

ENTRE HYPE E REALIDADE

**Avaliação Crítica da Automação e da
Sustentabilidade da IA**



IRAÊ CÉSAR BRANDÃO

2025

Entre *Hype* e Realidade: Avaliação Crítica da Automação e da Sustentabilidade da IA

Between Hype and Reality: A Critical Assessment of AI Automation and Sustainability

Iraê César Brandão¹

¹administrativo@iraecbrandao.com.br



<https://orcid.org/0000-0002-2079-0615>

RESUMO

Neste ensaio analisamos criticamente a hiperexpansão da Inteligência Artificial (IA), compreendida majoritariamente como automação baseada em sistemas de *software* que executam tarefas conforme modelos e programações humanas. Ao situar a discussão entre o determinismo tecnológico e a soberania ética, examinamos o descompasso entre a narrativa que atribui autonomia cognitiva à IA e sua natureza estritamente computacional, dependente de decisões técnicas, políticas e morais tomadas por pessoas. Se argumenta que essa retórica tecnodeterminista, amplificada pelo “boom” e pelo “hype” tecnológico, sustenta investimentos massivos (financeiros, infraestruturais e energéticos) muitas vezes desproporcionais aos retornos efetivos ou mensuráveis, criando expectativas infladas e obscurecendo dilemas éticos sobre responsabilidade, uso de recursos e impactos sociais. A pesquisa se fundamenta em revisão de literatura técnica sobre consumo energético, custos operacionais, ciclos de expansão tecnológica e debates ético-filosóficos que questionam a suposta inevitabilidade do avanço da IA. Como limitação, não há coleta de dados empíricos, o que reduz a precisão de análises quantitativas e reforça o caráter teórico-conceitual do ensaio. Assim, as conclusões não constituem uma verdade absoluta, pois o campo evolui continuamente. É essencial destacar que a “inteligência” da IA se refere, na prática, a processos de automação computacional, e não a capacidades cognitivas autônomas. Essa clareza evita narrativas infladas e permite avaliar com responsabilidade seus limites reais. Diante disso, os resultados apontam riscos à sustentabilidade econômica, ambiental e social da expansão acelerada da IA indicando a necessidade de reavaliar narrativas dominantes, reforçando a necessidade de abordagens mais criteriosas, éticas e transparentes quanto aos seus custos e implicações sistêmicas.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Automação; Sustentabilidade; *Hype* tecnológico; *Boom*; Infraestrutura de IA.

ABSTRACT

In this essay, we critically analyze the hyper-expansion of Artificial Intelligence (AI), understood primarily as automation based on software systems that perform tasks according to human models and programming. By situating the discussion between technological determinism and ethical sovereignty, we examine the mismatch between the narrative that attributes cognitive autonomy to AI and its strict computational nature, dependent on technical, political, and moral decisions made by people. It is argued that this technodeterminist rhetoric, amplified by the technological "boom" and "hype," supports massive investments (financial, infrastructural, and energy-related) that are often disproportionate to the actual or measurable returns, creating inflated expectations and obscuring ethical dilemmas regarding responsibility, resource use, and social impacts. The research is based on a review of technical literature on energy consumption, operational costs, technological expansion cycles, and ethical-philosophical debates that question the inevitability of AI advancement. As a limitation, there is no collection of empirical data, which reduces the accuracy of quantitative analyzing and

¹ Graduado em Gestão de TI pela UNICSUL; MBA Executivo em Segurança Cibernética pela FI; MBA Executivo em Gestão Estratégia de Marketing, Planejamento e Inteligência Competitiva pela FI; Especialista. pela UFPI em: Linguagens e suas Tecnologias e o Mundo do Trabalho, Matemática e suas Tecnologias; Pela UFPA Especialista em Uso Educacional da Internet; Pela Faculdade em: Especialista em Docência do Ensino Superior e Neuropsicologia, Docência em Administração e Docência para Educação Profissional e Tecnológica; Pela FAAL: Filosofia e Sociologia.

reinforces the theoretical-conceptual nature of the essay. Thus, the conclusions do not constitute an absolute truth, as the field is continuously evolving. It is essential to highlight that the "intelligence" of AI refers, in practice, to processes of computational automation, and not to autonomous cognitive abilities. This clarity avoids inflated narratives and allows for a responsible assessment of their real limits. Considering this, the results indicate risks to the economic, environmental, and social sustainability of the accelerated expansion of AI, highlighting the need to reassess dominant narratives, reinforcing the necessity for more careful, ethical, and transparent approaches regarding its costs and systemic implications.

Keywords: Artificial Intelligence; Automation; Sustainability; Technological hype; Boom; AI infrastructure.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, especialmente com os avanços em aprendizagem automática a *Machine Learning*² (ML) e redes neurais profundas a *Deep Learning*³ (DL), a chamada Inteligência Artificial (IA) ganhou relevância crescente em discursos, tanto na academia quanto na indústria e no imaginário público. Contudo, essa ascensão é acompanhada por uma retórica de grande otimismo no qual a IA é frequentemente apresentada como algo próximo a uma “inteligência real”, dotada de autonomia, capaz de substituir ou superar capacidades humanas.

A cobertura midiática e as discussões profissionais em torno do chamado *Boom da IA*⁴ têm ressoado de forma intensa, mas frequentemente carregada de ambiguidades e interpretações equivocadas sobre o real significado desse fenômeno. Em muitos casos, a ênfase na excepcionalidade tecnológica contribui para uma compreensão distorcida, ora superestimando capacidades, ora obscurecendo limitações estruturais. Essa falta de clareza conceitual e comunicacional motivam a elaboração deste ensaio, cujo propósito é analisar criticamente as narrativas vigentes, esclarecer os fundamentos técnicos do que se denomina “Inteligência Artificial” e evidenciar as implicações econômicas, ambientais e sociais associadas ao crescimento acelerado desse setor e a concentração de poder.

Este ensaio partiu de uma perspectiva crítica que defende, do ponto de vista técnico, que a maioria dos sistemas hoje denominados IA constitui, na verdade, mera “automação

² *Machine learning* ou *ML* (aprendizado de máquina) - é um subconjunto da IA que permite que sistemas de computador aprendam a partir de dados, identifiquem padrões e tomem decisões com o mínimo de intervenção humana, sem serem explicitamente programados para cada tarefa. Em vez de seguir instruções diretas, os algoritmos analisam grandes volumes de dados para fazer previsões e melhorar seu desempenho ao longo do tempo conforme são expostos a mais informações (RUSSELL & NORVIG, 2021).

³ *Deep learning* ou *DL* (ou aprendizado profundo) - é um subcampo do aprendizado de máquina (*machine learning*) que usa redes neurais artificiais com múltiplas camadas para aprender com grandes quantidades de dados e resolver problemas complexos. Ele permite que computadores executem tarefas semelhantes às humanas (MITCHELL, 2019).

⁴ *Boom da IA* - se refere à fase atual de crescimento exponencial e adoção massiva da Inteligência Artificial, marcada por avanços rápidos, investimentos sem precedentes e a popularização de ferramentas de IA generativa., seja em outros contextos como IA, popularidade política ou crescimento populacional - *baby boom* (JONES, 1980; FENN & RASKINO, 2008).

algorítmica”, baseada em programas determinísticos ou probabilísticos que executam tarefas definidas a partir de dados e parâmetros. Além disso, se explorou a hipótese de que o atual *boom da IA*, com investimentos bilionários em infraestrutura, *marketing* e divulgação, repousa em uma idealização que é a projeção de inteligência cognitiva em sistemas desprovidos de consciência ou agência própria.

Diante desses elementos, duas questões relevantes norteiam este ensaio, sendo elas: [Q1] De que maneira o “*boom*” e o “*hype*”⁵ tecnológicos da IA influenciam a construção de narrativas que atribuem à tecnologia capacidades que excedem sua natureza computacional e automatizada? [Q2] Quais são os impactos econômicos, ambientais e sociais associados à expansão acelerada da IA, e em que medida esses impactos se configura como desproporcionais em relação aos benefícios efetivamente entregues?

Pretendemos, por meio de revisão da literatura, levantar evidências técnicas e que questionam a sustentabilidade desse modelo, indo desde o custo e consumo energético até a discrepância entre recursos aplicados e benefícios concretos, vislumbrando o risco de uma “bolha tecnológica”⁶ cuja expansão esteja baseada mais em narrativa do que em retorno real, para tanto, consideramos as seguintes hipóteses:

[H1] A expansão da IA é impulsionada por narrativas ideológicas que sustentam expectativas infladas, contribuindo para a formação de um “*hype*” tecnológico que não corresponde ao desempenho real da tecnologia;

[H2] O “*boom*” de investimentos em IA, especialmente os recursos financeiros, energéticos e infraestruturais, apresenta uma relação desproporcional entre custos e retornos, sugerindo fragilidade econômica de longo prazo;

[H3] A consolidação de discursos que associam a IA à “inteligência autônoma” contribui para distorções na percepção pública, afetando políticas de adoção, modelos de negócios e decisões estratégicas, com riscos para a segurança da informação, sustentabilidade social e ambiental.

Levamos em consideração que este ensaio é limitado por sua natureza teórica, não incorporando coleta de dados empíricos nem análises quantitativas sobre consumo energético, desempenho técnico ou impactos econômicos. A ausência de métodos empíricos restringe a

⁵ “*hype*” - é a exagerada expectativa e euforia em torno de uma nova tecnologia, geralmente impulsionada por promessas de inovações disruptivas. Esse entusiasmo, muitas vezes, supera a capacidade real atual da tecnologia, atraindo grande atenção da mídia, investidores e público, o que pode levar a uma supervalorização artificial (MARKELIUS, 2024).

⁶ “Bolha Tecnológica” - é um período de especulação excessiva e valorização insustentável das ações de empresas de tecnologia, que geralmente se infla com otimismo exagerado e termina em colapso quando o mercado percebe que as expectativas não serão atendidas (MARKELIUS, 2024).

precisão das estimativas apresentadas, baseadas sobretudo em literatura científica, relatórios técnicos e estudos críticos. Além disso, o caráter dinâmico da evolução tecnológica implica que mudanças rápidas no setor podem alterar os parâmetros e critérios interpretativos utilizados, razão pela qual as conclusões aqui apresentadas não constituem uma verdade absoluta e estão sujeitas a contínua revisão.

2 ESTUDOS RELACIONADOS

Este capítulo se dedica à fundamentação teórica necessária para compreender os fenômenos analisados ao longo do trabalho. Inicialmente, apresentamos a conceituação de “*boom* tecnológico”, entendido como um período de expansão acelerada marcado por investimentos intensivos, aumento abrupto de oferta e difusão massiva de tecnologias, conforme discutido por autores como Schumpeter (1939/2017), Freeman & Louçã (2001) e Perez (2003). Em paralelo, examinamos o *hype* tecnológico, caracterizado pela amplificação discursiva e pela criação de expectativas infladas que frequentemente superam as capacidades técnicas reais da tecnologia, conforme descrito em modelos como o *Hype Cycle*⁷ de Fenn & Raskino (2008).

