

O TRABALHO NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL*

EL TRABAJO EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

WORK IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Celso Azambuja

Unisinos — Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Porto Alegre, Brasil.

ccandido@unisinos.br

<https://orcid.org/0000-0002-6994-454X>



RESUMO

O artigo tem como objetivo compreender alguns dos principais aspectos da era da inteligência artificial e problematizar o trabalho e as relações de produção emergentes nessa nova realidade. Nele, refletem-se sobre as vastas implicações e efeitos no mercado de trabalho e sobre as possibilidades de abordagem e enfrentamento das dramáticas contradições presentes na economia da inteligência artificial. Buscando superar as limitações das visões tecno-otimistas e tecnopessimistas, conclui-se pela necessidade de um protagonismo intelectual e prático dos atores e líderes públicos e privados na direção de um novo contrato social baseado na abundância criada pelo novo superciclo tecnológico de uso geral convergente.

Palavras-chave: trabalho; inteligência artificial; superciclo tecnológico; trabalho intelectual; economia da inteligência artificial; viés algorítmico; contrato social.

* Este artículo se debe citar: Azambuja, Celso. "O trabalho na era da inteligência artificial". *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia* 24.49 (2024): 103-138. <https://doi.org/10.18270/rcfc.4614>

RESUMEN

El artículo se propone comprender algunos de los principales aspectos de la era de la inteligencia artificial y problematizar las relaciones laborales y de producción que surgen en esta nueva realidad. Reflexiona sobre las amplias implicaciones y efectos en el mercado laboral y las posibilidades de abordar y afrontar las dramáticas contradicciones presentes en la economía de la inteligencia artificial. Tratando de superar las limitaciones de las visiones tecnooptimistas y tecnopesimistas, concluye que es necesario un protagonismo intelectual y práctico de los actores y dirigentes públicos y privados en la dirección de un nuevo contrato social basado en la abundancia creada por el nuevo superciclo tecnológico de uso general convergente.

Keywords: trabajo; inteligencia artificial; superciclo tecnológico; trabajo intelectual; economía de la inteligencia artificial; sesgo algorítmico; contrato social.

ABSTRACT

The article aims to understand some of the main aspects of the Artificial Intelligence era and problematize work and production relations emerging in this new reality. It reflects the vast implications and effects on the job market and the possibilities of approaching and confronting the dramatic contradictions present in the Artificial Intelligence economy. Seeking to overcome the limitations of techno-optimistic and techno-pessimistic visions, the work concludes by the need for an intellectual and practical protagonism of public and private actors and leaders in the direction of a new social contract based on the abundance created by the new technological supercycle of general purpose convergent.

Palabras clave: Work; Artificial Intelligence; Technological supercycle; Intellectual work; Economics of Artificial Intelligence; Algorithmic bias; Social contract.

Humanos não serão substituídos por IA, mas por outros humanos usando IA.
(Lakhani 2023 *Video Online*)

Está a surgir uma nova parceria homem-máquina: primeiro, os humanos definem um problema ou um objetivo para uma máquina. Então, uma máquina, operando num domínio um pouco além do alcance humano, determina o processo ideal a ser seguido. Uma vez que uma máquina tenha trazido um processo para o domínio humano, podemos tentar estudá-lo, compreendê-lo e, idealmente, incorporá-lo na prática existente.
(Kissinger, Schmidt e Huttenlocher 2021 24)

O que eu diria é que todo líder deve desenvolver uma visão forte do futuro.
(Webb 2024 *Video Online*)

1. INTRODUÇÃO

Muitos aspectos fundamentais de nossa vida sobre o planeta estão sendo e serão cada vez mais modelados pela inteligência artificial (IA). Da saúde à educação, do entretenimento à arte e à literatura, da política ao trabalho, são praticamente infindáveis os campos de presença e transformação da IA em nosso mundo. Um bom exemplo desse impacto é comparável àquele provocado pela energia elétrica. Literalmente a energia elétrica transformou o mundo, não apenas o modo como os bens são produzidos, distribuídos e consumidos, mas também como trabalhamos, vivemos, amamos, comemos etc. Semelhante cenário se apresenta com a emergência da IA, como tecnologia de aplicação geral, em nossa atualidade.

As discussões que envolvem as revolucionárias tecnologias de produção e comunicação sempre trazem à luz polêmicas, conflitos, contradições entre pensadores e a opinião pública em geral. De modo geral, no campo das opiniões, há os que se colocam de forma excessivamente otimista ou pessimista. As novas tecnologias vão transformar o mundo e será o inferno, dizem os tecnopessimistas, ou então será o paraíso, dizem os tecno-otimistas.

O olhar crítico e reflexivo, porém, não pode se render a impressões do momento e à superficialidade das opiniões baseadas em crenças apocalípticas ou utopistas. É necessário construir uma visão sólida e, entre um e outro, buscar uma espécie de meio-termo avaliativo entre os extremos. Não fosse a tecnologia, sequer existiria a humanidade, tal como a conhecemos. Não fosse a tecnologia, talvez o planeta não estivesse à beira de sua extinção. As nuances são muitas e complexas. As questões, muitas vezes, mal formuladas, porque partem de compreensões superficiais ou equivocadas em face do problema da técnica e da tecnologia. Como tão profundamente alertou Heidegger (2007), é preciso ter uma compreensão verdadeira da técnica, pois só assim podemos estabelecer uma relação livre com ela (Heidegger 2007 377).

Assim, primeiramente, o que gostaríamos de chamar a atenção aqui é que o futuro da civilização na era da IA está aberto. O modo como vamos desenhar esse futuro é a questão principal que está colocada na atualidade. Para aqueles que não conseguem ver mais do que seus preconceitos tecnófobos, a discussão não se abre, pois já “sabem” que o futuro será o pior dos mundos imaginados. Para aqueles que não conseguem ver mais que seus preconceitos tecnófilos, não há também necessidade de análise, interpretação, pensamento crítico, pois já “sabem” que o futuro será necessariamente melhor.

Pensar sobre tendências não é ter a pretensão de predizer o futuro. Refletir sobre tendências tem duas metas específicas. Primeiramente, trata-se de elucidar o caminho através do qual temos boa probabilidade de percorrer nas próximas décadas. E, depois, e talvez principalmente, estar atento às oportunidades para traçar, criar o caminho que queremos percorrer como civilização. Dos dois modos, significa não ser simples sujeito passivo das transformações que se avizinham, mas sujeito ativo e criativo que se situa na corrente e tenta transformar e dar forma ao futuro.

Como diz Amy Webb¹: “Então, sim, o superciclo da tecnologia está aqui. E sim, isso mudará o curso da história humana. Mas não precisamos nos submeter.

¹ Amy Webb é uma futurista americana, autora e fundadora do Future Today Institute, consultoria líder em previsões estratégicas que ajuda líderes e organizações a se prepararem para cenários futuros

Não precisamos desistir de nosso arbítrio. Podemos apoiar-nos uns aos outros durante esta grande transição” (2024 *Video Online*).

Nesse contexto, uma das questões cruciais da revolução da IA diz respeito ao futuro do trabalho e a questões de natureza ética e política. Portanto, este artigo pretende refletir sobre alguns aspectos importantes dessas problemáticas cruciais da nova era. Qual será o efeito geral no mundo do trabalho, nas forças produtivas, nos meios e relações de produção e, conseqüentemente, nas relações de poder? Será o fim dos empregos no mercado de trabalho tal como o conhecemos na sociedade da informação, dominada pelo setor de serviços? Haverá reposição total ou parcial dos postos de trabalho que serão ocupados pelos robôs e softwares inteligentes? Quais ocupações serão substituídas? Nenhuma? Todas? Serão criadas ocupações capazes de absorver as ocupações extintas? Se houver, como muitos teóricos admitem, uma escalada de desemprego, o que fazer com os desempregados? Quais políticas públicas deverão ser desenvolvidas? Como o setor privado vai reagir a essa situação?

Refletir sobre essas e outras questões é fundamental para não sermos pegos de surpresa e nos vermos em situação semelhante à de Epimeteu, que, desprevenido, só pôde buscar remédios paliativos para o já acontecido. Isso significa que não apenas precisamos compreender as tendências, os potenciais riscos e as promessas e interpretá-los, mas que também, a partir dessa compreensão e interpretação, sejamos capazes de projetar o futuro que desejamos.

