

A Inteligência Artificial Generativa e o avanço social: um exercício sobre os efeitos na produtividade do trabalho

António Duarte Santos

CARS – Centro de Análise Económica de Regulação Social

Universidade Autónoma de Lisboa

Rua de Santa Marta, 47

1150-293 Lisboa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2773-1829>

ajsantos@autonoma.pt

Resumo

A globalidade dos países desenvolvidos têm sido lentas no avanço da legislação sobre a Inteligência Artificial (IA). De uma crescente preocupação com as tecnologias de IA, o seu foco a prazo, numa vasta gama de objectivos políticos, iniciou uma configuração adaptativa com o sentimento de um avanço célere do tempo. O seu quadro inovador, que se concentra em vários objetivos astutos para a IA, inclui, e.g., a energia sustentável, a melhoria da saúde, a salvaguarda da segurança nacional, a responsabilidade no desenvolvimento de sistemas computacionais criteriosos, a eficiência industrial, o alinhamento de um sistema técnico inevitável face aos valores democráticos, a determinação do padrão de informações que o governo e o público precisam de entender sobre o uso de dados de IA e o apoio que os governos vão preparando para oferecer ao lidarem com a inovação. Na verdade, este enquadramento enfatiza a renovação técnica e o investimento, que andam de mãos dadas quando se discute a regulamentação de iniciativas políticas. O quadro regulador pretende estabelecer a base que dará aos decisores políticos algum tempo para compreenderem melhor a natureza complexa e multidisciplinar da IA. Além disso, a sociedade é angustiada pela tecnologia antes de ela passar a normas legisladoras específicas. Os líderes empresariais já começaram a levantar preocupações quanto ao regulamento sobre a IA na União Europeia, o chamado EU AI Act. Nos Estados Unidos, a estrutura da Scaled Agile Framework (SAFe) envolve a elaboração de um balanço do espectro de tópicos de IA por meio de uma série de Fóruns de especialistas de todos os setores económicos (Holland, 2023). Nos dois lados do oceano Atlântico existe uma vontade de conformidade quanto à implementação de um programa de implementação tecnológica lesta, mas em escala. É a apetência para a criação de um conjunto de meios legais que defendam a IA generativa com confiança e firmeza. A ela estão associados o que podemos apelidar de *riscos progressivos*. A IA e os avanços sociais vão adequar diariamente o nosso futuro colectivo.

1. Os hiperescaladores

Começando por um dos princípios da criação de riqueza, o desenvolvimento de serviços e produtos é uma parcela essencial do crescimento económico e do avanço social. As grandes indústrias, e.g., a automóvel, as aeroespaciais, de defesa, de telecomunicações, de dispositivos médicos e produtos genéricos de consumo, estimam que um terço das suas vendas venha de novos produtos. Segundo um recente estudo da Ericsson (2021), o 5G poderá gerar 31 biliões de dólares em receitas acumuladas de consumidores no campo de acção da inovação tecnológica e as prestadoras de serviços de comunicação poderão alcançar até 3,7 biliões de dólares em receitas acumuladas de consumidores de 5G até 2030. Neste estudo, os inquiridos identificaram *“112 conceitos de máquinas inteligentes conectadas, de uma perspetiva centrada no ser humano a uma perspetiva mais racional. Em resultado, obteve-se uma visão geral das 10 funções que os consumidores esperam que as máquinas inteligentes conectadas assumam no dia a dia até 2030”*. Cada pendur abordado no Relatório expressa uma função específica que essas máquinas poderão assumir. Durante a pandemia provocada pelo vírus SARS-CoV-2, responsável pela doença Covid-19, ficou claro que a humanidade só conseguirá responder a futuras pandemias – que certamente existirão – com uma ética global convergente entre os diversos povos, estimulando o que de melhor existe em cada um. Com as disrupções nas cadeias de abastecimento e as crescentes pressões geopolíticas, as receitas do sector de pagamentos aumentaram 8,3%, entre 2017 e 2022, atingindo 1,6 biliões de dólares, segundo o Global Payments Report 2023, realizado pelo Boston Consulting Group (BCG). Com tanto valor em jogo, as capacidades avançadas de desenvolvimento de produtos são uma prioridade estratégica fundamental para as organizações. Essas capacidades dependem cada vez mais do acesso a tecnologias digitais sofisticadas, juntamente com competências, processos e estruturas organizacionais para as utilizar eficazmente. Num inquérito da McKinsey & Company de 2021 a líderes de I&D, três quartos dos inquiridos afirmaram que o desenvolvimento de produtos digitais é essencial nas suas organizações. No entanto, esses líderes reconhecem que a digitalização é um trabalho em permanente progresso, com metade a admitir que não têm atualmente as capacidades que sabem que precisam. Como afirmou a diplomata e académica americana Margaret Hanson-Muse (McKinsey & Company, 2021), *“a pandemia é uma grande oportunidade para redefinir os nossos negócios e vidas pessoais”*. Neste artigo, concentramo-nos numa área de digitalização com relevância central para o processo de desenvolvimento de produtos como propulsores do avanço social: a simulação. A capacidade de simular e testar o desempenho e os comportamentos dos produtos num ambiente virtual tem sido o catalisador

