










# ChatGPT e outras IAs transformarão a pesquisa científica: reflexões sobre seus usos

DOI 10.1590/1678-98732432e008

Rafael Cardoso Sampaio<sup>I</sup> ,  
 Maria Alejandra Nicolás<sup>II</sup> ,  
 Tainá Aguiar Junquillo<sup>III</sup> ,  
 Luiz Rogério Lopes Silva<sup>IV</sup> ,  
 Christiana Soares de Freitas<sup>V</sup> , Márcio Telles<sup>VI</sup> ,  
 João Senna Teixeira<sup>VII</sup> , Fernanda da Escóssia<sup>VIII</sup> ,  
 Luiza Carolina dos Santos<sup>IX</sup> 

<sup>I</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência Política, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

<sup>II</sup>Mestrado em Políticas Públicas e Desenvolvimento, Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, PR, Brasil.

<sup>III</sup>Programa de Direito, Instituto de Direito Brasileiro de Ensino Pesquisa e Desenvolvimento, Brasília, DF, Brasil.

<sup>IV</sup>Programa de Pós-graduação em Gestão da Informação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

<sup>V</sup>Programa de Pós-Graduação em Comunicação, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

<sup>VI</sup>Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Linguagens, Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

<sup>VII</sup>Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Democracia Digital, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil.

<sup>VIII</sup>Faculdade de Comunicação Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>IX</sup>Departamento de Jornalismo, Universidade de Ponta Grossa, Ponta Grossa, PR, Brasil.

Palavras-chave: ChatGPT, inteligência artificial generativa, aprendizado de máquina, pesquisa científica, revisão de literatura.

**RESUMO Introdução:** A chegada de grandes modelos de linguagem tem implicações profundas para diversas profissões da atualidade e a atividade acadêmica não é exceção. O artigo aborda as transformações que o ChatGPT e outras inteligências artificiais (IAs) podem causar na pesquisa acadêmica, no âmbito da busca, seleção e leitura de literatura, análise e apresentação de dados e escrita e tradução de textos. **Materiais e métodos:** Foi feita uma revisão narrativa da literatura científica. A seguir, apresentamos e analisamos algumas ferramentas de IA acadêmicas disponíveis em 2023. **Resultados:** Discutimos possíveis consequências, riscos e paradoxos no uso de IAs para a pesquisa, tais como dilemas de autoria, deterioração da integridade da pesquisa, limitação das abordagens metodológicas, modificações nas dinâmicas de produção de conhecimento. **Discussão:** Concluímos demandando por um diálogo aprofundado sobre políticas públicas de regulação e criação de tecnologias adaptadas às necessidades das pesquisas do Sul Global.

Recebido em 24 de Setembro de 2023. Aprovado em 16 de Janeiro de 2024. Aceito em 12 de Março de 2024.

## I. Introdução<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Agradecemos aos pareceristas anônimos pelas sugestões e, especialmente, a coordenação editorial da revista. Esta pesquisa contou com apoio do CNPq (bolsa PQ 311705/2023-5 edital 2023).

Em novembro de 2022, a organização *OpenAI* lançou publicamente o *ChatGPT* (*Chat Generative Pre-Trained Transformer*), chatbot construído para estabelecer com os usuários interações em linguagem natural e formato de diálogo. Diferentemente de outras ferramentas anteriores, como chatbots repetitivos e assistentes pessoais automatizados e restritos (Santos, 2022), o *ChatGPT* demonstra capacidade de responder e criar diálogos similares aos de humanos, mantendo uma conversação longa. Além disso, este e outros modelos de inteligência artificial (IA) generativa permitem a automação de diversas tarefas, como escrever e-mails, preencher formulários, criar textos-padrão, traduzir, resumir, sintetizar, organizar e estruturar conteúdos, realizar revisão sistemática de literatura, transcrever áudios, “criar” e corrigir scripts de programação - tudo através de comandos em linguagem natural, chamados de *prompts* (Alexopoulos et al., 2023; Ramos, 2023; Van Dis et al., 2023).

As primeiras reações vieram de educadores, preocupados com a capacidade do *ChatGPT* de criar textos e responder de modo razoável a qualquer tipo de questão (Cotton et al., 2023) e com a possibilidade de ser usado para fazer testes, provas e exercícios em casa.

As capacidades do *ChatGPT* e sua aplicabilidade em diferentes áreas do conhecimento, como marketing, direito, jornalismo, programação, ciência de dados e afins, impulsionaram um debate que vem sendo travado há alguns anos: a automação do trabalho e a substituição de profissionais humanos por tecnologias (Rodríguez et al., 2020). Os avanços que o *ChatGPT* representa tornaram essa realidade mais próxima; entretanto, o *ChatGPT* não é a única IA generativa nem o único modelo grande de linguagem (*large language models*, LLMs daqui em diante no artigo).

Para compreender os LLMs, é necessário entender três conceitos: aprendizado de máquina, o método Transformers para processamento de texto e a importância dos dados massivos utilizados. Aprendizado de máquina é um campo da inteligência artificial que desenvolve algoritmos capazes de tomar decisões sem programação humana direta, aprendendo padrões e agindo de forma independente. Baseia-se em conjuntos de dados para treinar modelos que prevejam corretamente os estados desses dados, criando hipóteses com base em dados passados para fazer previsões futuras (Jung, 2022). Existem métodos de aprendizado de máquina com diferentes níveis de interferência humana, mas o objetivo é que o algoritmo aprenda a realizar a ação de forma autônoma, com revisão humana (isto é, *human in the loop*) ou ajustes no reforço positivo/negativo após análise dos resultados.

*Transformer* é uma abordagem de análise textual fundamentada no conceito de atenção, no qual cada elemento do texto é representado como um vetor em relação a todos os outros elementos do texto. A técnica de *transformer* permite que termos sejam relacionados entre si independentemente da sua distância no texto e classifica os elementos em termos de importância, tudo isso com grande capacidade de paralelismo (Vaswani et al., 2017). Desta forma, o modelo é capaz de entender melhor o contexto do texto, pois, enquanto avalia o mais importante em termos de conteúdo, auxilia na construção do texto ao tentar prever a próxima palavra pela soma dos vetores da sentença e não só pela última palavra. Esse mesmo modelo de atenção é utilizado em IAs multimodais, capazes de gerar imagens ou vídeos a partir de comandos de texto ou de sumarizar imagens ou vídeos em texto.

O modelo *Transformers* permitiu a explosão do tamanho dos modelos de linguagem natural para se tornarem LLMs, pois fez com que eles se tornassem generalizáveis. Se antes, para ter um *chatbot* útil, era necessário treiná-lo com uma base de dados específica, agora é possível aumentar a base de dados genérica e ter alguma garantia de que ela poderá ser utilizada para os mais diversos objetivos. É por causa dessa versatilidade, além da possibilidade de processamento em paralelo, que se chegou à criação de modelos cada vez maiores desde 2018, culminando no *GPT-4* com mais de 1 trilhão de parâmetros. No entanto, apesar dessa diferença de 100 vezes no número de parâmetros em comparação ao *GPT-3*, não foi vista uma melhoria similar em performance, indicando que estamos em uma situação de diminuição dos ganhos com modelos maiores (Achiam et al., 2023).

De acordo com Almeida et al. (2023), os sistemas usados para entender e interpretar a linguagem humana são conhecidos como modelos de linguagem e operam de maneira a prever palavras ou símbolos que podem vir a seguir em uma sentença. Para tornar essas previsões possíveis, os modelos são treinados

<sup>2</sup> O GPT-3 foi treinado com 175 bilhões de parâmetros, majoritariamente de páginas da internet (60%), textos online (22%), livros (16%) e Wikipédia (3%). O GPT-4, mais avançado, foi treinado com mais de um trilhão de parâmetros (Brown et al., 2020).

<sup>3</sup> *Prompts*, parâmetros do modelo ou instruções armazenadas no perfil do usuário podem diminuir as chances de alucinação.

<sup>4</sup> Os hiperparâmetros são essenciais para o desempenho dos modelos, ajustando a aleatoriedade das previsões (temperatura), a diversidade do texto (penalidade de repetição), a quantidade de informação processada (tamanho dos tokens) e a seleção de palavras (função de massa de probabilidade). Ajustados, podem diminuir as alucinações.

<sup>5</sup> No momento, o *Copilot* apenas usa o modelo do *ChatGPT* em ferramentas da Microsoft.

<sup>6</sup> *Llama* foi um modelo liberado pela Meta em formato *open source* para seus usuários.

através do uso de grandes quantidades de textos escritos<sup>2</sup>. Tais sistemas aplicam os chamados modelos generativos, conjuntos de regras e instruções que aprendem como as palavras são normalmente usadas juntas. Essas regras são usadas para prever como novos textos podem ser formados, tentando imitar o mais fielmente possível o modo como as palavras são usadas por humanos.

O *ChatGPT* e outros LLMS não são muito diferentes de um papagaio que tenta repetir o que aprendeu após doses massivas de treinamento. O modelo elabora palavra por palavra, baseado na probabilidade de um humano ter utilizado aquela sequência de palavras. Exatamente por isso, tais modelos nunca repetem exatamente as respostas e, com alguma frequência, erram ao responder, causando o que tem sido chamado de alucinações<sup>3</sup> (Hacker et al., 2023). Elas acontecem quando a máquina escolhe uma probabilidade que é sintaticamente possível, mas falsa em termos de fatos e dados (Alkaisse & Mcfarlane, 2023)<sup>4</sup>.

A rápida adoção do *ChatGPT* e de modelos generativos de imagens, como *Midjourney* e *Stable Diffusion*, afetou não apenas as buscas *online*, mas uma série de outros setores, incluindo plataformas digitais e diversos setores da economia, do sistema financeiro à saúde, passando por educação e entretenimento. Temos até o momento ao menos quatro modelos comerciais bastante difundidos, o *ChatGPT*, *Claude*, *Copilot*<sup>5</sup>, *Gemini* e *Llama*<sup>6</sup>. Alguns desses modelos, incluindo o GPT, disponibilizam APIs (Interface de programação de aplicações) que permitem a integração com diferentes ferramentas e a criação de instrumentos em cima da base do modelo.

Em decorrência do seu modo de funcionamento, os tipos de IA difundidos atualmente, que se baseiam em redes neurais e aprendizado de máquina, apresentam vieses. Nesse sentido, tendem a reproduzir premissas e escolhas realizadas durante seus processos de criação e desenvolvimento, incorporando as visões de seus desenvolvedores, dos trabalhadores que realizam o treinamento, bem como a rotulação dos dados e dos próprios bancos de dados escolhidos para treinamento. Para não explicar as decisões dos modelos de IA, as empresas geralmente se apoiam no argumento da proteção do segredo comercial, alegando que não podem tornar tais modelos transparentes pela competição no mercado; na prática, há muitos pontos obscuros e questionáveis, desde decisões e algoritmos envolvidos, passando pelos conjuntos de dados utilizados no treinamento (Dwivedi et al., 2023; Hacker et al., 2023).

A UNESCO vem liderando uma discussão relevante sobre IA e educação. Dentre as ações, destaca-se o documento final da Conferência Internacional sobre Inteligência Artificial e Educação em Beijing (UNESCO, 2019), que apontou a importância de promover a colaboração internacional para desenvolver e implementar soluções de IA para a educação, garantir que a IA seja usada de forma ética e acessível a todos. O relatório do “*International Forum on AI and the Futures of Education Developing Competencies for the AI Era*” (Miao & Holmes, 2020) aponta benefícios e riscos da IA na educação, enfatizando a necessidade de cautela na sua implementação para evitar disparidades de desempenho e promover um quadro abrangente para lidar com privacidade e segurança de dados. O documento recomenda a revisão curricular de todos os níveis de ensino, oferecendo educação sobre IA a todos os cidadãos e desenvolvendo diretrizes éticas para seu uso (O’Neil, 2021).