A fim de explorar o conjunto dessas problemáticas, discutimos, inicialmente, o conceito de IA para poder avançar na compreensão dos seus efeitos e transformações potenciais da era da IA, particularmente no mundo do trabalho. Refletimos sobre o novo superciclo tecnológico convergente de uso geral e algumas de suas implicações

complexos. Conhecida por seu trabalho na interseção de tecnologia, economia e sociedade, Webb é autora de vários livros influentes, incluindo *The big nine: How the tech titans and their thinking machines could warp humanity*, em que explora o futuro da IA. Ela é palestrante requisitada internacionalmente, oferecendo insights sobre como a inovação tecnológica impactará diferentes aspectos do nosso futuro, da saúde à segurança nacional (OpenAI. ChatGPT-4. Quem é Amy Webb? Acesso em 20.03.2024).

éticas com relação ao problema dos vieses algorítmicos. Em seguida, abordamos o modo como a era da IA está sendo instituída a partir de quatro ondas principais: a da internet, a de negócios, a da percepção e, finalmente, a mais complexa e contraditória, a autônoma. Na segunda parte, abordamos as implicações no mundo do trabalho no chamado “superciclo tecnológico” impulsionado pela IA e analisamos seus efeitos transformadores das realidades do mundo trabalho. Refletimos os efeitos devastadores da economia da IA no setor de serviços e suas implicações sociais. A partir daí, discutimos como enfrentar as tremendas contradições entre talvez a mais colossal concentração de riqueza de um lado e a maior onda de desemprego experimentada pela humanidade desde a Revolução Industrial. Finalmente, discutimos as possibilidades de criação de um contrato social na era da IA².

2. A ERA DA IA

Questão introdutória e, ao mesmo tempo, fundacional para a discussão que se pretende fazer neste artigo é o conceito de IA. É impossível seguir com clareza de propósitos sem um devido esclarecimento do que, ao menos esse autor, está entendendo por IA.

Começamos, pois, com uma declaração enigmática que desde já mostra a grande complexidade de uma definição da IA. De acordo com o CEO da OpenAI, Sam Altman³, em uma publicação de sua rede social X: “If you think that you understand

² Indubitavelmente, a reflexão que propomos aqui recorta apenas uma parte dos problemas relacionados ao mundo do trabalho. Questões tão importantes de natureza jurídica e social, como a proteção de dados, a discriminação algorítmica nos processos de seleção e demissão de trabalhadores, a utilização da IA como mecanismo de vigilância e monitoramento laboral, a precarização das relações de trabalho, em decorrência de novos modelos contratuais baseados em plataformas que usam IA, bem como as novas dimensões da mais-valia e da exploração do trabalho, demandam análise aprofundada que deve ser feita em outra oportunidade.

³ Sam Altman é o CEO da OpenAI, organização líder em pesquisa e desenvolvimento de IA. Antes disso, ele foi presidente do Y Combinator, um dos mais influentes aceleradores de startups do mundo. Altman é reconhecido por impulsionar inovações em IA e tecnologia, além de ser investidor ativo em diversas startups de sucesso. Ele tem papel-chave na definição de direções futuras para a IA e seu impacto na sociedade (OpenAI. ChatGPT-4. Quem é Sam Altman? Acesso em 20.03.2024).

the impact of AI, you do not understand, and have yet to be instructed further. If you know that you do not understand, then you truly understand” (Altman em X, Online). Com esse enunciado oracular, Altman está a nos dizer que devemos deixar de lado nossos preconceitos limitados quando tentamos definir e que, na verdade, devemos estudar verdadeiramente em que consiste a IA e seus mais diversos e profundos efeitos nos destinos humanos. Claramente, a mensagem é: trata-se de um fenômeno extraordinário que mal estamos começando a viver e a entender.

De fato, toda vez que buscamos uma definição para a IA, parece sempre que é insuficiente, que nos escapa o essencial, que algo ainda está faltando. Quando se trata de acontecimento extraordinário, parece mesmo que um conceito encontra um limite próprio. A razão intuitiva nos diz que a episteme não consegue dar conta da complexidade do que se está falando. Realmente, não é fácil traduzir em palavras e conceitos um fenômeno que ultrapassa nossa capacidade de compreensão epistêmica.

Considerando, assim, que ainda estamos longe de uma compreensão profunda e verdadeira do que a é IA, dos seus efeitos e da extensão de seu poder, vamos buscar, ainda que de forma inconclusiva, uma definição aproximada para a IA.

A primeira observação importante, nesse sentido, é que a própria IA é um fenômeno aberto e, portanto, qualquer definição será sempre aberta e sujeita a atualizações constantes. Como a velocidade de sua transformação fenomenal é cada vez maior, corremos o risco de estar sempre um passo atrás. É grande, então, o risco de escrever sobre uma tecnologia que está constantemente evoluindo e se transformando. De algum modo, estamos sempre ultrapassados pela próxima tecnologia ou por uma aplicação inesperada etc. Investigamos, pois, tendências, potencialidades, aberturas, probabilidades.

Será que a IA, uma de suas aplicações mais avançadas na atualidade, poderia nos dar uma definição satisfatória? Perguntamos ao ChatGPT-4 da OpenAI o que era a IA. A resposta é a que segue:

A Inteligência Artificial (IA) é um ramo da ciência da computação que visa criar sistemas ou máquinas capazes de simular a inteligência humana. A ideia é desenvolver algoritmos e tecnologias que permitam que as máquinas rea-

lizem tarefas que, tradicionalmente, requerem a inteligência humana, como reconhecimento de voz, aprendizado, planejamento, resolução de problemas e entendimento da linguagem natural.

Existem várias abordagens e subcampos dentro da IA, incluindo:

Aprendizado de Máquina (Machine Learning - ML): Uma técnica que permite aos computadores melhorarem seu desempenho em determinadas tarefas com base em dados. Utiliza estatísticas para encontrar padrões em grandes conjuntos de dados e aprender com eles para fazer previsões ou decisões sem ser explicitamente programado para tarefas específicas.

Processamento de Linguagem Natural (PLN): Focado em dar às máquinas a capacidade de entender, interpretar e produzir linguagem humana de forma significativa, permitindo interações entre humanos e máquinas através da linguagem natural.

Visão Computacional: Visa dar às máquinas a capacidade de "ver", ou seja, interpretar e entender o mundo visual ao seu redor, identificando objetos, pessoas, cenas, etc., a partir de imagens e vídeos.

Robótica Inteligente: Combina IA com robótica para criar robôs capazes de realizar tarefas complexas, aprender com a experiência, adaptar-se a novos ambientes e interagir de forma inteligente com humanos e outros robôs.

Sistemas de Recomendação: Utilizam algoritmos de IA para sugerir itens aos usuários com base em suas preferências anteriores, comportamento de navegação ou interações com o sistema.

Redes Neurais e Aprendizado Profundo (Deep Learning): Subconjuntos de aprendizado de máquina que usam redes neurais artificiais inspiradas no funcionamento do cérebro humano. Essas técnicas são particularmente poderosas em tarefas de reconhecimento de padrões, como reconhecimento de fala e imagem.

A IA está em constante evolução e tem aplicações em quase todos os setores, desde a saúde, onde pode ajudar a diagnosticar doenças, até a indústria do

entretenimento, melhorando a experiência do usuário em jogos e serviços de streaming. Seu desenvolvimento e implementação levantam questões éticas e sociais importantes, como o impacto no mercado de trabalho e a privacidade dos dados. (OpenAI 2024, grifos nossos)

Como se pode ver, uma boa resposta para os aspectos mais técnicos da IA e que de fato responde parcialmente àquilo que ela é. Assim, em busca de uma resposta mais satisfatória conceitualmente, perguntamos novamente ao ChatGPT-4 sobre qual era o conceito que melhor define a IA? Em resposta:

O conceito que melhor define a Inteligência Artificial (IA) é o de sistemas ou máquinas capazes de realizar tarefas que normalmente requerem a inteligência humana. Isso inclui capacidades como raciocínio, aprendizado, percepção, compreensão da linguagem natural e interação. A IA visa criar tecnologia que possa pensar de maneira autônoma, aprender com experiências, adaptar-se a novas situações e resolver problemas de maneira eficaz. Essencialmente, a IA é uma combinação de algoritmos projetados para simular aspectos da inteligência humana ou natural. (OpenAI 2024)

Como ponto de partida, parece-nos uma resposta mais razoável. Porém, não entrega ainda uma definição suficiente do ponto de vista de uma ideia ou conceito capaz de articular o sentido e a essência do fenômeno e suas implicações. Tendo isso em mente, vejamos aproximações teóricas interessantes feitas por personagens altamente envolvidos com o tema.