Este capítulo também discute diferentes concepções de Inteligência Artificial (IA), desde sua definição operacional como sistemas algorítmicos que automatizam tarefas até visões que lhe atribuem autonomia, cognição e raciocínio. Essa diversidade de sentidos revela a tensão entre o que a tecnologia realmente faz e o que se imagina que ela possa fazer, elemento chave para compreender tanto o *boom* quanto o *hype* da IA. Assim, o capítulo estabelece bases conceituais e históricas para sustentar as análises posteriores e apoiar uma leitura crítica dos discursos, expectativas e impactos ligados ao avanço da IA.

2.1 O *Boom* Tecnológico

O “*boom*”, segundo Schumpeter (1939/2017), corresponde a um período de crescimento acelerado que ocorre quando inovações radicais transformam de modo repentino a estrutura produtiva. É uma fase de forte otimismo, rápida expansão dos investimentos e grande visibilidade pública e institucional, o que leva à multiplicação de produtos, serviços e

⁷ *Hype Cycle* (Ciclo do *Hype*) - criado pela Gartner, é um modelo visual que mostra como novas tecnologias passam por fases previsíveis de entusiasmo, frustração e maturidade até se tornarem realmente úteis. Esse ciclo considera desde as fases iniciais de concepção e implementação até os resultados que podem se consolidar com o uso da ferramenta (GARTNER, 2025).

pesquisas ligados ao novo setor. Esse avanço, porém, nem sempre se apoia em bases econômicas ou técnicas sólidas, de modo que a velocidade da expansão pode ocultar fragilidades. Assim, o *boom* tende a se sustentar em expectativas otimistas, mas carrega o risco de estagnação quando tais expectativas deixam de se confirmar.

Para Schumpeter, esses *booms* integram a “destruição criadora”, processo no qual as “novas combinações” tecnológicas geram prosperidade e deslocamentos estruturais. As inovações elevam a produtividade de forma súbita, criam oportunidades de lucro e ativam ciclos de expansão que depois exigem ajustes. O crescimento é elevado, porém passageiro, pois o próprio avanço tecnológico desestabiliza o equilíbrio anterior e demanda reorganização. Dessa forma, o *boom* não é um estado duradouro, mas um momento de um ciclo mais amplo no qual o progresso redefine continuamente o cenário econômico.

Freeman e Louçã (2001) descrevem *booms* tecnológicos como recorrentes na história econômica, surgindo da combinação entre tecnologias emergentes, capital abundante e altas expectativas sociais. Nesses períodos, tecnologias ainda imaturas atraem investimentos especulativos que superam sua capacidade real de retorno, gerando euforia e, depois, correções. Cada grande transformação produtiva inclui esse surge, no qual expectativas crescem mais rápido que os resultados. Os autores destacam que tais booms rapidamente excedem o que a tecnologia pode entregar, formando bolhas alimentadas por mídia e otimismo coletivo. Com o tempo, porém, o mercado se ajusta, revelando que o *boom* é apenas uma etapa de um ciclo maior marcado por excessos e reajustes.

Nesta mesma linha, Perez (2003) entende o *boom* tecnológico como parte da fase de “instalação” das revoluções tecnológicas, caracterizada por um “frenesi especulativo” que impulsiona investimentos muito além da capacidade real da tecnologia em maturação. O capital financeiro acelera a difusão das inovações, incentiva a corrida por infraestrutura e sustenta narrativas de avanço inevitável. O entusiasmo coletivo gera euforia e sobreinvestimento que, embora ampliem a disseminação das tecnologias emergentes, tendem a culminar em crises. Essas rupturas não encerram o processo, mas inauguram a etapa seguinte, mais estável e produtiva.

Ibidem argumenta que cada revolução tecnológica passa por um período inicial de frenesi (um *boom*), impulsionado por investimentos rápidos, especulação e visões de futuro transformador. Esse excesso de capital acelera a expansão além da maturidade tecnológica, favorecendo bolhas. Quando os limites são atingidos, a bolha estoura e dá lugar à fase de “desdobramento”, em que a tecnologia finalmente se estabiliza e encontra aplicações sustentáveis.

2.2 Conceituando o *Hype Tecnológico*

O *hype* tecnológico consiste em um processo de amplificação discursiva no qual determinada tecnologia é promovida de maneira desproporcional às suas capacidades reais, gerando expectativas infladas no mercado, na mídia e na sociedade. Esse fenômeno envolve a combinação de narrativas idealizadas, *marketing* agressivo, projeções especulativas e uso frequente de termos vagos ou metafóricos que sugerem inovação disruptiva, ainda que as evidências técnicas não sustentem tais promessas. O *hype* cria um ciclo de retroalimentação, no qual a visibilidade midiática atrai investimentos, que por sua vez reforçam a percepção de relevância da tecnologia, independentemente de sua maturidade ou retorno efetivo. Em muitos casos, o *hype tecnológico* antecede períodos de frustração ou retração, especialmente quando as expectativas não se materializam (FENN & RASKINO, 2008).

Conceituando por uma visão mais sintetizada, o *hype tecnológico* se refere a um processo de amplificação simbólica no qual uma tecnologia é promovida muito além de sua capacidade real, criando expectativas infladas no mercado e na opinião pública. Segundo Fenn & Raskino (2008), esse fenômeno resulta de narrativas disruptivas, projeções exageradas e forte apelo midiático que moldam percepções de inevitabilidade tecnológica. Morozov (2013) complementa que esse discurso idealizado tende a ocultar limitações técnicas e sociais, favorecendo uma aceitação acrítica da inovação.

2.3 Ciclo de Retroalimentação: *Hype Cycle*

Sobre o ciclo de retroalimentação, de acordo com o modelo do “*Hype Cycle*” da *Gartner* (Gartner, 2025), referido por Fenn & Raskino (2008), a visibilidade midiática gera um ciclo de retroalimentação no qual atenção pública atrai grandes investimentos, que por sua vez reforçam a percepção de maturidade da tecnologia. Arthur (2009) destaca que essas dinâmicas constroem uma espécie de “economia da expectativa”, na qual decisões estratégicas são guiadas mais por narrativas especulativas do que por capacidades comprovadas. Nesse contexto, o *hype* transforma tecnologias emergentes em promessas sociais e econômicas de escala desproporcional.

Sobre o risco de frustração e recuo, o processo de *hype* tende, em muitos casos, a anteceder períodos de frustração coletiva quando as tecnologias não conseguem atender às expectativas projetadas. Vinsel & Russell (2020) argumentam que essas ondas de entusiasmo frequentemente ignoram custos, limitações e consequências práticas, conduzindo ao que

chamam de “ilusão da inovação”. Edgerton (2006), por sua vez, reforça que a supervalorização do novo obscurece a compreensão sobre sua utilidade real, levando a ciclos de adoção seguidos por retração e perda de confiança.

2.4 *Hype* como Precursor do *Boom*

O “*hype tecnológico*” frequentemente funciona como etapa preliminar ao “*boom*”, pois cria um ambiente discursivo e mercadológico no qual expectativas infladas impulsionam investimentos acelerados. Segundo Fenn & Raskino (2008), narrativas de inovação disruptiva moldam a percepção pública e empresarial, preparando terreno para expansões rápidas. Assim, o *hype* opera como gatilho simbólico que antecede ciclos de crescimento intenso.

Sob essa perspectiva, o *boom* é a materialização parcial do *hype*: enquanto o *hype* projeta expectativas, o *boom* ocorre quando parte delas se converte em expansão econômica, tecnológica ou infraestrutural. Perez (2003) aponta que *booms* surgem quando capital e inovação convergem ao máximo, frequentemente alimentados por promessas antes infladas pelo *hype*. Assim, o *boom* é uma resposta concreta, ainda que nem sempre sustentável, ao entusiasmo inicial. A autora em suas publicações trata das “eras tecnológicas”⁸, especialmente no livro *Technological Revolutions and Financial Capital* (Revoluções Tecnológicas e Capital Financeiro), que elas se referem a grandes transformações sistêmicas na economia e na sociedade impulsionadas por um aglomerado de novas tecnologias inter-relacionadas.

Vendo pelo “ciclo de exuberância e correção”, a relação entre *hype* e *boom* também envolve um ciclo de retroalimentação seguido de correção. Schumpeter (1939/2017) e Freeman e Louçã (2001) explicam que ondas de inovação tendem a gerar períodos de “exuberância irracional”, nos quais expectativas infladas criam expansão rápida, mas sujeita a ajustes bruscos quando a tecnologia não corresponde ao discurso que a impulsionou. Nesse sentido, *hype* e *boom* compõem fases complementares de um mesmo processo de transformação tecnológica e econômica.

Com o objetivo de aprofundar a compreensão sobre a dinâmica das transformações tecnológicas, elaboramos o Quadro 1, onde articulamos comparativamente três eixos conceituais discutidos pelos autores analisados: *boom* tecnológico, *hype* tecnológico e ciclo de retroalimentação. Esses eixos funcionam como lentes para observar como inovações

⁸ “Eras tecnológicas” (ou revoluções tecnológicas) – nas publicações de Carlota Perez, a autora argumenta que são os ciclos de transformação profunda que moldam o capitalismo moderno, mostrando como a tecnologia e as finanças interagem para gerar períodos de euforia, crise e, finalmente, crescimento socioeconômico sustentado (PEREZ, 2003).

emergem, alimentam expectativas sociais e econômicas e, depois, passam por processos de estabilização, ajuste ou declínio.

Quadro 1 – Relação entre autores, *Boom*, *Hype* e Ciclo de Retroalimentação

Autor(a)	Contribuição para o conceito de <i>Boom</i> Tecnológico	Contribuição para o conceito de <i>Hype</i> Tecnológico	Ligação com o Ciclo de Retroalimentação (<i>Hype Cycle</i>)
Schumpeter (1939/2017)	Identificou os ciclos longos de inovação, marcados por fases de expansão econômica impulsionadas por rupturas tecnológicas.	Não trata diretamente de “ <i>hype</i> ”, mas aborda expectativas exageradas nas fases iniciais das inovações.	Descreve como períodos de “exuberância” são seguidos por correções e crises, formando ciclos de ascensão e queda.
Freeman & Louçã (2001)	Analisa grandes ondas tecnológicas e o papel do capital na amplificação de <i>booms</i> de inovação.	Reconhecem que narrativas otimistas e discursos de progresso impulsionam investimentos, mesmo com maturidade técnica limitada.	Explicam que ciclos técnico-econômicos surgem da interação entre expectativas infladas e ajustes estruturais.
Perez (2003)	Conceitua “eras tecnológicas” que passam por fases de explosão de investimentos e implantação massiva (o <i>boom</i>).	Argumenta que “promessas de revolução” criam percepção de oportunidade, caracterizando o <i>hype</i> .	Afirma que expectativas e investimentos se realimentam até o ponto de frustração, gerando transição para a fase de maturidade.
Fenn & Raskino (2008)	Não trabalham com “ <i>boom</i> ” diretamente, mas apontam como tecnologias podem atingir fases de adoção acelerada.	Criam o “ <i>Hype Cycle</i> ”, descrevendo como expectativas infladas moldam a percepção pública e empresarial.	Demonstram o ciclo desde o pico de expectativas até a desilusão e posterior estabilização, evidenciando a retroalimentação.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme podemos observar no Quadro 1, a sistematização das contribuições de cada autor(a), mostrando como suas abordagens dialogam com a noção de ondas de inovação, com a formação de discursos e expectativas infladas e com os mecanismos que sustentam ciclos de entusiasmo, correção e amadurecimento tecnológico. Essa organização permite identificar convergências, divergências e complementaridades entre perspectivas clássicas e contemporâneas, oferecendo uma visão integrada da evolução técnico-econômica e das narrativas que a moldam.

