

mar
asset

Carta: novembro, 2025

Quando os Céticos
Empurram os Gênios

Em torno de 1920, e por cinco anos seguidos, o mundo viveu uma revolução de pensamento iniciada pelo físico Niels Bohr, que resolveu questionar os padrões determinísticos da física tradicional. Até então, qualquer estudioso da física se apoiava na matemática, com suas equações comprovadas, relações de causa e efeito e a busca por explicar o mundo em termos de 0s e 1s. Nada entre esses extremos era aceito, e toda nova teoria era rapidamente desacreditada pelos céticos de plantão.

A beleza da física teórica está justamente na ideia de que tudo é possível — até que se prove o contrário. É fácil imaginar Bohr, em um momento de observação simples, tendo um *insight* ainda mais simples: e se a natureza não seguir padrões determinísticos, e sim probabilísticos? E se o ato de observar alterar o próprio resultado? O que restaria de tudo o que aprendemos até então?

Nascia a física quântica. A partir desse momento, centrada no Copenhagen Institute, Bohr tornou-se um ímã de talentos interessados em suas ideias revolucionárias. Em poucos anos, uma geração de cientistas, filósofos e matemáticos complementou o que seria a maior revolução da história moderna da física e da matemática.

Um grupo inicial de cinco cientistas — Niels Bohr, Werner Heisenberg, Erwin Schrödinger, Max Born e Paul Dirac —, um cético (Albert Einstein) e um prodígio matemático (John von Neumann) empurrava coletivamente a fronteira do conhecimento. Há cem anos.

Entre eles, John von Neumann foi uma das figuras mais emblemáticas. Nascido na Hungria — então um dos maiores celeiros de gênios matemáticos do mundo —, era um prodígio. Aos oito anos, resolvia equações complexas; aos doze, cálculos diferenciais. Aos 23, já era engenheiro químico e doutor em matemática pura.

Na segunda metade da década de 1920, von Neumann escreveu as equações matemáticas consolidadas em seu livro seminal *Mathematical Foundations of Quantum Mechanics*, que serviram de base para a comprovação dos princípios da física quântica.

Na década de 1930, emigrou para os Estados Unidos e, em Princeton, trabalhou com Einstein e Gödel. Nos dez anos seguintes, ampliou seus interesses e iniciou pequenas revoluções em tudo que tocava — teoria dos jogos, hidrodinâmica, meteorologia, reações nucleares e, finalmente, os primórdios da computação moderna.

Durante a Segunda Guerra, von Neumann foi convidado por Oppenheimer para ser um dos líderes do *Manhattan Project*, tendo à sua disposição o que se poderia chamar, à época, de capital infinito. O projeto visava desenvolver a bomba atômica — o ápice da aplicação das teorias formuladas por aquele grupo de cientistas. As consequências diretas e nefastas, todos conhecemos. A indireta, também ligada a von Neumann, foi o nascimento da computação moderna.

Os cálculos exigidos para projetar e testar as armas nucleares envolviam equações diferenciais não lineares, variáveis independentes, teorias probabilísticas sobre o comportamento das partículas e propagação das ondas — baseadas na teoria do caos —, além do uso da teoria dos jogos para estratégias de guerra, todos temas dominados por von Neumann. Essa complexidade forçou o desenvolvimento de máquinas capazes de automatizar os cálculos.

Surge, então, uma das principais teorias de von Neumann: *Automata*, que tratava da automação de funções por meio de máquinas mecânicas. Era o embrião do “Cérebro Digital” — um fluxo constante de dados entre memória e processamento.

Com recursos praticamente ilimitados e acesso ao primeiro computador eletrônico de grande escala, o ENIAC, os avanços vieram em sequência.

As necessidades do *Manhattan Project* impulsionaram o desenvolvimento de tecnologias de computação utilizadas até hoje.

A tecnologia atual por trás da inteligência artificial nasce de muitas das ideias de von Neumann. Um dos grandes avanços foi a superação do chamado “von Neumann bottleneck” — o limite físico de velocidade na troca de dados entre processamento e memória, hoje mitigado com o modelo de GPUs e o processamento paralelo.