para mudanças profundas na forma como a engenharia é feita, oferecendo às equipes de desenvolvimento de produtos a capacidade de obter novas percepções, identificar e corrigir problemas no início da cadeia de valor e acelerar os testes de produtos e a respectiva validação. Existe uma variedade de clientes que utiliza serviços em situações exclusivas conforme o sector de actividade. Há empresas consumidoras com listas de produtos que, nas suas pretensões, são potenciais clientes (Bigelow, 2021) que procuram usar produtos de IA para os ajudar a projectar outros produtos ainda melhores que se alinhem com a preferência da sua marca. Existem muitas soluções deste tipo que estão a ser utilizadas em diferentes indústrias, quer se tratem, e.g., de telecomunicações, banca, negociação de valores mobiliários, produção industrial, cadeias de abastecimento ou sector automóvel. A inteligência artificial (IA) tornou-se o novo campo de batalha para os grandes *hiperescaladores*, usando a expressão de Tan (2023), que têm duplicado as plataformas de IA generativa cada vez mais avançadas, seja o Bedrock da Amazon, o Copilot da Microsoft ou o Vertex AI do Google Cloud, para se manterem à frente e capitalizarem as oportunidades crescentes no espaço (Tan, 2023).

2. A IA generativa e um potencial novo analfabetismo

A IA generativa está pronta para desencadear a próxima onda de produtividade do factor trabalho por via da sua inevitável mobilidade e da sua agilidade adaptativa. A IA trespassou as nossas vidas de forma crescente, passando por tudo, desde a tecnologia que alimenta os smartphones até aos recursos utilizados na condução autónoma dos automóveis, passando pelas ferramentas que os vendedores usam para deslumbrar e atrair os consumidores. Como resultado, o seu progresso tem sido algo confuso e impercetível, na medida em que a sua sensação existencial, devido à sua forte tecnicidade, dificilmente consegue verbalizar no sentido de ser entendida pelos não peritos nesta matéria. Além disso, limites claros são difíceis de estabelecer, como quando o AlphaGo, um programa baseado na IA desenvolvido pela Google DeepMind, derrotou um jogador campeão mundial de Go em 2016 (jogo de origem chinesa simulador de uma guerra abstrata). O jogo foi visto por milhões de pessoas com um programa artificial a derrotar um cérebro humano, mas rapidamente desapareceram da consciência do público (Moyer, 2016). Aplicativos de IA generativa como, e.g., o ChatGPT, o GitHub Copilot e o Stable Diffusion, conseguem capturar a imaginação das pessoas e podem executar uma série de tarefas de rotina, como a reorganização e classificação de dados. Mas é a sua aptidão de escrever textos, compor músicas e criar artes digitais que tem angariado e induzido consumidores e famílias a experimentarem por conta própria. Como resultado, um conjunto mais amplo de partes interessadas vai lidando com o impacto da IA generativa nos