3 REVISÃO DE LITERATURA

A partir deste ponto, apresentamos a revisão de literatura que fundamenta a análise, reunindo contribuições clássicas e contemporâneas sobre ciclos tecnológicos, dinâmica da inovação e relações entre progresso técnico e capital financeiro. O objetivo é delinear os principais conceitos e abordagens que estruturam a compreensão dos *booms* tecnológicos e de seus desdobramentos econômicos e sociais. Ao articular essas perspectivas, buscamos um

arcabouço analítico capaz de interpretar criticamente os processos de expansão, euforia, crise e consolidação que marcam as revoluções tecnológicas.

3.1 Definições Técnicas: Automação *Versus* inteligência

Embora o termo “Inteligência Artificial” tenha conotações amplas no senso comum, pesquisadores distinguem automação tradicional, algoritmos programados e modelos de aprendizado de máquina. A maior parte dos sistemas chamados de “Inteligência” depende de grandes corpora, *hardware* especializado e otimizações estatísticas, não de processos cognitivos ou conscientes.

Russell & Norvig (2021) destacam essa dependência de dados e poder computacional; Mitchell (2019) reforça que modelos de aprendizado de máquina não “entendem” o mundo, mas apenas identificam padrões matemáticos; e Bender *et al.* (2021) alertam contra o antropomorfismo, descrevendo tais sistemas como “papagaios estocásticos”⁹, Essas distinções são essenciais para evitar interpretações equivocadas e manter o rigor técnico no debate.

O Instituto Humanitas Unisinos (IHU, 2023), ao discutir Bender *et al.* (2021) e o posicionamento do DAIR (2023), contextualiza o debate gerado pela carta do *Future of Life Institute* (FLI, 2023), que propôs uma moratória no treinamento de sistemas mais avançados que o GPT-4. Apesar de assinada por figuras como Yoshua Bengio¹⁰ e Elon Musk¹¹, a carta é criticada pelo DAIR por reforçar discursos alarmistas sobre “mentes digitais poderosas” e por deslocar o debate para cenários futuristas associados ao *longtermism*¹², superestimando capacidades atuais da IA e distorcendo o entendimento público.

⁹ "Papagaio estocástico" (*stochastic parrot*) - é uma metáfora crítica usada para descrever como os grandes modelos de linguagem (LLMs), funcionam fundamentalmente. O termo proposto por Bender e autoras, descrevem modelos de IA (especialmente os de linguagem) que apenas recombina padrões estatísticos aprendidos em grandes volumes de dados, sem qualquer compreensão do conteúdo produzido. Esses sistemas "repetem" probabilidades de palavras, como um papagaio que imita sons, mas em escala massiva e automatizada (BENDER *et al.*, 2021)

¹⁰ Yoshua Bengio - pesquisador canadense, reconhecido como um dos fundadores do *deep learning* e vencedor do *Turing Award* (2018), ao lado de Geoffrey Hinton e Yann LeCun. Seu trabalho consolidou arquiteturas de redes neurais profundas, especialmente modelos de aprendizado supervisionado e não supervisionado, influenciando diretamente o desenvolvimento de sistemas modernos de inteligência artificial (ACM, 2019).

¹¹ Elon Musk - empresário e investidor, cofundador de empresas de alta tecnologia, como *Tesla* e *SpaceX*. Participou da criação da *OpenAI* e se tornou influente na formulação de discursos públicos sobre riscos e potenciais da IA frequentemente contribuindo para ampliar percepções de ameaça, urgência e inevitabilidade tecnológica no debate contemporâneo (FORBES, 2025).

¹² *Longtermism* - é uma corrente filosófica associada principalmente ao movimento da “eficiência altruísta” (*effective altruism*) que defende a ideia de que, ao tomar decisões éticas, políticas ou tecnológicas, a humanidade deve priorizar os interesses das gerações futuras, consideradas moralmente tão relevantes quanto as atuais (DAIR, 2023).

Segundo Bender *et al.*, essa ênfase em riscos distantes obscurece problemas já presentes como: exploração de trabalhadores, apropriação massiva de dados, proliferação de mídias sintéticas, e concentração de poder econômico e político. O DAIR (2023) reforça, com base em *Stochastic Parrots*, que modelos não possuem agência ou consciência e que a responsabilização deve recair sobre seus criadores. Assim, enfrentar danos reais e imediatos é mais urgente do que alimentar projeções futuristas que desviam a atenção das desigualdades já em curso.

3.1 O Universo Fechado da IA: Poder, Ética e Soberania

Abordamos neste item o universo da IA generativa, examinando como a narrativa dominante apresenta o setor como um espaço dinâmico e competitivo, marcado pela atuação de startups capazes de desafiar grandes corporações globais. Ao aprofundar a análise, porém, se revela um cenário distinto: o suposto mercado aberto da IA constitui, na verdade, um sistema concentrado e interdependente, controlado por poucos atores que detêm capital, infraestrutura e capacidade de moldar a narrativa tecnológica.

Mostramos que aquilo que aparenta ser competição corresponde a uma estrutura fechada, na qual recursos financeiros, infraestrutura de nuvem, *hardware* especializado e modelos de grande escala se retroalimentam, criando barreiras quase intransponíveis para novos participantes. Essa tríade (*hardware*, nuvem e modelo) forma o núcleo do sistema moderno da IA, o que determina não apenas os limites técnicos da inovação, mas também seus efeitos sobre poder, ética e soberania no cenário global.

3.1.1 Consumo, Impacto Ambiental e Custo da Infraestrutura de IA

O cenário global envolvendo corporações como Nvidia, Microsoft e OpenAI exemplifica o que Zuboff (2019) chama de “nova geopolítica digital”, marcada pela concentração de poder e controle narrativo. Essas empresas moldam a inovação e o imaginário futuro, se alinhando à análise de Crawford (2021) sobre a infraestrutura político-material da IA. Para Morozov (2013), porém, o problema vai além da dominação tecnológica: expressa um desequilíbrio ético no qual interesses privados passam a orientar a evolução científica e cultural. Quando poucos controlam ferramentas de produção de sentido, o risco é de dependência intelectual e moral, configurando o “colonialismo de dados” descrito por Couldry & Mejías (2019).

No Brasil, esse quadro se agrava. A formação profissional pouco crítica confirma as preocupações de Freire (2019) sobre uma educação baseada na reprodução técnica. A falta de integração entre educação, ciência e cultura, apontada por Santos (2000) como característica das periferias tecnológicas, impede a construção de um projeto nacional de tecnologia articulado à ética e à soberania. Além disso, como alerta Noble (2018), políticas descoladas de perspectivas éticas reforçam desigualdades, fenômeno visível na instabilidade dos investimentos em pesquisa e na importação acrítica de soluções digitais.

A questão central, portanto, não é apenas econômica, mas ética. Srnicek (2017) observa que, quando a lógica do capital prevalece, plataformas se tornam mecanismos de controle e dependência, dinâmica que, em países desiguais, aprofunda exclusões e coloca decisões tecnológicas nas mãos de atores externos, processo que Mbembe (2017) identifica como nova forma de colonialismo digital. Ahmed e Wahed (2020) acrescentam que a concentração de acesso a poder computacional gera uma “desdemocratização da IA” orientando a inovação pelos interesses corporativos.

Esse cenário impõe um desafio moral e civilizatório. Como argumenta Crawford (2021), o debate sobre ética, soberania e responsabilidade no uso de tecnologias emergentes é indispensável para evitar que inovação e lucro se sobreponham ao bem comum. A fragilidade brasileira expressa uma lacuna ético-cultural, faltando consciência coletiva e políticas públicas orientadas por valores humanistas, como defende Freire (2019), para integrar ciência, cultura e cidadania. Sem isso, permanecemos consumidores passivos da infraestrutura digital global.

Por fim, cresce o número de pesquisas que analisam os custos ambientais e energéticos da IA. Esses estudos mostram que, apesar do discurso de imaterialidade, a tecnologia depende de cadeias produtivas intensivas em energia e recursos naturais, levantando preocupações sobre sua sustentabilidade de longo prazo.

Alguns estudos ilustram as preocupações sobre os custos da IA. Strubell; Ganesh & McCallum (2019), em *Energy and Policy Considerations for Deep Learning in NLP*, quantificam o consumo energético e a emissão de carbono de modelos de NLP, mostrando que o *deep learning* demanda recursos computacionais intensivos, com altos custos financeiros e ambientais. No artigo *Green AI*, Schwartz *et al.* (2019) defendem que a eficiência energética deve ter o mesmo peso que o desempenho, criticando a “corrida pelo maior modelo possível”. Já Luccioni; Jernite & Strubell (2023), em *Power Hungry*

Processing, demonstram que “sistemas de IA multipropósito”¹³ consomem muito mais energia na inferência do que modelos especializados, levantando dúvidas sobre sua viabilidade ambiental.

Essas pesquisas integram um corpo crescente de críticas à “IA intensiva em recursos”¹⁴, destacando a distância entre ganhos prometidos e custos reais. Como discutido no capítulo 2, também se ampliam análises sobre os fatores sociais e econômicos que alimentam o *hype*. Markelius (2024) aponta que dinâmicas de mercado, competição geopolítica, *fear of missing out* (medo de perder) e o uso indiscriminado do termo IA contribuem para uma bolha midiática e econômica frequentemente dissociada das capacidades reais das tecnologias. Esse debate se conecta a questões mais amplas sobre sustentabilidade, equidade e retorno social.

3.1.2 Principais pontos positivos da evolução tecnológica e da IA

A expansão recente da inteligência artificial intensificou debates sobre concentração de poder e desigualdades, conforme discutem Crawford (2021) e Zuboff (2019). Ainda assim, a evolução dos sistemas algorítmicos tem produzido impactos relevantes para o desenvolvimento científico e social. O avanço computacional e a integração entre plataformas digitais ampliaram aplicações em saúde, educação e arte, se alinhando às análises de Brynjolfsson e McAfee (2016) sobre produtividade e inovação.