Reconhecendo as discussões e limitações atuais do desenvolvimento das IAs generativas, o objetivo deste ensaio é refletir sobre seus impactos na pesquisa acadêmica, com atenção especial para as ciências humanas e sociais. Para isso, iremos focar nos usos possíveis e desafios colocados a partir do

desenvolvimento de tais tecnologias, aproximando-as de aplicações práticas que temos experimentado em primeira mão ou a partir de relatos de colegas. Em nossa visão, o *ChatGPT*, LLMs e outros aplicativos baseados em IA têm potencial de modificar significativamente a forma de estudar e pesquisar. Estamos diante de uma quebra de paradigma e de práticas similares à passagem da máquina de datilografar aos computadores, à introdução da pesquisa *online* pelo *Google* e ao surgimento de enciclopédias colaborativas, como a *Wikipedia*.

Este ensaio está dividido em três seções principais para além desta introdução. A primeira apresenta usos de sistemas de inteligência artificial para tarefas rotineiras da pesquisa acadêmica de forma mais prática e aplicada, tendo em vista as ferramentas já disponíveis no momento e seu possível desenvolvimento no futuro próximo. Analisamos a utilização de ferramentas automatizadas para busca e seleção de literatura acadêmica, leitura de material, análise de dados e programação, escrita, tradução, apresentação dos dados. A segunda seção reflete sobre possíveis consequências, riscos e paradoxos no uso de IAs para a pesquisa científica. Discutimos questões de autoria e plágio, diminuição da integridade do fazer científico, restrição do leque de possibilidades para a pesquisa, paradoxo da produção de conhecimentos. A conclusão discute a necessidade e formas possíveis de regulação governamental de tais tecnologias e do desenvolvimento de ferramentas mais adaptadas para nosso contexto de Sul Global.

## II. Uso das IAs generativas: mudanças no fazer científico

Esta seção apresenta plataformas, ferramentas, aplicativos, modelos e sistemas baseados em inteligência artificial que podem ser utilizados em diferentes etapas da pesquisa acadêmica. O objetivo é compreender como funcionam esses sistemas, bem como as possibilidades de uso na produção do conhecimento científico.

### II.1. Busca e seleção de literatura acadêmica

Enquanto o *ChatGPT* e outros LLMs podem trazer mudanças paradigmáticas para a escrita acadêmica, outros aspectos do fazer científico ainda não foram suficientemente valorizados no debate. Como *Copilot*, *Gemini* e *Perplexity* evidenciam, teremos provavelmente diferenças notáveis na forma como procuramos e selecionamos a literatura acadêmica. Diferentemente da busca tradicional em bases indexadoras, como SciELO, Scopus e Web of Science (WoS), por palavras-chaves ou expressões que esperamos encontrar nos metadados do tópico do artigo (título, resumo, palavras-chave), e que jogamos com busca booleana (AND, OR, NOT), acreditamos que tais sistemas de IA vão nos levar para um caminho de busca semântica e, possivelmente, interação com os dados.

Em outras palavras, a exemplo do *ChatGPT* e afins, provavelmente pesquisaremos fazendo perguntas. Por exemplo, em vez de pesquisarmos pelos termos “fake news” AND “eleições” AND “efeitos”, perguntaremos objetivamente a tais sistemas, “quais são os efeitos de fake news em eleições?”. As respostas virão em trechos de artigos e outros materiais acadêmicos que buscam responder diretamente a nossos questionamentos. No exemplo abaixo,

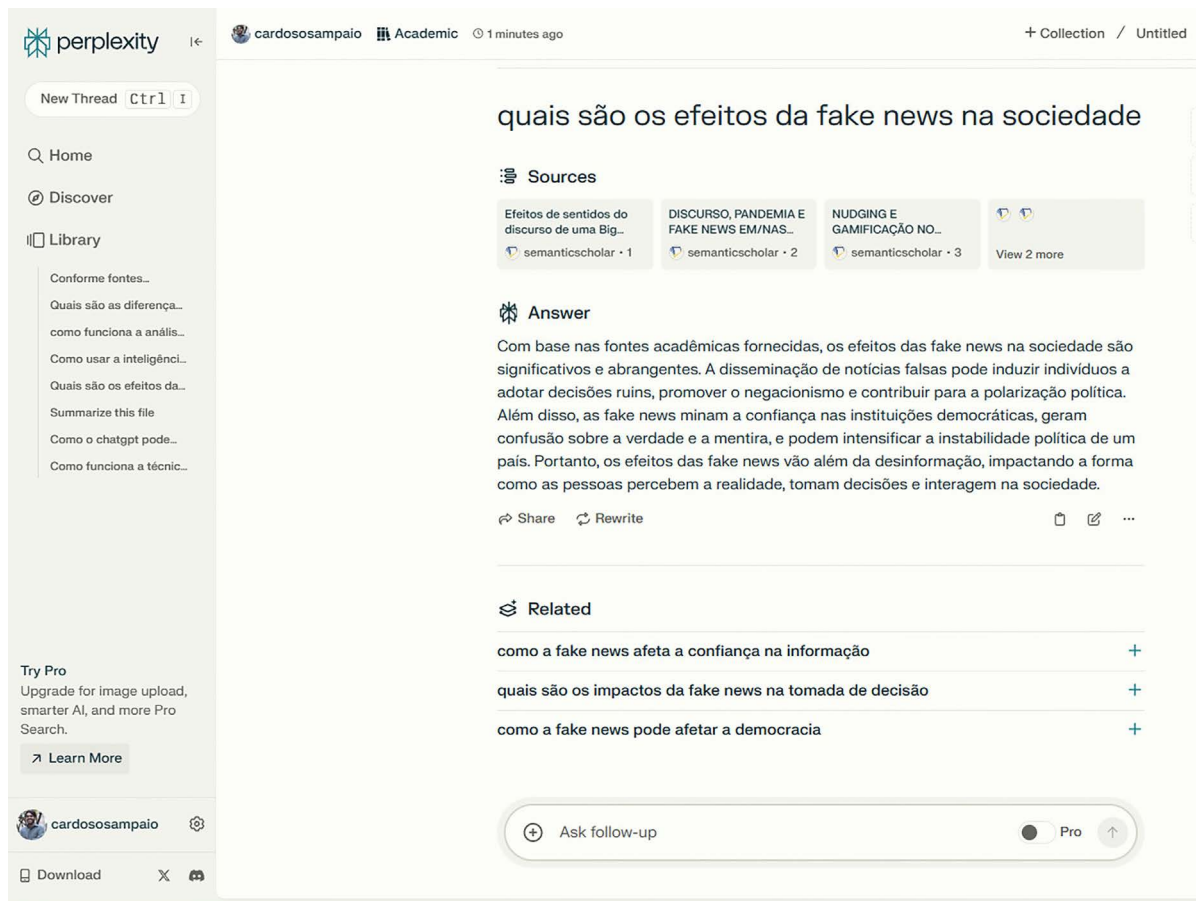
*SciSpace* e *Perplexity* imediatamente apresentam questões *follow-up*, ou seja, que podem continuar o debate sobre o tema dado.

Conforme a [Figura 1](#), a principal diferença é que tais sistemas de busca acadêmica baseados em IA não apenas dão uma lista de referências, mas também apresentam trechos dos artigos relacionados à pesquisa e insights sobre estes, permitindo manter o diálogo em torno da questão original. No momento de escrita deste ensaio, algumas plataformas permitem “salvar” o histórico de diálogo e enviar, o que pode ser interessante em termos de replicabilidade e transparência de pesquisa.

Várias ferramentas já estão fazendo isso, além do *SciSpace* e *Perplexity*. As mais avançadas no momento parecem ser o *Elicit* e o *Consensus* ([Figura 2](#)) - e esta faz algo importante para a decisão de leitura ou não do texto: mostra o estado de consenso de uma questão, desde que você faça uma pergunta que permita uma resposta no modelo “sim” ou “não”.

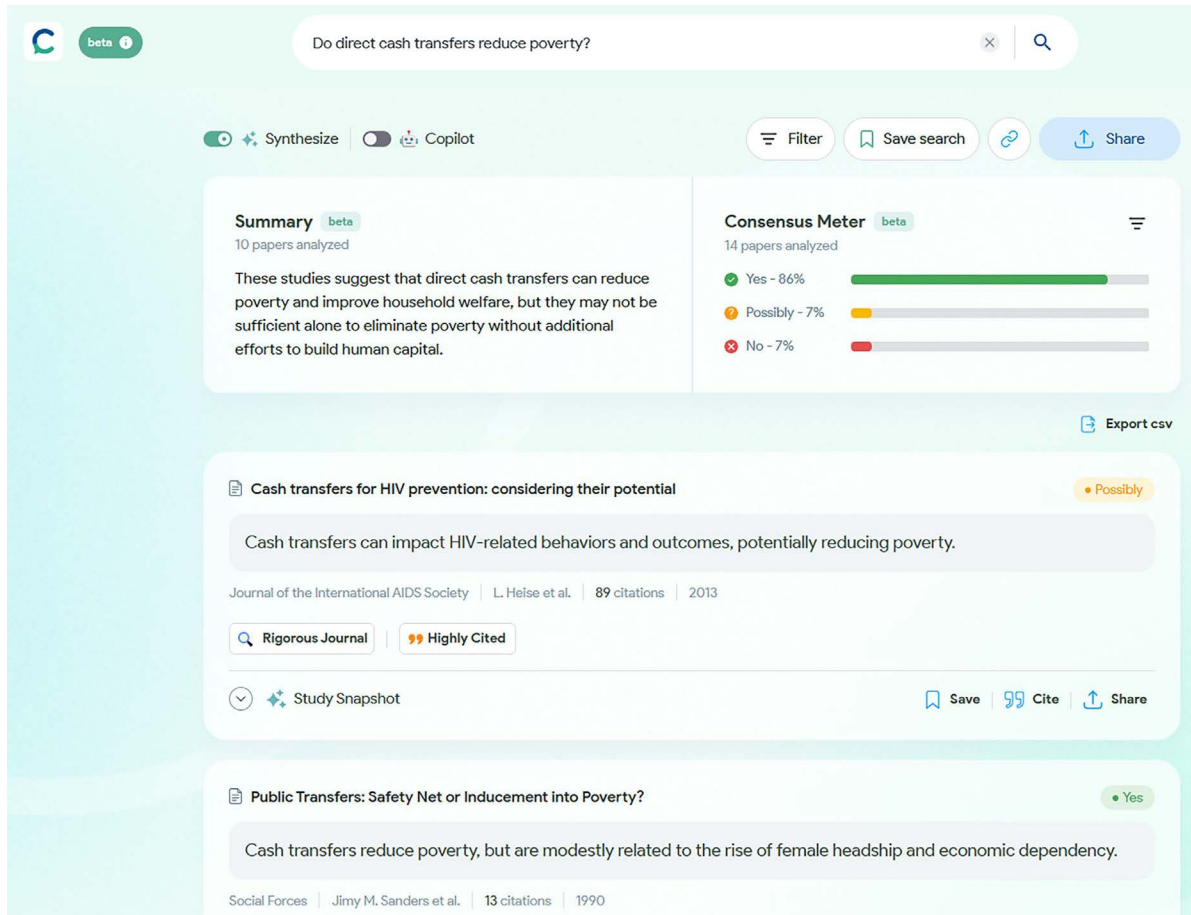
Tais possibilidades complementam e aprofundam a experiência de busca de artigos. Entretanto, não diferem de modo significativo das experiências com as quais estávamos habituados em plataformas como *Google Scholar*, *Semantic Scholar*, *Scinapse*, dentre outras. Ainda na seara das buscas, há outras mudanças importantes. Agora, não mais fazendo uso de palavras-chaves ou questões, mas sim provendo referências acadêmicas ao sistema.

