



Artigo

DOI: <https://doi.org/10.22484/2177-5788.2025v51id6081>

EPISTÈME DA TECHNÉ E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA: FUNDAMENTOS, FUNCIONAMENTO E IMPLICAÇÕES ÉTICAS

Episteme of Techné and Generative Artificial Intelligence: Foundations, Functioning, and Ethical Implications

Episteme de la Techné e Inteligencia Artificial Generativa: Fundamentos, Funcionamiento e Implicaciones Éticas

Luís Roberto Momberg Albano¹

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9021-5720>

E-mail: luis.silva@prof.uniso.br

Resumo: Este artigo apresenta uma análise crítica das Inteligências Artificiais Generativas (IAGs), enfatizando seus fundamentos estatísticos, arquiteturas computacionais e modos de operação textual e multimodal. Argumenta-se que compreender tais tecnologias exige não apenas familiaridade técnica, mas também reflexão sobre as condições históricas, epistemológicas e políticas que orientaram seu desenvolvimento. Para isso, propõe-se o conceito de episteme da techné, que busca explicitar os fundamentos teóricos, metateóricos e sócio-históricos que sustentam a emergência das IAGs, permitindo identificar os marcadores históricos e as escolhas políticas que determinaram sua configuração atual. Essa proposta dialoga com a noção foucaultiana de materialismo, entendida como análise da materialidade dos corpos, dos discursos e dos dispositivos. Além da dimensão conceitual, discutem-se implicações éticas, ambientais e políticas, como o consumo massivo de energia por *datacenters*, a gentrificação urbana associada à instalação dessas infraestruturas e a concentração de poder em poucas corporações globais. O objetivo é oferecer um quadro de referência que permita a pesquisadores, educadores e profissionais compreender criticamente as IAGs, e alinhar sua adoção a princípios de agência humana, diversidade, sustentabilidade e transparência, conforme preconizado pelo Guia da UNESCO para a IA Generativa na Educação e na Pesquisa.

Palavras-chave: inteligência artificial generativa; redes neurais; ética.

¹ Universidade de Sorocaba. Sorocaba, SP, Brasil.

Abstract: This article presents a critical analysis of Generative Artificial Intelligences (GAs), emphasizing their statistical foundations, computational architectures, and modes of textual and multimodal operation. It argues that understanding such technologies requires not only technical familiarity but also reflection on the historical, epistemological, and political conditions that guided their development. To this end, the concept of episteme of techné is proposed, aiming to make explicit the theoretical, metatheoretical, and socio-historical foundations that sustain the emergence of GAs, thus allowing the identification of historical markers and political choices that determined their current configuration. This proposal dialogues with the Foucauldian notion of materialism, understood as an analysis of the materiality of bodies, discourses, and dispositifs. Beyond the conceptual dimension, ethical, environmental, and political implications are discussed, such as the massive energy consumption of datacenters, the urban gentrification associated with the installation of such infrastructures, and the concentration of power in a few global corporations. The goal is to provide a reference framework that enables researchers, educators, and professionals to critically understand GAs, aligning their adoption with principles of human agency, diversity, sustainability, and transparency, as recommended by UNESCO's Guide for Generative AI in Education and Research.

Keywords: generative artificial intelligence; neural networks; ethics.

Resumen: Este artículo presenta un análisis crítico de las Inteligencias Artificiales Generativas (IAG), enfatizando sus fundamentos estadísticos, arquitecturas computacionales y modos de operación textual y multimodal. Se argumenta que comprender tales tecnologías requiere no solo familiaridad técnica, sino también una reflexión sobre las condiciones históricas, epistemológicas y políticas que orientaron su desarrollo. Con este propósito, se propone el concepto de episteme de la techné, que busca explicitar los fundamentos teóricos, metateóricos y sociohistóricos que sustentan la emergencia de las IAG, permitiendo identificar los marcadores históricos y las decisiones políticas que determinaron su configuración actual. Esta propuesta dialoga con la noción foucaultiana de materialismo, entendida como el análisis de la materialidad de los cuerpos, de los discursos y de los dispositivos. Más allá de la dimensión conceptual, se discuten implicaciones éticas, ambientales y políticas, como el consumo masivo de energía por parte de los centros de datos, la gentrificación urbana asociada a la instalación de estas infraestructuras y la concentración de poder en pocas corporaciones globales. El objetivo es ofrecer un marco de referencia que permita a investigadores, educadores y profesionales comprender críticamente las IAG, alineando su adopción con principios de agencia humana, diversidad, sostenibilidad y transparencia, conforme lo recomienda la Guía de la UNESCO para la IA Generativa en la Educación y la Investigación.

Palabras clave: inteligencia artificial generativa; redes neuronales; ética.

1 INTRODUÇÃO

O surgimento e a rápida difusão das Inteligências Artificiais Generativas (IAGs) representam um marco tecnológico do século XXI, comparável em impacto às revoluções trazidas pela internet e pelos dispositivos móveis. Desde o lançamento do *ChatGPT* em 2022, esses sistemas foram incorporados a diferentes campos, da educação ao direito, da saúde à comunicação, da ciência aos negócios, com uma velocidade que frequentemente ultrapassa a capacidade crítica de compreensão de seus fundamentos (Sengar *et al.*, 2024; Wang, 2024). A adoção acelerada tem produzido tanto entusiasmo quanto inquietações, já que se trata de tecnologias capazes de intervir em práticas humanas fundamentais, influenciando não apenas modos de produção de conhecimento, mas também processos decisórios de larga escala.