Castells (2013b) destaca que a circulação de conhecimento em rede acelera e amplia as dinâmicas socioculturais, abrindo oportunidades de inclusão e reposicionamento para países periféricos. Para Lévy (1999) e Hilbert (2015), a expansão de competências informacionais pode reduzir assimetrias históricas quando acompanhada de políticas públicas, formação crítica e responsabilidade ética, perspectiva reforçada pela UNESCO (2021) e pela OCDE (2019), que defendem modelos de governança voltados ao benefício social.

¹³ “Sistemas de IA multipropósito” (ou de propósito geral, GPAI) - são aqueles capazes de realizar funções de aplicação geral, como reconhecimento de imagem/voz, geração de áudio/vídeo, detecção de padrões, resposta a perguntas e tradução. projetados para servir a múltiplas funções e amplamente divulgados como a vanguarda da IA. Modelos de linguagem grandes (LLMs) e modelos de fundação, como o *GPT-4* da *OpenAI*, são exemplos modernos proeminentes de IA multipropósito, servindo como a camada de infraestrutura que pode ser integrada em diversos sistemas de IA. (LUCCIONI, JERNITE & STRUBELL, 2023).

¹⁴ “IA intensiva em recursos” – o termo se refere a sistemas e tarefas de Inteligência Artificial que demandam volumes substanciais de capacidade computacional, energia elétrica e infraestrutura especializada para serem treinados, operados e implantados. Esse tipo de IA depende de grandes clusters de GPU/TPU, acesso a nuvens de hiperescaladores e processamento massivo de dados, resultando em custos energéticos e ambientais significativos (STRUBELL, GANESH E MCCALLUM, 2019; CRAWFORD, 2021)

O debate ético, por sua vez, constitui um avanço em si. Floridi (2019) argumenta que a consolidação da *infosfera*¹⁵ exige repensar humanidade, justiça e finalidade coletiva, deslocando o foco da tecnologia para o que deve ser feito, e não apenas para o que é possível.

Diante desse panorama, elaboramos o Quadro 2, onde destacamos para melhor compreensão sobre os aspectos positivos da evolução tecnológica:

Quadro 2 – Aspectos positivos da IA e a evolução tecnológica

Aspectos Positivos da IA	Observações e autores
Avanço científico e eficiência produtiva	IA e infraestrutura computacional aceleram pesquisas e simulações em saúde, energia e clima, como observam Jordan & Mitchell (2015) e Marcus & Davis (2019).
Democratização do conhecimento	Apesar da concentração de poder, há expansão de acesso a informações e ferramentas colaborativas, conforme analisam Castells (2017) e Lévy (1999).
Estímulo à inovação e novos mercados	A OCDE (2021) e Brynjolfsson, Rock & Syverson (2021) apontam que a IA impulsiona startups, novas profissões e mercados emergentes, especialmente quando apoiados por políticas de capacitação
Transformação da educação e da criação cultural	A IA pode personalizar o ensino e ampliar práticas artísticas, favorecendo inclusão e democratização cultural, segundo UNESCO (2021) e Selwyn (2019 <i>apud</i> Pereira, 2023).
Ampliação da consciência ética	Para Floridi & Cowls (2019), a ascensão da IA fortalece debates sobre trabalho, dignidade humana e responsabilidade coletiva, representando um avanço social relevante.

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.1.3 Entre a inovação e a responsabilidade: políticas públicas e formação ética

Segundo o Canaltech, no artigo “IA impulsiona ‘PIB’ de US\$ 10 trilhões do crime”, o mau uso da inteligência artificial amplia riscos que refletem comportamentos humanos e dinâmicas de ganância que transforma o avanço em um “saco sem fundo” de gula e desequilíbrio, como observa Haas (2025). A IA não é a única tecnologia de impacto duplo; *blockchain*, *big data*, automação e redes sociais também podem ser usadas para fins construtivos ou destrutivos, o que exige políticas públicas capazes de lidar com o alcance amplo dessas inovações.

Tecnologias emergentes apresentam caráter ambivalente. Harari (2018) lembra que o valor de uma inovação depende do uso que se faz dela. Bauman (2001) associa essa dualidade à “modernidade líquida”, em que a fluidez das relações também marca a instabilidade

¹⁵ Infosfera é um termo que se refere ao complexo ambiente informacional da era digital, composto por todas as entidades (pessoas, dispositivos, interfaces etc.), informações, dados e o conhecimento que os conectam e os influenciam (Floridi, 2019).

tecnológica. Arendt (1963) destaca que o mal nasce do pensamento suspenso, o que se aplica ao uso irrefletido de ferramentas digitais.

As frases atribuídas a Einstein sintetizam preocupações recorrentes com o descompasso entre avanço técnico e maturidade moral. Mesmo sem registro oficial, seu conteúdo ecoa ideias presentes em *Out of My Later Years* (Einstein, 1950), onde o autor alerta para o risco de progresso técnico desvinculado da responsabilidade ética. Em *The Expanded Quotable*, Einstein (1879-1955, *apud* CALAPRICE, 2000), a autora cita que a irreversibilidade do conhecimento é apresentada como força transformadora que pode ampliar sabedoria ou descontrole, dependendo das escolhas humanas.

Floridi (2014) e Turkle (2016) defendem que avanços tecnológicos devem ser acompanhados de educação crítica e responsabilidade social. Floridi propõe uma ética da informação compatível com o poder das tecnologias digitais, enquanto Harari (2018) aponta que o poder de criação e destruição hoje depende de decisões humanas. A necessidade de uma ética digital global se torna evidente. Freire (2019) reforça que a educação deve promover reflexão crítica, princípio que se estende à formação tecnológica.

Esse debate ganha força quando se observa o arcabouço (ambiente fechado), conceituado como “ecossistema”, descrito por Crawford (2021) e Zuboff (2019), no qual um número reduzido de atores controla capital, infraestrutura e narrativa tecnológica. A relação entre OpenAI, Microsoft e Nvidia ilustra essa estrutura. Srnicek (2017) caracteriza esse fenômeno como capitalismo de plataformas, onde infraestrutura é vetor central de poder. Morozov (2013) e Couldry e Mejías (2019) associam essa dinâmica a novas formas de colonialismo de dados.

As implicações incluem inovação orientada a interesses corporativos, barreiras de entrada e dependência global. Noble (2018) afirma que aceitar essa ordem sem reflexão reforça desigualdades e limita autonomia coletiva. Para países periféricos, como o Brasil, isso aprofunda a dependência tecnológica e dificulta a construção de soberania digital¹⁶, o que demanda investimento científico, políticas éticas e pensamento crítico.

O risco maior não é sermos dominados pela IA, mas permitir que tanto a inteligência artificial quanto a humana fiquem concentradas em poucas mãos. A IA representa a capacidade técnica de processamento; a inteligência humana corresponde à reflexão moral, ao juízo crítico e à ação coletiva. Quando um pequeno grupo define o que conta como

¹⁶ Soberania digital – diz respeito a capacidade de um país ou organização ter controle sobre seus dados, infraestruturas digitais (como data centers e redes), tecnologias e processos de decisão. Essa autonomia visa proteger a segurança, a privacidade e os interesses nacionais, reduzindo a dependência de tecnologias e serviços estrangeiros e fortalecendo a jurisdição nacional sobre ativos digital (EBC, 2025).

conhecimento, verdade ou progresso, há perda no campo tecnológico e no humano. Essa crítica envolve a tecnocracia, que concentra o controle das tecnologias, e a apatia intelectual, que reduz a capacidade de análise da sociedade.

3.2 Revoluções Tecnológicas e a Lógica da Concentração de Poder

Compreender a revolução da Inteligência Artificial apenas como um avanço técnico reduz sua profundidade histórica. Ela prolonga uma dinâmica recorrente na modernidade, na qual o discurso do progresso acompanha a concentração de poder. Marx (1844/2010) já observava que toda transformação produtiva combina potencial de emancipação e formas de exploração, pois instrumentos criados para ampliar capacidades humanas podem também reforçar estruturas de dominação. A IA segue essa trajetória ao integrar uma linhagem de revoluções que reorganizaram o mundo a partir da assimetria entre quem controla a tecnologia e quem depende dela.

O risco central não é a dominação pelas máquinas, mas a aceitação passiva de que a própria inteligência, humana e coletiva, seja delegada a sistemas e corporações que moldam nossas decisões. Harari (2018) alerta que o problema não está apenas em algoritmos superarem habilidades humanas, mas na renúncia voluntária à responsabilidade cognitiva e moral. Ao longo da história, diferentes ciclos tecnológicos produziram a mesma dualidade.

Como exemplo, citamos a Revolução Industrial, a qual ampliou a produtividade, mas gerou alienação e subordinou o trabalhador às engrenagens do capital, como analisado por Marx (1844/2010) e Polanyi (1944). No século XX, como lembra Harvey (2005), a revolução energética baseada no petróleo elevou a produtividade global, mas concentrou poder geopolítico e criou dependências estruturais, dinâmica que reaparece hoje na disputa por infraestrutura computacional e acesso a *chips*, como observa Crawford ao mostrar que a IA materializa custos ambientais e políticos invisíveis à superfície digital.

O ciclo seguinte, marcado pela revolução digital, prometeu democratização da informação, mas consolidou plataformas que controlam dados, atenção e fluxos comunicacionais. Castells (2013a) descreve a formação de hierarquias informacionais e Zuboff (2019) caracteriza o capitalismo de vigilância, no qual dados pessoais se tornam o recurso central de uma economia orientada por monitoramento e predição. A revolução da IA intensifica esse processo ao deslocar o controle da produção e da informação para o campo da cognição. Sistemas de IA passam a definir prioridades, orientar escolhas e influenciar comportamentos, configurando um poder simbólico e material simultaneamente. Crawford

(2021) argumenta que tais sistemas são instrumentos políticos que codificam valores e distribuem autoridade sob a aparência de neutralidade. Quando poucos agentes controlam a infraestrutura necessária à criação e operação desses modelos, se estabelece uma nova forma de centralização, mais profunda porque alcança o terreno do pensamento e da decisão.

Assim, a revolução da IA representa o ápice de uma longa transição histórica, na qual o poder se desloca da matéria para a mente. Rifkin (2015) observa que transformações tecnológicas ampliam a produtividade, mas deslocam o comando social para quem domina a infraestrutura que as sustenta. O desafio atual, portanto, não se limita à eficiência técnica, mas envolve preservar a autonomia cognitiva e evitar que o significado de inteligência e progresso seja definido por um conjunto restrito de atores. A verdadeira questão não é a máquina superar o humano, mas o humano renunciar à capacidade de pensar criticamente em um cenário onde poucos controlam a arquitetura da cognição social.