Figura 1 - Exemplo de questões *follow-up* no Perplexity



Fonte: captura de tela realizada pelos autores. Acesso em: 17 de set. 2023.

Figura 2 - Exemplo de resposta e cálculo do “consenso” pela plataforma Consensus



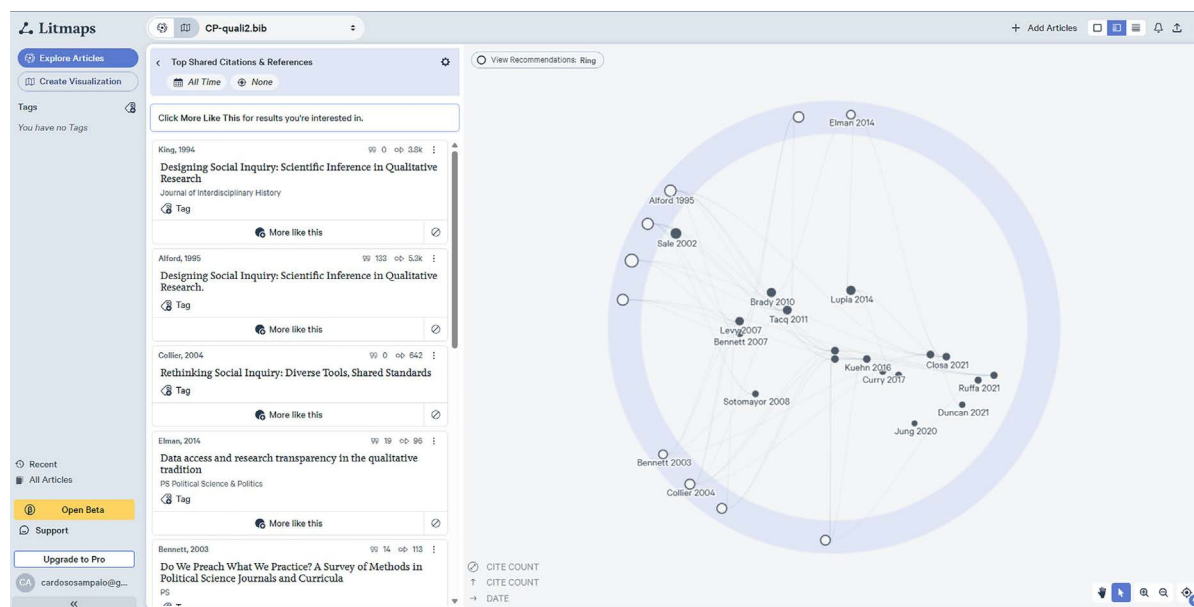
Fonte: captura de tela realizada pelos autores. Acesso em: 15 de set. 2023.

Por exemplo, quando fornecemos ao *Inciteful* referências em formatos de gerenciadores de citação (como .bib ou .ris), ele nos retorna, conforme seus parâmetros, “textos similares”, os artigos considerados “mais importantes”, revisões recentes de “autores de destaque” e os textos recentes “mais relevantes” no tema pesquisado. Na mesma linha, existe um conjunto de plataformas que, alimentadas com PDFs ou BIBs, fazem uso de técnicas de IA para gerar mapas de referência, mostrando conexões e redes de citações de materiais acadêmicos, como o próprio *Inciteful*, *Connected Papers*, *Litmaps* e *Research Rabbit* (Figuras 3 e 4). Em praticamente todas é possível criar uma biblioteca pessoal dentro do aplicativo e alimentar a inteligência artificial, aprimorando buscas e sugestões.

À medida que o campo de pesquisa continua a crescer e se expandir, a tarefa de realizar uma revisão da literatura torna-se cada vez mais desafiadora para os pesquisadores. Como apresentam respostas, dão listas de artigos mais “importantes” ou de trabalhos posteriores (isto é, *later work*), além de exibirem grafos com as citações, esses aplicativos de IA podem acelerar as revisões de literatura, facilitando tanto a compreensão de lacunas na literatura quanto de temáticas e resultados consolidados, indicando de maneira rápida os artigos mais promissores a serem lidos.

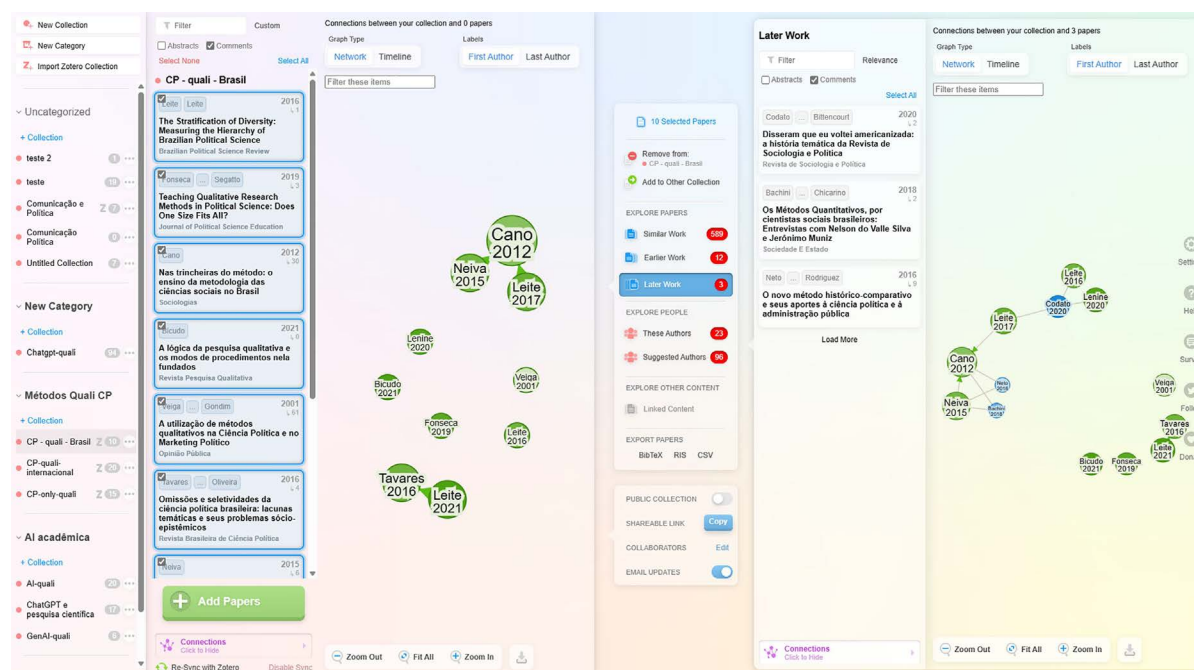


Figura 3 - Exemplo de mapa de citações do Litmaps



Fonte: captura de tela realizada pelos autores. Acesso em: 17 de set. 2023.

Figura 4 - Exemplo de redes de citação formadas pelo Research Rabbit



Fonte: captura de tela realizada pelos autores. Acesso em: 17 de set. 2023.

## II.2. Leitura do material acadêmico

A leitura de material acadêmico passará por mudanças significativas com a chegada dessas novas ferramentas. Por meio da IA generativa, será possível terceirizar para a IA a “leitura” desses materiais a partir do upload de arquivos, como PDFs e DOCX. Assim como acontece com o ChatGPT e ferramentas similares, tornou-se possível “conversar” com os arquivos. O *ChatGPT*

permite isso com ajuda de plugins ou na versão *GPT4 com advanced data analysis*, enquanto outros, como *Claude* e *Perplexity*, tornaram tal opção nativa, o que indica que isso deverá ser o *modus operandi* daqui em diante.

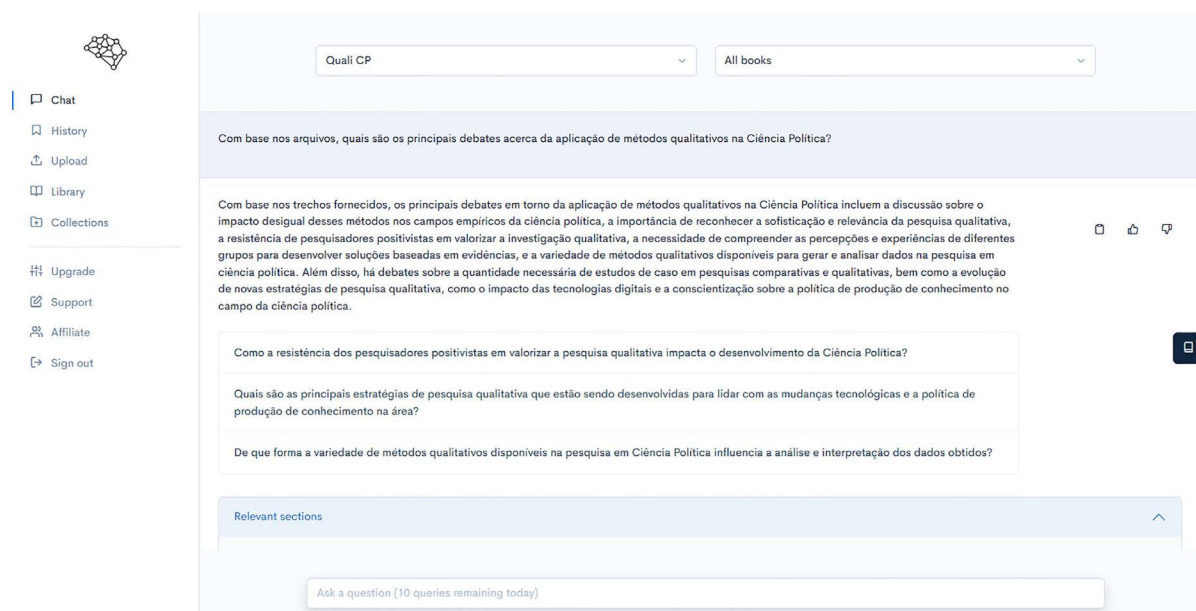
Atualmente, várias plataformas se baseiam no modelo do *GPT* e/ou em outros LLMs, como o *Elicit* e o *Scispace*, já mencionados. Plataformas independentes ganharam destaque, como *ChatPDF*, *Humata* e *My Reader*. Ou seja, o usuário pode perguntar o que quiser para a AI sobre aquele upload e, com isso, interrogar o documento, questionando a quantidade de casos analisados, a metodologia, a conclusão ou os principais conceitos abordados. Ou simplesmente pedir que explique ou resuma um trecho ou conceito complexo e indique literatura correlata.

Diferentemente de nossa leitura humana em gerenciadores de referência ou leitores de PDF, essas plataformas permitem analisar vários artigos simultaneamente, conforme o exemplo do *My Reader*, na [Figura 5](#), e do *Claude*, que permite o *upload* de cinco arquivos simultaneamente. Todas as questões acima poderão ser feitas diretamente a diferentes arquivos, pedindo indicações de pontos em comum e divergências entre os textos. Tais interações, que ficarão salvas, em breve alimentarão as IAs, que, conhecendo nossas preferências, poderão achar trechos e ideias similares nos documentos. Tais IAs tendem a substituir os gerenciadores padrões de referência (que, por sua vez, devem tentar sobreviver também lançando ou incorporando IAs).