Estamos de acordo com Michael I. Jordan⁴, que acredita que a definição de IA é normalmente mal elaborada, pois dá ênfase excessiva à ideia de sistemas que

⁴ Michael I. Jordan é um renomado cientista em ciência da computação e estatística, professor na Universidade da Califórnia, Berkeley. Ele é conhecido por suas contribuições fundamentais para o campo do aprendizado de máquina e IA, incluindo trabalhos em modelos gráficos probabilísticos e aprendizado estatístico. Jordan recebeu numerosos prêmios por seu impacto na pesquisa em IA e

tem como meta imitar a inteligência humana. Com isso, ele acredita que se desvia a atenção para aquilo que é fundamental, ou seja, os verdadeiros desafios práticos colocados pela IA e que precisam ser refletidos. Ele acredita que o conceito de IA precisa ser elaborado de forma mais precisa e pragmática, e que esse conceito está em evolução (Jordan 2019).

Para Mustafa Suleyman⁵, um dos fundadores da DeepMind, a IA deve ser entendida como uma “transformação tectônica”.

Pense nela como a maior força amplificadora da história, um enorme impulso e acelerador para a própria capacidade humana. Isso trará necessariamente imensas consequências políticas e sociais, ao mesmo tempo centralizando e espalhando o poder [...] Precisamos trabalhar naquela que será uma das questões fundamentais do nosso tempo, que é aproveitar a capacidade da IA para o bem e mitigar os riscos [...] Todas as nossas criações, como um lápis ou um smartphone, são produtos de nossa inteligência. A IA destila isso, que é a essência da economia mundial e de nossa sociedade, em uma construção algorítmica. Essa característica a coloca no topo das tecnologias de uso geral mais significativas da história, ao lado do fogo e da linguagem. (Suleyman em Guandalini 2024 Online)

ênfata a importância da ética e da responsabilidade no desenvolvimento da tecnologia (OpenAI. ChatGPT-4. Quem é Michael I. Jordan? Acesso em 19.03.2024).

⁵ Mustafa Suleyman é empresário e ativista de tecnologia britânico, mais conhecido como um dos cofundadores da DeepMind, empresa de IA adquirida pela Google em 2014. Ele tem desempenhado papel significativo no desenvolvimento e na aplicação ética da IA, promovendo o uso da tecnologia para resolver problemas complexos, como mudanças climáticas e doenças. Suleyman também tem se envolvido em várias iniciativas que visam garantir que a IA seja usada de maneira responsável e para o benefício da sociedade (OpenAI. ChatGPT-4. Quem é Mustafa Suleyman? Acesso em 19.03.2024).

Por sua vez, Nick Bostrom⁶ (Bostrom e Yudkowsky 2012 221) defende que o “termo ‘Inteligência Artificial’ refere-se a um vasto espaço de projeto, provavelmente muito maior do que o espaço da mente humana (uma vez que todos os seres humanos compartilham uma arquitetura cerebral comum)”.

De acordo com Himanshu Gupta⁷ em CNN Brasil, “a forma como pensamos sobre a IA é que ela é um multiplicador de tempo e eficácia para as soluções sobre alterações climáticas” (Duffy e Ramirez em CNN Brasil 2023, *Online*). Para Fengqi You⁸ em CNN Brasil, a IA é algo extremamente eficiente no potencial de otimização recursos e na tomada de decisões. A IA “é um sistema que tem capacidades preditivas muito fortes que podem ser tremendamente úteis em muitos domínios, desde [compreender] moléculas de pequena escala até sistemas climáticos mais amplos para nos ajudar a combater as alterações climáticas” (Duffy e Ramirez em CNN Brasil 2023, *Online*).

⁶ Nick Bostrom é filósofo e professor na Universidade de Oxford, conhecido por seu trabalho sobre os riscos existenciais associados à IA e à longevidade humana. Ele é o fundador do Future of Humanity Institute, onde pesquisa o impacto futuro de tecnologias avançadas na humanidade. Autor do influente livro *Superinteligência: caminhos, perigos, estratégias*, Bostrom discute como uma IA superinteligente poderia surgir e os desafios que isso representaria para a sobrevivência e para os valores humanos. Suas teorias e pesquisas têm provocado debates significativos sobre ética tecnológica, priorização de riscos globais e futuro da humanidade (OpenAI. ChatGPT-4. Quem é Nick Bostrom? Acesso em 19.03.2024).

⁷ Himanshu Gupta é cofundador e CEO da ClimateAi, empresa inovadora que usa IA para melhorar a resiliência climática, principalmente na agricultura. Antes disso, teve uma carreira em políticas energéticas, focando em energia renovável e de baixo carbono. Sob sua liderança, a ClimateAi foi reconhecida pela Time em 2022 como uma das principais inovações do ano, o que demonstrou seu compromisso em combater as mudanças climáticas e promover a sustentabilidade por meio da tecnologia (OpenAI. ChatGPT-4. Quem é Himanshu Gupta? Acesso em 22.03.2024).

⁸ Fengqi You é proeminente acadêmico e pesquisador na área de engenharia química e engenharia de processos, reconhecido por seu trabalho em otimização, sustentabilidade e sistemas energéticos. Atualmente, ele atua como professor na Cornell University, onde lidera pesquisas inovadoras focadas em tecnologias sustentáveis e IA aplicada à engenharia química e a sistemas de produção mais verdes. A obra de You é amplamente publicada e ele é citado por seu trabalho em modelagem de processos, análise de ciclo de vida e desenvolvimento de métodos computacionais para a otimização de sistemas energéticos e materiais, contribuindo significativamente para avanços na eficiência energética e na redução de emissões (OpenAI. ChatGPT-4. Quem é Fengqi You? Acesso em 22.03.2024).

Segundo a futurista, escritora e consultora Amy Webb,

Em sua forma mais elementar, a inteligência artificial é um sistema que toma decisões autônomas. As tarefas de IA executam ações repetidas ou simulam a inteligência humana, como reconhecer sons e objetos, resolver problemas, compreender a linguagem e usar a estratégia para atingir objetivos. Alguns sistemas de inteligência artificial são gigantescos e realizam milhões de cálculos por segundo — ao passo que outros são específicos e se destinam a uma única tarefa, como detectar linguagem imprópria em e-mails. (Webb 2020 323)

Finalmente, ainda dentro da perspectiva de uma aproximação introdutória ao conceito de IA, Kai-Fu Lee⁹ entende a IA como tecnologia capaz de dar a humanidade a possibilidade de entender-se a si mesma.

A inteligência artificial (IA) é um software e hardware inteligente capaz de executar tarefas que normalmente requerem inteligência humana. A IA é a elucidação do processo de aprendizagem humano, a quantificação do processo de pensamento humano, a explicação do comportamento humano e a compreensão daquilo que torna a inteligência possível. É o passo final da humanidade na jornada para a compreensão de nós mesmos, e espero participar desta nova, mas promissora ciência. (Lee 2021 238)

Voltaremos a Kai-Fu Lee em seguida, pois nos parece um dos autores e personagens fundamentais para pensar a era da IA e suas implicações socioeconômicas.

⁹ Kai-Fu Lee é cientista da computação, empresário e um dos mais influentes especialistas em IA no mundo. Nascido em Taiwan, ele teve papéis de liderança em gigantes da tecnologia, como Google, Microsoft e Apple, e é o fundador da Sinovation Ventures, incubadora líder de *startups* na China focada em IA. Lee é autor de vários livros sobre o futuro da IA e suas implicações na sociedade, e frequentemente compartilha suas ideias e análises sobre o desenvolvimento da tecnologia e sua interação com a humanidade, enfatizando a importância de preparar a sociedade para as mudanças que a IA trará (OpenAI. ChatGPT-4. Quem é Kai-Fu Lee? Acesso em 22.03.2024).

De nossa parte, consideramos as ideias de convergência total e ubiquidade. Elas podem ajudar a entender em que consiste e qual o sentido da IA. Primeiramente, ela está fazendo convergir todas as coisas e todos os movimentos da história. Ela está presente em todos os artefatos, indústrias, processos, sentidos. Essa convergência ubíqua no que diz respeito ao conhecimento explícito. Nesse sentido, podemos dizer que uma IA geral do conhecimento explícito será provavelmente possível em pouco tempo. Já uma IA geral que inclua também o conhecimento implícito não me parece se colocar no horizonte, ao menos, no curto prazo. E talvez realmente não seja agora questão relevante, visto que estamos lidando com a emergência da IA geral do conhecimento explícito, a qual, ainda em sua fase embrionária, está colocando e nos colocará ainda mais problemas de enorme complexidade, tanto sociais quanto políticos, econômicos e morais.

Assim, a IA pode ser vista como espécie de supermáquina onisciente capaz de saber e articular todo o conhecimento explícito — histórico ou imediato — e, assim, projetar tendências e tomar decisões de forma autônoma e altamente assertivas, e isso em praticamente todos os campos de atuação humana, sobretudo quando envolvem conhecimento tecnocientífico explícito.