Grande parte das preocupações decorre da forma como as IAGs são percebidas. Para muitos usuários, trata-se de sistemas dotados de inteligência semelhante à humana, ou de repositórios legítimos de conhecimento factual. Essa concepção equivocada desconsidera que as IAGs são, a rigor, modelos estatísticos de previsão, que geram conteúdos a partir da recombinação probabilística de padrões linguísticos ou multimodais aprendidos em grandes volumes de dados (Laubheimer, 2024). O risco da visão equivocada e acrítica é favorecer a reprodução de vieses, a disseminação de informações imprecisas e a legitimação de decisões baseadas em material sintético, mas não necessariamente confiável (Yang; Yang, 2024).

Nesse contexto, compreender as IAGs exige mais do que domínio técnico. É necessário integrar dimensões sociais, políticas, epistemológicas e históricas que condicionaram a emergência dessa tecnologia. É nessa direção que este artigo propõe o conceito de episteme da *techné* como chave de leitura para os impactos das IAGs, articulando-o com o materialismo foucaultiano. Em obras como *A Arqueologia do Saber* (1969), *Vigar e Punir* (1975) e *História da Sexualidade I* (1976), Foucault defende que o poder e o saber não são abstrações, mas se materializam em práticas, discursos e dispositivos. De modo análogo, a episteme da *techné* parte da premissa de que a tecnologia não é apenas resultado de invenções técnicas, mas produto de escolhas históricas, epistemológicas e políticas, que determinam tanto suas formas de funcionamento quanto seus efeitos sociais.

2 FUNDAMENTOS DAS IAG's

As IAGs constituem uma classe de sistemas computacionais desenvolvidos para gerar novos conteúdos, textos, imagens, sons, vídeos ou códigos, a partir de padrões estatísticos. O que as distingue dos buscadores tradicionais é que estes apenas localizam e organizam informações já existentes em seus índices, oferecendo *links* ou trechos previamente armazenados, enquanto as IAGs operam de forma probabilística, recombinando elementos aprendidos durante o treinamento para criar instâncias inéditas (Sengar *et al.*, 2024). Essa distinção é fundamental: o buscador indica onde a

informação pode ser encontrada, enquanto a IAG se apresenta como se fosse capaz de produzi-la autonomamente, simulando uma formulação original. O resultado é um discurso que parece dotado de intencionalidade, mas que, na realidade, é apenas a recombinação de *tokens* segundo padrões de probabilidade.

Essa característica explica tanto a fluidez das respostas quanto suas limitações, já que o modelo pode gerar enunciados convincentes, mas incorretos, pois não trabalha com compreensão semântica, apenas com associação estatística. Exemplos ilustram de modo contundente essa fragilidade: no campo acadêmico, quando solicitado a citar bibliografia, o modelo pode inventar artigos com títulos plausíveis, periódicos existentes e nomes de autores reconhecidos, mas em combinações que nunca ocorreram na realidade; na matemática, pode resolver uma equação simples de forma aparentemente correta, mas apresentar um erro aritmético básico, explicando o raciocínio como se fosse verdadeiro; no direito, pode redigir uma petição coerente, mas fundamentada em leis inexistentes ou em artigos revogados, criando uma argumentação fictícia com a mesma estrutura de uma peça autêntica; na medicina, pode oferecer diagnósticos ou recomendações clínicas baseadas em sintomas descritos pelo usuário, mas sem considerar evidências científicas ou protocolos atualizados, o que torna a resposta perigosa se tomada como confiável.

Até mesmo em tarefas cotidianas, os erros se revelam: ao ser solicitado que forneça uma rota de transporte urbano, o sistema pode inventar linhas de ônibus ou horários que nunca existiram; ao tentar traduzir expressões idiomáticas, pode apresentar equivalentes literais, desprovidos de sentido cultural; e em produções criativas, como composições musicais ou geração de imagens, pode apresentar incoerências de detalhe, como instrumentos mal desenhados ou mãos humanas com números errados de dedos. Esses exemplos mostram que os erros não são acidentes isolados, mas constitutivos do modo como o sistema opera.

A base estrutural desses sistemas são as redes neurais artificiais, que simulam, de forma simplificada, conexões entre neurônios biológicos. Compostas por camadas de unidades matemáticas, elas processam entradas numéricas, ajustam parâmetros internos e produzem saídas que podem ser comparadas a exemplos de referência. Quando organizadas em muitas camadas, constituem redes profundas (*deep learning*), capazes de identificar padrões complexos em grandes bases de dados (Silva, 2018). Durante o treinamento, o modelo é exposto a sequências textuais ou multimodais e aprende a prever o próximo elemento. Cada erro de previsão leva ao ajuste dos pesos internos, processo repetido bilhões de vezes até atingir alta precisão (Vaswani *et al.*, 2017). O vídeo no link (<https://www.youtube.com/watch?v=l33EB9W-pEs>) apresenta a estrutura de uma rede neural artificial.

A linguagem não é processada em sua forma original, mas convertida em representações numéricas chamadas *embeddings*. Nesse espaço multidimensional, a proximidade entre vetores indica similaridade de uso. Assim, palavras frequentemente associadas ocupam regiões próximas, enquanto termos com usos distintos permanecem distantes (Laubheimer, 2024). Essa representação não implica

compreensão, mas possibilita reconhecer padrões de forma matemática. O avanço decisivo para as IAGs ocorreu com a arquitetura *Transformer*, proposta por Vaswani *et al.* (2017). Diferente de modelos sequenciais que processavam palavra por palavra, o *Transformer* permite considerar todo o contexto simultaneamente, atribuindo pesos diferenciados às relações entre tokens por meio do mecanismo de auto-atenção. Essa inovação conferiu maior fluência e coerência aos textos gerados e tornou possível o treinamento em larga escala, já que a arquitetura é altamente paralelizável. O GIF deste link (<https://poloclub.github.io/transformer-explainer/>) demonstra visualmente a relação de *embeddings* e *tokes* em uma rede *Transformer*.