Várias ferramentas baseadas em IA vão facilitar de modo significativo o resumo dos materiais acadêmicos. Ao exemplo de *ChatGPT*, *Claude* e afins, vários aplicativos e plataformas conseguem resumir todo tipo de texto, como é o caso do aplicativo não acadêmico *Resoomer*. Neste momento, a plataforma dedicada a fazer resumos acadêmicos mais consolidada é a *Scholarcy*, com as características que provavelmente veremos com mais frequência no futuro próximo.

Baseada em IA, *Scholarcy* é uma plataforma focada exclusivamente no resumo de material acadêmico. Ao fazer o *upload* de algum arquivo PDF, a

Figura 5 - Exemplo de interação com diferentes arquivos no MyReader



Fonte: captura de tela realizada pelos autores. Acesso em: 15 de set. 2023.



máquina “lê” todas as seções do texto, de modo similar ao feito por gerenciadores de literatura. Além de coletar título, autores, ano de publicação, nome do periódico, resumo, palavras-chave e as referências finais, a plataforma usa IA para destacar e resumir trechos graças a ferramentas como *Synopsis* (uma espécie de resumo alternativo), *Scholarcy highlights* (trechos que a máquina considerou importantes, como se fossem grifos), *Summary* (o resumo do texto feito pela IA), *comparative analysis* (destaca trechos do artigo e sua comparação com outros artigos, incluindo o *link* dos mesmos para o Google Scholar), *study subjects and analysis* (em caso de estudos com pessoas, destaca o trecho que menciona a questão e ressalta a forma de análise buscando identificar a técnica de pesquisa). O sistema tenta retirar todas as tabelas e figuras do texto e apresenta automaticamente as referências finais que extraiu, tentando incluir *links* para o *arXiv*, *Google Scholar* e *Scite*<sup>7</sup>. Várias dessas opções podem ser exportadas pelo sistema.

<sup>7</sup> Trata-se de uma plataforma acadêmica dedicada a verificar se determinado texto tem muito suporte ou se é fortemente rebatido.

Também já percebemos um movimento de extensões de copiloto anexas aos navegadores. Para além do *Copilot*, várias extensões que fazem uso da API do *ChatGPT* ou outros modelos de LLMs permitem resumir uma página *web* ou um artigo acadêmico em formato aberto. Neste momento, o copiloto acadêmico mais difundido parece ser o da *SciSpace*, que não só resume, mas explica trechos e busca textos acadêmicos similares. Tais ferramentas tendem a facilitar de maneira substantiva a leitura de artigos.

Um possível desenvolvimento positivo é a quebra de barreiras linguísticas, já que tais modelos grandes de linguagem foram, no geral, treinados em diferentes idiomas e as IAs apresentadas anteriormente podem gerar resultados (sumários, resumos e grafos) em uma língua diferente daquela em que o artigo foi escrito. Isso amplia o leque de idiomas disponíveis para o pesquisador, abrindo portas de bibliografias até então fechadas pela distância linguística, o que colabora para democratizar o conhecimento científico (Steigerwald et al., 2022). Para mais ferramentas de leitura, ver o anexo.

### II.3. Análise de dados (e programação!)

A onipresença de celulares e acesso a plataformas de redes sociais digitais tem gerado uma quantidade quase imensurável de todos os tipos de dados sobre indivíduos, governos, instituições, políticas públicas, empresas, associações da sociedade civil, pesquisas acadêmicas etc. Especialmente na última década, presenciamos a emergência e a consolidação de práticas de raspagem e mineração de dados, analisados por cientistas de todas as áreas (Dalbello, 2011; Poole, 2017). Nas áreas de sociologia e humanidades digitais temos vívidas discussões tanto teóricas, sobre essas novas formas de abordar e analisar os objetos, assim como sobre avanços constantes nas técnicas e ferramentas de pesquisa (Nascimento, 2020; Witte, 2012). Isso popularizou o uso de linguagens de programação, a exemplo de Python e R, habilidades cada vez mais desejáveis e valorizadas na academia, notadamente com a popularização da profissão de “cientista de dados”. Entretanto, tal cenário parece ter sido abalado pela emergência dos LLMs.

Desde seu lançamento, o *ChatGPT* provou-se um grande auxiliar na elaboração e correção de códigos de programação de todas as naturezas. Hoje, existem outras iniciativas, como o *Github Copilot*, que desde seu lançamento protagoniza histórias sobre perdas de postos de trabalho no setor. Mesmo que as IAs não sejam ainda tão eficientes para desenvolver sozinhas os códigos, aceleram consideravelmente o processo de correção. Parece-nos que o mesmo

ocorrerá na academia. De repente, a exigência de programação competente deve diminuir consideravelmente, e é provável que vejamos mais pesquisadores com alguma noção de programação usando IAs para redigir e revisar parte de seus códigos. Isso pode resultar em um efeito positivo, permitindo que maior número de pesquisadores acesse as possibilidades oferecidas por essas linguagens.

As IAs já se mostram úteis também para a análise de dados. No *ChatGPT-4*, a ferramenta *advanced data analysis* (lançado como *code interpreter*) acessa um servidor próprio baseado em Python e que permite automaticamente fazer diversos tipos de análise. A título de exemplo, um pesquisador pode fazer o upload de um banco de dados csv, e o *ChatGPT* irá concluir possíveis cruzamentos. No exemplo abaixo, baixamos a planilha de gastos dos deputados federais do portal de dados abertos da Câmara dos Deputados e subimos no *advanced data analysis*. Pedimos que fizesse uma somatória dos dados e respondesse quais os partidos com maior gasto no ano. Em seguida, pedimos que a ferramenta ponderasse isso pelo número de deputados, conforme o exemplo na [Figura 6](#). O *ChatGPT* analisou os dados sozinho.

Outros aplicativos de bastante repercussão foram o *Rows*, lançado no mercado como um Excel baseado em IA, e o *Wolfram*, especializado em operações matemáticas e estatísticas, capaz de gerar gráficos e outras representações visuais. *Softwares* acadêmicos para análises de dados em pesquisa

Figura 6 - Exemplo de uso do code interpreter do ChatGPT

The screenshot shows a chat window titled "ChatGPT 4". The user, labeled "Você", asks for a weighted spending analysis by political party, considering the number of deputies. The AI, labeled "ChatGPT", responds by explaining the analysis and providing a ranked list of parties based on average spending per deputy in 2023.

**Você**  
Perfeito. Agora, considere o número de deputados de cada partido e faça o gasto ponderado por isso. Afinal, se um partido tem muitos deputados, ele terá muito gasto, mas dividindo pelo número de deputados, ele pode ter um gasto proporcionalmente menor a outro partido. entendeu? se sim, faça o ranking ponderado dos partidos que mais gastaram.

**ChatGPT**  
Entendo completamente! A análise de gastos ponderados por número de deputados de cada partido oferece uma visão mais justa e comparativa. Vamos calcular o gasto médio por deputado para cada partido e classificar os partidos com base nessa métrica. Vamos prosseguir com essa análise.  
Aqui está o ranking ponderado dos partidos que mais gastaram em 2023, com base no gasto médio por deputado:

1. **PCdoB**: R\$ 408,845.80
2. **PT**: R\$ 403,561.86
3. **PL**: R\$ 364,718.06
4. **AVANTE**: R\$ 326,007.51
5. **UNIÃO**: R\$ 324,816.72
6. **PATRIOTA**: R\$ 322,102.82
7. **PDT**: R\$ 321,509.27
8. **PSOL**: R\$ 319,854.35
9. **REPUBLICANOS**: R\$ 316,160.46
10. **MDB**: R\$ 314,985.33
11. **PV**: R\$ 303,990.78
12. **PP**: R\$ 296,823.44
13. **PSD**: R\$ 293,897.53
14. **PODE**: R\$ 264,735.35

Mensagem ChatGPT...

ChatGPT pode cometer erros. Considere verificar informações importantes.

<sup>8</sup> Ver a pesquisa de [Rottava & Da Silva \(2023\)](#) que analisam as escolhas linguísticas na reescrita de textos por aprendizes novatos em contexto acadêmico e pela ferramenta ChatGPT.

qualitativa<sup>8</sup> (por exemplo, *Atlas.ti*) e quantitativa (por exemplo, *Tableau*) já começam a incorporar IAs para auxiliar pesquisadores. Logo as IAs permitirão “interagir” com esses dados, fornecendo dicas, vislumbres e caminhos para a análise, incluindo cruzamentos e testes estatísticos.

A ressalva aqui é, novamente, sobre o que parece ser uma perda qualitativa da pesquisa. O acaso e o oportuno, elementos comuns a empreitadas intelectuais, parecem ficar de lado quando terceirizamos as “análises” à máquina. Seria possível indagarmos: trata-se de “análise” ou apenas da correlação de dados em um padrão identificável pela máquina? A resposta a esta questão revela alguns limites do uso científico das IAs: elas são incapazes de reconhecer o que está fora do pensamento computacional (o que equivale a dizer que elas só são capazes de conhecer o que pode ser reduzido ao computacional) e, mais ainda, revelam como as habilidades analíticas humanas têm sido relegadas à mera instrumentalidade, facilmente substituída pelas máquinas. Para mais ferramentas de análise e de ajuda para programação, ver anexo.

## II.4. Escrita acadêmica

A capacidade de LLMs para escrever textos parecidos com humanos foi a questão mais abordada desde o lançamento do *ChatGPT*, motivando debates sobre autoria, plágio e limites éticos. Mas, para além da criação de textos, usos mais simples e com menos implicações éticas têm sido mencionados. Todos os modelos já citados fazem correções gramaticais, ortográficas e estruturais, além de avaliar e modificar o tom e a estrutura do texto, usando expressões da respectiva área acadêmica ou sugerindo melhorias em termos de coesão e coerência. Para elementos mais “simples” e estruturados de um texto, como título e resumo, parece-nos que a tendência de uso de tais ferramentas se tornará em pouco tempo a norma.

Autores como [Hartwell & Aull \(2022\)](#) e [Su et al. \(2023\)](#) defendem o potencial de ferramentas de IA para auxiliar alunos e pesquisadores no enfrentamento dos desafios dialógicos, estruturais e linguísticos da escrita argumentativa. Para os autores, as ferramentas de IA podem servir como um avaliador de redação que fornece feedback em relação a aspectos estruturais e linguísticos de ensaios argumentativos ou como um colega virtual que se envolve em conversas sobre o tópico de redação, soluciona problemas no processo de escrita e oferece dicas para fortalecer o aspecto dialógico da argumentação.

Há quem aconselhe o uso das IAs para descrições detalhadas das seções de “procedimentos metodológicos” e “descrição dos resultados” de trabalhos científicos ([Korinek, 2023](#)). A plataforma *Intellectus Statistics*<sup>9</sup>, por exemplo, roda os testes estatísticos de seu conjunto de dados e gera o texto descritivo dos resultados.

Por meio de comandos específicos, é possível enriquecer o texto no que diz respeito a procedimentos experimentais, critérios de seleção de dados e razões para escolhas de abordagens. É provável que a IA forneça detalhes que permitam a outros pesquisadores compreender os passos seguidos e replicar os experimentos, bem como indicar aprimoramentos que não estejam evidentes no texto.

