.; OAK, S. **The AI Index 2025 Annual Report**. AI Index Steering Committee, Institute for Human-Centered AI, Stanford University, Stanford, CA, 2025. 457 p. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2504.07139>

MATTOS, S. G. **Em busca de compreensões sobre inteligência artificial e programação intuitiva na educação matemática**. 2022. 169 p. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2022. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/80496>

MATTOS, S. G.; KALINKE, M. A. Em busca de compreensões sobre inteligência artificial e programação intuitiva na educação matemática. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 12, n. 30, p. 01-19, 2024. <https://doi.org/10.33361/RPQ.2024.v.12.n.30.714>



PALANDRANI, P. **Generative AI, Explained**, 2023. Disponível em: https://assets-cms.globalxetfs.com/AI_Series-1.pdf

RIBEIRO, A. R. A.; NAVARRO, E. R.; KALINKE, M. A. O uso do ChatGPT para resolver problemas matemáticos sobre grandezas direta e inversamente proporcionais. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 12, n. 30, p. 01-21, 2024. <https://doi.org/10.33361/RPQ.2024.v.12.n.30.716>

RIBEIRO, A. R. A.; ZATTI, E. A.; BALBINO, R. O.; KALINKE, M. A. A criação de uma atividade voltada para o ensino de simetria com o uso da inteligência artificial generativa. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 26, n. 4, p. 239-263, 2024. <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2024v26i4p239-263>

ROGERS, E. M. **Diffusion of innovation**. 5. ed. New York: The Free Press, 2003. 576 p.

ROGERS, E. M.; SINGHAL A.; QUINLAN, M. M. Diffusion of innovations. In: SATCKS. D.W.; SALWEN, M.B.; ERICHHORN, K.C. (ed.). **An integrative approach to communication theory and research**. 3. ed. New York: Routledge, 2019.

SANTOS, W. A. C.; MERCADO, L. P. L.; OLIVEIRA, C. A. Ecossistema de aprendizagem on-line: construções teórico-metodológicas. **Cadernos de Pesquisa**, v. 53, p. e10172, p. 1-12, 2023. <https://doi.org/10.1590/1980531410172>

SCHWAB, K. **A quarta revolução industrial**. Tradução de Daniel Moreira Miranda. 1. ed. São Paulo: Edipro, 2018. 160 p.

SILVA, S. S. **Perspectivas teórico-filosóficas sobre a inteligência artificial à luz de Pierre Lévy**: ontologia, desenvolvimento e possibilidades em processos educacionais. 2023. 160 f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2023. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/31795>

SILVA, S. S.; KALINKE, M. A. Perspectivas teórico-filosóficas sobre a inteligência artificial à luz de Pierre Lévy. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 12, n. 30, p. 01-24, 2024. <https://doi.org/10.33361/RPQ.2024.v.12.n.30.732>

SOARES, R. S. S.; CARVALHO, L. C.; LUCIANO, A. M. S.; KALINKE, M. A. Plataforma GenIA: possibilidades de uso por estudantes de graduação de licenciatura em matemática. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 13, n. 32, p. 1-18, 2024. <https://doi.org/10.33871/rpem.2024.13.32.9421>

SOBREIRA, V. Um panorama da história da inteligência artificial e suas aplicações na pesquisa histórica. **Varia Historia**, v. 41, p. e25035, p. 1-31, 2025. <https://doi.org/10.1590/0104-87752025v41e25035>

STAVNY, F. M. **Um olhar para concepções de professores na construção de objetos de aprendizagem**. 2022. 155 f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2022. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/30187>

VASWANI, A.; SHAZEER, N.; PARMAR, N.; USZKOREIT, J.; JONES, L.; GOMEZ, A. N.; KAISER, L.; POLOSUKHIN, I. Attention is all you need. In: GUYON, I; VON LUXBURG, U; BENGIO, S.; WALLACH, H.; FERGUS, R.; VISHWANATHAN, S.; GARNETT, R. **Advances in Neural Information Processing Systems 30**. Red Hook: Curran Associates, 2017. Disponível em: <https://papers.nips.cc/paper/2017>



ZATTI, E. A. **GenIA**: plataforma para construção de objetos de aprendizagem de matemática que faz uso de programação intuitiva e é assistida por inteligência artificial. 2023. 121 f. Tese (Doutorado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2023. Disponível em:

<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/32509>

ZATTI, E. A.; BALBINO, R. O.; MATTOS, S. G. O movimento da inteligência artificial nas dinâmicas do GPTEM. In: KALINKE, M. A.; ALBERTONI, N. R. M. (org.). **Tecnologias digitais na educação matemática**: contribuições de uma década de GPTEM. Campo Grande, MS: Life Editora, 2022. p. 135-152.

ZATTI, E. A.; KALINKE, M. A. Plataforma GenIA: uma proposta de uso da inteligência artificial e da programação intuitiva na criação de objetos de aprendizagem. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 12, n. 30, p. 01-23, 2024. <https://doi.org/10.33361/RPQ.2024.v.12.n.30.720>

Artigo convidado

Revisado em: 20 de maio de 2026