2.1. O SUPERCICLO TECNOLÓGICO DE USO GERAL CONVERGENTE

De acordo com Amy Webb, as grandes transformações econômicas e sociais são provocadas por algum tipo de tecnologia de uso geral. As tecnologias de uso geral — por exemplo, o fogo, a eletricidade, a máquina a vapor, a internet — têm a capacidade de moldar e dirigir todos os processos sociais, econômicos e políticos. Atualmente, as três grandes tecnologias de uso geral são, ainda de acordo com Amy Webb (2024 *Video Online*), a “IA, a biotecnologia e o ecossistema conectado de coisas” e que, de uns anos para cá, começaram a convergir. Antes, as grandes transformações eram produzidas por uma única tecnologia de uso geral. Agora, estamos assistindo a um novo superciclo tecnológico de uso geral a partir dessa convergência. Esse novo superciclo convergente tem como base a IA e vai direcionar a economia e a sociedade daqui para a frente em todas as direções.

No início do terceiro trimestre do ano passado, minha equipe e eu notamos um novo padrão surgindo, um superciclo tecnológico. Agora, um superciclo é na verdade um termo económico que basicamente significa um período prolongado de procura crescente que eleva os preços das matérias-primas e dos ativos a níveis sem precedentes. Ela se estende por anos. Às vezes, prolongar-se-á por décadas e criará mudanças substanciais e sustentadas na economia. Então, novamente, um exemplo, a revolução industrial. Esse foi um. Foi um superciclo que começou por causa de uma tecnologia de uso geral, a máquina a vapor, e depois continuou a se desgastar. A era da internet. A tecnologia foi a Internet que criou esse incrível ciclo de demanda. Transformou totalmente partes da nossa economia que ainda vemos hoje. No passado, os superciclos eram definidos por apenas uma tecnologia. Não é isso que está acontecendo. O que determinamos e descobrimos no Future Today Institute é que não é apenas uma tecnologia de uso geral que impulsionará tudo para frente. São três, o que faz deste um superciclo tecnológico. (Webb 2024 *Video Online*, tradução própria)

Na medida em que essa convergência tecnológica se conecta a todas as outras tecnologias existentes, ela transforma a ciência, o espaço, o desporto, os negócios, o cotidiano de todas as pessoas. “O que significa que a onda de inovação que está a chegar é tão intensa, tão potente e tão difundida que irá literalmente remodelar a nossa existência humana de uma forma que considero excitante, boa e absolutamente aterrorizante” (Webb 2024 *Video Online*, tradução própria).

Webb admite que esse novo superciclo tecnológico tem potenciais extraordinários para a humanidade e sua vida na terra. Porém, reconhece os imensos problemas decorrentes dele. O primeiro deles diz respeito às pessoas responsáveis pelas tomadas de decisões, pois estão paralisadas pela incerteza e pelos medos que esse superciclo está trazendo para os negócios. De acordo com Webb, trata-se de um ambiente operacional de negócios extremamente complexo dos últimos 20 anos, pois os ciclos de planejamento estão ficando cada vez mais curtos, antes mais distantes, mas agora para os “próximos trimestres”. Atualmente, as decisões são tomadas pelo

“medo de perder”. Trata-se de “medo, incerteza e dúvida” com relação ao futuro. Poucos dirigentes realmente sabem o que fazer com a IA e muitos ainda nem realizaram a transformação digital em suas empresas e instituições. A velocidade das transformações é cada vez mais acelerada.

Por isso, Webb insiste na necessidade de que devemos ser protagonistas das mudanças, pois, do contrário, as tecnologias emergentes convergentes como a biotecnologia, os conectáveis e a IA acabarão por produzir cenários que podem ser catastróficos (Webb 2024 *Video Online*).

2.2. VIESES ALGORÍTMICOS E HUMANOS

Um dos problemas importantes, nesse sentido, é o viés algorítmico. Webb (2024) chama a atenção para o viés sexista ou etnocentrista dos chatbots. Por exemplo, ao solicitar que determinado chatbot apresente a imagem de um CEO de uma empresa de tecnologia, invariavelmente a IA o representa como homem. Tanto a Midjourney¹⁰ quanto o ChatGPT¹¹ apresentaram imagens semelhantes.

¹⁰ Midjourney é uma organização de pesquisa focada no desenvolvimento e exploração de novas tecnologias de IA, notavelmente conhecida por suas contribuições na criação de imagens através de IA, o que permite aos usuários transformar descrições textuais em visuais detalhados e artísticos (OpenAI. ChatGPT-4. O que é o Midjourney? Acesso em 20.03.2024).

¹¹ ChatGPT é uma variante do modelo de linguagem GPT (generative pre-trained transformer) desenvolvido pela OpenAI, projetado especificamente para gerar respostas de texto em um formato de conversação, capacitando aplicações de chatbot em diversos campos, como atendimento ao cliente, educação e entretenimento (OpenAI. ChatGPT-4. O que é o ChatGPT? Acesso em 20.03.2024).



Figura 1. CEO por Midjourney. Imagem retirada da apresentação de Webb
Fonte: Webb (2024 *Video Online*).

A Anthropic¹², que não consegue produzir imagens, descreveu assim o CEO, de acordo com Amy Webb: “O CEO é provavelmente um homem de meia-idade com um terno caro e sob medida. Ele tem cabelo curto e bem penteado, com alguns fios grisalhos nas têmporas” (2024 *Video Online*, tradução própria). Quando a Gemini, da Google, tentou superar esse viés, criou outro em que os fundadores da América eram pessoas de pele escura, o que parece não ter agradado ao público americano branco. Por isso, logo a Google retirou essa imagem e reconfigurou do sistema.

Aproveitamos e por curiosidade solicitamos ao ChatGPT que nos desenhasse a imagem de um CEO de uma grande empresa. O resultado foi semelhante ao apresen-

¹² Anthropic é uma empresa de IA de segurança e pesquisa, fundada por ex-membros da equipe da OpenAI, focada no desenvolvimento de sistemas de IA confiáveis e interpretabilidade dos modelos de IA, com o objetivo de criar tecnologias que estejam alinhadas com os interesses humanos (OpenAI. ChatGPT-4. O que é a Anthropic? Acesso em 20.03.2024).

tado por Amy Webb. Ele nos apresentou duas versões com um descritivo que chama a atenção.



Figura 2. CEO por ChatGPT. Imagem retirada da apresentação de Webb.

Fonte: Webb (2024 *Video Online*).

Trata-se do viés de seleção e de rotulagem, de acordo com Iansiti e Karim. O viés de seleção é introduzido em uma IA “quando os dados utilizados para alimentar o algoritmo não representam com precisão a população ou o contexto em análise” (2021 218). Isso tem a ver com a ausência ou insuficiência de dados de diversidade que alimentam a IA. O viés de rotulagem, por sua vez, tem a ver com “o processo de rotular ou etiquetar dados” (Iansiti e Lakhani 2021 218).

Os pesquisadores descobriram que o viés humano era intensificado pelo processo de rotulagem. Conforme descrito na *Wired*, “o software de aprendizado

de máquina treinado com os conjuntos de dados não só espelhava esses vieses como também os amplificava”.

É praticamente impossível evitar alguma forma de viés algorítmico. Na seleção, nenhum dado de treinamento pode ser infinito e cobrir todas as situações possíveis. Na rotulagem, o processo simplifica a interpretação de uma observação e é limitado pelo conhecimento e pela perspectiva da pessoa que faz a rotulagem. Em termos mais gerais, os algoritmos são criados para uma finalidade, o que, por si só, já introduz uma espécie de viés. (...) Quando o algoritmo resolve esses tipos de trade-offs em tempo real e direciona o conteúdo para milhões e até bilhões de pessoas, o potencial de amplificação dos erros é alto. O estudo do viés algorítmico ainda está, em muitos aspectos, engatinhando. Embora seja impossível eliminar completamente o viés, é importante reconhecer seu amplo poder de penetração e fazer de tudo para reduzi-lo. (Iansiti e Lakhani 2021 219)

Sem dúvida, o viés está presente em todo o empreendimento humano, como bem nos ensinou a hermenêutica. A IA é um empreendimento humano, não está naturalmente livre das idiosincrasias humanas próprias. Assim, ao mesmo tempo que a IA precisa reduzir os efeitos dos vieses em suas entranhas, ela pode ajudar os humanos a diminuir aqueles vieses que lhes são comuns, como é o caso das ferramentas judiciais da iFlyTek¹³. De acordo com Kai-Fu Lee, essas ferramentas:

¹³ A iFlyTek é uma empresa chinesa de tecnologia da informação, parcialmente estatal, fundada em 1999. Ela desenvolve software de reconhecimento de voz e mais de 10 produtos baseados em voz para internet e dispositivos móveis, abrangendo áreas como educação, comunicação, música e brinquedos inteligentes. No campo judicial, a iFlyTek oferece soluções tecnológicas que visam transformar e otimizar o processo de trabalho nos tribunais e outras instituições ligadas à justiça. Suas tecnologias de reconhecimento de voz e inteligência artificial são utilizadas para transcrição automática de audiências, análise de documentos legais e assistência na tomada de decisões judiciais (OpenAI. ChatGPT-4. O que é a iFlyTek? Acesso em 21.03.2024).