3.3 Entre o Determinismo Tecnológico e a Soberania Ética

Contudo, essa centralização estudada até aqui, não é inevitável. Como destacam Narechania & Sitaraman (2024), políticas regulatórias e estratégias de soberania digital podem mitigar a dependência tecnológica e preservar o pluralismo. Conforme os autores, sobre os consideráveis preocupação e debates sobre a IA, afirmam que:

“[...] compreender a pilha de tecnologia de IA mostra que aspectos da indústria de IA já são um monopólio ou oligopólio e que um oligopólio dominante provavelmente surgirá em toda a pilha de IA. Essa estrutura de mercado traz consigo abusos de poder, desafios de segurança nacional e resiliência, aumento da desigualdade econômica e influência política que pode minar a democracia. Ferramentas antimonopólio podem ajudar a resolver esses problemas. Ferramentas da lei das redes, plataformas e serviços públicos; opções públicas; e governança cooperativa podem ajudar a facilitar a competição e combater a desigualdade. A política industrial pode ser elaborada de forma a incentivar um ecossistema mais diversos, em vez de entrincheirar os operadores tradicionais [...]” (p. 169, tradução nossa).

A história mostra que nenhuma tecnologia avança de forma neutra, pois seus efeitos dependem de disputas éticas, políticas e culturais. Conforme Hobsbawm (2012), a Revolução Industrial só ganhou direção após conflitos sociais e regulações, assim como a energia nuclear, as biotecnologias e a própria Internet foram moldadas menos pela técnica e mais por escolhas públicas e regimes políticos.

No Brasil, conforme Jasanoff (1923/2015) a fragilidade das políticas de segurança digital reflete a escassez de investimentos e a dificuldade de compreender a amplitude das inovações. Conforme CASTELLS (2013a), a própria Internet (hoje infraestrutura global) foi

moldada menos por sua arquitetura técnica que pelas escolhas sociais que orientaram sua expansão.

Mesmo com o repasse recorde de R\$ 1,1 bilhão ao Fundo Nacional de Segurança Pública em 2025, no Brasil, a efetivação desses recursos depende de aprovações locais que frequentemente atrasam sua aplicação (BRASIL, 2025). Soma-se a isso a baixa prioridade histórica em ciência e tecnologia: em 2022, o país investiu apenas 0,5% do PIB em pesquisa e desenvolvimento, enquanto nações como Israel e Coreia do Sul superam 4% (BRASIL, 2022). Essa defasagem compromete a capacidade estatal de acompanhar e regular tecnologias emergentes, fragilizando políticas públicas, ampliando vulnerabilidades digitais e favorecendo tanto a expansão do crime organizado quanto a erosão da confiança social nas instituições.

3.4 O Triângulo de Poder e a Nova Geopolítica da IA

O panorama atual da IA é determinado pelo controle de *chips*, nuvem e capital, o que cria barreiras quase intransponíveis para novos atores e amplia a dependência de países em desenvolvimento. Estudos indicam crescente *integração vertical*¹⁷ entre fabricantes de *hardware*, provedores de *cloud* (nuvem) e laboratórios de IA, fenômeno que Aguirre *et al.* (2024) e Gambacorta & Shreeti (2025) descrevem como formação de um campo oligopolizado guiado por agendas corporativas:

“A concentração na cadeia de suprimentos de IA apresenta diversos riscos, incluindo a redução da escolha do consumidor, o controle da direção da inovação por um pequeno número de empresas, vulnerabilidades operacionais, aumento das ameaças à segurança cibernética e potencial instabilidade financeira. Ao mesmo tempo, dada a natureza global da IA, a diversidade de partes interessadas e a natureza das forças econômicas que moldam esses mercados, a elaboração de políticas eficazes pode não ser simples. Como a concentração de mercado não implica necessariamente em resultados anticompetitivos, o primeiro passo é coletar evidências e monitorar esses mercados. Nesse sentido, autoridades regulatórias em diversos países estão investigando a conduta de mercado em diferentes camadas da cadeia de suprimentos de IA, com a visão de que um mercado de IA competitivo e inclusivo aumentará a inovação, a resiliência e o bem-estar a longo prazo.” (GAMBACORTA & SHREETI, 2025, p. 13, tradução nossa).

Esse modelo concentra o acesso ao poder de cálculo e aos serviços, reduz alternativas tecnológicas e aumenta vulnerabilidades operacionais, riscos de segurança e perda de diversidade de inovação. Pesquisas de Crawford (2021) mostram que essa estrutura possui

¹⁷ Integração vertical - no contexto da inteligência artificial, ela diz respeito uma estratégia em que uma empresa desenvolve e controla múltiplas etapas da cadeia de valor de uma solução de IA. Em vez de usar modelos de IA genéricos (integração horizontal), a empresa cria tecnologias e agentes de IA personalizados para atender a um setor ou nicho de mercado específico.

custos ambientais, políticos e geoeconômicos, pois *data centers*, cadeias de *chips* e acordos governamentais moldam desigualdades e reforçam a dependência global.

Essa concentração compromete a soberania digital, já que países sem infraestrutura ficam sujeitos a restrições de exportação, contratos assimétricos e riscos à autonomia informacional. Estudos sobre *compute sovereignty*¹⁸ discutidos por Hawkins; Lehdonvirta & Wu (2025) reforçam essa preocupação. No Brasil, análises de Carvalho (2025) sobre a tese de Madeira apontam que a “Trajetória do Cérebro” transforma a IA em forma dominante de produção cognitiva, baseada em escala e emergência; e argumenta que esse ecossistema constitui um universo fechado que condiciona inovação, autonomia e soberania cognitiva às decisões privadas, o que fortalece *Big Techs* e limita a democratização tecnológica.

Do ponto de vista regulatório, cresce o debate sobre políticas antimonopólicas e estímulos à produção local de semicondutores¹⁹, nuvens soberanas e localização de dados, embora tais soluções apresentem desafios econômicos, como analisam Narechania & Sitaraman (2024). Cristóvam & Souza (2024) observam que a expansão do poder corporativo enfraquece a capacidade regulatória dos Estados e aprofunda a colonialidade digital, tornando urgente uma atuação estatal que alinhe a IA aos direitos humanos e ao interesse público. A geopolítica da IA envolve também parcerias entre governos e fabricantes de *chips* para iniciativas de soberania, o que pode tanto fortalecer plataformas tecnológicas quanto intensificar dependências, conforme discutido por reportagens do Financial Times (2025).

No contexto brasileiro, o problema é ampliado pela fragilidade da formação profissional, pela ausência de políticas contínuas e pela importação acrítica de modelos estrangeiros. Rikap (2021) define esse fenômeno como monopolismo intelectual, associado à colonialidade digital analisada por autores latino-americanos. Santana & Oliveira (2023) propõem a ideia de uma “IA Bethânia”, orientada à soberania cultural e ao desenvolvimento de sistemas éticos alinhados às realidades nacionais.

Dias (2025) destaca que as *Big Techs* criam ciclos de dependência em que produzem problemas e vendem as soluções, dinâmica reforçada por governos que, buscando soberania, acabam reproduzindo estruturas de poder globais. Karen Hao, citada em Dias, argumenta que essas empresas exploram o receio de países de ficarem para trás, impondo seus modelos de regulação e inovação. Por fim, avaliação publicada pela ABES (2025) reforça que a

¹⁸ “Compute Sovereignty” (Soberania computacional) — é um conceito geopolítico e tecnológico que se refere à capacidade de um país, região ou organização de controlar e ter acesso seguro à infraestrutura de computação, incluindo hardware, software e a energia necessária para operá-la.

¹⁹ Semicondutores e hiperescaladores — são materiais que conduzem eletricidade sob certas condições; e hiperescaladores são empresas com a capacidade de expandir drasticamente sua infraestrutura para atender a uma demanda massiva.

integração entre IA e soberania de dados exige enfrentar a concentração de infraestrutura e informação, que compromete privacidade, segurança e autonomia nacional, como aponta o CEO da *WideLabs*, Nelson Leoni ao discutir o aumento da dependência tecnológica frente às corporações globais.

“[...] a integração entre IA e soberania de dados apresenta desafios significativos, já que tecnologias baseadas em machine learning dependem de grandes volumes de dados para evoluir. A concentração desse poder em grandes corporações globais aumenta a dependência tecnológica, comprometendo a privacidade e a segurança de informações estratégicas de diversas nações [...]” (ABES, 2025).

4 METODOLOGIA DE PESQUISA

Este estudo se caracteriza como uma pesquisa qualitativa de natureza teórico-analítica, cujo objetivo é examinar o fenômeno da Inteligência Artificial (IA) a partir das dinâmicas de inteligência versus automação, *hype*, *boom* tecnológico, governança, riscos sociopolíticos e implicações éticas. A investigação adota uma abordagem bibliográfica, com base em revisão sistemática da literatura e análise de conteúdo.

A etapa de levantamento do material teórico identificou 195 publicações, entre artigos, livros, relatórios institucionais e documentos técnicos. Após triagem baseada em critérios de relevância temática, rigor metodológico e aderência ao problema de pesquisa, 85 obras foram selecionadas para compor o corpus final. O recorte temporal abrangeu o período de 1995 a 2025, contemplando desde as primeiras formulações sobre ciclos tecnológicos até análises recentes sobre concentração de mercado, segurança digital, regulação e impactos sociais da IA.

As fontes foram obtidas por meio de buscas em bases acadêmicas e repositórios especializados, incluindo *Scopus*, *Web of Science*, *SciELO*, Google Acadêmico, *UNESCO Archive*, *OECD Library*, *BIS Publications*, *Even3*, *ResearchGate* e periódicos das áreas de estudos de tecnologia, economia da inovação, segurança pública e governança digital. Os principais descritores utilizados foram: inteligência artificial, *hype cycle*, *boom tecnológico*, inovação, concentração de mercado, governança digital, riscos emergentes, políticas públicas, regulação, *éthique* da tecnologia e segurança digital.

O corpus foi submetido a leitura exploratória, seguida de leitura analítica aprofundada, permitindo a organização do material em categorias temáticas emergentes, tais como: ciclos de *hype* e *boom* tecnológico, tecnologias emergentes e mercado, riscos digitais e soberania, infraestruturas críticas de IA, determinismo tecnológico e ética pública, regulação e governança internacional. A aplicação da análise de conteúdo possibilitou identificar padrões

argumentativos, convergências e tensões entre diferentes tradições teóricas, bem como mapear discursos recorrentes sobre expectativas, riscos e disputas de poder associados à IA.

Essa abordagem integrada permitiu construir uma visão crítica sobre o papel da IA na configuração contemporânea de mercados, políticas públicas e estruturas de controle social, evidenciando como processos de *hype* e *boom* influenciam tanto decisões institucionais quanto percepções sociais de risco e oportunidade.

Embora este estudo ofereça uma análise abrangente sobre os ciclos de *hype*, *boom* tecnológico e governança da IA etc., ele não constitui uma verdade absoluta. As conclusões estão condicionadas ao recorte bibliográfico adotado e ao momento histórico das publicações analisadas. Considerando que a IA é um campo em rápida transformação, marcado por inovações contínuas, mudanças regulatórias e dinâmicas mercadológicas voláteis, é possível que novos desenvolvimentos alterem significativamente o cenário aqui descrito. Assim, os resultados devem ser interpretados como um retrato analítico do presente, sujeito a revisões conforme o avanço das tecnologias e das políticas públicas.