negócios e na sociedade, mas sem muita conjunção para os ajudar convenientemente a entender isso. Ora, isso leva-nos a mencionar Oliveira (2023: 22-23) quando se referiu à escassez de cérebros, “*uma referência à falta de recursos humanos altamente qualificados para ocupar determinadas posições na indústria e serviços*”, algo que tem sido muito salientado nos últimos anos. Neste século, quem não tiver uma plausível preparação tecnológica vai ficar numa situação quase que impeditiva de contribuir para o desenvolvimento social, nomeadamente por via do trabalho e, logo, de uma remuneração justa. Trata-se de olhar para esta realidade mesmo à nossa frente para constatar que os decisores públicos têm de ver “*mais além-mar*” e actuar. Caso contrário, caímos numa espécie de “*novo analfabetismo*”, como diz Oliveira (2023: 29). De acordo o Relatório da McKinsey & Company (2023), a velocidade com que a tecnologia de IA generativa se vai desenvolvendo não está a ser uma tarefa fácil. O ChatGPT foi lançado em Novembro de 2022. Quatro meses depois, a OpenAI lançou um novo modelo de linguagem grande, ou LLM, chamado GPT-4 com recursos significativamente melhorados, como observa Michael Chui da McKinsey Company (2023) no mesmo Relatório. Da mesma forma, em Maio de 2023, a IA generativa da *startup* Anthropic (apelidada de *Claude*), foi capaz de processar 100.000 *tokens* de texto, o equivalente a cerca de 75.000 palavras num minuto, mais ou menos a dimensão de um romance médio, em comparação com cerca de 9.000 *tokens* quando foi introduzido em Março de 2023, escrito por Roger Roberts da McKinsey Company (2023) no mesmo Relatório antes mencionado. Um *token* ou ficha é um bem virtual produzido que permite usufruir de um determinado serviço. Refere-se a um dispositivo eletrónico gerador de “*utilities*”. Os grandes modelos de linguagem da OpenAI processam texto usando *tokens*, que são sequências comuns de caracteres encontrados num determinado conjunto de texto. Os modelos usados aprendem a entender as relações estatísticas entre esses *tokens* e destacam-se na produção do próximo *token* numa sequência de *tokens* (OpenAI platform, 2023). Compreender o que está para vir requer uma compreensão dos avanços que permitem o surgimento permanente da IA generativa. Pode definir-se IA generativa como “*as aplicações normalmente construídas usando modelos de fundamento, ou seja, modelos que contêm redes neurais artificiais expansivas inspiradas nos biliões de neurónios interligados no cérebro humano*” (Blue Brain Project, 2017).

3. Os efeitos hesitantes sobre a produtividade

Todos nós estamos no início de uma jornada para entender o poder público, o enalço e as capacidades da IA generativa e, sobretudo, os seus efeitos sociais. Esta busca é a mais recente dos nossos esforços colectivos para compreender e avaliar o impacto desta nova era da IA. Isso

sugere que a IA generativa está pronta para transformar adaptações, aptidões, requalificações e melhoramentos no desempenho em funções como, e.g., vendas e marketing, operações que envolvem clientes e desenvolvimento de software. No processo, poderia desobstruir triliões de dólares em valor em todos os setores de qualquer economia, desde o bancário às ciências da vida, proporcionando, sem dúvida, uma viragem estrutural na produtividade (Drucker, 2021).

Ainda de acordo com o Relatório da McKinsey (2023), as secções que compartilham as descobertas da IA generativa podem ser desdobradas em sete partes. A primeira parte trata do impacto da IA generativa na produtividade, que pode adicionar triliões de dólares em valor à economia global. A investigação contida no Relatório antes citado, estima que a IA generativa poderá adicionar o equivalente entre 2,6 triliões de dólares e 4,4 triliões anualmente nos 63 casos de uso estudados. Em jeito de comparação, o PIB total do Reino Unido em 2021 foi de cerca de 3,1 triliões de dólares. Isso aumentaria o impacto de toda a IA entre 15% a 40%. Esse cálculo praticamente duplicaria se incluirmos o impacto da incorporação de IA generativa em softwares que atualmente são usados para outras tarefas. A segunda parte do estudo prevê que cerca de 75% do valor dos casos de uso que a IA generativa poderia oferecer se enquadra em quatro extensões: operações de clientes, marketing e vendas, engenharia de software e I&D. Em 16 funções de negócios foram examinados 63 casos em que a tecnologia poderia abordar desafios de negócios específicos de maneira a produzirem um ou mais resultados mensuráveis. Exemplos incluem a capacidade da IA generativa de suportar interações com clientes, gerar conteúdos criativos para o marketing e vendas e redigir códigos de computador, e.g., com base em *prompts* (comandos ou instruções) em linguagem natural. Na terceira parte a IA generativa assume um impacto significativo em todos os sectores industriais. Só no setor bancário, por exemplo, esta tecnologia poderia entregar um valor equivalente entre 200 biliões e 340 biliões de dólares anuais adicionais se os casos de uso fossem inteiramente implementados. No comércio e nos bens de consumo mais sólidos, o impacto potencial também seria significativo, podendo a estimativa variar entre 400 e 660 biliões de dólares anuais.