Auxiliam um ser humano a tomar decisões informadas. Ao capacitar os juízes com recomendações orientadas por dados, elas podem ajudar a equilibrar a balança da justiça e corrigir os vieses presentes em juízes bem treinados. Os estudiosos de direito norte-americanos têm demonstrado grandes disparidades na condenação dos Estados Unidos com base na raça da vítima e do réu. E os vieses judiciais podem ser muito menos maliciosos do que o racismo: um estudo com juízes israelenses mostrou que eles são muito mais severos em suas decisões antes do almoço e mais brandos na concessão de liberdade condicional depois de uma boa refeição. (Lee 2019 168)

No entanto, problemas dessa natureza, típicos da IA de segunda onda, poderão ser superados na medida em que a IA de terceira onda avança, a da percepção que é quando ela ganha olhos e ouvidos.

2.3. AS QUATRO ONDAS DA IA

Kai-Fu Lee entende que a IA ainda não está implementada inteiramente, e que terá que percorrer um caminho que evolui através de quatro ondas. A primeira onda da IA é da internet; a segunda, a de negócios; a terceira, a da percepção e, finalmente, a quarta, a IA autônoma. Essas ondas não são excludentes, mas convivem e vão se sobrepondo umas após outras. Ainda não estamos na quarta onda, mas já podemos sentir sua aproximação que tende a ser avassaladora.

A primeira e a segunda ondas já estão no nosso cotidiano, profundamente enraizadas e estão no processo de “controle das empresas de internet em relação a nosso serviço, substituindo consultores por algoritmos, negociando ações e diagnosticando doenças” (Lee 2019 153). A IA de percepção, por sua vez, está começando a se inserir em nossas vidas diárias. A IA de percepção,

Está agora digitalizando nosso mundo físico, aprendendo a reconhecer nossos rostos, entender nossos pedidos e “ver” o mundo ao nosso redor. Essa onda

promete revolucionar a forma como vivenciamos e interagimos com o nosso mundo, atenuando as linhas entre o digital e o físico. A IA autônoma virá por último, mas terá um impacto mais profundo em nossa vida. À medida que carros autônomos tomem as ruas, drones autônomos tomem os céus e robôs inteligentes tomem as fábricas, eles vão transformar tudo, da agricultura orgânica a viagens por autoestradas e o fast-food. (Lee 2019 153)

Assim, a primeira onda da IA, se concentra na utilização de algoritmos a fim de personalizar a nossa experiência online como a recomendação de conteúdos e produtos de consumo baseada em nossos gostos pessoais. Como exemplos dessa utilização, podemos citar as grandes plataformas como YouTube, TikTok, Instagram, que, através de seus algoritmos, identificam nossas preferências de usuários e, assim, nos indicam conteúdos semelhantes aos de nossos gostos. Esse processo, que não deixa de ser interessante, tem também seus problemas. Um deles é da limitação das percepções e das compreensões do mundo. Por exemplo, uma pessoa acaba se alimentando apenas com determinado viés ideológico ou partidário, tornando-se assim incapaz de ouvir o contraditório e reforçando constantemente seu viés subjetivo. Nesse cenário, também podem circular livremente e se amplificar brutalmente *fake news*, sobretudo aquelas de caráter espetaculoso e moralizante. Ao mesmo tempo, no entanto, esses mesmos algoritmos podem ajudar a combater as próprias *fake news*.

A primeira onda da IA permitiu a criação de empresas de internet inteiramente novas, abriu caminhos e impulsionou negócios dos mais diversos tipos que seriam impensáveis antes da internet. Assim, deu-se origem à segunda onda, a IA de negócios, a qual se aproveita dos processos de automação para favorecer as empresas e seus negócios.

A IA de negócios faz a mineração desses bancos de dados para correlações ocultas que muitas vezes escapam ao olho nu e ao cérebro humano.

Treinando seus algoritmos em milhões de empréstimos — muitos que foram pagos e alguns que não —, a Smart Finance descobriu milhares de característi-

cas fracas que estão correlacionadas com a credibilidade, mesmo que essas correlações não possam ser explicadas de uma maneira simples que os humanos possam entender. (Lee 2019 160-164)

A segunda onda nos alcança possibilidades impensáveis anteriormente. Por exemplo, na área médica. Não apenas os algoritmos se mostram mais poderosos na detecção de doenças como pneumonia e câncer de pele do que os médicos, mas também se mostram mais “democráticos”, na medida em que permitem que muitas pessoas sem recursos ou longe de grandes centros e hospitais possam acessar serviços médicos antes inacessíveis.

Apesar dos muitos elementos sociais que representam uma visita a um médico, o cerne do diagnóstico envolve a coleta de dados (sintomas, histórico médico, fatores ambientais) e a previsão dos fenômenos correlacionados com eles (uma doença). Esse ato de buscar várias correlações e fazer previsões é exatamente o que o aprendizado profundo faz melhor. Com dados suficientes de treinamento — nesse caso, registros médicos precisos —, uma ferramenta de diagnóstico com tecnologia IA poderia transformar qualquer profissional médico em um super diagnosticador, um médico com experiência em dezenas de milhões de casos, uma capacidade incomum de detectar correlações ocultas e uma memória perfeita que pode ser usada. (Lee 2019 168)

Nesse sentido, aplicativos como o rxthinking¹⁴ prometem ser poderosos assistentes pessoais aos médicos. O rxthinking “percorre mais de 400 milhões de re-

¹⁴ rxthinking é uma empresa que desenvolve uma plataforma de gerenciamento médico. Esta plataforma tem a capacidade de transformar automaticamente registros médicos não estruturados em linguagem natural em registros médicos estruturados. Isso permite que os médicos tratem seus pacientes de forma mais eficiente. rxthinking também é descrita como uma empresa de big data médico inteligente, utilizando tecnologias de Inteligência Artificial e Big Data no setor de saúde (OpenAI. ChatGPT-4. O que é o rxthinking? Acesso em 24.03.2024).

gistros médicos existentes e examina continuamente as publicações médicas mais recentes para fazer recomendações” (Lee 2019 166). Assim, torna possível disseminar largamente o conhecimento médico de ponta, tornando possível um tratamento mais humanizado.

Por sua vez, a terceira onda, a IA de percepção, automatiza duas funções cognitivas altamente especializadas e importantes da ação e do trabalho humano: a visão e a audição. A terceira onde permite a emergência de novos ambientes que combinam o mundo off-line e o mundo on-line, capaz de transformar profundamente no varejo, na educação, nas relações entre espaço público e privado etc. Pelas suas características particulares, a China certamente será grande polo de inovação OMO (*online merge offline*), do ponto de vista do desenvolvimento de softwares e hardwares. De acordo com Lee,

Produtos da terceira onda de IA como esses estão prestes a transformar nosso ambiente cotidiano, eliminando as linhas entre o mundo digital e o mundo físico, até que desapareçam completamente.

Durante essa transformação, a indiferença cultural dos usuários chineses com relação à privacidade dos dados e a força de Shenzhen na fabricação de hardware proporcionam uma vantagem clara na implementação.

Essas inovações da terceira onda da IA criarão enormes oportunidades econômicas e estabelecerão as bases para a quarta e última onda, a plena autonomia. (Lee 2019 184-185)

Finalmente, a IA autônoma, a quarta onda, diz respeito à capacidade de máquinas e softwares operarem de forma independente no mundo real tais como os veículos autogerenciáveis e os robôs camponeses. “Quando as máquinas puderem ver e ouvir o mundo ao redor, estarão prontas para se mover por ele com segurança e trabalhar de forma produtiva” (Lee 2019 185). Emergirá a “inteligência de exame” capaz de realizar infinitas tarefas manuais e intelectuais. Os veículos autônomos são talvez o melhor

exemplo dessa inteligência de enxame. Quando todos os drones, aviões, automóveis, motocicletas, embarcações, caminhões se tornarem autônomos estaremos ocupados com atividades criativas, compassivas e intelectualmente relevantes.

A implementação, no entanto, desses veículos autônomos não será sem contradições. Kai-Fu Lee nos apresenta a abordagem da Tesla e da Google. A Tesla aceita correr certos riscos a fim de acelerar o processo de implementação dos carros autônomos, aprendendo com possíveis erros, enquanto a Google não quer correr risco algum, preferindo uma abordagem perfeccionista e se recusando a colocar no mercado carros sem a garantia de que não falhar nunca.