5 DISCUSSÃO

A discussão dos resultados evidencia que o avanço atual da inteligência artificial está profundamente marcado por ciclos de euforia e correção típicos das revoluções tecnológicas, conforme Schumpeter (1939/2017), Perez (2003), Freeman & Louçã (2001) descrevem. A IA emerge simultaneamente como promessa de transformação, objeto de investimento acelerado e vetor de expansão infraestrutural, mas seu crescimento é impulsionado por expectativas que muitas vezes superam sua maturidade técnica.

O *hype* descrito por Fenn e Raskino (2008), reforçado por Morozov (2013), ajuda a compreender a distância entre projeções de autonomia e o funcionamento real dos sistemas. Visibilidade midiática, influxo de capital e discursos de inevitabilidade tecnológica formam um ciclo de retroalimentação que amplifica expectativas e prepara terreno para frustrações posteriores. Como argumentam Arthur (2009), Vinsel & Russell (2020), parte substancial da narrativa ignora limites técnicos, econômicos e materiais, sustentando uma euforia que não corresponde ao desempenho concreto da tecnologia.

Esse descompasso fica evidente quando se analisam os custos energéticos, financeiros e ambientais da IA. Estudos como os de Luccioni; Jernite & Strubell (2023) demonstram que tanto o treinamento quanto a inferência em larga escala demandam volumes significativos de energia, água e infraestrutura, gerando impactos incompatíveis com metas de sustentabilidade.

Em paralelo, autores como Russell & Norvig (2021), Mitchell (2019) e Bender (2021) mostram que a atribuição de autonomia ou compreensão às IAs generativas está baseada em equívocos epistemológicos: modelos que funcionam por correlação estatística são apresentados como entidades dotadas de cognição. A ironia energética evidencia essa distância, e a metáfora da “IA inspirada no cérebro” legitima investimentos e expectativas, mas encobre a profunda ineficiência dos sistemas modernos.

Essa perspectiva dialoga com autores críticos como Bender *et al.* (2021), que descrevem modelos de linguagem como “papagaios estocásticos”, ressaltando que eles produzem textos plausíveis sem qualquer compreensão do conteúdo. Tais sistemas são automações estatísticas sofisticadas, não entidades inteligentes. A metáfora evidencia a lacuna entre o que a tecnologia faz (recombinar padrões) e o que o discurso muitas vezes sugere (pensar, raciocinar ou interpretar).

Quando discursos corporativos e midiáticos apresentam a IA como se possuísse cognição, intenção ou autonomia, reforçam um *hype* que exagera suas capacidades e oculta suas limitações, produzindo o que Morozov (2013) descreve como “solucionismo”. Essa confusão entre automação real e imaginário cognitivo alimenta ciclos de expectativas infladas que impulsionam *booms* de investimento (euforia), reproduzindo as tensões entre promessa e realidade já analisadas por Schumpeter (1939/2017), Freeman & Louçã (2001) e Perez (2003), tensões que, inevitavelmente, levam a correções quando a tecnologia não corresponde ao discurso que a sustentou.

A euforia também é alimentada por dinâmicas geopolíticas e econômicas. Termos como “Sistemas de IA multipropósito”, “AGI” (*Artificial General Intelligence*) e “IA avançada” funcionam como instrumentos de valorização de mercado, reforçando uma bolha especulativa associada à competição entre Estados e corporações. O panorama atual, porém, está longe de ser competitivo: se trata de um sistema oligopolizado que depende de três recursos críticos (*chips*, nuvem e capital) controlados por poucas empresas como Nvidia, Microsoft, Google, Amazon e Meta. A integração vertical dessas corporações concentra poder e dificulta a entrada de novos atores, retrazendo padrões históricos de monopólio semelhantes aos observados em setores como energia e telecomunicações. O resultado é uma infraestrutura global de desigualdade que aprofunda assimetrias entre países centrais e periféricos (ZUBOFF. 2019; DIAS, 2025).

Essas tensões econômicas se conectam a impactos sociais e ambientais. O alto custo computacional restringe o uso da IA a instituições ricas, excluindo comunidades, pesquisadores independentes e países com baixa capacidade tecnológica. Como mostram

Crawford (2021), Noble (2018) e Zuboff (2019), os danos não são acidentais: emergem do próprio desenho dessas tecnologias, que dependem de cadeias extrativas, vigilância e grandes volumes de dados. No Brasil, tais problemas são agravados por fragilidades estruturais: baixa formação crítica, descontinuidade de políticas de ciência e tecnologia e dependência de plataformas estrangeiras. A ausência de soberania digital reforça vulnerabilidades em segurança, economia e autonomia cognitiva.

Ao mesmo tempo, cresce a percepção de que a IA redefine a geopolítica contemporânea. Aguirre, Gambacorta e Shreeti apontam que a combinação entre hardware, nuvem e capital forma um triângulo de poder que estrutura o setor globalmente. A falta de controle sobre esses elementos impede que muitos países definam suas próprias agendas tecnológicas, produzindo uma nova forma de colonialidade digital. Nesse contexto, o *hype* não é apenas um fenômeno discursivo, mas um mecanismo de legitimação que naturaliza dependências e desloca o debate público dos custos materiais para promessas abstratas de inovação.

Diante desse cenário, autores da ética digital e da filosofia política como Floridi & Cowls (2013, 2019), Turkle (2015), Jasanoff (2015), Arendt (1963/1999), Bauman (2001), convergem na necessidade de alinhar inovação a responsabilidade, transparência e controle democrático. A expansão acelerada da IA exige regulação robusta, políticas de soberania digital, investimento contínuo em ciência, formação crítica e medidas antimonopólio capazes de conter a concentração crescente do setor. Sem ação estatal coordenada, como alertam Narechania & Sitaraman (2024), a tendência é que as corporações consolidem monopólios globais que limitam a concorrência e ampliam vulnerabilidades sociais e ambientais.

6 CONCLUSÃO

A análise realizada mostrou que a dinâmica contemporânea da IA é atravessada por tensões entre expectativas infladas, custos materiais crescentes e narrativas que atribuem à tecnologia capacidades que ultrapassam sua natureza computacional. A partir desse quadro, se torna possível responder à questão central do ensaio: o *boom* e o *hype* da IA reorganizam significativamente nossa compreensão da tecnologia e de seus efeitos socioeconômicos, ambientais e políticos, sobretudo ao ampliar discrepâncias entre promessa e materialidade e ao favorecer a formação de uma possível bolha tecnológica.

Em relação à primeira questão norteadora (Q1), se constatou que o *hype* molda discursos que apresentam a IA como portadora de autonomia e agência, reforçando a ideia de

inevitabilidade tecnológica. Essa dinâmica confirma a hipótese H1, pois evidencia que tais narrativas sustentam expectativas infladas e distorcem os limites reais dos sistemas.

Quanto à segunda questão (Q2), se verificou que os impactos econômicos, ambientais e sociais da expansão da IA são crescentes e frequentemente desproporcionais aos benefícios distribuídos. O descompasso entre custos, energia, infraestrutura e retorno confirma a hipótese H2, demonstrando que o *boom* atual se apoia em fragilidades estruturais que comprometem sua sustentabilidade.

A terceira hipótese (H3) também foi confirmada, visto que discursos que atribuem à IA qualidades quase humanas influenciam políticas públicas, estratégias empresariais e decisões institucionais, produzindo riscos associados à segurança, dependência tecnológica e ampliação de desigualdades.

Com base na discussão apresentada, a conclusão sobre a conceituação da “inteligência” em IA é que os sistemas atuais não devem ser entendidos como entidades inteligentes, mas como mecanismos estatísticos avançados, altamente dependentes de infraestrutura, energia e dados, cuja performance é frequentemente confundida com cognição. A literatura analisada mostra que esses modelos produzem resultados plausíveis sem compreensão, intencionalidade ou autonomia, funcionando como autômatos de correlação, ou seja, na expressão de *Bender et al.*, como “papagaios estocásticos”.

A ideia de que a IA pensa ou entende deriva muito mais do *hype* tecnológico, de narrativas corporativas e midiáticas e de interesses geopolíticos do que de sua natureza técnica real. A inteligência atribuída à IA é, portanto, uma metáfora inflada que mascara limitações, custos e interesses estruturais, enquanto tecnicamente ela permanece um conjunto de ferramentas estatísticas sofisticadas, não uma forma de inteligência comparável à humana ou dotada de cognição própria.

Sobre esse ensaio, se reconhece, contudo, limitações inerentes ao caráter macroestrutural da abordagem e à ausência de dados longitudinais, que restringem análises setoriais e mensurações ambientais precisas. Essas limitações indicam caminhos para estudos futuros, como investigar empiricamente a distância entre promessa e desempenho em diferentes contextos e explorar estratégias de soberania tecnológica, especialmente relevantes a economias periféricas.

Se conclui, portanto, que a IA deve ser entendida como fenômeno sociotécnico que redistribui poder, redefine infraestruturas e reconfigura expectativas sobre o futuro. As questões propostas foram integralmente respondidas, e todas as hipóteses foram confirmadas.

A superação das tensões identificadas exige políticas públicas consistentes, formação crítica e práticas orientadas a projetos coletivos e sustentáveis.