Outra possibilidade é usar as IAs como ferramentas de teste de ideias. Além da possibilidade de naturalmente testar nos modelos conversacionais de LLMs, temos exemplos como do *Research Kick*, que permite fazer um

<sup>9</sup> O slogan da plataforma inclusive é “estatística para não estatísticos”.



Diferentemente do Google Tradutor e similares, as LLMs parecem ser capazes de entregar expressões mais fidedignas, mais similares às nativas e especialmente mais próximas do tom e estrutura de materiais acadêmicos. Algo que certamente também foi facilitado pelo treinamento de tais modelos, incluindo livros e artigos acadêmicos. Elas parecem ser mais capazes de captar as nuances da língua e se aproximarem mais de uma frase que poderia ter sido elaborada por um humano nativo da língua (Lyu et al., 2023).

Para além disso, a tradução, como originalmente desenvolvida, realiza uma cópia fidedigna do texto original em outra língua. Já as traduções feitas pelo *ChatGPT* e outros recursos de IA não apenas reproduzem o conteúdo literal contido no original, mas conseguem aprimorá-lo até o limite da solicitação do usuário. Ou seja, podemos pedir a tradução de uma frase para determinada língua e, ao receber do artefato a tradução, solicitar que a tradução seja aprimorada quantas vezes quisermos. Nesse sentido, tende-se a ter um texto mais bem elaborado do que o conteúdo original traduzido literalmente; por outro lado, um *prompt* mal elaborado também tende a gerar resultados inferiores (Lu et al., 2023).

Embora boa parte dos testes indique que não podemos simplesmente substituir tradutores tradicionais e mesmo humanos na tradução, já há indicativos de que os LLMs serão cada vez mais usados nesta tarefa. Podemos, no limite, pensar numa ciência multilíngue, já que diversas ferramentas fazem traduções instantâneas e não haveria necessidade da publicação exclusivamente no inglês nos periódicos de impacto. A tradução pode servir como solução de curto e longo prazo para tornar a ciência mais resiliente, acessível, globalmente representativa e com impacto para além da academia.

## II.6. Apresentação dos dados

Outra área que ganhou destaque nos últimos anos é a de visualização e apresentação de dados. Com a proliferação de pacotes para Python e R para incrementar a apresentação de resultados científicos e o uso de programas como o *Gephi* e *VOSViewer* para apresentação de todos os tipos de redes (dentre tantas outras opções), houve avanço notável na visualização de informações, algo também incorporado ao jornalismo, notadamente aquele focado nos dados, tendo o *Nexo Jornal* como exemplo no Brasil. Gráficos, tabelas e análises visuais “tradicionais” de programas acadêmicos tradicionais, como SPSS, NVivo e Excel, têm sido substituídos por formas mais sofisticadas de visualização (Dalbello, 2011; Poole, 2017).

Diante da demanda crescente, diversos plugins do *ChatGPT* e o próprio *code interpreter*, além do supracitado *Wolfram* e outros, geram visualizações automáticas dos dados, que podem ser ajustadas com poucos comandos no formato ao qual estamos acostumados. Paralelamente, a pandemia de Covid-19 acelerou drasticamente a necessidade de maior divulgação científica dos resultados pelas universidades, incluindo uma melhor tradução de tais avanços para as pessoas fora da área. Seja na apresentação dos dados, seja na criação de apresentações acadêmicas para congressos ou divulgação científica, vivemos um momento no qual o “*publish or perish*” vem sendo substituído por “*communicate or perish*”.

Para além de facilitar a criação de figuras e representações gráficas para materiais acadêmicos e possíveis apresentações, as IAs oferecem opções para montar apresentações. A partir de um *prompt* simples com expressões ou



palavras-chave e algumas demandas, sites como *Tome* e *Gamma* criam uma apresentação do zero a partir do *ChatGPT* e de IAs generativas de imagens, como *Midjourney* e *Stable Diffusion*. E fazem tudo isso em questão de segundos (conforme [Figura 8](#)).

A quebra de paradigma do próprio modo de ler, resumir e elaborar pesquisas está a nosso alcance. Em outras palavras, estamos falando de IAs selecionando, resumindo, apontando pontos principais, fazendo conexões com a literatura e respondendo perguntas dos pesquisadores, isso tudo como parte regular do processo da pesquisa acadêmica para os próximos anos. Essas ferramentas são lançadas com enorme frequência e tendem a ser naturalmente incorporadas no cotidiano acadêmico (para mais ferramentas de apresentação de dados, ver o Anexo). A seguir, questões que podem surgir de tais usos e naturalizações.

### III. Consequências, riscos e paradoxos no uso de IAs para a pesquisa científica

Embora sejam variados os usos das IAs generativas, elas podem trazer efetivos impactos sobre a educação e, como vamos discutir, a pesquisa acadêmica. Vieses dos desenvolvedores e das bases de treinamentos, possibilidades de alucinação, falta de transparência de algoritmos, impossibilidade de replicação de certas respostas e outros critérios envolvidos em tais tecnologias são alguns dos problemas e riscos que precisam estar no radar. Apresentamos a seguir alguns desses riscos, que surgem em especial na utilização da IA generativa no campo científico e no fazer acadêmico.

Figura 8 - Exemplo de apresentação sobre IA criada automaticamente no Gamma



Fonte: captura de tela realizada pelos autores. Acesso em 18 de set. 2023.

### *III.1. Autoria e plágio*

A tendência é que as IAs façam parte da elaboração dos textos acadêmicos. Será gradativamente mais difícil separar textos produzidos por humanos dos elaborados por máquinas. Aqui se acumulam questões não resolvidas: um texto escrito por um humano e revisado pela inteligência artificial deixa de ser humano? Em outra possibilidade, se um humano cria boa parte de um texto, entretanto pede à IA para complementar, infringe algum limite ético? Se pedirmos que a IA leia um texto de nossa autoria e elabore o resumo ou o título, ele será um texto da máquina, mesmo tendo em vista que o humano revisou tudo e assinou como autor?

Diversas associações e editoras acadêmicas (por exemplo, Springer-Nature, Elsevier e Taylor & Francis) postulam que o emprego dessas tecnologias deve ser estritamente limitado ao aprimoramento textual e ao incremento da legibilidade dos documentos, sob a condição de que haja supervisão, revisão e edição por parte de seres humanos e deve-se mencioná-la em seção apropriada do artigo (Rahman et al., 2023; Thorp, 2023). Portanto, argumenta-se que a utilização de IA deve ser circunscrita a melhorar o conteúdo original, sem a geração de novas ideias ou conceitos. Tais visões enfatizam que a IA não deve, sob quaisquer circunstâncias, substituir funções essenciais da autoria, incluindo a produção intelectual própria e a condução de pesquisas (Elsevier, 2023b).

Já outros autores (por exemplo, Boyd-Graber et al., 2023) consideram aceitável o emprego de modelos generativos de IA para tarefas como agregar, resumir, expandir e parafrasear textos, além de tratar questões mais elementares relacionadas ao conteúdo. Existem recomendações para o uso dessas ferramentas em contextos mais controlados e estruturados, como na elaboração de métodos e na descrição objetiva de resultados (Korinek, 2023), assim como na geração ou aprimoramento de títulos, resumos e palavras-chave. Contudo, essa aplicação ainda não é consensual. De qualquer forma, não é recomendável o uso direto das saídas geradas pelas ferramentas de IA sem revisão subsequente. (isto é, “copiar e colar”). Jarrah et al. (2023) afirmam que, ao citar e atribuir a contribuição do ChatGPT no trabalho, prevenindo plágio e mantendo os princípios de escrita acadêmica, os autores podem maximizar os benefícios da ferramenta, enquanto mantêm um uso responsável dela. Todavia, até o momento, um dos poucos consensos é o de que modelos de IA não estão em posição de ser considerados autores, pois não podem ser responsabilizados pelo conteúdo produzido.

A irrupção da IA abala o cerne da produção intelectual, trazendo indagações a respeito de conceitos como autoria, colaboração e edição. Tal abalo decorre do fato de as ferramentas executarem tarefas que vão além do limite das consideradas “tarefas braçais”. Será a IA, afinal, a morte do autor? E, por consequência, do editor? Tentamos neste ensaio refletir sobre isso. Mais que falar de plágio ou “cola”, parece-nos que a discussão mais profícua será aquela relacionada a autoria, direitos autorais, fontes e o limite da cooperação humano-máquina (Møhl, 2020).

Destaca-se ainda que, no momento de conclusão deste ensaio, havia dúzias de ferramentas de detecção de uso de IA em texto, porém nenhuma foi avaliada como efetiva (Sadasivan et al., 2023).

### III.2. Diminuição da integridade do fazer científico

A falta de transparência sobre critérios e algoritmos usados pelas IAs pode levar a uma falta de compreensão sobre como as decisões são tomadas (Nature, 2023). Por que a máquina recomendou a leitura de determinado texto em detrimento de outro? Por que recomendou um teste estatístico ou uma representação visual específica? ChatGPT e semelhantes podem ocasionalmente produzir respostas que, plausíveis à primeira vista, ao exame mais atento revelam-se descontextualizadas, factualmente incorretas ou consideravelmente distorcidas pelas inclinações do modelo (Susarla et al., 2023).

A principal preocupação reside na atenção às possíveis distorções introduzidas pelo modelo e na verificação de erros ou imprecisões no conteúdo resultante. Isso significa que, mesmo em tarefas aparentemente simples como a revisão de um texto, o modelo pode adicionar informações novas ou omitir detalhes existentes. Como pouco ou nada sabemos sobre treinamentos das IAs, possíveis vieses não tratados e similares, o risco de inconsistência ou imprecisão, requerem uma abordagem crítica ao avaliar e utilizar as saídas desses modelos. Sublinhamos, assim, a importância da supervisão humana (*humans in the loop/ humanos no ciclo*) rigorosa e da revisão meticulosa para assegurar a qualidade e confiabilidade da escrita científica e a conscientização dos autores sobre a responsabilidade integral pelo conteúdo final (Sok & Heng, 2023).

Reconhecemos que todas as tecnologias necessariamente apresentam vieses, escolhas, perspectivas e afins enquanto artefatos socioculturais humanos, nascendo inclusive de conflitos e resistências (Bijker & Law, 1992), entretanto nos parece que as IAs generativas apresentam particularidades importantes. Estamos falando de possíveis vieses em muitos pontos do processo. As empresas responsáveis por tais modelos argumentam que não podem tornar seus modelos transparentes pela competição no mercado, mas na prática há muitos elementos obscuros e questionáveis partindo desde os algoritmos e decisões ali envolvidas e passando especialmente pelos conjuntos de dados utilizados para o seu treinamento; logo, LLMs muitas vezes perpetuam vieses e estereótipos já existentes no material de treinamento.

Em contraste com softwares acadêmicos, os quais frequentemente disponibilizam versões estáveis e rastreáveis que são fundamentais para a pesquisa científica, os modelos grandes de linguagem apresentam uma dinâmica distinta. Os LLMs são periodicamente atualizados, sem necessariamente preservar o acesso às suas versões anteriores. Tal prática impede a replicabilidade de estudos anteriormente realizados com versões obsoletas.

Um exemplo ilustrativo dessa situação é a evolução do *GPT-4*, cuja metodologia de interpretação de código para leitura de arquivos, como PDFs sofreu alterações desde sua versão original. Neste início, era necessário fazer *prompts* mais precisos solicitando uma leitura geral do arquivo e os resultados eram melhores se acompanhados por pedidos do uso de bibliotecas do Python. Na atual versão, o *GPT-4* já analisa o arquivo como um todo e responde melhor a linguagem natural sem a necessidade de indicar bibliotecas do Python.