O paradoxo pode se estender por toda a cadeia produtiva liderada pela IA. No entanto, quando se trata de automóveis, há que se pensar sobre custos e benefícios. Apesar das possíveis imperfeições, os carros autônomos são infinitamente mais seguros que os dirigidos exclusivamente por seres humanos. Na China, por exemplo, morrem cerca de 260 mil pessoas por ano em acidentes automobilísticos. No Brasil e nos Estados Unidos, morrem aproximadamente 40 mil em cada país. No relatório da Organização Mundial da Saúde *The Global Status Report On Road Safety 2023*¹⁵, morreram aproximadamente 1,19 milhões de pessoas no mundo em 2023, vítimas de acidentes automobilísticos. Assim, cabe considerar a possibilidade de acelerar esse processo de implementação dos carros autônomos, correndo certos riscos, como forma de mitigar os efeitos trágicos do trânsito em grandes países do mundo.

Mas a revolução em curso provocada pela quarta onda da IA poderá ter como efeito não apenas salvar vidas no trânsito, mas também desempregar e deixar sem renda milhares e milhares de pessoas que trabalham como motoristas. Estima-se que hoje, em 2024, a Uber tenha cerca de 5,4 milhões de motoristas no mundo em cerca de 10 mil cidades do mundo¹⁶. Não se sabe ao certo quando nem como os veículos totalmente autônomos vão invadir as ruas das cidades, mas parece certo que, em al-

¹⁵ *The Global status report on road safety 2023*. OMS. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240086517>. Acesso em: 23.03.2024.

¹⁶ Kumar 2024. Disponível em: <https://www.demandsage.com/uber-statistics/>. Acesso em: 21.03.2024.

gum momento, isso vai acontecer. O que vai acontecer com todos esses motoristas? E os demais motoristas profissionais, caminhoneiros, taxistas e tantos outros? E com todos os médicos, professores, engenheiros, secretários, oficiais, militares, arquitetos, psicólogos?

3. O FUTURO DO TRABALHO

Se é verdade que a história é a do desenvolvimento das forças produtivas e suas relações de poder, estamos, de fato, assistindo a uma revolução nos modos de produção desencadeada pela IA e, desse modo, a uma verdadeira revolução na história humana. Essa revolução dos modos de produção, como vimos, tem a ver com a algoritmização das atividades produtivas em todos os setores da produção. Como ressalta Castor Ruiz, esse processo estaria “revolucionando os meios de produção e com eles as novas relações de produção são qualitativamente distintas das anteriores; essas novas relações de produção, por sua vez, estão fazendo emergir novas classes sociais que umas décadas atrás nos pareceriam ficção científica” (Ruiz 2021 5).

Particularmente, chama a atenção os efeitos da algoritmização no setor de serviços. Com a Revolução Industrial, surgiu e desenvolveu-se o setor de serviços sendo que este não apenas conseguiu realocar grande parte da força de trabalho humana em novos postos de trabalho e geração de renda, mas também hoje emprega a maioria dos trabalhadores do mundo contemporâneo e é o principal segmento econômico de geração de renda. Ao apresentar a obra *A quarta revolução industrial*, do professor Klaus Schwab, Marc. R. Benioff, observa:

Ele salienta que as três revoluções industriais anteriores criaram grandes mudanças e oportunidades sociais, mas a transformação de hoje é única em termos da grande velocidade com que novas ideias e tecnologias se estão a espalhar pelo mundo. Todas as empresas de todos os setores são agora obrigadas a reconsiderar as suas formas tradicionais de fazer negócios para acompanhar as

rápidas mudanças tecnológicas e as expectativas dos consumidores. (Benioff citado em Schwab 2017 viii, tradução própria)

A revolução que se avizinha com a escalada da IA é a da “automatização inteligente” de muitas atividades produtivas, em especial, a do setor de serviços. É possível estimar que ela substituirá parte significativa dessas atividades e seus postos de trabalho, gerando grande crise de renda, de um lado, e de significado existencial, de outro. No século 21, os desenvolvimentos tecnológicos, sobretudo da IA, tornarão obsoletos uma série de atividades, inclusive do ponto de vista do capital, os próprios seres humanos poderão se tornar simplesmente descartáveis. Harari pergunta se, nesse contexto, “as elites e os governos continuarão a dar valor a cada ser humano mesmo que ele não compareça com dividendos econômicos?” (Harari 2016 429-430).

3.1. O CAPITAL INTELECTUAL

Ao longo da transformação da sociedade industrial para a sociedade da informação, o capital intelectual destacou-se como uma das principais forças produtivas do século 20. A grande maioria dos trabalhadores nas sociedades industrialmente avançadas ocupou-se no terceiro setor, de serviços. O trabalho não acabou, como temiam os luditas no alvorecer da sociedade industrial, mas transformou-se e, quase imperceptivelmente, o trabalho no setor de serviços passou a ser a principal ocupação econômica e social da humanidade até o início do século 21. Atualmente, em média, esse setor ocupa mais de dois terços de toda a força de produtiva disponível nos mercados mais avançados contemporâneos. No Brasil, por exemplo, aproximadamente 70% da força de trabalho formal está no terceiro setor. Mas, se acrescentarmos a força de trabalho informal, talvez esse número seja ainda maior.

Dados de pesquisa feita pelo IBGE, divulgados em outubro de 2023, revelaram a existência de 1,5 milhão de trabalhadores por aplicativo nas áreas de transporte de passageiros (778 mil), entregas em domicílio (589 mil) e serviços

gerais (197 mil). Do total, 77% eram informais e 9% empregados sem carteira assinada. (Cardoso 2023 *online*)¹⁷

Quando olhamos à luz de hoje, os luditas parecem-nos “lunáticos”. No entanto, eles não tinham como prever o futuro e, na verdade, tinham um posicionamento importante para sua época. Se as máquinas tinham o potencial de substituir o trabalho braçal do operário na fábrica, o que seria do operário? Como os trabalhadores poderiam viver? De onde viriam os recursos, a renda para se poder viver?

As posições tecnopessimistas que acreditam que a IA vai simplesmente substituir os trabalhadores de seus empregos e rendas, de um lado, e que o Estado não vai garantir por falta de recursos ou vontade política a renda básica universal são tão preocupantes quanto as posições tecno-otimistas que acreditam que o mercado em si vai gerar novas formas de trabalho e renda de um lado e/ou que o Estado vai conseguir fazer necessariamente uma redistribuição da riqueza produzida pela IA.

No entanto, aparentemente os problemas não serão simples de serem ou não resolvidos, como imaginam os tecnopessimistas ou os tecno-otimistas, pois, de acordo com Yuval Harari, homens e mulheres que, durante a Revolução Industrial da Modernidade, eram fundamentais para o Estado, como prestadores de serviços militares, e para o mercado como trabalhadores, no século 21, perderão seu valor militar e econômico. Não existem mais guerras como as do século 20 e as forças militares precisam mais de tecnologia de guerra do que de homens de guerra. Hoje, “drones sem piloto e vermes cibernéticos estão substituindo os exércitos de massas do século xx, e os generais delegam cada vez mais suas decisões críticas a algoritmos” (Harari 2016 427).

Mais além, inclusive os médicos serão presas fáceis dos algoritmos. “Um experimento recente, um algoritmo de computador diagnosticou corretamente 90% de

¹⁷ The labor market in Brazil today lives aside the Consolidation of Labor Laws. Available at: <https://www.conjur.com.br/2023-dez-02/hoje-mercado-de-trabalho-no-brasil-vive-a-margem-da-clt/>. Accessed on 17.12.2023.

casos de câncer de pulmão entre os que lhe foram apresentados, enquanto médicos humanos tiveram êxito em apenas 50% deles” (Harari 2016 427). Com o que concorda inteiramente Kai-Fu Lee,

Tenho poucas dúvidas de que os algoritmos de IA acabarão por superar os médicos humanos em sua capacidade de diagnosticar doenças e recomendar tratamentos.

Uma resposta para isso seria eliminar completamente os médicos, substituindo-os por máquinas que sejam alimentadas com os sintomas e forneçam diagnósticos. Mas os pacientes não querem ser tratados por uma máquina, uma caixa-preta de conhecimento médico que fornece um pronunciamento frio: “Você tem um linfoma estágio IV e 70% de probabilidade de morrer dentro de cinco anos”. Em vez disso, os pacientes desejarão — e acredito que o mercado vai criar — uma abordagem mais humanista da medicina.