Einstein foi o grande cético da física quântica. Ridicularizou teorias sobre partículas que poderiam existir em mais de um lugar ao mesmo tempo, em claro desafio à sua própria teoria do tempo e do espaço. Sua incredulidade, no entanto, acabou impulsionando Bohr e von Neumann a provar matematicamente o improvável.

Foram os céticos empurrando os gênios.

Einstein tinha um QI estimado em 170. Von Neumann, em 200.

Cem anos depois, a história se repete. Acreditava-se que a computação deveria ser linear e que o segredo estava apenas em acelerar o processamento. Tentativas de criar cálculos paralelos, baseados em álgebra matricial e análises probabilísticas, foram desacreditadas por décadas. O *machine learning* ficou relegado à curiosidade acadêmica — ou à ridicularização.

Até que um grupo de cientistas, liderado por Yann LeCun e Geoffrey Hinton, desafiou a ortodoxia e mergulhou no desenvolvimento do *deep learning*. A crença era simples e poderosa: quanto mais dados se alimenta um algoritmo, maior a probabilidade de ele aprender padrões.

Como os visionários da década de 1920, também foram desacreditados — até que os resultados começaram a aparecer. Hoje, vivemos a revolução da inteligência artificial, baseada em grande parte no trabalho de três figuras: Hinton (Universidade de Toronto e Google), LeCun (Meta AI) e Demis Hassabis (Google DeepMind).

Hassabis é a figura emblemática dessa nova era. Britânico nascido em 1975, foi mestre de xadrez aos 13 anos e o segundo melhor do mundo. Formou-se em Ciências da Computação em Cambridge com nota máxima aos 21 anos, mas sua curiosidade o levou à neurociência cognitiva. Doutorou-se aos 33 anos, estudando o funcionamento neural da memória,

e no ano seguinte fundou a DeepMind, com o objetivo de “resolver a inteligência” por meio da computação.

Em 2014, o Google comprou a DeepMind. Dois anos depois, seu projeto AlphaGo derrotou o maior jogador de Go do mundo, usando um computador treinado com princípios da teoria dos jogos e redes neurais de von Neumann. Hoje, Hassabis lidera os projetos de inteligência artificial do Google.

Mais ou menos da mesma geração vêm Sam Altman (OpenAI), Dario Amodei (Anthropic) e o onipresente Elon Musk (X.ai) completando o grupo de prodígios do século XXI que estão transformando a computação. Assim como no *Manhattan Project*, contam com capital praticamente ilimitado. Se von Neumann unificou física, matemática e computação há cem anos, esse grupo tenta agora unir neurociência e computação na busca pela inteligência.

Assim como a física quântica redefiniu a compreensão da matéria, a inteligência artificial está redefinindo a infraestrutura da informação — e enfrentando, à sua maneira, um novo universo de céticos.

Demis Hassabis tem um QI estimado (não medido) em torno de 170.

Ultrapassando a fronteira da genialidade

No mesmo ano em que nasceu Demis Hassabis, 1975, veio ao mundo na Austrália Terence Tao, hoje professor na UCLA. Aos sete anos, já resolvia problemas de cálculo; aos doze, atingiu 760 pontos na prova de matemática do SAT; aos 24, tornou-se professor universitário. Sua carreira tem sido dedicada à matemática — números primos, equações diferenciais e teoria das probabilidades.

Sete anos depois, em 1982, nasceu Christopher Hirata, nos Estados Unidos. Aos 13, conquistou a medalha de ouro nas Olimpíadas Internacionais de Física, o mais jovem da história. Aos 14, ingressou na Caltech; aos 16, colaborava com cientistas da NASA em um projeto de colonização de Marte; aos 22, concluiu o PhD em Princeton, em cosmologia.

O que os dois têm em comum? Um QI medido em cerca de 225, segundo a metodologia Mensa/Stanford-Binet — os maiores já registrados. Os testes

de QI padrão têm escala máxima de 180; qualquer valor acima disso depende de extrapolação estatística. Tao e Hirata literalmente **quebraram a escala**.

Alguém é considerado “superinteligente” com QI acima de 160. A métrica tem limitações, mas ajuda a ilustrar o atual estágio de evolução da inteligência artificial.