Em quarto lugar, a IA generativa tem o potencial de mudar a anatomia do trabalho, aumentando as capacidades de trabalhadores individuais através da automatização de algumas das suas atividades individuais. A IA generativa actual e outras tecnologias têm o potencial de mecanizar actividades de trabalho que absorvem 60% a 70% do tempo dos empregados. Em contraste, considera a McKinsey que a tecnologia tem o potencial de automatizar metade do tempo que os funcionários despendem na sua actividade laboral. A aceleração no potencial de automação técnica deve-se em grande parte à maior capacidade da IA generativa de

compreender a linguagem natural, a qual é imprescindível para atividades laborais que representam 25% do tempo total de trabalho. Assim, a IA generativa tem mais impacto no trabalho de conhecimento associado a profissões que têm salários e requisitos educacionais mais elevados do que noutros tipos de trabalho (OECD, 2023). A quinta fase comporta a percepção de que será provável que o ritmo de transformação da força de trabalho acelere, dado o aumento do potencial da automação técnica. Os cenários adoptados no estudo, incluindo o desenvolvimento tecnológico, a viabilidade económica e os cronogramas levam a estimativas de que *“metade das actividades de trabalho contemporâneas poderiam ser automatizadas entre 2030 e 2060, com um ponto médio em 2045”*, ou cerca de uma década antes do que em estimativas anteriores. Na sexta fase, a IA generativa pode vir a aumentar substancialmente a produtividade do trabalho em toda a economia, o que exigirá investimentos substanciais para apoiar os trabalhadores à medida que mudam de atividades de trabalho, mudam de emprego ou puramente sejam sustentados por subsídios ou custos geracionais futuros antecipados. A IA generativa pode permitir um crescimento da produtividade do trabalho entre 0,1% e 0,6% ao ano até 2040, dependendo da taxa de adopção de tecnologia (factor tecnológico) e do tempo de reafecção do trabalhador a distintas alternativas. Combinando a IA generativa com todas as outras tecnologias, a automação do trabalho poderia adicionar entre 0,2% e 3,3% por ano ao crescimento da produtividade. No entanto, os trabalhadores necessitariam de apoio na aquisição de novas competências e alguns mudariam de profissão. Se as transições de trabalhadores, considerando também os outros riscos, puderem ser geridos de forma eficaz, a IA generativa poderia contribuir fundamentalmente para o crescimento económico e apoiar um mundo mais sustentável e inclusivo. Por fim, a era da IA generativa está no seu início. O relativo entusiasmo com esta tecnologia é tangível, mas uma plena percepção dos benefícios da tecnologia vai levar tempo, e os líderes dos negócios e a sociedade ainda têm desafios consideráveis a enfrentar. Estes incluem, e.g., a gestão dos riscos inerentes à IA generativa, a determinação das novas competências e capacidades de que a força de trabalho necessitará e a reformulação dos principais processos de gestão empresarial, como a reconversão profissional e o desenvolvimento de novas competências.

4. Os efeitos nómadas da IA e os trabalhadores do conhecimento

A IA generativa é uma mudança radical na evolução da inteligência artificial. À medida que as empresas se apressam a adaptá-la e implementá-la, compreender o potencial da tecnologia para fornecer valor à economia e à sociedade em geral ajudará a moldar decisões críticas. Trata-se de prover um maior valor acrescentado na circunferência da sua amplitude potencial. A

geometria das aplicações e consequências da IA generativa que as organizações poderão adoptar é uma teia de situações evolutivas em constante mutação. Podemos considerar um “*desafio de caso*” com uma aplicação de IA generativa como um desafio de negócios específico, resultando em um ou mais resultados mensuráveis. Por exemplo, o caso de uma utilização de marketing é a aplicação da IA generativa para produzir conteúdos criativos, tais como e-mails personalizados, cujos resultados mensuráveis incluem reduções no custo da linhagem de tal conteúdo e aumentos na receita de forma mais eficaz, quanto ao seu conteúdo, e uma melhor qualidade, quanto à sua escala. No geral, a IA não é uma tecnologia tão incomum quanto o expectável, mas essa mesma falta de forma provável pode ter-nos exposto a uma urgência significativamente maior em relação aos múltiplos desafios a que o ser humano se está a expor (Bryson, 2019). Muitas são as áreas do nosso espectro social que serão afectadas pela IA no quotidiano comum, seja na mobilidade do local do trabalho, seja na segurança de dados pessoais e na organização da actividade produtiva, sendo que se tratam sempre de “*big data*” utilizados em complementaridade pela robótica. São as crescentes formas de actividade nómada, sejam nas suas actividades produtivas, sejam nos lugares de trabalho imprevisíveis. Analisando o impacto potencial da IA generativa nas actividades de trabalho exigidas em cerca de 850 ocupações, a McKinsey (2023) delineou cenários para estimar como a IA generativa poderia realizar em cada uma das mais de 2.100 “*actividades de trabalho detalhadas*”, e.g., “*comunicar com outras pessoas sobre planos ou actividades operacionais*”, que compõem essas ocupações em toda a economia mundial. A criação de cenários como este permite examinar como as capacidades atuais da IA generativa podem afetar a produtividade do factor trabalho em todo o espectro laboral actualmente utilizado pela força de trabalho global. Parte desse impacto vai sobrepor-se a limitações de custos na análise de casos de uso descritas acima, que presumimos serem o resultado da melhoria da produtividade do trabalho. Compensando essa sobreposição, os benefícios económicos totais da IA generativa – incluindo os principais casos de uso que explorados e os inúmeros aumentos de produtividade que provavelmente se materializarão quando a tecnologia for aplicada nas actividades dos “*trabalhadores do conhecimento*” – ascendem entre 6,1 e 7,9 triliões de dólares anualmente. Como notaram Kissinger *et al.* (2021) “*a IA ampliará o que conhecemos da realidade*”, com o seu grau permanente de incerteza, de complexidade e de imprevisibilidade.