Esses profissionais médicos combinariam as habilidades de um enfermeiro, um técnico em medicina, um assistente social e até mesmo um psicólogo.

Esses cuidadores compassivos não competiriam com as máquinas em sua capacidade de memorizar fatos ou otimizar regimes de tratamento. A longo prazo, essa é uma batalha perdida. (Lee 2019 299)

Assim, continua Harari, aquelas tarefas que demandam maior criatividade intelectual, cuidado e atenção humana deverão permanecer em mãos dos médicos.

Contudo, assim como os exércitos não mais precisam de milhões de soldados, os futuros serviços de saúde não vão precisar de milhões de clínicos gerais. E o que vale para médicos vale duplamente para farmacêuticos. [...] No primeiro ano de operação, o farmacêutico robótico atendeu a 2 milhões de receitas, sem cometer um único erro. Na média, farmacêuticos de carne e osso cometeram

erros em 1,7% das receitas. Só nos Estados Unidos isso representa anualmente mais de 50 milhões de erros em receitas! [...] O que os humanos conscientes farão quando tivermos algoritmos não conscientes e sumamente inteligentes para fazer quase tudo melhor? (Harari 2016 435-441)

No mesmo sentido, Kai-Fu Lee ressalta os impactos do aprendizado profundo de máquina.

Os programas baseados na aprendizagem profunda podem agora fazer um trabalho melhor do que os humanos na identificação de rostos, no reconhecimento da fala e na emissão de empréstimos. Durante décadas, a revolução da inteligência artificial sempre pareceu estar a cinco anos de distância. Mas com o desenvolvimento da aprendizagem profunda nos últimos anos, essa revolução finalmente chegou. Irá inaugurar uma era de aumentos maciços de produtividade, mas também de perturbações generalizadas nos mercados de trabalho – e de profundos efeitos sociopsicológicos nas pessoas — à medida que a inteligência artificial assumir o controle dos empregos humanos em todos os tipos de indústrias. (Lee 2018 13, *tradução própria*)

Por essa razão, não nos parece razoável a posição assumida pelos tecno-otimistas, as revoluções tecnológicas, depois de um período de turbulência natural, acabam por gerar novas atividades e novos empregos que, ao cabo, serão capazes de reconstruir o mercado de trabalho. É um modo confortável, tranquilizante de se colocar diante de um problema.

Kai-Fu Lee acredita que não apenas os governantes, mas também os empresários devem atentar ao drama presente na revolução da IA. Segundo suas estimativas, baseadas em sua longa experiência, como cientista, teórico e empresário da IA e nas pesquisas mais confiáveis sobre a reestruturação da força de trabalho, 80% dos trabalhadores serão afetados, de uma forma ou de outra, pela revolução dos algoritmos até 2030, nos Estados Unidos.

Juntando os percentuais para os dois tipos de automatibilidade — 38 % de substituições um-a-um e cerca de 10 % da destruição total —, somos confrontados com um desafio monumental. Daqui a dez ou vinte anos, estimo que seremos tecnicamente capazes de automatizar 40 % a 50 % dos empregos nos Estados Unidos. Para os funcionários que não são totalmente substituídos, a crescente automatização de sua carga de trabalho continuará a reduzir seu valor agregado para a empresa, reduzindo seu poder de barganha nos salários e, potencialmente, levando a demissões a longo prazo. Veremos um grupo maior de trabalhadores desempregados competindo por um conjunto ainda menor de empregos, reduzindo os salários e forçando muitos a trabalhar em meio expediente ou na “economia informal”, que carece de benefícios

A análise da Bain produziu uma conclusão surpreendente: até 2030, os empregadores precisarão de 20 % a 25 % menos de funcionários, uma porcentagem que equivaleria a entre 30 milhões e 40 milhões de trabalhadores demitidos nos Estados Unidos.

O estudo calculou que, se incluirmos tanto o desemprego quanto a supressão de salários um total de 80% de todos os trabalhadores serão afetados. (Lee 2019 234)

Questões fundamentais se colocam aqui: qual é o limite desse processo de automatização inteligente? O que fazer, do ponto de vista, de políticas públicas e empresariais com os enormes contingentes de trabalhadores que ficarão potencialmente desempregados e, assim, sem renda? E, talvez ainda pior, sem sentido existencial para viver? Como devem ser as regulações públicas em face da quarta onda da IA?

Aparentemente, duas grandes linhas de atuação pública são mandatárias: programas de estado de garantia de renda mínima e de requalificação profissional para o novo cenário produtivo, pois nada garante que novas profissões surgirão em uma escala de tempo útil capaz de absorver os trabalhadores desempregados.

Do ponto vista do livre mercado, os novos postos de trabalho, por sua vez, demandarão habilidades cognitivas voltadas para a criatividade, para a inteligência e para o cuidado humano e ambiental. O trabalho intelectual humano produtivo será cada vez mais, de um lado, o de criar conhecimento, o que significa se envolver em atividade de pesquisa e desenvolver seus talentos criativos para alimentar a IA. De outro lado, seu papel será o de curador daquilo que a IA irá gerar e entregar. Ao mesmo tempo, será o de organização e associação, em uma expressão, de engenharia do conhecimento.

3.2. O NOVO CONTRATO SOCIAL

No entanto, como se tentou argumentar anteriormente, essa nova configuração do trabalho intelectual dificilmente conseguirá absorver a totalidade da mão de obra do setor de serviços em um tempo razoável para não provocar desemprego, queda de renda e, quem sabe, também, desespero para milhões de trabalhadores.

Precisamos, pois, estar atentos ao futuro que se nos apresenta nesse novo superciclo tecnológico convergente e global. Nosso esforço de compreensão do fenômeno e suas implicações socioeconômicas exigem o protagonismo ativo e responsável, seja da parte dos agentes públicos, seja da parte dos grandes players da IA e empresários em geral.

A riqueza produzida pelas tecnologias de IA será gigantesca, porém a tendência é que essa riqueza fique concentrada em poucas mãos, em uma elite tecnológica que detém os conhecimentos e o recursos relativos ao domínio da IA. Depois, na medida em que a IA tem o potencial de “substituir” muitas das atividades que envolvem técnicas e conhecimento explícito do setor de serviços, e como sua implementação no mercado de trabalho tende a ser cada vez mais acelerada, a tendência é que, no curto e médio prazo, esse processo tenha como consequência um contínuo processo de carência de empregos e perda de renda.

Estamos, pois, diante da contradição lancinante entre a fabulosa concentração de renda dos donos dos algoritmos e o desemprego massivo. Como diz Martin Ford,

“A lastimável realidade é que um grande número de pessoas fará tudo corretamente — buscará educação superior e se qualificará — e, ainda assim, não conseguirá encontrar uma posição segura na nova economia” (Ford 2019 187).

Kai-Fu Lee (2019), ao abordar as alternativas a esse estado de coisas, acredita que as “correções técnicas” para atenuar os efeitos da revolução da IA na economia — tais como reciclagem profissional, redução das horas e dias de trabalho e redistribuição de riqueza através da garantia de uma renda universal básica — são, sem dúvida, importantes. Porém não são suficientes para responder aos desafios da economia no contexto da quarta onda da IA autônoma.

Embora todas essas correções técnicas tenham um papel a desempenhar, acredito que seja necessário algo mais. Imagino o setor privado fomentando criativamente a simbiose homem-máquina, uma nova onda de investimentos de impacto financiando empregos de serviços centrados no ser humano, e o governo preenchendo as lacunas com uma bolsa de investimento social que recompense a assistência, o serviço e a educação. Tomados em conjunto, essas funções constituiriam um realinhamento de nossa economia e uma reescrita de nosso contrato social para recompensar atividades socialmente produtivas. (Lee 2019 316)

Há um papel importante a ser cumprido pelas empresas no sentido de protagonizar um mercado de trabalho com atividades humanamente importantes na confluência entre IA-humanos, diminuindo talvez seus lucros, mas garantindo um novo ciclo de desenvolvimento econômico e social. Além disso, cabe ao setor público e seus governantes cobrir os custos daquelas operações para as quais o setor privado não estaria em condições de executar.

Segundo Kai-Fu Lee (2019), precisamos, assim, como civilização, avançar para a criação de um contrato social baseado em uma visão de mundo compassiva e humanista. Mas será que uma visão como essa não passa de mais uma utopia, entre tantas outras já criadas pelo espírito humano? Pode ser, mas convém olhar para as realidades materiais objetivas e subjetivas dessa proposição.