O **ChatGPT-1**, lançado em 2018, foi treinado com 120 milhões de parâmetros e teria o equivalente ao QI de uma criança de oito anos (numa analogia livre, já que medir o QI de algoritmos é conceitualmente discutível).

O **GPT-3**, com 1,5 bilhão de parâmetros e poder de computação dez mil vezes maior, alcançaria algo próximo a um QI 120 — o de um universitário médio.

O **GPT-5**, recém-lançado, foi treinado com 1,5 trilhão de parâmetros e cem vezes mais capacidade que o GPT-3. Em termos comparativos, já atinge o nível de **Einstein**, aproximando-se de **von Neumann**.

Hoje, qualquer usuário de um LLM de fronteira — como o GPT-5 — interage com uma inteligência que contém aspectos presentes na mente dos maiores gênios da história.

Até o GPT-4, a IA era apenas uma ferramenta de apoio — útil para rascunhos, pesquisas e tarefas simples. Um bom estagiário, no máximo. O GPT-5 mudou isso: já pensa, sintetiza e aprende com a fluidez de um especialista.

Projeções indicam que o **GPT-6** será treinado com **dez vezes mais capacidade computacional** e **mais de dez trilhões de parâmetros**, além de novas técnicas de post-training, integração de imagens em tempo real e avanços em computação matricial. Especialistas estimam que sua “inteligência” dobrará em relação ao modelo atual — um **QI hipotético de 300**.

Se isso configurará uma *Artificial General Intelligence* (AGI) ou uma forma de superinteligência, ainda não sabemos. Mas parece claro que estamos prestes a conhecer a entidade mais inteligente já criada pela humanidade.

Your own personal genius

Mas de que serve toda essa inteligência se a interface não for boa? De que adiantaria conversar com Einstein se vocês não falassem a mesma língua?

Durante décadas, quem quisesse interagir com poder computacional precisava dominar uma linguagem de programação. Entre o humano e o computador havia um *gatekeeper* que só entregava a chave aos iniciados. Por isso, engenheiros de software e programadores dominaram a tecnologia por tanto tempo.

Nós, simples usuários, ficamos reféns das interfaces criadas por terceiros — ou do esforço de aprender uma nova “língua”. E elas se sucederam em ritmo frenético: Assembly, Fortran, Cobol, Pascal, C, Python. Imagine ter que reaprender a se comunicar a cada poucos anos.

Os LLMs mudaram isso. Eles eliminaram o *gatekeeper*. Agora, qualquer pessoa pode conversar com a máquina em linguagem natural — e na própria língua.

Temos, enfim, uma interface de superinteligência que conversa com facilidade. E nela acontece algo quase mágico, com ecos da física quântica: enquanto um LLM é treinado, seus *tokens* — pedaços de palavras — flutuam em uma nuvem de computação, conectados por matrizes de probabilidade. É uma dança caótica em busca de ordem, parecida com a *wave function* quântica. Assim como partículas que precisam ser observadas para “colapsar” em um estado definido, o prompt organiza o caos e gera uma resposta coerente — em um processo que nem mesmo seus criadores compreendem totalmente.

Os grandes produtos e serviços das últimas décadas — iPod, iPhone, Netflix, Spotify, Instagram, WhatsApp, Google Search, Google Maps — compartilham traços em comum: facilidade de uso, resolução de gargalos, efeito surpresa, aprendizado sobre o usuário e preço acessível em relação ao valor entregue. O resultado é retenção quase viciante.

Os LLMs, especialmente o ChatGPT, têm todas essas características. **Mais de 2,5 bilhões de prompts** são escritos por dia, e a taxa de retenção gira em torno de **60%** da base de usuários.

O próximo passo é medir a velocidade com que isso escala.

AI é rentável?

Desde o lançamento do GPT-5 — marcado inicialmente por frustração —, o modelo evoluiu de forma impressionante. A OpenAI anunciou dezenas de integrações e parcerias, novas versões de geração de imagens e um caminho mais claro para monetização.

Em poucas semanas, firmou acordos de fornecimento de computação com empresas de chips, memória e datacenters. A sequência de anúncios movimentou fortemente o mercado, mas também gerou dúvidas sobre *cross-references* entre parceiros.