Essas modificações, embora observáveis em termos de resultados práticos, não são documentadas de maneira detalhada, limitando o entendimento preciso de suas implicações. Por sua vez, softwares acadêmicos geralmente permitem o uso de diversas versões, inclusive as não mais atuais, facilitando a compreensão das mudanças implementadas e a replicação de pesquisas com parâmetros consistentes.

São muitos pontos que estão fora do controle do pesquisador e que tornam tais tecnologias mais desafiadoras no uso científico. Isso dificulta a confiança nos resultados gerados pelas IAs e limita a capacidade do pesquisador de mensurar validade e confiabilidade desses resultados, tornando certos aspectos da pesquisa completamente não replicáveis.

No momento, as principais recomendações são de explicitar o uso de tais instrumentos e as razões para utilizá-los, o que significa incluir o máximo de especificações sobre o nome e versão da ferramenta de IA (que em certos casos, como do *ChatGPT*, inclui a data da versão do modelo), data e horário da consulta. Idealmente, os autores devem incluir os *prompts* usados na interação, como anexos ao trabalho e os *links* do *log* (a conversa completa no chat) da interação com a IA.

### III.3. Restrição do leque de possibilidades para a pesquisa

A indicação de material de leitura numa pesquisa acadêmica vai mudar significativamente. No padrão estabelecido pelo Google, uma pesquisa resultava numa série de *links* para páginas; havia diversos critérios e problemas neste modelo, especialmente no ordenamento das primeiras páginas, mas era o paradigma. Indexadores acadêmicos funcionavam numa lógica similar, tendendo a priorizar resultados “mais relevantes” com base em questões como número e força das citações e impacto dos periódicos. Os dois paradigmas estão em plena mudança.

Para além de prover *links* em uma busca usual e referências em uma busca acadêmica, os *chatbots* providenciam respostas ao questionamento original. Em vez de seguirmos os resultados de *links* da página principal, iremos nos aprofundar no tópico conversando com a IA. Isso provavelmente nos dará respostas mais rápidas e ágeis para perguntas específicas, porém diminuirá sensivelmente os debates em torno da questão pesquisada. A tendência é que a primeira resposta da máquina seja vista como a “verdade”, sem demonstrar os dissensos e debates envolvidos na questão.

Da mesma forma, tendo em vista casos já relatados de reprodução, pelas IAs, das desigualdades existentes na formulação de políticas públicas datificadas (O'Neil, 2021; Criado, 2021), pode-se considerar o risco de que os artefatos repliquem desigualdades no campo da produção de conhecimento científico. Tal situação tende a se agravar pelo fato de as IAs citadas neste texto se basearem especialmente em indexadores que priorizam a produção norte-americana, anglo-saxã e europeia. Isso pode reforçar visões específicas de ciência, determinados tipos de métodos e formas de análise, acentuando padrões já estabelecidos da pesquisa científica, com risco de impactar especialmente as pesquisas das humanidades e a pesquisa qualitativa de maneira geral. Isso poderia resultar em mais citações para autores reconhecidos e menor inserção de novos pesquisadores, ou menor incidência de pesquisas inovadoras e emergentes (Susarla et al., 2023).

A dependência excessiva das IAs para leitura, análise e redação de trabalhos acadêmicos também traz o risco de prejudicar o desenvolvimento de habilidades críticas e criativas dos pesquisadores, especialmente estudantes universitários ou cientistas em início de carreira. Habib et al. (2024) analisam como o uso do *ChatGPT-3.5* afetou a criatividade e originalidade de estudantes universitários para uma determinada tarefa. Por outro lado, a IA ampliou o escopo das ideias dos estudantes, oferecendo diferentes perspectivas

e aumentando a diversidade de ideias. Também forneceu respostas mais detalhadas e informativas. Contudo, essa vantagem deve ser considerada com cautela devido ao potencial de gerar respostas “genéricas” ou “seguras”, com preocupações de que a dependência excessiva na IA possa limitar, em vez de expandir, o pensamento.

Cabe ressaltar, todavia, que qualquer pesquisa passa pela aquisição e pelo aprimoramento das habilidades de leitura, e textos “difíceis” fazem parte desse processo. O processo de construção e desenvolvimento da maturidade intelectual inclui a capacidade de elencar e concatenar ideias para a construção de trabalhos acadêmicos.

Nesse sentido, não é sem receio o temor de que estejamos entrando em uma espécie de cultura de consumo “*fast food*” de textos científicos, com a leitura terceirizada pela máquina de textos jamais lidos pelo pesquisador. A primazia dos dados, dos modelos e das formas automatizadas de “ler” pode levar ao futuro desejado por [Anderson \(2008\)](#), no qual é delegada aos computadores a capacidade de estabelecer relações sobre o mundo, sem a necessidade de quadros de interpretação teórica (e, em última instância, sem a necessidade de pensamento, apenas de computação). A esse contexto, [Fazi \(2020\)](#) chama de (suposto) fim da teoria, resultado de uma hipervalorização dos dados e de uma desvalorização do pensamento crítico e interpretativo proposto pelas ciências humanas e sociais.

#### III.4. Paradoxo da produção de conhecimentos

Ao longo dos séculos, diversas tecnologias geraram impactos de diferentes naturezas no fazer científico. Em um exemplo simplório, a calculadora científica, o computador pessoal, a *world wide web*, o Google, a Wikipedia, softwares acadêmicos e tantos outros tiveram efeitos similares às IAs nas diversas tarefas acadêmicas (vide a elaboração teórica de [Kittler, 2019](#)).

Boa parte do que as IAs fazem é facilitar e acelerar tarefas, inclusive as acadêmicas. Se havia forte tendência acadêmica de aumentar o aprendizado em linguagens de programação, como R e Python, esse movimento tende a diminuir, já que o *ChatGPT* e outros artefatos podem gerar ou corrigir os códigos de maneira mais fácil e rápida. Dominar os *prompts* de pesquisa das IAs poderá ser mais importante que aprender a programação em si. O mesmo vale para outras técnicas e softwares de pesquisa, além de teorias acadêmicas.

Ainda assim, podemos facilmente imaginar futuros pesquisadores que vão “ler” dezenas de artigos simultaneamente; elaborar “revisões de literatura” automatizadas e substantivas; raspar, limpar e analisar quantidades massivas de dados; usar tais modelos e tecnologias para testar os limites do conhecimento humano e, quem sabe, até alcançar resultados mais substantivos e mesmo inovadores, ou seja, nos termos de [Ito \(2016\)](#), teremos cada vez mais uma “inteligência estendida”, que não está nos indivíduos ou nas máquinas, mas distribuída entre eles. Para o autor, não faz sentido a afirmação de que as IAs irão tomar os lugares dos humanos, sendo mais provável que esta tecnologia (assim como outras que a antecederam) amplie a capacidade humana de realizar tarefas complexas. O paradoxo que a tecnologia apresenta para a pesquisa acadêmica e que a inteligência artificial tende a aumentar de forma significativa é que a ampliação da capacidade cognitiva por essas ferramentas ([McLuhan, 2001](#)) possivelmente será capaz de gerar resultados mais substantivos para a ciência.



Paradoxalmente, passaremos a ter estudantes e pesquisadores com menos domínio de questões que julgamos, até hoje, importantes, como compreensão aprofundada da literatura acadêmica, incluindo teorias, conceitos e discussões, assim como menor conhecimento detalhado das técnicas de pesquisa. Em suma, teremos pesquisadores “menos treinados”, “menos habilitados”, e que ainda assim poderão realizar tarefas mais rápidas e significativas.

Outro paradoxo é o fato de os modelos de IA só reproduzirem conhecimentos já disponíveis. Logo, não é que o *ChatGPT* gere *scripts* de códigos, ele na verdade foi treinado pelos scripts já gerados pelo mundo. Ele não cria textos originais; apenas analisa tudo que já foi produzido pela humanidade e o reorganiza numa ordem que faça sentido em lógica exclusivamente estatística. Entra em questão o próprio conceito de criatividade, essencial para o desenvolvimento científico. Se, de uma ponta, as IAs tornam mais acessíveis ferramentas e opções para quem não domina linguagens de programação, de outra, concentram ainda mais o poder de decisão entre empresas e indivíduos que realmente controlam essa nova forma de produzir conhecimento.

Finalmente, as facilidades trazidas pelas IAs generativas podem facilmente ser transformadas em uma gigantesca quantidade de lixo acadêmico. Estamos sujeitos a presenciar, nos próximos anos, uma maré ainda superior de textos científicos mal escritos, sem novidades, critérios nem rigor, buscando alimentar apenas revistas predatórias e currículos de estudantes e professores em busca de bolsas e financiamento (Kendall & Silva, 2023).

#### IV. Considerações finais

Na primeira seção deste artigo, nos empenhamos em descrever as possibilidades de utilização de IA em diferentes etapas da pesquisa científica, sendo estes: a) na busca e seleção de literatura acadêmica; b) na leitura de artigos; c) na análise de dados e na programação; d) na escrita acadêmica; e) na tradução e f) na visualização dos dados. Na segunda seção do artigo, sistematizamos e discutimos algumas consequências possíveis da adoção de ferramentas baseadas em IA na pesquisa acadêmica, partindo de fenômenos já mapeados no contexto da utilização de IA em outros setores, ou de questões pré-existentes no contexto acadêmico, que podem vir a ser exacerbadas. O objetivo do artigo é, nesse sentido, contribuir para o debate e o pensamento reflexivo em torno do tema, de forma individual e coletiva.

Devido a sua natureza ensaística, tendo como base a apresentação e análise de ferramentas de IA para uso acadêmico e uma revisão narrativa da literatura, este artigo apresenta limitações. Ainda que possa indicar possíveis questões e efeitos da adoção destes sistemas, não é possível verificar, nesse momento, como efetivamente será a sua adoção no campo científico. Pesquisas futuras que visem contribuir com a temática podem focar na forma como a IA está sendo integrada às práticas acadêmicas, em diferentes áreas do conhecimento, e na percepção dos cientistas e das instituições sobre estes usos.

O debate informado em torno do tema se faz necessário do ponto de vista coletivo. Apenas negar ou proibir ferramentas de IA não colocará o Brasil em posição de liderança quanto à nova tecnologia nem nos permitirá um debate sério sobre regulação de inteligência artificial, algoritmos e plataformas digitais no futuro próximo. Em 2023, já temos um modelo grande de linguagem (LLM) brasileiro, baseado no *Llama* e ajustado para o português, para casos e especificidades do país. Portanto, é plenamente possível imaginarmos a

elaboração de modelos, *chatbots*, aplicativos e outras IAs pensadas para as necessidades acadêmicas e que tenham nossas especificidades em vista.

Diante desse quadro, é fundamental que governos e instituições acadêmicas estabeleçam políticas e diretrizes claras para o uso de IAs com o intuito de garantir qualidade na pesquisa acadêmica. Isso inclui a definição de padrões éticos e responsáveis, a exigência de transparência nas decisões tomadas pelas IAs e a promoção de colaboração internacional para desenvolver soluções mais inclusivas e adaptáveis às diversas realidades acadêmicas, notadamente do Sul Global. Conforme [Filgueiras & Junquilha \(2023\)](#), o Brasil hoje vive praticamente um vácuo de regulação, uma vez que a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial falha em estabelecer definições e principalmente funções importantes aos órgãos públicos brasileiros e envolver efetivamente os outros atores interessados na questão. O que não significa que o país, por seu tamanho, recursos e relevância geopolítica, não possa ser protagonista tanto na questão da regulação quanto no desenvolvimento de tais tecnologias.