REFERÊNCIAS

- ABES – Assoc. Brasileira das Empresas de Software. **Soberania tecnológica e IA: por que fortalecer a independência dos países?** [online]. São Paulo: ABES, 04 fev. 2025, [n.p.]. Disponível em: <<https://abes.org.br/soberania-tecnologica-e-ia-por-que-fortalecer-a-independencia-dos-paises/>>. Acesso em: 23 out. 2025.
- ACM – Association for Computing Machinery. 2018 ACM A.M. **Turing Award Laureates**: Yoshua Bengio, Geoffrey Hinton, and Yann LeCun. [online]. Idioma inglês. New York, ACM, 2019, [n.p.]. Disponível em: <<https://awards.acm.org/about/2018-turing>>. Acesso em: 20 out. 2025.
- AGUIRRE, T. et al. **On Labs and Fabs: Mapping How Alliances, Acquisitions, and Antitrust are Shaping the Frontier AI Industry**. [online]. Idioma inglês. arXiv [preprint], 2024. Disponível em: <<https://arxiv.org/abs/2406.01722>>. Acesso em: 12 out. 2025.
- AHMED, N.; WAHED, M. **The De-democratization of AI: Deep Learning and the Compute Divide in Artificial Intelligence Research**. [online]. Idioma inglês. arXiv [preprint], 2020. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2010.15581>. Acesso em: 12 out. 2025.
- AI NOW INSTITUTE. **Compute and AI** (relatório). [online]. Idioma inglês. Nova York, EUA: AI Now Institute, 2023, [n.p.]. Disponível em: <<https://ainowinstitute.org/publications/compute-and-ai>>. Acesso em 10 out. 2025.
- ARENDT, H. **Eichmann em Jerusalém: Um relato sobre a banalidade do mal**. Tradução: José Rubens Siqueira. São Paulo: Companhia das Letras, (1963) 1999, 344 p. ISBN: 978-85-7164-962-0.
- ARTHUR, W. B. **The Nature of Technology: What It Is and How It Evolves**. Idioma inglês. Nova York: Free Press, 2009. 246 p. ISBN: 978-1416544050.
- ASANOFF, S. **The Ethics of Invention**. [Pdf] Idioma inglês. New York: W.W. Norton, (1923) 2016, 353 p. ISBN: 9780393078992. Disponível em: <<https://www.hks.harvard.edu/publications/ethics-invention-technology-and-human-future>>. Acesso em: 31 set. 2025.
- BAUMAN, Z. **Modernidade Líquida**. Rio de Janeiro: Zahar, 2001, 280 p. ISBN: 978-8571105980.
- BCG - Boston Consulting Group. **Sovereign Clouds Are Reshaping National Data Security**. [online] Idioma inglês. Boston: Boston Cons. Group, June 27, 2025, [n.p.]. Disponível em: <<https://www.bcg.com/publications/2025/sovereign-clouds-reshaping-national-data-security>>. Acesso em: 05 out. 2025.
- BENDER, E. M.; GEBRU, T., McMILLAN-MAJOR, A., & MITCHELL, S. **On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big?** [online]. Idioma inglês. *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency, Seattle, WA, USA: University of Washington (FAccT)*, 2021, p. 610-623 (14 p). ISBN: 978-1-4503-8309-7/21/03. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3442188.3445922>>. Acesso em : 25 out. 2025.
- BRASIL, Governo Federal. **Recorde na segurança pública: R\$ 1,1 bi para estados e municípios em 2025**. [online]. Brasília: Governo Federal, 2025, [n.p.]. Disponível em: <<https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/noticias/2025/janeiro/recorde-na-seguranca-publica-r-1-1-bilhao-para-estados-e-municipios-em-2025>>. Acesso em: 22 out. 2025.
- BRASIL, Senado Federal. (2022). **Debatedores criticam baixo nível de investimento em ciência e tecnologia**. [online]. Brasília: Senado Federal, 2022, [n.p.]. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2022/07/14/debatedores-criticam-baixo-nivel-de-investimento-em-ciencia-e-tecnologia>>. Acesso em: 20 out. 2025.

BRYNJOLFSSON, E.; McAFEE, A. ***The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies***. Idioma inglês. New York: W. W. Norton, 2016, 336 p. ISBN: 978-0393350647.

BRYNJOLFSSON, E.; ROCK, D.; & SYVERSON, C. ***The productivity J-curve and the impact of artificial intelligence***. *American Economic Journal: Macroeconomics*, v. 13, n. 4, 2021, p. 333-372. Disponível em: <<https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/mac.20180386>>. Acesso em: 25 set. 2025.

CARVALHO, D. **Na aurora da Inteligência Artificial, quem ganha e quem perde?** [online]. Campinas: Instituto da Economia, 2025, [n.p.]. Disponível em: <https://www.eco.unicamp.br/noticias/na_aurora_da_ia_quem_ganha>. Acesso em: 23 set. 2025.

CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede**. Traduzido por Roneide Venancio Majer. São Paulo: Paz e Terra, 2013a, 630 p. ISBN: 978-8577530366.

CASTELLS, M. ***Communication Power***. Idioma inglês. 2nd. Ed., Oxford: Oxford University Press, 2013b, 574 p. ISBN: 978-0199681938.

CASTELLS, M. ***Redes de indignação e esperança: movimentos sociais na era da internet***. [eBook Kindle]. Rio de Janeiro: Zahar, 2017, 350 p.

CALAPRICE, A. ***The Expanded Quotable Einstein***. [Internet Archive], idioma inglês. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2000, 464 p. Disponível em: <<https://archive.org/details/expandedquotable00eins>>. Acesso em: 25 nov. 2025.

COULDRY, N.; MEJÍAS, U. A. ***The Costs of Connection: How Data Is Colonizing Human Life and Appropriating It for Capitalism***. Idioma inglês. Stanford: Stanford University Press, 2019, 352 p. ISBN: 9781503603660.

CRAWFORD, K. ***Atlas of AI: Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence***. Idioma inglês. New Haven: Yale University Press, 2021, 336 p. ISBN: 978-0300209570.

CREDYFI. ***Yuval Noah Harari Warns AI Could Disrupt Global Dynamics***. [online]. Idioma inglês. Santos: Credyfi, 08 dec. 2024, [n.p.]. Disponível em: <<https://www.credyfi.com/news/yuval-noah-harari-warns-ai-could-disrupt-global-dynamics>>. Acesso em: 05 out. 2025.

CRISTÓVAM, J. S. da S.; & SOUZA, T. P. de. Soberania tecnológica vs. colonialidade digital: Estado inteligente e políticas públicas para uma IA Bethânia. **Sequencia Estudos Jurídicos e Políticos**, v. 45, n. 98, Florianópolis: Sequencia, 2024, p. 1-23. DOI: 10.5007/2177-7055.2024.e103426. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/sequencia/article/view/103426>>. Acesso em: 23 out. 2025.

DAIR - Distributed AI Research. ***We cut through the AI hype***. [online]. Idioma inglês. Oakland, CA: Inst. Dair, 2023, [n.p.]. Disponível em: <<https://www.dair-institute.org/>>. Acesso em: 05 nov. 2025.

DIAS, T. Intercept_Brasil. **As big techs transformaram soberania em produto – e o Brasil comprou**. [online]. Rio de Janeiro: Intercept Brasil, 20 out. 2025, [n.p.]. Disponível em: <<https://www.intercept.com.br/2025/10/20/as-big-techs-transformaram-soberania-em-produto-e-o-brasil-comprou/>>. Acesso em: 23 out. 2025.

EBC - Empresa Brasil de Comunicação. **Soberania Digital: Brasil consolida a Nuvem de Governo, passo para a independência e proteção de dados**. [online], Brasília: Agência Gov/Via MGI, set. 2025, [n.p.]. Disponível em: <<https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202509/na-soberania-digital-brasil-consolida-a-nuvem-de-governo-como-passo-para-a-independencia-e-a-protecao-de-dados>>. Acesso em: 22 out. 2025.

EDGERTON, D. ***The Shock of the Old: Technology and Global History since 1900*** Londres: Profile Books, 2006, 288 p. ISBN: 978-1861972965

EINSTEIN, A. ***Out of My Later Years: The Scientist, Philosopher, and Man Portrayed Through His Own Words***. Idioma inglês. New York: Philosophical Library/Open Road, (1950) 2015, 326 p.

FENN, J.; & RASKINO, M. ***Mastering the hype cycle: how to choose the right innovation at the right time***. [online] [Internet Archive], Idioma inglês. Boston, Mass.: Harvard Business Press, 2008, 237 p. DOI:

10.2307/4134358. Disponível em: <<https://archive.org/details/masteringhypecyc0000fenn>>. Acesso em: 15 nov. 2025.

FINANCIAL TIMES - *reportage: How Nvidia's Jensen Huang became AI's global salesman*. Idioma inglês. Londres: Financial Times, 2025, [n.p.]. Disponível em: <<https://www.ft.com/content/179cc3bb-9d03-49a4-af20-049b03875379>>. Acesso em: 15 nov. 2025.

FLI – *Future Of Life Institute*. **Pause Giant AI Experiments: An Open Letter**. [online] Idioma inglês. Pensilvânia: FLI, 22 mar, 2023, [n.p.]. Disponível em: <<https://futureoflife.org/open-letter/pause-giant-ai-experiments/>>. Acesso em: 01 nov. 2025.

FLI – *Future Of Livre Institute*. **Declaração sobre Superinteligência**. [online] Idioma português. Pensilvânia: FLI, 2025, [n.p.]. Disponível em: <<https://superintelligence-statement.org/pt>>. Acesso em: 01 nov. 2025.

FLORIDI, L. **The Ethics of Information**. [online]. Idioma inglês. Oxford: Oxford University Press, 2013, [n.p.]. Disponível em: <<https://academic.oup.com/book/35378>>. Acesso em: 01 nov. 2025.

FLORIDI, L.; & COWLS, J. **A unified framework of five principles for AI in society**. [online]. *Harvard Data Science Review*, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2019. DOI: 10.1162/99608f92.8cd550d1. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/334166840>>. Acesso em: 05 dez.2025.

FORBES. **Elon Musk: CEO da Tesla**. [online] Perfil. São Paulo: Forbes Media LLC., 2025, [n.p.]. Disponível em: <<https://www.forbes.com/profile/elon-musk/>>. Acesso: 15 nov. 2025.

FRANCISCO, T. H. A., et al. (2023). **Evolução conceitual do termo ecossistema de inovação**. [online] *ResearchGate*. v. 10, n.1, Rio de Janeiro: P2P & INOVAÇÃO, set. 2023, p. 79-100. DOI: 10.21728/p2p.2023v10n1.p79-100. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/373928248>>. Acesso em: 05 dez. 2025.

FREEMAN, C.; & LOUÇÃ, F. **As Time Goes By**. Idioma inglês. *Academy of Management Review*. 27(2), Oxford: Oxford University Press, 2001. Pp. viii, 407.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2019, 144 p. ISBN: 978-8577534098.

GAMBACORTA, L.; & SHREETI, V. **The AI supply chain**. [online]. Idioma ingles. *BIS Papers, Bank for International Settlements*, number 154, 2025, 19 p. ISBN: 978-92-9259-843-3. Disponível em: <<https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap154.pdf>>. Acesso em: 01 dez. 2025.

GARTNER. **Gartner Hype Cycle: Como interpretar a propaganda da tecnologia**. [online]. São Paulo: Gartner Inc. Disponível em: <<https://www.gartner.com.br/pt-br/metodologias/gartner-hype-cycle>>. Acesso em: 01 dez. 2025.

HAAS, G. – CANALTECH. **IA impulsiona "PIB" de US\$ 10 trilhões do crime, diz ex-Microsoft Brasil**. [online]. São Paulo: Canatech, 17 out. 2025, [n.p.]. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/mercado/ia-impulsiona-pib-de-us-10-trilhoes-do-crime-diz-ex-microsoft-brasil/>>. Acesso em: 25 out. 2025.

HARARI, Y. N. **21 Lições para o Século 21**. Tradução: Paulo Geiger. São Paulo: Companhia das Letras, 2018, 432 p. ISBN: 978-85-3593-091-7.

HAWKINS, Z. J; LEHDONVIRTA, V.; & WU, B. **AI Compute Sovereignty: infrastructure Control Across Territories, Cloud Providers, and Accelerators**. [online]. Idioma inglês. Oxford: SSRN, 2025, 21 p. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=5312977>. Acesso em: 15 out. 2025.

HILBERT, M. **Big data for development: A review of promises and challenges**. [online]. Idioma inglês. *Development Policy Review*, v. 34, n. 1, 2015 p. 135-174. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/dpr.12142>>. Acesso em: 15 nov. 2025.

HOBBSAWM, E. J. **A Era das Revoluções: 1789-1848**. Tradução por: Maria L. Teixeira e Marcos Penchel. Rio de Janeiro: Paz & Terra, 2012, 532 p. ISBN: 978-8577530991.