Quase ao mesmo tempo, dois eventos mostraram o rumo do modelo de negócios da IA. O **OpenAI Dev Day**, em outubro, apresentou o ChatGPT como um “portal de inteligência”, integrando:

- / ferramentas de e-commerce (PayPal, Salesforce, Stripe, Shopify, Booking, Walmart), permitindo compras direto na interface;
- / plataformas corporativas (Slack, Canva, Figma, Docusign e Codex);
- / e o novo *browser* Atlas, em potencial competição com o Google.

A OpenAI informou ter alcançado **800 milhões de usuários**, alta de 100 milhões em um mês, e projetou um mercado endereçável de **8 bilhões de pessoas** (ou 9 bilhões de *smartphones*).

Seu modelo de receita se apoia em quatro frentes:

1. Planos de assinatura;
2. *Take rate* de e-commerce;
3. Comissões de integração com outras plataformas;
4. Receitas de anúncios e *search*.

Uma quinta frente, ainda incipiente, é o **mercado de patentes**. Se os LLMs forem grandes resolvidores de problemas, o salto de capacidade computacional abrirá espaço para uma “fábrica” de patentes corporativas. Hoje existem cerca de **200 mil patentes ligadas à IA**, contra **20 mil relacionadas ao câncer**. A *JAMA Oncology* estima que o custo global do câncer

chegará a **US\$ 25 tri** nos próximos 30 anos — o que dá a dimensão do potencial de *profit pools* em áreas como fusão nuclear e biotecnologia.

Semanas depois, a **Oracle** anunciou a integração total de seu principal produto — o *Oracle Database* — com qualquer modelo LLM, batizando-o de **AI Database**. A relevância é grande: a principal resistência das empresas sempre foi o risco de exposição de dados proprietários. E uma das últimas grandes fronteiras de dados para treinamento de modelos, são os dados privados. A Oracle parece ter resolvido isso em escala, com arquitetura voltada à segurança.

A consequência prática é direta: corporações poderão conversar com todo o seu histórico de dados em linguagem natural, aplicando as ferramentas de produtividade dos LLMs. É a IA saindo dos *slides* e entrando em casos de uso mensuráveis.

O movimento já é visível nos balanços: **287 empresas do S&P 500** mencionaram IA no 2º tri de 2025. Exemplos:

- / **Anthropic & Novo Nordisk:** relatórios clínicos preparados em 5 minutos, contra até 9 semanas antes, com revisão humana, com resultado idêntico.
- / **C.H. Robinson:** 50% dos pedidos automatizados por IA; 75% nas rotas curtas, com ganho de 35% em produtividade.
- / **Citibank:** 180 mil funcionários usando IA; 100 mil horas economizadas; agentes inteligentes em cartões de crédito.
- / **J.P. Morgan:** investimento de US\$ 2 bi em IA; retorno equivalente em economias; 20 % mais produtividade em software; 450 casos de uso identificados, meta de 1.000 em um ano e economia adicional de US\$ 1,5 bi.

Esses depoimentos de CEOs tendem a acelerar a adoção corporativa: quanto mais evidência, maior a demanda.

Na educação, a Califórnia lidera:

- / **OpenAI + Caltech:** ChatGPT para 500 mil alunos;
- / **Google + community colleges:** Gemini para 2,1 milhões de estudantes e professores do estado;
- / **Microsoft:** US\$ 4 bi para programas de IA em escolas e universidades.

Não parece distante o momento em que cada instituição de ensino terá sua ferramenta oficial de IA. Só nos EUA são **70 milhões de estudantes**; globalmente, **1,5 bilhão**. A base de usuários dos quatro principais modelos já chega a **1,2 bilhão**.

Winner takes all?

Uma dúvida recorrente era se haveria espaço para mais de um modelo LLM de fronteira. Hoje, os principais — desconsiderando os *open source* — são **GPT (OpenAI)**, **Gemini (Google)**, **Grok (xAI)** e **Claude (Anthropic)**, com alguns menores correndo por fora.