Essa condição técnica evidencia também o aspecto político-econômico: apenas grandes corporações, com acesso privilegiado a vastas infraestruturas de *datacenters* e a recursos financeiros em escala bilionária, conseguiram treinar os modelos que hoje dominam o mercado (Feuerriegel *et al.*, 2023). Esse cenário não se restringe a uma diferença de escala entre empresas, mas traduz uma dinâmica global de concentração de poder que aprofunda desigualdades já existentes. O treinamento de um modelo de linguagem de larga escala exige investimentos que podem ultrapassar centenas de milhões de dólares, além de acesso a *hardware* especializado de difícil obtenção. Para universidades públicas, laboratórios independentes e *startups* localizadas em países em desenvolvimento, esse patamar é praticamente inalcançável. Com isso, a capacidade de definir os rumos da tecnologia, quais dados são priorizados, quais usos são legitimados, quais parâmetros éticos orientam a arquitetura, fica restrita a um conjunto limitado de empresas sediadas em poucos países, majoritariamente no Norte Global.

As consequências dessa configuração são múltiplas e vão além da economia. Em primeiro lugar, estabelece-se uma espécie de monopólio epistemológico: os modelos reproduzem e universalizam os valores, as visões de mundo e os vieses culturais das corporações que os desenvolvem. Essa universalização, apresentada sob a aparência de neutralidade técnica, na realidade mascara a imposição de referenciais localizados, que passam a ser tratados como universais.

Em segundo lugar, a centralização da infraestrutura tecnológica gera dependência: países periféricos se tornam consumidores passivos, dependentes de serviços que não controlam, sem acesso aos mecanismos de auditoria ou de adaptação local. Em terceiro lugar, essa estrutura transfere custos sociais e ambientais para comunidades vulneráveis. Os *datacenters* consomem quantidades massivas de energia e água, frequentemente instalados em regiões onde tais recursos são escassos ou disputados, pressionando territórios urbanos e rurais já marcados por fragilidades socioeconômicas. Enquanto isso, os lucros permanecem concentrados nos polos corporativos.

Essa lógica de concentração não se limita a efeitos econômicos: ela é também epistemológica e política. Quem detém a capacidade de treinar e manter os maiores modelos não controla apenas um mercado, mas define os limites do que pode ser pensado como “inteligência” e do que é validado como “conhecimento” no campo da

inteligência artificial. A própria noção de inovação é moldada por essas corporações, que determinam quais problemas merecem investimento, quais dados são coletados e quais aplicações são estimuladas. O que se observa é uma reprodução, no campo da tecnologia digital, de dinâmicas históricas de concentração observadas em outros setores, como o petróleo, as telecomunicações ou a indústria farmacêutica, nos quais poucos atores dominam recursos estratégicos e definem os parâmetros globais de inovação. A episteme da *techné* ajuda a compreender que essa concentração não é resultado inevitável de avanços técnicos, mas fruto de escolhas históricas e políticas que estruturaram o campo da IA generativa. Optou-se por um modelo de crescimento baseado em alta escalabilidade, consumo intensivo de recursos e opacidade de processos, em detrimento de alternativas que poderiam ter priorizado transparência, sustentabilidade ou descentralização.

Sob essa perspectiva, o debate sobre as IAGs não pode ser reduzido a uma discussão sobre eficiência computacional. Trata-se de refletir sobre como a concentração de recursos materiais e simbólicos condiciona as formas de produção tecnológica e as próprias possibilidades de uso social. A episteme da *techné* permite perceber que cada decisão técnica, desde a escolha da arquitetura *Transformer* até a curadoria opaca de dados, reflete também disputas de poder, hierarquias globais e visões de futuro que situadas histórica e geopoliticamente

Após o treinamento inicial, muitos modelos passam por processos de ajuste fino, que incluem a intervenção humana. Avaliadores classificam respostas de acordo com critérios de clareza, correção factual e utilidade. Técnicas como *Reinforcement Learning from Human Feedback* (RLHF) ajustam os parâmetros do modelo para alinhar o comportamento às expectativas comunicacionais humanas. Ainda assim, esse processo não elimina vieses, já que reflete escolhas culturais, valores sociais e interesses corporativos (Feuerriegel *et al.*, 2023).

O funcionamento técnico das IAGs, portanto, não pode ser analisado de maneira isolada ou pontual, como se se tratasse apenas de um arranjo de algoritmos e dados. Ele deve ser compreendido em articulação com os contextos históricos, econômicos e políticos que o tornaram possível, o que remete à necessidade de situar a tecnologia em uma rede mais ampla de causas e consequências. Isso significa reconhecer que as decisões técnicas, longe de serem imparciais, são atravessadas por disputas, interesses e condições materiais que moldam tanto sua forma de operação quanto os efeitos que projeta sobre a sociedade.

3 MULTIMODALIDADE E EXPANSÃO

As IAGs ultrapassaram o campo do texto escrito, expandindo-se para imagens, sons e vídeos. Essa expansão multimodal representa um salto qualitativo, pois possibilita associar diferentes formas de representação em um mesmo espaço computacional. Modelos multimodais são capazes de compreender e gerar conteúdos em mais de uma modalidade, estabelecendo relações entre texto e imagem, som e

vídeo, ou entre múltiplos tipos de dados simultaneamente (Sengar *et al.*, 2024; Wang, 2024).