5. Considerações finais

Embora a IA generativa seja uma tecnologia empolgante e em avanço acelerado, outras aplicações de IA continuam a ser responsáveis pela maior parte do valor acrescentado potencial

gerado pela IA. Os algoritmos tradicionais de análise avançada e a utilização de máquinas cada vez mais possantes, são altamente eficazes na execução de tarefas numéricas e de optimização de recursos. Continuamos, a cada dia, a encontrar novas aplicações tecnológicas numa progressiva gama de indústrias. No entanto, à medida que a IA generativa continua o seu avanço em direcção ao seu desenvolvimento e amadurecimento, o seu potencial está a abrir fronteiras totalmente novas em termos de investigação e inovação. Destacamos o potencial de valor criado pela prática da IA generativa em todas as vertentes de negócios. A IA generativa pode ter um impacto na grande maioria das funções empresariais, nomeadamente quanto ao seu embate nos custos e na maximização dos proveitos operacionais. Como nota final, o ensaio da McKinsey antes aludido estudou 16 funções de negócios tendo apenas identificado quatro – operações de clientes, marketing e vendas, engenharia de software e I&D – que poderão representar aproximadamente 75% do valor anual total de casos de uso potencial de IA generativa.

Referências

Bigelow, S. (2021). 11 key considerations prior to a data center upgrade. TechTarget.

Blue Brain Project (2017). Cliques of Neurons Bound into Cavities Provide a Missing Link between Structure and Function. *Frontiers in Computational Neuroscience*, Volume 11. <https://doi.org/10.3389/fncom.2017.00048>. Paul Miller, Brandeis University, United States.

Boston Consulting Group (2023). Global Payments Report 2023. Investor Scrutiny Provokes a Moment of Truth.

Bryson, J. (2019). The Past Decade and Future of AI's Impact on Society. Towards a New Enlightenment? A Transcendent Decade. BBVA's Open Mind. ISBN 13: 9788417141219.

Drucker, P. (2021). *Economia em Rede*. Conjuntura Actual Editora.

Ericsson (2021). Ericsson Annual Report 2020.

Holland, M. (2023). The SAFE Innovation Framework proposed by Sen. Chuck Schumer names explainability, accountability and innovation as some of the top policy objectives for AI in the U.S. Tech Target.

Kissinger, H., Schmidt, E., Huttenlocher, D. (2021). A Era da Inteligência Artificial e o nosso futuro humano. 4ª edição (reimpressão), Publicações D. Quixote.

McKinsey & Company (2023). The economic potential of generative AI: The next productivity frontier. June, McKinsey & Company.

McKinsey & Company (2021). McKinsey Publishing's year in review.

Moyer, C. (2016). How Google's AlphaGo Beat a Go World Champion: Inside a man-versus-machine showdown. The Atlantic.

OECD (2023). Education at a Glance 2023: OECD Indicators, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/e13bef63-en>.

Oliveira, A. (2023). Ciência, Tecnologia e Sociedade. Guerra e Paz, Editores. 1ª edição. Lisboa.

OpenAI platform (2023). Welcome to the OpenAI platform: Start with the basics. <https://platform.openai.com/overview> (consultado em 12 de Outubro de 2023).

Scaled Agile Framework (2023). The Knowledge Academy.

Tan, A. (2023). Google Cloud eyes bigger market share with AI. 01 Sep. https://www.computerweekly.com/news/366550441/Google-Cloud-eyes-bigger-market-share-with-AI?utm_campaign=20230901_Sandworm+attacks+Ukraine+with+Infamous+Chisel+malware&utm_medium=email&utm_source=MDN&source_ad_id=1&asrc=EM_MDN_275978234&bt_ee=ZeCsJDo110iq8AKjM1bTi0mZniSOM1a2VYur5yFaAk8KzFpvRpz3ekcl6RiuPR0S&bt_ts=1693736986972.