O que começa a se mostrar é um cenário de **segmentação**, não de **dominância única**:

- / **ChatGPT** busca ser tudo para todos, com foco maior em uso pessoal e modelo de assistente individual, inclusive dentro das empresas.
- / **Gemini** concentra-se em aprimorar o ecossistema interno do Google e em resolver problemas altamente complexos — dos diagnósticos celulares aos avanços em fusão nuclear.
- / **Grok**, da xAI, explora simulações do mundo real, alavancando o enorme banco de dados de imagens em tempo real da Tesla.
- / **Claude** (Anthropic) vem se tornando a plataforma preferida de empresas que dependem de programação intensiva. Embora não seja voltada exclusivamente a programadores, a adesão desse público — que costuma estar na fronteira da inovação — foi tamanha que a Anthropic registrou a **maior aceleração de receita da história moderna**, saindo de zero para **US\$ 9 bilhões anuais em dois anos**. (Se você ainda não testou o Claude, experimente pedir para montar uma planilha complexa em Excel usando dados desorganizados. E segure o queixo!)

O que antes parecia **redundância** ou **desperdício** de capital e capacidade computacional começa a se provar complementariedade. Cada modelo ocupa um nicho próprio, e a competição, que além de acelerar a curva de inovação mútua, está dando lugar a uma especialização funcional — mais próxima de ecossistema do que de *winner takes all*.

Obstáculos (in)transponíveis?

Os três principais obstáculos à expansão global da computação e à difusão das plataformas de IA são **capital, energia e supply chain**.

1. Capital.

Até agora, o avanço da IA tem sido financiado pelo caixa das *big techs* e pelo capital de risco de *venture capital* e *private equity*. Esses recursos são caros e limitados — exigem retornos elevados e vêm acompanhados de risco significativo.

A novidade é o uso crescente do **mercado de crédito**. A **NVIDIA** anunciou um modelo de aluguel de GPUs vinculado a contratos de longo prazo com empresas de tecnologia. Essa estrutura permite a **securitização dos contratos**, tendo as próprias GPUs como garantia — o que reduz o risco e viabiliza custos de financiamento bem menores do que os exigidos por acionistas¹.

Sem o uso combinado de *equity* e dívida estruturada, seria inviável levantar os **US\$ 2 a 3 trilhões** estimados pelo **Morgan Stanley** como necessários nos próximos cinco anos para a reconstrução da infraestrutura global de computação.

A tendência é que surjam novas estruturas desse tipo, destravando o nó criado por parcerias cruzadas entre empresas da cadeia — ainda com pouca clareza sobre a origem dos recursos. No último resultado da **Blackstone**, por exemplo, o financiamento de infraestrutura de IA foi citado repetidas vezes como foco estratégico. Estamos, de fato, entrando na fase de **project finance da IA**.

¹ No último mês, duas grandes operações foram estruturadas nesse modelo – uma com a xAI (plataforma de Elon Musk e dona do LLM Grok) e outra com a Meta –, nas quais o risco do negócio está dividido entre equity e debt holders, com garantias nos contratos e chips.

2. Energia.

O gargalo energético é ainda mais complexo. Projeções recentes do Morgan Stanley apontam um déficit de quase **50 GW** entre a demanda esperada de computação e a oferta disponível de energia nos Estados Unidos até 2028 — o equivalente a dezenas de bilhões de dólares em novos investimentos.

A concentração física dos *datacenters* em território americano gerou uma disputa intensa por energia não contratada, megawatt a megawatt, elevando preços e produzindo ruído político pelo impacto nos custos para o restante da economia.

O aspecto positivo é que essa escassez impulsiona um novo ciclo **schumpeteriano** de inovação energética. Empresas de **fusão nuclear, mini-reatores, baterias, térmicas móveis e fuel cells** vêm recebendo aportes expressivos de capital de risco. Antigas mineradoras de *bitcoin* estão sendo convertidas em fornecedoras de energia para *datacenters*, aproveitando contratos longos e baratos assinados antes da explosão da IA.

Entre os projetos emblemáticos, destaca-se a **Helion Energy**, investida de Sam Altman (OpenAI), focada em fusão nuclear. Um dos maiores desafios científicos da humanidade pode ser resolvido justamente com modelos avançados de IA — baseados em teoria do caos e engenharia de novos materiais.