No caso das imagens, sistemas como o *Stable Diffusion* utilizam espaços latentes, nos quais representações visuais são comprimidas em vetores de alta dimensionalidade. A geração ocorre por difusão reversa: parte-se de ruído aleatório e, por meio de iterações sucessivas, a rede vai removendo o ruído até formar uma imagem plausível. Quando guiado por descrições textuais, o modelo associa palavras a padrões visuais aprendidos em pares de dados de imagem e legenda. Esse processo viabiliza a criação de imagens altamente detalhadas e específicas, mas também levanta questões de autoria e direitos autorais, já que muitas vezes os dados de treinamento incluem obras sem autorização explícita.

Na geração de vídeos, o desafio consiste em manter a coerência temporal. Cada quadro é processado como uma imagem, mas é necessário preservar a continuidade narrativa ao longo da sequência. Arquiteturas temporais, como redes recorrentes ou mecanismos de atenção adaptados, permitem correlacionar quadros, garantindo fluidez no movimento. Esse avanço tem aplicações em cinema, publicidade e educação, mas também abre espaço para manipulações de difícil detecção, como os chamados *deepfakes*.

No domínio sonoro, a síntese de voz e música utiliza espectrogramas que traduzem variações de frequência ao longo do tempo. O modelo aprende a associar padrões acústicos a instruções textuais, permitindo gerar vozes artificiais convincentes ou composições musicais em estilos variados (Wang, 2024). Embora promissoras, essas aplicações também suscitam preocupações éticas, sobretudo quando vozes de pessoas reais são imitadas sem consentimento.

A integração multimodal, exemplificada por modelos como o CLIP, amplia significativamente o alcance das IAGs. A possibilidade de associar descrições textuais a imagens, ou vice-versa, cria interfaces poderosas para busca, ensino e criação artística. Contudo, também intensifica dilemas éticos e legais. A facilidade com que conteúdos visuais e sonoros podem ser gerados ou manipulados coloca em xeque noções tradicionais de autoria, veracidade e autenticidade (Johnston *et al.*, 2025)

4 IMPLICAÇÕES ÉTICAS E SOCIAIS

As IAGs demandam mais que uma análise técnica restrita. Sua inserção em diferentes campos convoca a consideração de questões éticas e sociais de grande relevância. Uma primeira dimensão diz respeito ao impacto ambiental. O treinamento de modelos de larga escala exige *datacenters* que consomem quantidades massivas de energia elétrica e água para resfriamento. Em muitos casos, essas infraestruturas são instaladas em regiões economicamente vulneráveis, gerando processos de

gentrificação e de canibalização de espaços públicos². A crítica ambiental, portanto, deve considerar não apenas o cálculo das emissões de carbono, mas também os efeitos sociais e territoriais associados à instalação desses centros. A UNESCO (2024) ressalta que a sustentabilidade ambiental precisa ocupar posição central nas políticas de inteligência artificial, de modo a alinhar inovações digitais com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Outro aspecto crucial refere-se às relações de poder. O campo das IAGs é dominado por poucas corporações globais, que concentram não apenas a capacidade técnica, mas também o poder de decidir quais dados são utilizados nos treinamentos. Essa concentração configura uma assimetria entre *Big Techs* e sociedade civil, pois define os limites epistemológicos do que os modelos são capazes de “saber”. Exemplos tornam essa assimetria mais visível: a OpenAI e a Microsoft não revelam integralmente as bases de dados que alimentaram o GPT-4, dificultando a auditoria acadêmica e a verificação de vieses; o Google, com o Gemini, adota políticas opacas de curadoria de dados, o que implica que certas fontes e narrativas podem ser privilegiadas em detrimento de outras; a Meta, ao lançar modelos abertos como o LLaMA, condiciona o acesso ao cumprimento de requisitos contratuais, limitando o controle efetivo da comunidade científica sobre o que pode ser estudado; e a Anthropic, com o Claude, define políticas internas de alinhamento que refletem os valores e interesses de seus investidores.

Esses casos mostram que a decisão sobre quais dados são incluídos ou excluídos dos treinamentos não é apenas técnica, mas política. Ao escolher, por exemplo, retirar determinados conjuntos de dados para evitar acusações de violação de direitos autorais, ou ao privilegiar fontes em inglês em detrimento de línguas periféricas, as corporações moldam os horizontes epistêmicos da própria tecnologia. Desse modo, os modelos não apenas reproduzem padrões estatísticos, mas também consolidam hierarquias globais de conhecimento: aquilo que não entra nos *datasets* tende a ser invisibilizado, limitando as possibilidades de reconhecimento e de produção de narrativas alternativas pela sociedade civil.

² O termo *gentrificação* foi cunhado pela socióloga Ruth Glass na década de 1960 para descrever o processo de retorno da classe média a áreas centrais de Londres, provocando a expulsão de moradores de classes populares. Desde então, o conceito ampliou-se para caracterizar dinâmicas urbanas em que investimentos privados e políticas públicas de “revitalização” resultam na valorização imobiliária e na substituição de populações de baixa renda por grupos de maior poder aquisitivo. Trata-se, portanto, de um processo associado a transformações socioeconômicas, que muitas vezes desloca comunidades vulneráveis em nome da requalificação urbana. Já a *canibalização de espaços públicos* refere-se a formas de apropriação de áreas coletivas como praças, parques, centros comunitários por agentes privados ou interesses corporativos, reduzindo sua função social e restringindo o acesso democrático. Nesses casos, o espaço público deixa de operar como bem comum e passa a atender a lógicas de consumo ou de infraestrutura empresarial, configurando uma perda de seu caráter inclusivo.