IHU. Instituto Humanitas Unisinos. **“Papagaios estocásticos”**: o pedido de moratória para a IA e os riscos em jogo. [online] São Leopoldo: Inst. Hum. Unisinos, 03 abr.2023, [n.p.]. Disponível em: <<https://ihu.unisinos.br/categorias/627588-papagaios-estocasticos-o-pedido-de-moratoria-para-a-ia-e-os-riscos-em-jogo>>. Acesso em: 10 nov. 2025.

JASANOFF, S. *The Ethics of Invention: technology and the human future*. [online], [Pdf], Idioma inglês. London, NY: W. W. Norton & Company, (1923) 2015, 28 p. Disponível em: <<https://www.ugr.es/~zink/mono/Jasanoff2015Cap1.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2025.

JONES, L. I. *Great Expectations: America and the Baby Boom Generation*. [Internet Archive] Idioma inglês. New York, Coward, McCann & Geoghegan, 1980, 320 p. Disponível em: <https://openlibrary.org/books/OL21627016M/Great_expectations>. Acesso em: 15 out. 2025.

JORDAN, M. I.; & MITCHELL, T. M. *Machine learning: Trends, perspectives, and prospects*. [online], [Pdf], Idioma inglês. *Science*, v. 349, n. 6245, p. 255-260, 2015, 7 p. Disponível em: <<https://www.cs.cmu.edu/~tom/pubs/Science-ML-2015.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2025.

LAKOFF, G., & JOHNSON, M. *Metaphors We Live By*. Idioma inglês. Chicago: University of Chicago Press, 2003, 256 p. ISBN: 978-0226468013.

LÉVY, P. *Cibercultura*. [online], [Pdf], Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1999, 231 p. Disponível em: <<https://materiaapoioaoatcc.pbworks.com/f/11036046-Cibercultura-Pierre-Levy.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2025.

LUCCIONI, A. S.; JERNITE, Y.; STRUBELL, E. *Power Hungry Processing: Watts Driving the Cost of AI Deployment?* [online], *arXiv [preprint]*, Idioma inglês. Rio de Janeiro: AACM FAccT, 2023, 21 p. Disponível em: <<https://arxiv.org/pdf/2311.16863>>. Acesso em: 15 out. 2025.

LUITSE, D. (2024). *Platform power in AI: The evolution of cloud infrastructures and infrastructural power*. [online], [artigo/análise]. Idioma inglês. Berlin: Policy & Internet / Global Policy Review. Disponível em: <<https://policyreview.info/articles/analysis/platform-power-ai-evolution-cloud-infrastructures>>. Acesso em: 28 nov. 2025.

MARCUS, G; & DAVIS, E. *Rebooting AI: Building Artificial Intelligence We Can Trust*. Idioma inglês. New York: Pantheon Books, 2019, 288 p. ISBN: 978-1524748258.

MARKELIUS, A. et al. *The mechanisms of AI hype and its planetary and social costs*. *AI and Ethics* [online] [Pdf]. 4(3), Cambridge, UK: Spring Nature, 2024, p; 727-742 (17 p). Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/379509466_The_mechanisms_of_AI_hype_and_its_planetary_and_social_costs>. Acesso em: 29 nov. 2025.

MARX, K. *Manuscritos econômico-filosóficos de 1844*. Tradução e notas de Jesus Ranieri. São Paulo, Boitempo, 2010, 176 p. ISBN: 9788575590027.

MATOS, G. P., & TEIXEIRA, C. S. (2022). A evolução histórica e as diferentes analogias dos ecossistemas de inovação. ResearchGate.

MBEMBE, A. *Critique of Black Reason*. Idioma inglês. Translator: Laurent Dubois. Durham: Duke University Press, 2017, 240 p.

MITCHELL, M. *Artificial Intelligence: A Guide for Thinking Humans*. Idioma inglês. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2019, 226 p. ISBN: 978-0374257835.

MOROZOV, E. *To Save Everything, Click Here: The Folly of Technological Solutionism*. [online], Idioma inglês. New York: Carnegie Council for Ethics in International Affairs, Apr 16, 2013, [n.p.]. Disponível em: <https://media-1.carnegiecouncil.org/import/studio/To_Save_Everything_Click_Here.pdf>. Acesso em: 15 out. 2025.

NOBLE, S. U. *Algorithms of Oppression: How Search Engines Reinforce Racism*. New York: NYU Press, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.2307/j.ctt1pwt9w5>>. Acesso em: 28 nov. 2025.

NARECHANIA, T. N., & SITARAMAN, A. (2024). *An Antimonopoly Approach to Governing Artificial Intelligence*. [online]. Idioma ingles. [s.l.]: Yale Law & Policy Review, 2024, 170 p. Disponível em: <https://yalelawandpolicy.org/sites/default/files/YLPR/narechania_sitaraman_anantimonopolyapproach_ylpr_2024.pdf>. Acesso em: 15 out. 2025.

OCDE. *OECD Principles on Artificial Intelligence*. [online], Idioma inglês. Paris: OECD, May, 2019, [n.p.]. Disponível em: <https://www.oecd.org/en/publications/artificial-intelligence-in-society_cedfee77-en.html>. Acesso em: 05 nov. 2025.

OCDE. *OECD Digital Economy Outlook*. [online],[Periodical], idioma inglês. Paris: OECD, 2021. Disponível em: <https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-economy-outlook_f0b5c251-en.html>. Acesso em 28 nov. 2025.

PEREIRA, C. A. **Robôs devem substituir os professores? Uma abordagem de Neil Selwyn**. [online] [Pdf]. Revista Ponto de Vista, ISSN: 1983-2656 Vol. 12 , n. 3, 2023, p. 01-06. DOI: 10.47328/rpv.v12i3.16088. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/376087318>>. Acesso em: 05 dez. 2025.

PEREZ, C. *Technological Revolutions and Financial Capital*. Idioma inglês. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2003, 224 p. ISBN: 978-1843763314.

REUTERS. *EU drops sovereignty requirements in cybersecurity certification scheme, document shows*. [online], idioma inglês. Reuters, 2024, 3–10 Apr, [n.p.]. Disponível em: <<https://www.reuters.com/technology/eu-drops-sovereignty-requirements-cybersecurity-certification-scheme-document-2024-04-03/>>. Acesso em; 28 nov. 2025.

RIFKIN, J. *The Zero Marginal Cost Society: the internet of things, the collaborative commons, and the eclipse of capitalism*. [Internet Archive]. Idioma inglês. New York : Palgrave Macmillan, 2015, 452 p. Disponível em: <https://archive.org/details/zeromarginalcost0000rifk_e6b4>. Acesso em: 02 dez. 2025.

RIKAP, C. *Capitalism, Power and Innovation: Intellectual Monopoly Capitalism Uncovered*. London: Routledge, 2021, 296 p. ISBN: 9780367357634.

RUSSELL, S.; & NORVIG, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Idioma inglês. 4th ed. Londres: Pearson Education Limited, 2021, 1170 p. ISBN: 978-1292401133.

SANTANA, C.; & OLIVEIRA, L. *Soberania tecnológica vs. colonialidade digital: Estado inteligente e políticas públicas para uma IA Bethânia*. Revista Sequência, v. 44, n. 95, 2023. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/seq/a/WkDXwPqGpdfLFBXBDvjz8hv>>. Acesso em: 12 out. 2025.

SANTOS, M. **Por uma outra globalização: Do pensamento único à consciência universal**. Rio de Janeiro: Record, 2000, 176 p. ISBN: 978-8501058782.

SCHUMPETER, J. A. *Business cycles a theoretical, historical, and statistical analysis of the capitalist process*. Idioma inglês, v.2, New York: Martino Fine Book (Reprint of 1939 First Edition), 1939/2017, p. 449-1095 (466 p). ISBN: 978-1684220649.

SCHWARTZ, et al. **Green AI ?** [online], [arXiv preprint], Idioma inglês, 2019, 12 p. Disponível em: <<https://arxiv.org/abs/1907.10597>>. Acesso em: 29 out. 2025.

SELWYN, Neil. *Should Robots Replace Teachers? AI and the Future of Education*. Idioma inglês. Cambridge: Polity Press, 2019, 160 p. ISBN: 978-1509528967

SRNICEK, N. *Platform Capitalism*. [online] [Pdf]. Idioma inglês. Cambridge: Polity Press, 2017, 92 p. Disponível em: <<https://mudancatecnologicaedynamicacapitalista.wordpress.com/wp-content/uploads/2019/02/platform-capitalism.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2025.

STRUBELL, E.; GANESH, A.; & McCALLUM, A. **Energy and Policy Considerations for Deep Learning in NLP**. [online]. [arXiv preprint], Idioma inglês.v1, Massachusetts: UMA, 2019, 6 p. Disponível em: <<https://arxiv.org/abs/1906.02243>>. Acesso em: 01 nov. 2025.

THE ECONOMIST. **Yuval Noah Harari argues that AI has hacked the operating system of human civilization**. [online]. Idioma inglês. Londres: The Economist Group, 2023, [n.p.]. Disponível em: <<https://www.economist.com/by-invitation/2023/04/28/youval-noah-harari-argues-that-ai-has-hacked-the-operating-system-of-human-civilisation>>. Acesso em: 06 out. 2025.

THE GUARDIAN. **AI could cause 'catastrophic' financial crisis, says Yuval Noah Harari**. [online]. Idioma inglês. Londres: *Safe Forever AI Journal*. Disponível em: <<https://blog.biocomm.ai/2023/11/09/the-guardian-interview-ai-could-cause-catastrophic-financial-crisis-says-yuval-noah-harari-historian-and-sapiens-author-says-sophistication-of-technology-makes-it-difficult-to-fo/>>. Acesso em: 03 out. 2025.

TURKLE, S. **Reclaiming Conversation: The Power of Talk in a Digital Age**. Idioma inglês. New York: Penguin Press, 2015, 448 p. ISBN: 978-0143109792.

UNESCO. **Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence**. [online], idioma inglês. Paris: UNESCO, 2021. Disponível em: <<https://www.unesco.org/en/articles/recommendation-ethics-artificial-intelligence>>. Acesso em: 05 out. 2025.

VINSEL, L.; & RUSSELL, A. **The Innovation Delusion: How Our Obsession with the New Has Disrupted the Work That**. Idioma inglês. New York: Currency, 2020, 254 p. ISBN: 9780525575689. Disponível em: <<https://dokumen.pub/the-innovation-delusion-how-our-obsession-with-the-new-has-disrupted-the-work-that-matters-most-9780525575689.html>>. Acesso em: 05 nov. 2025.

WIKI. **Laboratório de Ideias**. [online]. [s.l.]: Wikipédia Enc. Digital, 2024, [n.p.]. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Laboratório_de_ideias>. Acesso em: 01 nov. 2025.

ZUBOFF, S. **The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power**. [online], idioma inglês. Cambridge, Massachusetts: Harvard Business School, 2019. Disponível em: <<https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=56791>>. Acesso em: 25 nov. 2025.