O governo **Trump** também entrou no tema. O fornecimento de energia para IA foi classificado como **questão de segurança nacional**, com **US\$ 80 bilhões** destinados à construção de novos reatores nucleares e medidas para acelerar a conexão de novas fontes ao *grid*. É, em parte, uma resposta ao avanço da **China** na capacidade de geração.

A solução para o desequilíbrio energético passará por **novas tecnologias e maior dispersão geográfica da computação**, reduzindo a dependência dos EUA — especialmente na fase de inferência, que demandará muito mais energia e processamento.

A **Google** anunciou **US\$ 10 bilhões** em investimentos na Índia; a **Microsoft**, contratos de dezenas de bilhões com *neoclouds* europeias abastecidas por energia limpa; e o **projeto Stargate** — um consórcio de US\$ 500 bilhões liderado por SoftBank e pelo fundo soberano de **Abu Dhabi** — planeja

construir *datacenters* globais. O movimento é coerente: o Japão está religando usinas nucleares, e Abu Dhabi combina reservas de gás com **4 GW** de geração solar.

3. Supply chain.

Mesmo com capital e energia, o gargalo final está nos **equipamentos**. A produção de semicondutores continua restrita pela dependência de terras raras e pela concentração da manufatura em Taiwan. Faltam também turbinas, transformadores, componentes de rede, memória e infraestrutura para datacenters. Os **backlogs** já chegam a **2 a 4 anos**.

Além disso, a base instalada de *datacenters* tradicionais ainda roda em **CPUs** e **arquitetura x86**, exigindo migração para redes compatíveis com o processamento paralelo das **GPUs**. A fase de **inferência** — quando a IA passa a operar em escala — demandará outro ciclo relevante de **capex**.

Um quarto gargalo potencial é o de dados para treinar novas versões de modelos. Parte desse gargalo tem sido solucionado com ferramentas de post training e “reinforcement learning”, tratamento de dados gerados em tempo real e criação pelos próprios modelos de dados sintéticos.

Se a **OpenAI** estiver certa, e os LLMs forem utilizados por todos os *smartphones* e empresas do mundo, a capacidade computacional atual será apenas o ponto de partida de um novo ciclo industrial global.

Ceticismo do mercado

Nos próximos 6 a 12 meses, esperamos uma sequência de anúncios relevantes que devem **destravar toda a cadeia de IA** — desde avanços de aplicabilidade até novos modelos de receita e soluções para os gargalos de capital, energia e equipamentos. Esse processo deve tornar mais evidente o **potencial transformacional da IA**, com implicações diretas nos preços dos ativos expostos a ela.

Muito tem se discutido sobre uma possível **bolha de IA**, com paralelos à fase final da internet e das telecomunicações entre 1999 e 2000. O mercado, de fato, tem mostrado sinais de exagero em alguns nichos periféricos:

- / o retorno dos *SPACs*;
- / *IPOs* de empresas que armazenam criptoativos e valem múltiplos de suas próprias reservas;
- / companhias de computação quântica sem receita, mas com valor de mercado bilionário;
- / o reaparecimento das *meme stocks*;
- / e a moda especulativa das opções de 1 dia.

São sintomas típicos de um ambiente em busca do “*new new thing*” e de ganhos rápidos.

Mas as bolhas raramente começam pela euforia. O gatilho costuma vir da **aceleração do crédito**, que sustenta a alavancagem do sistema e mascara os retornos marginais decrescentes.

Entre 1997 e 2000, as empresas de telecom lideraram a construção da infraestrutura global de fibra óptica que viabilizou a internet — mas sem receita associada até que a fibra fosse “ligada”. A rede permanece até hoje, mas quase todos os acionistas originais desapareceram. Parte relevante desses ativos pertence agora à **Google**, que controla a maior malha privada de fibras ópticas do mundo. Entre 2005 e 2008, foi o crédito imobiliário o combustível, culminando na crise financeira global.

O ciclo atual é distinto. **Ainda há pouca evidência de empresas “vendo o vento”**. A maior parte dos investimentos em IA vem da própria geração de caixa das big techs, e dos fundos de Venture Capital e Private Equity. O envolvimento direto do governo americano reforça o caráter estrutural do movimento, e o endividamento setorial ainda está em fase inicial.