Trata-se de uma forma de poder epistêmico, em que o controle dos dados se converte em controle sobre narrativas e representações (Yang; Yang, 2024). A UNESCO (2024) alerta para o risco de colonização digital, em que padrões culturais e linguísticos de determinados grupos são universalizados, em detrimento da pluralidade.

Na educação, o uso das IAGs suscita tanto oportunidades quanto riscos. De um lado, elas podem auxiliar estudantes na elaboração de textos, resumos e atividades. De outro, se utilizadas sem mediação crítica, podem reforçar concepções equivocadas, levando à assimilação de informações imprecisas ou descontextualizadas (Kharrufa; Johnson, 2024; Van Den Berg, 2024). A mediação docente torna-se fundamental para que os estudantes compreendam as IAGs como ferramentas complementares, e não como fontes de autoridade epistêmica. A UNESCO (2024) defende que a adoção educacional deve estar vinculada a princípios de agência humana, inclusão e diversidade.

Na comunicação e no jornalismo, as IAGs podem ser utilizadas para redigir manchetes, resumos e até reportagens completas. Embora eficientes, essas aplicações exigem atenção à verificação dos fatos, já que os modelos, importante ratificar, não operam com base em validação empírica, mas em padrões linguísticos. A ausência de mecanismos de checagem pode favorecer a disseminação de desinformação, especialmente em temas sensíveis como saúde e política (Feuerriegel *et al.*, 2023).

No campo jurídico, cresce o interesse pelo uso de IAGs na redação de petições e pareceres. Contudo, é necessário reconhecer que esses modelos não realizam interpretações jurídicas, apenas reproduzem padrões extraídos de textos legais. A confiança excessiva pode gerar interpretações superficiais ou equivocadas, com implicações sérias para a justiça (Feuerriegel *et al.*, 2023). Ainda que não exista no Brasil legislação federal em vigor que autorize explicitamente a elaboração autônoma de pareceres jurídicos por IAGs, algumas iniciativas normativas apontam para a necessidade de regulamentação.

A Resolução CNJ nº 615/2025 determina que o uso de soluções de inteligência artificial no Judiciário esteja sempre compatível com os direitos fundamentais, impondo limites éticos e constitucionais. O Conselho Federal da OAB, por sua vez, aprovou diretrizes específicas para o uso de IA generativa na advocacia, com ênfase na transparência, na confidencialidade e na responsabilidade profissional. Além disso, tramita no Congresso o Projeto de Lei nº 2338/2023, que estabelece o marco legal da inteligência artificial no Brasil, prevendo princípios como centralidade da pessoa humana, governança e *accountability* no desenvolvimento e uso desses sistemas. Esses instrumentos não autorizam de forma plena o uso da IAG em pareceres jurídicos, mas indicam que seu emprego deve ser objeto de regulação cuidadosa, combinando inovação tecnológica com garantias legais e éticas.

No setor da saúde, aplicações emergentes utilizam IAGs em triagens e aconselhamentos básicos. Atribuir a esses sistemas capacidade clínica é perigoso, pois sua operação não se apoia em evidências médicas atualizadas, mas em padrões

linguísticos. A utilização sem supervisão humana qualificada pode resultar em diagnósticos equivocados e riscos à saúde pública (Yang; Yang, 2024).

Adicionalmente, importa considerar como a expansão das IAGs também mobiliza formas precárias de trabalho, sobretudo no âmbito dos chamados “operários de dados”, que recebem remuneração extremamente reduzida (cerca de R\$ 500 mensais no Brasil) para a realização de micro tarefas de anotação e moderação de dados que alimentam os sistemas de inteligência artificial. Essa estrutura revela não apenas a concentração técnica e econômica das grandes empresas, mas também uma externalização dos custos humanos e sociais para segmentos vulneráveis da população, o que agrava a assimetria entre quem detém o controle dos algoritmos e quem realiza o trabalho invisível que os torna possíveis.

5 EPISTÈME DA TECHNÉ: FUNDAMENTOS SÓCIO-HISTÓRICOS DA TECNOLOGIA

A proposta de episteme da *techné* surge como uma tentativa de compreender as tecnologias não apenas em seus efeitos imediatos ou em seu funcionamento técnico, mas em seus fundamentos epistemológicos, metateóricos e sócio-históricos. Se a *techné* representa o conjunto de saberes técnicos que permitem a operação de um artefato, a episteme da *techné* busca identificar as condições históricas que tornaram essa forma técnica possível, assim como as escolhas e intencionalidades que direcionaram sua construção. Nesse sentido, não se trata de uma crítica que apenas descreve reações sociais às tecnologias, mas de uma análise que investiga os marcadores históricos que determinaram a forma que a tecnologia assumiu. Tal abordagem é particularmente necessária no caso das IAGs, cujo funcionamento é opaco e cuja inserção social tem sido marcada tanto por entusiasmo quanto por perplexidade.