A exemplo do *ChatGPT* e outros *chatbots*, a saída é aprofundar o debate. Periódicos de alto impacto, como *Nature* ([Nature, 2023](#); [Van Dis et al., 2023](#)), *Science* ([Thorp 2023](#)) e *The Lancet* ([The Lancet Digital Health, 2023](#)), já iniciaram a discussão. Devemos fazer o mesmo, mas mirando nossas especificidades e necessidades. Pesquisadores de AI da América Latina levantaram pontos iniciais interessantes para o nosso contexto, apesar das dificuldades de regulação apresentadas por [Filgueiras \(2023\)](#) e algumas reflexões oferecidas pelo professor [Lemos \(2023\)](#).

Durante a escrita deste texto, o Brasil discutia regulação sobre as plataformas digitais e sobre fake news. Parece-nos uma oportunidade para incluir no mesmo bojo a regulação de IAs. Inclusive porque ela já aconteceu de forma equivocada ([Filgueiras & Junquilha, 2023](#)). Dezoito meses depois do lançamento do *ChatGPT*, procuramos, para finalizar este texto, referências de boas práticas pelos principais órgãos que regulam e fomentam a pesquisa no Brasil, nomeadamente Capes, MEC e CNPq. Em vão. Ainda não há diretrizes sobre como usar (ou não) *ChatGPT* e outros artefatos de inteligência artificial na pesquisa acadêmica.

## Declaração

Nenhuma outra passagem deste artigo foi escrita com auxílio do ChatGPT ou de outras ferramentas de IA. Alguns trechos foram refinados por IA, a exemplo do resumo e do *abstract*, com uso de Claude 3, DeepL, Quillbot e ChatGPT 4. Após o uso destas ferramentas, os autores revisaram e editaram o conteúdo em conformidade com o método científico e assumem total responsabilidade pelo conteúdo da publicação.

Rafael Cardoso Sampaio ([cardososampaio@gmail.com](mailto:cardososampaio@gmail.com)) é professor do Departamento de Ciência Política e do Programa de Pós-Graduação em Ciência Política da Universidade Federal do Paraná.

Maria Alejandra Nicolás ([alejandranicolas@gmail.com](mailto:alejandranicolas@gmail.com)) é professora da área de Administração Pública e Políticas Públicas e do Mestrado em Políticas Públicas e Desenvolvimento da UNILA.

Tainá Aguiar Junquilha ([taina.junquilha@idp.edu.br](mailto:taina.junquilha@idp.edu.br)) é professora no programa de Direito do Instituto de Direito Brasileiro de Ensino Pesquisa e Desenvolvimento (IDP).

Luiz Lopes ([luizlopescomunicacao@gmail.com](mailto:luizlopescomunicacao@gmail.com)) é professor do Programa de Pós-graduação em Gestão da Informação da Universidade Federal do Paraná.

Christiana Soares de Freitas ([freitas.christiana@gmail.com](mailto:freitas.christiana@gmail.com)) é professora do Departamento de Políticas Públicas e do Programa de Pós-Graduação em Comunicação da Universidade de Brasília.

Marcio Telles ([marcio.telles@utp.br](mailto:marcio.telles@utp.br)) é professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Linguagens e do bacharelado em Jornalismo da Universidade Tuiuti do Paraná.

João Senna Teixeira ([sennateixeira@gmail.com](mailto:sennateixeira@gmail.com)) é pesquisador pós-doc no Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Democracia Digital (INCT.DD) na Universidade Federal da Bahia.

Fernanda da Escóssia ([fernandadaescossia@gmail.com](mailto:fernandadaescossia@gmail.com)) é jornalista, professora da UERJ e autora de “Invisíveis: uma etnografia sobre brasileiros sem documento”.

Luiza Carolina dos Santos ([luizacdsantos@gmail.com](mailto:luizacdsantos@gmail.com)) é pós-doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Linguagens da Universidade Tuiuti do Paraná.

## Referências

- Achiam, J., Adler, S., Agarwal, S., Ahmad, L., Akkaya, I., et al. (2023) Gpt-4 technical report. *arXiv preprint arXiv:2303.08774*.
- Alexopoulos, C., Saxena, S., Loukis, E.N., Rizun, N., Ioanna Maratsi, M., et al. (2023) ChatGPT application vis-a-vis open government data (OGD): a research agenda. *SSRN Electronic Journal*. DOI
- Alkaissi, H. & McFarlane, S. (2023) Artificial hallucinations in ChatGPT: implications in scientific writing. *Cureus*, 15(2), e35179. DOI
- Almeida, V., Mendonça, R. & Filgueiras, F. (2023) ChatGPT: tecnologia, limitações e impactos. [online] *Ciência Hoje* (CH396). Disponível em: <https://cienciahoje.org.br/artigo/chatgpt-tecnologia-limitacoes-e-impactos/>. Acesso em: 26 de abr. 2024.
- Anderson, C. (2008) The end of theory: the data deluge makes the scientific method obsolete. *Wired Magazine*, 23 de junho de 2008. Disponível em: <https://www.wired.com/2008/06/pb-theory/>. Acesso em: 27 de abr. de 2024.
- Bernard, E. (2023) What are large language models? *The Aledge Newsletter*, 5 de jun. Disponível em: <https://newsletter.thealedge.io/p/what-are-large-language-models>. Acesso em: 24 de fev. 2024.
- Bijker, W. & Law, J. (1992) *Shaping technology/building society*. Cambridge: MIT Press.
- Boyd-Graber, J., Okazaki, N. & Rogers, A. (2023) ACL 2023 policy on AI writing assistance, 2023. In: *Association for Computational Linguistics - ACL 2023 Program Chairs*. Toronto. Disponível em: <https://2023.aclweb.org/blog/ACL-2023-policy>. Acesso em: 2 de dez. 2023.
- Brown, T., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., et al. (2020) Language models are few-shot learners. In: *34th Conference on Neural Information Processing Systems*. Vancouver. Disponível em: [https://proceedings.neurips.cc/paper\\_files/paper/2020/file/1457c0d6bfc4967418bfb8ac142f64a-Paper.pdf](https://proceedings.neurips.cc/paper_files/paper/2020/file/1457c0d6bfc4967418bfb8ac142f64a-Paper.pdf). Acesso em: 26 de abr. 2024.
- Cotton, D.R.E., Cotton, P.A. & Shipway, J.R. (2023) Chatting and cheating: ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innovations in Education and Teaching International*, 61(2), pp. 228-239. DOI
- Criado, J.I. (2021) Inteligencia artificial: madurez tecnológica, adopción e innovaciones en la gestión pública. In: *Inteligencia artificial y ética en la gestión pública*. Caracas, Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo.
- Dalbello, M. (2011). A genealogy of digital humanities. *Journal of Documentation*, 67(3), pp. 480-506. DOI
- Dwivedi, Y.K., Kshetri, N., Hughes, L., Slade, E.L., Jeyaraj, A., et al. (2023) ‘So what if ChatGPT wrote it?’ Multi-disciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 71(0268-4012), p. 102642. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401223000233#bib211>. Acesso em: 26 de abr. 2024.
- Elsevier. (2023) The use of generative AI and AI-assisted technologies in writing for Elsevier. Disponível em: <https://www.elsevier.com/about/policies-and-standards/the-use-of-generative-ai-and-ai-assisted-technologies-in-writing-for-elsevier>. Acesso em: 12 de abr. 2024.
- Fazi, M. (2020) O fim da teoria da mídia. *Intexto*, 49, pp. 305-18. DOI
- Filgueiras, F. (2023) Designing artificial intelligence policy: comparing design spaces in Latin America. *Latin American Policy*, 14(1), pp. 5-21. DOI
- Filgueiras, F. & Junquillo, T. (2023) The Brazilian (non)perspective on national strategy for artificial intelligence. *Discover Artificial Intelligence*, 3, 7. DOI
- Habib, S., Voguel, T., Xiao, A., X. & Thorne, E. (2024) How does generative artificial intelligence impact student creativity? *Journal of Creativity*, 34(1), p. 100072. DOI

- Hacker, P., Engel, A. & Mauer, M. (2023) Regulating ChatGPT and other large generative AI models. *arXiv:2302.02337 [cs]*. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2302.02337>. Acesso em: 26 de abr. 2024.
- Hartwell, K. & Aull, L. (2022) Constructs of argumentative writing in assessment tools. *Assessing Writing*, 54, pp. 1-3. DOI
- Ito, J. (2016) Extended intelligence, 11 de fev. *Joi Ito's PubPub*. Disponível em: <https://pubpub.ito.com/pub/extended-intelligence/release/1>. Acesso em: 27 de abr. 2024. DOI
- Jarrah, A.M., Wardat, Y. & Fidalgo, P. (2023) Using ChatGPT in academic writing is (not) a form of plagiarism: what does the literature say? *Online Journal of Communication and Media Technologies*, 13(4), p. e202346-e202346. DOI
- Jung, A. (2022) *Machine learning: the basics*. Singapore: Springer.
- Kendall, G. & Silva, J. (2023) Risks of abuse of large language models, like ChatGPT, in scientific publishing: Authorship, predatory publishing, and paper mills. *Learned Publishing*, 37(1), pp. 55-62. DOI
- Kittler, F. (2019) *Gramofone, filme, typewriter*. Belo Horizonte: Editora UFMG; Rio de Janeiro: Ed. UERJ.
- Korinek, A. (2023) Language models and cognitive automation for economic research. *National Bureau of Economic Research*, 61(4), pp. 1281-1317. DOI
- Lu, Q., Qiu, B., Ding, L., Xie, L. & Tao, D. (2023) Error analysis prompting enables human-like translation evaluation in large language models: A case study on ChatGPT. *arXiv:2303.13809 [cs.CL]*. DOI
- Lyu, C., Xu, J. & Wang, L. (2023) New Trends in machine translation using large language models: caseexamples with ChatGPT. *arXiv:2305.01181 [cs.CL]*. DOI
- McLuhan, M. (2001) *Understanding media*. Oxon: Routledge.
- Miao, F. & Holmes, W. (2020) International Forum on AI and the futures of education, developing competencies for the AI Era: synthesis report. In: *International Forum on AI and the Futures of Education - Unesco*. Beijing. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377251>. Acesso em: 30 de abr. 2024.
- Møhl, P. (2020) Seeing threats, sensing flesh: human-machine ensembles at work. *AI & SOCIETY*, 36, pp.1243-1252. DOI
- Nascimento, L. (2020) *Sociologia digital*. Salvador: EDUFBA.
- Nature (2023) Tools such as ChatGPT threaten transparent science; here are our ground rules for their use. *Nature*, 613 (7945), pp. 612-612. DOI
- O'Neil, C. (2021) *Algoritmos de destruição em massa*. Cotia: Editora Rua do Sabão.
- Orduña-Malea, E. & Cabezas-Clavijo, Á. (2023) ChatGPT and the potential growing of ghost bibliographic references. *Sci-entometrics*, 128(9), pp. 5351-5355. DOI
- Poole, A.H. (2017) The conceptual ecology of digital humanities. *Journal of Documentation*, 73(1), pp. 91-122. DOI
- Rahman, M., Terano, H.J.R., Rahman, N., Salamzadeh, A. & Rahaman, S. (2023) ChatGPT and academic research: a review and recommendations based on practical examples. *Journal of Education, Management and Development Studies*, 3(1), pp. 1-12. DOI
- Ramos, A.S.M. (2023) Generative artificial intelligence based on large language models - tools for use in academic research. *SciELO Preprints* [Preprint]. DOI
- Rodríguez, E.I., Zaballos, A.G., Gabarró, P.P. & Benzaqué, I. (2020) Inteligencia artificial: la gran oportunidad del siglo XXI: documento de reflexión y propuesta de actuación. *Monografía do Banco Interamericano de Desarrollo*, 904. DOI Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377251>.
- Rottava, L. & Silva, M.A. (2023) Sistema lógico-semântico de expansão na reescrita de textos acadêmicos: escolhas linguísticas de uma estudante versus as escolhas do ChatGPT. *Diálogo das Letras*, (12), pp. e02307-e02307. DOI
- Sadasivan, V.S., Kumar, A., Balasubramanian, S., Wang, W. & Feizi, S. (2023) Can AI-generated text be reliably detected? *arXiv:2303.11156v3 [cs.CL]*. DOI
- Santos, L. (2022) Inteligência artificial conversacional e o paradigma simulativo: pistas antropomórficas nas assistentes digitais. In: *31º Encontro Anual da Compós*. Imperatriz.
- Sok, S. & Heng, K. (2023) ChatGPT for education and research: a review of benefits and risks. *SSRN Electronic Journal*. DOI
- Steigerwald, E., Ramírez-Castañeda, V., Brandt, D.Y.C., Báldi, A., Shapiro, J.T., et al. (2022) Overcoming language barriers in academia: machine translation tools and a vision for a multilingual future. *BioScience*, 72(10), pp. 988-998. DOI
- Su, Y., Lin, Y. & Lai, C. (2023) Collaborating with ChatGPT in argumentative writing classrooms. *Assessing Writing*, 57, pp. 100752-100752. DOI
- Susarla, A., Gopal, R., Thatcher, J.B. & Sarker, S. (2023) The janus effect of generative AI: charting the path for responsible conduct of scholarly activities in information systems. *Information Systems Research*, 34(2), pp. 399-408. DOI
- The Lancet Digital Health (2023) ChatGPT: friend or foe? *The Lancet Digital Health*, 5(3), p. e102. DOI
- Thorp, H.H. (2023) ChatGPT is fun, but not an author. *Science*, 379(6630), pp. 313-313. DOI
- UNESCO (2019) Beijing consensus on artificial intelligence and education. In: *International Conference on Artificial Intelligence and Education, Planning Education in the AI Era: Lead the Leap*. Beijing. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>. Acesso em: 30 de abr. 2024.
- Van Dis, E.A.M., Bollen, J., Zuidema, W., van Rooij, R. & Bockting, C.L. (2023) ChatGPT: five priorities for research. *Nature*, 614(7947), pp. 224-226. DOI
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., et al. (2017) Attention is all you need. In: *31st Conference on Neural Information Processing Systems*. Long Beach.
- Witte, J. (2012) A Ciência Social digitalizada: avanços, oportunidades e desafios. *Sociologias*, 14(31), pp. 52-92. DOI