Além disso, **a revisão das projeções de lucro tem acompanhado a alta das ações**. No fim de 2022, a estimativa de lucro por ação da **NVIDIA** para 2026 era inferior a US\$ 1 (ajustado pelo *split*). Hoje, caminha para **US\$ 8 a 10**. A capitalização de mercado subiu de **US\$ 400 bilhões para US\$ 5 trilhões**, e a ação negocia a **25x o lucro estimado para 2026** — múltiplo elevado, mas longe da irracionalidade das bolhas passadas.

Na virada de 2000, a **Cisco**, então empresa mais valiosa do mundo, negociava a **120x lucro**, com projeções que “apenas” dobraram entre 1997 e o estouro da bolha. O lucro efetivo entregue em 2001 foi **metade do previsto**.

Hoje, o quadro é outro. Há desequilíbrios pontuais de oferta e demanda, mas não sinais claros de *blow-off top*. Ainda assim, vemos **duas potenciais fontes de fragilidade**:

1. **Pessoa física americana**, que já responde por cerca de 30% do volume negociado nas bolsas dos EUA, operando com alavancagem próxima de US\$ 1 trilhão — expressivo, mas inferior a 1% da riqueza total das famílias.
2. **Início da alavancagem no ciclo de infraestrutura da IA**. Se confirmados os investimentos estimados pelo Morgan Stanley entre US\$ 2 e 4 trilhões, boa parte será financiada por dívida tradicional e estruturada.

Por ora, isso nos coloca **mais próximos de 1997 do que de 2000** — no meio da fase de aceleração. Essas fases são espetaculares por natureza: trazem inovações quase diárias, forte concentração de liderança e um descompasso temporário entre projeções financeiras e resultados concretos.

Seguiremos acompanhando de perto essa transição, num dos períodos mais fascinantes da era moderna — quando, mais uma vez, **os céticos empurram os gênios**, e talvez, empurrem toda a humanidade para o próximo salto tecnológico.

Mas, lembrando a frase de Niels Bohr:

*“Previsões são muito difíceis,
especialmente sobre o futuro.”*

MAR Asset

Referências Bibliográficas:

Bhattacharya, Ananyo. *The Man from the Future: The Visionary Life of John von Neumann*. 2022.

Hao, Karen. *Empire of AI*. 2024.

Tegmark, Max. *Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence*. 2017.

Mitchell, Melanie. *Artificial Intelligence: A Guide for Thinking Humans*. 2019.

Waldrop, M. Mitchell. *The Dream Machine: J.C.R. Licklider and the Revolution That Made Computing Personal*. 2001.

Olson, Parmy. *Supremacy: AI, ChatGPT and the Race for Artificial Intelligence*. 2023.

Kelly, Kevin. *Out of Control: The New Biology of Machines, Social Systems, and the Economic World*. 1994.

Kelly, Kevin. *The Inevitable: Understanding the 12 Technological Forces That Will Shape Our Future*. 2016.

Kim, Tae. *The Nvidia Way*. 2024.

Becker, Adam. *What Is Real?: The Unfinished Quest for the Meaning of Quantum Physics*. 2018.

Labatut, Benjamin. *Maniac: The Brilliant Mind of John von Neumann*. 2023.

Labatut, Benjamin. *When We Cease to Understand the World*. 2020.

Isaacson, Walter. *Einstein: His Life and Universe*. 2007.

Maxwell, Andrew. *Demis Hassabis: The Mind Behind DeepMind*. 2024.

Mallaby, Sebastian. *The Infinity Machine: How OpenAI Changed Everything*. 2024.

Metz, Cade. *Genius Makers: The Mavericks Who Brought AI to Google, Facebook, and the World*. 2021.

Suleyman, Mustafa. *The Coming Wave: Technology, Power, and the Twenty-First Century's Greatest Dilemma*. 2023.

Kissinger, Henry; Schmidt, Eric; Huttenlocher, Daniel. *The Age of AI: And Our Human Future*. 2021.

Mollick, Ethan. *Co-Intelligence: Living and Working with AI*. 2024.



Relação com investidores

Igor Galvão

55 21 99462 3359

contato@marasset.com.br

rio de janeiro – rj – av. ataulfo de paiva 1165 / 801, leblon – 22440 034
marasset.com.br