Importante destacar que a proposta de episteme da *techné* não busca apenas acrescentar um “contexto” externo à análise técnica, mas compreender as tecnologias a partir das condições históricas, políticas e materiais que as constituem. Inspirada no materialismo foucaultiano, parte do princípio de que uma tecnologia não pode ser entendida somente por seus efeitos imediatos ou por sua operação algorítmica, mas deve ser analisada em sua historicidade: quais disputas epistemológicas e políticas determinaram sua forma, quais intencionalidades orientaram suas escolhas e quais caminhos foram silenciados no processo. O objetivo, portanto, é mostrar que o contexto não é acessório, mas parte intrínseca da *techné*, de modo que ir mais para trás no tempo, investigando as condições de emergência da tecnologia, permite também ir mais para frente, projetando de forma crítica e consciente as suas consequências sociais, ambientais e epistêmicas. Esse movimento desloca a análise de uma perspectiva meramente instrumental para uma visão arqueológica e genealógica da tecnologia, em que cada inovação é tratada como um acontecimento histórico enraizado em disputas e sedimentações que ultrapassam o campo técnico e alcançam o político, o econômico e o cultural.

Nesse ponto, a noção de episteme da *techné* pode ser enriquecida pelo diálogo com o conceito de *habitus* em Bourdieu. O *habitus* é entendido como um sistema de disposições duráveis e transponíveis que orienta práticas e percepções, constituído historicamente e constantemente atualizado nas experiências sociais (Setton, 2002). Assim como o *habitus* regula as formas de agir e pensar a partir de estruturas incorporadas, a episteme da *techné* funciona como um princípio estruturador das práticas tecnológicas, estabelecendo limites e possibilidades para a inovação. Não se trata de uma determinação rígida, mas de uma matriz histórica que orienta, restringe e possibilita escolhas técnicas, tornando algumas alternativas mais prováveis e outras praticamente impensáveis.

A tecnologia, portanto, não se encontra deslocada de seu tempo histórico; ela assume essa forma porque o estado das coisas, em cada época, assim o determina. O passado, em sua totalidade, com seus conflitos sociais, seus interesses econômicos e suas disputas epistemológicas, atua como força ativa que guia o futuro tecnológico. Tanto no *habitus* quanto na episteme da *techné*, trata-se de compreender como disposições incorporadas e sedimentadas historicamente moldam não apenas práticas sociais e culturais, mas também os rumos da própria produção técnica, evidenciando que toda inovação é, ao mesmo tempo, técnica e histórica, social e política.

Michel Foucault fornece uma inspiração central para essa discussão. Em *A Arqueologia do Saber* (1969), o autor evidencia que os discursos não são simples representações de ideias universais, mas práticas materiais determinadas por regras históricas de enunciação. Em *Vigiar e Punir* (1975), mostra como as técnicas disciplinares inscrevem o poder nos corpos, configurando subjetividades e moldando condutas. Já em *História da Sexualidade I* (1976), introduz o conceito de biopoder, revelando como saber e poder se articulam em dispositivos capazes de regular populações inteiras. Em todas essas obras, Foucault insiste na análise materialista das práticas: o saber não se dá em abstrações, mas em condições históricas concretas. A episteme da *techné*, aqui proposta, retoma esse impulso crítico, aplicando-o ao campo da tecnologia digital e, especificamente, às IAGs.

Ao considerar as IAGs, a episteme da *techné* nos convida a perguntar não apenas como funcionam tecnicamente redes neurais, *embeddings*, arquiteturas *Transformer*, mas porque funcionam assim e não de outro modo. A escolha da arquitetura *Transformer* como paradigma dominante, por exemplo, não foi inevitável nem puramente técnica. Ela ocorreu em um contexto de disputas acadêmicas e industriais que privilegiaram a escalabilidade, a eficiência paralela e o potencial de aplicação comercial em larga escala (Vaswani *et al.*, 2017; Feuerriegel *et al.*, 2023). Ao mesmo tempo, essa decisão implicou custos sociais e ambientais específicos, como *datacenters* que consomem altos níveis de energia e água. A episteme da *techné* permite compreender que essa opção não foi apenas um avanço científico, mas um marcador socio-histórico que definiu quais rumos seriam possíveis e quais seriam marginalizados.

Outro exemplo é a curadoria de dados de treinamento. Empresas responsáveis pelos maiores modelos mantêm em segredo quais conjuntos de dados foram utilizados. Essa opacidade impossibilita não apenas auditorias externas, mas também a avaliação científica da qualidade epistêmica dos resultados. Do ponto de vista da *techné*, trata-se de uma limitação técnica: não se sabe quais dados compõem o modelo. Mas do ponto de vista da episteme da *techné*, trata-se de uma escolha política e histórica: ao ocultar as bases de dados, as corporações controlam os limites do saber produzido pelos modelos, transformando o desconhecimento técnico em um dispositivo de poder epistêmico. Esse arranjo é intencional, e sua análise revela como a historicidade da tecnologia molda os horizontes do conhecimento.

As IAGs também produzem o fenômeno conhecido como “ilusão de pensamento”. Suas respostas são fluentes, coerentes e persuasivas, mas não decorrem de raciocínio, e sim da recombinação probabilística de padrões linguísticos. Evidências de alucinações, enunciados plausíveis, mas incorretos, são recorrentes. Do ponto de vista da *techné*, trata-se de limitações técnicas de modelos estatísticos. Do ponto de vista da episteme da *techné*, porém, esse fenômeno é resultado de escolhas históricas: os desenvolvedores optaram por priorizar a aparência de inteligência e naturalidade da linguagem em detrimento da verificabilidade científica. A ilusão não é um acidente, mas o efeito de uma decisão que privilegia usos comerciais e comunicacionais sobre a precisão factual.