## Outras fontes

- ChatGPT. Modelo grande de linguagem. Disponível em: <https://chat.openai.com/>. Acesso em: 19 de jan. 2024.
- ChatGPT Advanced data analysis: explained. EnterpriseDNA. Disponível em: <https://blog.enterprisedna.co/chatgpt-advanced-data-analysis-explained/>. Acesso em: 7 de mar. 2024.
- ChatPDF. Leitor de PDF com auxílio de inteligência artificial. Disponível em: <https://www.chatpdf.com> Acesso em: 19 de ago. 2023.
- Claude. Modelo grande de linguagem. Disponível em: <https://claude.ai/>. Acesso em: 19 de jan. 2024.
- Code Interpreter, novo recurso do ChatGPT, é um cientista de dados eficaz, afirma professor da Wharton School. *Época Negócios*. 10 de jul. 2023. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/tecnologia/noticia/2023/07/code-interpreter-novo-recurso-do-chatgpt-e-um-cientista-de-dados-eficaz-afirma-professor-da-wharton-school.ghtml>. Acesso em: 19 de ago. 2023.
- Connected Papers. Buscador acadêmico. Disponível em: <https://www.connectedpapers.com>. Acesso em: 19 de ago. 2023.
- Consensus. Buscador acadêmico. Disponível em: <https://www.consensus.app/>. Acesso em: 19 de ago. 2023.
- Declaración de Montevideo sobre Inteligencia Artificial y su impacto en América Latina. Fundación Sadosky. 10 de mar. de 2023. Disponível em: <https://fundacionsadosky.org.ar/declaracion-de-montevideo-fun/>. Acesso em: 19 de ago. 2023.
- Elicit. Plataforma acadêmica digital. Disponível em: <https://elicit.org/>. Acesso em: 19 de ago. 2023.
- Gamma. Plataforma para criação de apresentações. Disponível em: <https://gamma.app>. Acesso em: 20 de ago. 2023.
- Gemini. Modelo grande de linguagem. Disponível em: <https://gemini.google.com/>. Acesso em: 19 de jan. 2024.
- Gephi. Software para análise de redes. Disponível em: <https://gephi.org/>. Acesso em: 20 de ago. 2023.
- Github Copilot. Ajudante de inteligência artificial para programação. Disponível em: <https://github.com/features/copilot>. Acesso em: 19 de ago. 2023.
- Grammarly. Plataforma para revisão da língua inglesa. Disponível em: <https://www.grammarly.com/>. Acesso em: 20 de ago. 2023.
- Humata. Leitor de PDF com auxílio de inteligência artificial. Disponível em: <https://app.humata.ai/>. Acesso em: 19 de ago. 2023.
- Inciteful. Buscador acadêmico. Disponível em: <https://inciteful.xyz/>. Acesso em 19 de ago. 2023.
- Intellectus Statistics. Plataforma para análise de dados. Disponível em: <https://www.intellectusstatistics.com/>. Acesso em: 20 de ago. 2023.
- Introducing: AI Coding Beta powered by OpenAI. Atlasti. Disponível em: <https://atlasti.com/ai-coding-powered-by-openai>. Acesso em: 20 de ago. 2023.
- Lemos, A. (2023) Sugestões sobre a IA na AL. *André's Newsletter*, 21 de mar. Disponível em: <https://andrelemos.substack.com/p/sugestoes-sobre-a-ia-na-al>. Acesso em 19 ago. 2023.
- Litmaps. Buscador acadêmico. Disponível em: <https://app.litmaps.com/seed>. Acesso em: 19 de ago. 2023.
- Llama. Modelo grande de linguagem. Disponível em: <https://ai.meta.com/llama/>. Acesso em: 19 de jan. 2024.
- Maritaca. Modelo grande de linguagem. Disponível em: <https://www.maritaca.ai/>. Acesso em: 19 de jan. 2024.
- Midjourney. Modelo de inteligência artificial para geração de imagens. Disponível em: <https://www.midjourney.com/>. Acesso em: 19 de jan. 2024.
- My Reader. Leitor de PDF com auxílio de inteligência artificial. Disponível em: <https://www.myreader.ai/>. Acesso em: 19 de ago. 2023.
- OpenAI's CEO says the age of giant AI models is already over (2023) *Wired*, 17 de abr. Disponível em: <https://www.wired.com/story/openai-ceo-sam-altman-the-age-of-giant-ai-models-is-already-over/>. Acesso em: 24 de fev. 2024.
- O que norteia as propostas de regular a inteligência artificial. *Nexo*, 18 de jun. 2023. Disponível em: <https://www.nexojournal.com.br/expresso/2023/06/18/O-que-norteia-as-propostas-de-regular-a-intelig%C3%Aancia-artificial>. Acesso em: 19 de ago. 2023.
- Perplexity. Buscador online. Disponível em: <https://www.perplexity.ai/>. Acesso em: 26 de jan. 2024.
- Quillbot. Plataforma de escrita acadêmica. Disponível em: <https://quillbot.com/>. Acesso em: 20 de ago. 2023.
- Research Kick. Disponível em: <https://www.researchkick.com/> Acesso em: 7 de mar. 2024.
- Research Rabbit. Buscador acadêmico. Disponível em: <https://www.researchrabbit.ai>. Acesso em: 19 de ago. 2023.
- Resoomer. Leitor de PDF com auxílio de inteligência artificial. Disponível em: <https://resoomer.com/pt/>. Acesso em: 20 de fev. 2024.
- Rows. Plataforma para análise de dados. Disponível em: <https://rows.com/>. Acesso em: 20 de ago. 2023.
- Rytr. Plataforma de escrita acadêmica. Disponível em: <https://app.rytr.me/create>. Acesso em: 20 de ago. 2023.
- Salesforce Introduces the next generation of Tableau, bringing generative AI for data and analytics to everyone. *Salesforce*, 9 de mai. de 2023. Disponível em: <https://www.salesforce.com/news/stories/tableau-einstein-gpt-user-insights/>. Acesso em: 20 de ago. 2023.
- Scholarcy. Plataforma acadêmica digital. Disponível em: <https://www.scholarcy.com/>. Acesso em: 20 de fev. 2024.
- SciSpace. Extensão para Chrome. Disponível em: <https://chrome.google.com/webstore/detail/scispace-copilot/cipccbpjpmcnijhjdjmkjhnmhniick>. Acesso em: 19 de ago. 2023.
- SciSpace. Plataforma acadêmica digital. Disponível em: <https://typeset.io/>. Acesso em: 26 de jan. 2024.
- Scite. Plataforma acadêmica digital. Disponível em: <https://scite.ai/>. Acesso em: 20 de fev. 2024.



Stable Diffusion. Modelo de inteligência artificial para geração de imagens. Disponível em: <https://stability.ai>. Acesso em: 19 de jan. 2024.

Tome. Plataforma para criação de apresentações. Disponível em: <https://tome.app/>. Acesso em: 20 de ago. 2023.

VOSViewer. Software para análise de redes acadêmica. Disponível em: <https://www.vosviewer.com/>. Acesso em: 20 de ago. 2023.

Wolfram Alpha. Plataforma para análise de dados. Disponível em: <https://www.wolframalpha.com/>. Acesso em: 20 de ago. 2023.

## ChatGPT and other artificial intelligences will transform scientific research: reflections on their uses

Keywords: ChatGPT, generative artificial intelligence, machine learning, scientific research, literature review.

**ABSTRACT Introduction:** The emergence of sophisticated language models such as ChatGPT has far-reaching implications across numerous fields, including academia. This article explores the potential impact of ChatGPT and other artificial intelligences (AIs) on academic research, particularly in tasks such as literature review, data analysis and presentation, and text composition and translation. **Materials and methods:** We conducted an extensive narrative review of the scientific literature, followed by an evaluation of various academic AI tools available as of 2023. **Results:** We discuss the potential consequences, risks, and paradoxes associated with integrating AIs into research practices, such as dilemmas concerning authorship, research integrity, methodological limitations, and shifts in the dynamics of knowledge production. **Discussion:** We conclude by calling for an in-depth debate on public policies focused on regulating and developing technologies adapted to the distinct research needs in the Global South.



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## Anexo

Dado o cenário tecnológico atual, muitas empresas estão surgindo ou mesmo deixando de existir em um curto espaço de tempo. Provavelmente, em alguns anos, várias ferramentas citadas no artigo não estarão mais presentes. Com isso em vista, optamos por fazer um anexo *online* na plataforma *Open Science Network*, que poderá então ser atualizado com maior frequência e refletir melhor o cenário de tais tecnologias ao longo do tempo.

Os anexos digitais estão disponíveis em: <https://osf.io/6dpfn/>. Acesso em: 28 de abr. de 2024.