Outro campo de análise refere-se ao treinamento supervisionado com feedback humano. Tal processo ajusta os modelos para que produzam respostas socialmente aceitáveis. A princípio, trata-se de uma tentativa de alinhamento ético. No entanto, a episteme da *techné* revela que tal procedimento carrega intencionalidades históricas: os avaliadores são situados culturalmente, e suas escolhas refletem valores, interesses e perspectivas corporativas. O resultado é que os modelos carregam vieses ocultos que, sob a aparência de neutralidade, reforçam narrativas dominantes. Nesse ponto, a episteme da *techné* mostra que a análise crítica não deve se limitar à constatação de vieses, mas investigar como as condições históricas e políticas moldaram as próprias práticas de alinhamento.

As IAGs intensificam um processo que pode ser descrito como uma nova forma de gentrificação infraestrutural e informacional. O estabelecimento de grandes *datacenters*, necessário para o treinamento de modelos de larga escala, desencadeia uma reconfiguração profunda dos territórios onde se instalaram. Ocorre uma disputa por recursos como energia, água, terras e conectividade, que reposiciona comunidades locais dentro de um mercado global de tecnologia. A valorização artificial de áreas antes periféricas, associada à chegada dessas infraestruturas, desloca populações, encarece serviços e altera ecossistemas urbanos, configurando um fenômeno de colonialismo de dados que converte o espaço físico em extensão do espaço digital.

Essa forma de gentrificação tecnológica não se limita à transformação material do território, mas também redefine fronteiras simbólicas de pertencimento e participação. As comunidades afetadas raramente participam das decisões sobre a

instalação dessas estruturas e tampouco acessam os benefícios gerados. Enquanto o capital informacional é concentrado por poucas corporações globais, os custos ambientais, sociais e culturais são distribuídos localmente. A lógica é de extração: recursos naturais e cognitivos são apropriados de modo assimétrico, perpetuando desigualdades históricas e reforçando a distância entre centros produtores de tecnologia e periferias que sustentam suas bases materiais.

Como aponta Caprara (2017), esse modelo reitera uma injustiça estrutural em que o controle sobre os meios de produção tecnológica se traduz em poder sobre os modos de vida e de habitar. No caso das IAGs, essa injustiça assume contornos ambientais e territoriais, pois transforma o solo, a paisagem e a cultura locais em suporte para uma economia imaterial que promete inovação, mas frequentemente reproduz exclusões. Pensar criticamente as IAGs implica reconhecer que sua materialidade, *datacenters*, fluxos de energia e dados, constitui também uma forma de política espacial, responsável por redefinir o que é centro e o que é margem no mundo digital contemporâneo.

A partir desses exemplos, fica evidente que a episteme da *techné* funciona como marcador sócio-histórico que permite compreender as IAGs não apenas como ferramentas técnicas, mas como produtos de disputas epistemológicas, econômicas e políticas. Estudar as IAGs nessa perspectiva significa reconhecer que sua emergência reflete intencionalidades históricas que condicionam tanto sua operação quanto suas possibilidades de futuro. Isso implica deslocar a análise de uma visão reativa, centrada apenas nos efeitos, para uma compreensão que investigue as raízes históricas e epistemológicas da tecnologia. Ir mais para trás no tempo, para reconhecer os caminhos e escolhas que estruturaram sua emergência, permite também ir mais para frente, projetando de forma mais crítica e consciente os desdobramentos futuros que tais tecnologias poderão assumir.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das IAGs pela via da episteme da *techné* permite alcançar conclusões mais profundas e reflexões projetivas mais informadas do que aquelas possíveis a partir de descrições técnicas ou estudos de impacto imediato. Em primeiro lugar, evidencia-se que as IAGs são sistemas essencialmente opacos e nebulosos. Sua complexidade técnica, associada à falta de transparência das corporações que as desenvolvem, impede que a comunidade científica conheça plenamente sua *techné*.

Essa impossibilidade de acesso direto obriga a deslocar o olhar para sua episteme: em vez de apenas analisar como funcionam, é necessário compreender quais condições históricas e políticas determinaram sua construção. Isso significa que a produção científica sobre as IAGs enfrenta um limite estrutural. Muitas pesquisas se reduzem a observar reações sociais ou efeitos de uso, o que as torna pouco produtivas ou mesmo anacrônicas diante da velocidade com que a tecnologia se transforma. A episteme da *techné* mostra que essa limitação não é apenas contingente, mas

estruturante: o desenho histórico das IAGs foi feito para que sua opacidade fosse também um mecanismo de poder.

Em segundo lugar, a episteme da *techné* evidencia que o uso indiscriminado das IAGs, embora produza ganhos imediatos, encobre formas de operação que geram danos a longo prazo. O consumo massivo de energia e água, a apropriação de territórios urbanos para instalação de *datacenters* e os efeitos sociais sobre comunidades vulneráveis demonstram que os custos ambientais e sociais dessas tecnologias são elevados. Se a análise ficar restrita ao nível técnico, pode-se considerar tais impactos como externalidades inevitáveis.

Mas a episteme da *techné* mostra que se trata de escolhas históricas e políticas: a opção por arquiteturas altamente escaláveis, pelo treinamento em bases de dados gigantescas e pela centralização em *datacenters* não era a única possível, mas foi adotada em função de intencionalidades corporativas voltadas ao lucro e à escala. Reconhecer essa historicidade permite compreender que os custos ambientais não são inevitáveis, mas produtos de escolhas que poderiam ter seguido outros rumos.

Por fim, a episteme da *techné* reforça que o desafio não é apenas realizar análises críticas, mas promover uma educação crítica sobre as IAGs. Ferramentas desse tipo não são neutras, mas projetadas com objetivos que permanecem em grande medida nebulosos e de difícil avaliação. A aparência de inteligência encobre intencionalidades políticas e econômicas que precisam ser desveladas. Uma educação crítica não pode se limitar a ensinar como usar as IAGs, mas deve formar sujeitos capazes de compreender por que elas funcionam como funcionam, quem decide sobre seus parâmetros, quais interesses estão em jogo e quais impactos sociais e ambientais decorrem dessas escolhas. Esse movimento é essencial para romper com a naturalização da tecnologia e construir práticas de uso responsáveis, conscientes e socialmente orientadas.

Assim, as conclusões derivadas da episteme da *techné* tornam-se evidentes: a opacidade das IAGs restringe a análise científica e conduz parte da produção acadêmica a respostas reativas e anacrônicas; o uso indiscriminado dessas tecnologias encobre custos sociais e ambientais que recaem de modo desigual sobre comunidades vulneráveis; e a formação crítica em torno das IAGs revela-se essencial para que a sociedade compreenda que tais ferramentas não são neutras, mas expressam decisões históricas e interesses que moldam o presente e projetam o futuro. Ao integrar essas dimensões, a episteme da *techné* oferece uma via interpretativa mais profunda e crítica para compreender o fenômeno das IAGs, indicando que apenas ao desvendar suas raízes socio-históricas e epistemológicas é possível conceber futuros alternativos, mais justos e sustentáveis para as pessoas e coletividades que habitam o mundo configurado pela inteligência artificial.

REFERÊNCIAS

- CAPRARA, Bernardo. Thomas Piketty e “O Capital no Século XXI”: da economia política das desigualdades. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 19, n. 44, p. 424-439, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/soc/a/87b3pxCnZHSTxPHW3MTgLmh/?lang=pt>. Acesso em: 19 dez. 2025.
- FEUERRIEGEL, Stefan *et al.* Generative AI. **Business & Information Systems Engineering**, Londres, v. 66, p. 116-126, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12599-023-00834-7>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12599-023-00834-7>. Acesso em: 19 dez. 2025.
- FOUCAULT, Michel. **A arqueologia do saber**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1969.
- FOUCAULT, Michel. **Vigiar e punir**: nascimento da prisão. Petrópolis: Vozes, 1975.
- FOUCAULT, Michel. **História da sexualidade I**: a vontade de saber. Rio de Janeiro: Graal, 1976.
- GEVEHR, Daniel Luciano; BERTI, Franciele. Gentrificação: uma discussão conceitual. **Revista Políticas Públicas & Cidades**, Taquara, v. 5, n. 1, p. 85-107, jan./jul. 2017. Disponível em: <https://journalppc.com/RPPC/article/view/182>. Acesso em: 19 dez. 2025.
- JOHNSTON, Heather *et al.* Discovering how students use generative artificial intelligence tools for academic writing purposes. **Journal of Learning Development in Higher Education**, Londres, v. 34, 2025. Disponível em: <https://journal.aldinhe.ac.uk/index.php/jldhe/article/view/1301/1056>. Acesso em: 19 dez. 2025.
- KHARRUFA, Ahmed; JOHNSON, Ian G. **The Potential and Implications of Generative AI on HCI Education**. Londres: EduCHI, 2024.
- LAUBHEIMER, Page. **How do generative AI systems work?** Califórnia: Nielsen Norman Group, 2024.
- SENGAR, Sandeep Singh *et al.* **Generative artificial intelligence**: a systematic review and applications. Londres, Multimedia Tools and Applications, 2024.
- SETTON, Maria da Graça Jacintho. A teoria do habitus em Pierre Bourdieu: uma leitura contemporânea. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 20, p. 60-70, maio/ago. 2002. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/mSxXfdBBqqhYyw4mmn5m8pw/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 19 dez. 2025.

SILVA, Luís Roberto Albano Bueno da. **Comunicação e cognição:** aproximações entre máquina semiótica e inteligência artificial. 2018. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Cultura) – Universidade de Sorocaba, 2018. Disponível em: <https://uniso.br/mestrado-doutorado/comunicacao-e-cultura/dissertacoes/2018/luis-roberto-albano-bueno-silva.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2025.

SILVA, Luís Roberto Albano Bueno da. Inteligência artificial em processos de extração de conhecimento KDD e KDT. **Revista de Estudos Universitários**, Sorocaba, v. 46, n. 1, p. 161–180, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uniso.br/reu/article/view/3694/3732>. Acesso em: 08 dez. 2025.

UNESCO. **Generative AI in education and research:** a guide for policy-makers and practitioners. Paris: UNESCO, 2024.

VASWANI, Ashish *et al.* **Attention Is all you need.** Londres: NeurIPS, 2017.

VAN DEN BERG, Geesje. **Generative AI and educators:** partnering in using open digital content for transforming education. Oslo: Open Praxis, 2024.

WANG, Shang. **Generative AI:** an in-depth exploration of methods, uses, and challenges. Londres: Highlights in Science, Engineering and Technology, 2024.

YANG, Alan T.; YANG, Andrew T. **Social dangers of generative Artificial Intelligence.** Londres: DGO 2024.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE

O autor declara que não há conflito de interesse com o artigo "Episteme da techné e inteligência artificial generativa: fundamentos, funcionamento e implicações éticas".

Revisado por: Célio Aparecido Garcia
E-mail: celio.garcia@fatec.sp.gov.br