Quando os contratualistas clássicos formularam suas ideias principais, segundo as quais o contrato social se impõe para evitar o mal maior, a destruição de todos por todos. Essa perspectiva em que a sentença de Plauto “*Homo homini lupus*”¹⁸, utilizada por Hobbes para justificar a presença do Leviatã como forma de garantir a justiça e a paz social, justifica-se em um cenário de recursos precários e, consequentemente, de conflitos e guerras constantes. Essa “natureza humana” em busca de poder e mais poder conflitante e destrutivo, porém estaria situada em contexto de carência de recursos. Na era da economia de IA, a perspectiva é de recursos abundantes e não de carência, é de riqueza e não de pobreza como era no contexto hobbesiano. Desse modo, em uma sociedade da abundância, as possibilidades de uma cultura não predatória criariam as condições para um novo contrato social baseado em valores compassivos e humanistas.

4. CONCLUSÃO

Ao longo deste trabalho, discutimos alguns dos problemas fundamentais da revolução da IA tendo como horizonte as transformações no mundo trabalho. Em um primeiro momento, para entender a era da IA, buscamos avançar da compreensão conceitual da IA e seus desdobramentos práticos. Vimos que a IA é uma força produtiva poderosa, capaz de articular todo o conhecimento humano explícito acumulado ao longo da história para tomar decisões assertivas. Reconhecemos, em seguida, que ela está no centro e impulsiona o superciclo tecnológico convergente de uso geral cuja aplicação vai transformar todos os aspectos da nossa existência. Ainda nessa parte do trabalho, problematizamos a questão dos vieses algorítmicos, argumentando pela necessidade de sua mitigação, uma vez que preconceitos sexistas e racistas ainda hoje se encontram em suas bases de aprendizagem, mas que, por sua vez, a própria

¹⁸ According to Renzo Tosi, the Latin sentence indicates that “man to man is wolf”, which would mean man’s cruel nature (Tosi 1996 538).

IA, se devidamente tratada, pode mitigar os vieses humanos nas tomadas de decisões. Ainda dentro da primeira parte de nossa reflexão, abordamos as quatro ondas da IA. Vimos que a primeira onda, a IA da internet, explora os recursos dos algoritmos para personalizar a experiência dos usuários e otimizar seu engajamento. A IA de negócios aproveita os processos de automação e análise de dados para fortalecer as corporações. A terceira onda explora o mundo visual e auditivo a fim de criar experiências que misturam o on-line com o off-line. E finalmente a IA autônoma, que trata da capacidade dos sistemas e das máquinas de operarem de forma independente, cujo potencial tende a transformar completamente o mundo do trabalho.

Na segunda parte do texto, debatemos as transformações operadas pelo superciclo tecnológico nas atividades produtivas e no mundo do trabalho. Consideramos seu colossal potencial produtivo capaz de reduzir de forma drástica os empregos e atividades laborais existentes no terceiro setor, bem como a renda de outra parte significativa da população trabalhadora, ao mesmo tempo que tende a concentrar ainda mais a riqueza nas mãos daqueles que detêm o capital algorítmico. Para enfrentar esses problemas e contradições, consideramos que a simples mitigação através da redução do tempo de trabalho, da reeducação profissional e da garantia de renda mínima, ainda que necessária, não é suficiente. Será preciso o protagonismo de líderes governamentais e empresariais no sentido de fortalecer não apenas aquelas atividades produtivas intelectuais criativas, mas também comunitárias, ambientais, compassivas, o que talvez diminuiria os lucros e exigiria investimentos públicos consideráveis para que a economia da IA possa beneficiar o conjunto da humanidade. Finalmente, debatemos a necessidade e as possibilidades de criação de um contrato social baseado em valores humanistas e compassivos. Esse novo contrato social se revela não apenas como mais uma utopia, mas também como uma possibilidade real em um mundo não mais de carência, mas de abundância econômica.

Desse modo, na medida em que as transformações impostas pela economia da IA no mundo trabalho cujos problemas e contradições são de fato lancinantes e de difícil resolução, entendemos que, a partir de agora, um enorme esforço ético e político por parte das lideranças políticas e empresariais deverá ser empreendido, tanto para mitigar os efeitos da revolução da IA quanto para garantir o pleno emprego e a

renda das populações trabalhadoras e, principalmente, para permitir o livre desenvolvimento das potencialidades humanas para uma vida dedicada à beleza, à justiça e ao cuidado socioambiental.

REFERÊNCIAS

- Bostrom, Nick., e Yudkowsky, Eliezer. Tradução de Araújo Batista, Pablo. “A Ética Da Inteligência Artificial”. *Fundamento* 1.3 (2012): 200-226. <<https://periodicos.ufop.br/fundamento/article/view/2270>> Último acesso em: 05/11/2023.
- Cardoso, Maurício. “Mercado de Trabalho No Brasil Hoje Vive à Margem Da CLT” *Consultor Jurídico, Anuário da Justiça do Trabalho*, 2 Dec. 2023, <www.conjur.com.br/2023-dez-02/hoje-mercado-de-trabalho-no-brasil-vive-a-margem-da-clt/>
- Duffy, Clare., e Ramirez, Rachel. “Como a Inteligência Artificial Pode Ajudar a Conter Mudanças Climáticas”. *CNN Brasil*, 2023. <www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/como-a-inteligencia-artificial-pode-ajudar-a-conter-mudancas-climaticas/>. Accessed 5 Nov. 2024.
- Ford, Martin. *Os robôs e o futuro do emprego*. Rio de Janeiro: Best Business, 2019.
- Harari, Yuval. *Homodeus, uma breve história do amanhã*. São Paulo: Cia das Letras, 2016.
- Heidegger, Martin. “A questão da técnica”. *Scientia Studia* 5.3 (2007): 375-398. Tradução de Marco Aurélio Werle. <<https://doi.org/10.1590/S1678-31662007000300006>>
- Iansiti, Marco., e Lakhani, Karim. *A Era da Inteligência Artificial*. Tradução de Cristina Yamagami. Cascavel-PR: Editora AlfaCon, 2021.
- Jordan, Michael. “Artificial Intelligence - The Revolution Hasn't Happened Yet”. *Harvard Data Science Review* 1.1 (2019): *Online*. <<https://doi.org/10.1162/99608f92.f06c6e61>>. Último acesso em: 07/12/2023.

- Kissinger, Henry., Schmidt, Eric., e Hunttenlocher, Daniel. *The Age of IA: And Our Human Future*. Little, Brown and Company, 2021.
- Kumar, Naveen. “Uber Statistics (2024): Number of Drivers & Revenue” *Demand-Sage* 15 Oct. 2024, <www.demandsage.com/uber-statistics/>
- Lahkhani, Karim. 2023. “AI Won’t Replace Humans — But Humans with AI Will Replace Humans without AI”. *Harvard Business Review* 4 Aug. 2023. Disponível em: <<https://hbr.org/2023/08/ai-wont-replace-humans-but-humans-with-ai-will-replace-humans-without-ai>>. Último acesso em: 02.10.2024.
- Lee, Qiufan. *AI 2041, Ten Visions For Future*. New York: Currency, 2021.
- Lee, Kai-Fu. *AI Superpowers: China, Silicon Valley, and the New World Order*. Boston: Houghton Mifflin Harcourt. 2018.
- Lee, Kai-Fu. *Inteligência artificial*. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2019.
- OpenAI. ChatGPT-4. *O que é a IA?* Acesso em 10/03/2024.
- OpenAI. ChatGPT-4. *Qual o conceito que melhor define a IA?* Acesso em 10/03/2024.
- Ruiz, Castor. (2021) “Algoritmização da vida: a nova governamentalização das condutas”. *Cadernos IHU Ideias*. 19.314 (2021): 4-25. Disponível em: <<https://www.ihu.unisinos.br/images/stories/cadernos/ideias/314cadernosihuideias.pdf>>. Último acesso em: 21.12.2023.
- Schwab, Klaus. *The Fourth Industrial Revolution*. New York: Crown Business, 2017.
- Suleyman, Mustafa. “Entrevista: Fundador da DeepMind diz que “será preciso conter” a inteligência artificial”. *Brazil Journal*. Editado por Giuliano Guandalini. Disponível em: <<https://braziljournal.com/fundador-da-deepmind-diz-que-sera-preciso-conter-a-inteligencia-artificial/>>. Último acesso em: 07/12/2023.
- Tosi, Renzo. *Dicionário de sentenças latinas e gregas*. São Paulo: Martins Fontes, 1996.
- Webb, Amy. *Os Nove Titãs Da IA: Como os gigantes da tecnologia e suas máquinas pensantes podem subverter a humanidade*. (Portuguese Edition). Alta Books, 2020. Edição do Kindle.
- _____. Conferência: *Amy Webb Launches 2024 Emerging Tech Trend Report*. 2024. Disponível em: <<https://www.sxsw.com/news/2024/2024-sxsw-featured-ses>>

sion-amy-webb-launches-2024-emerging-tech-trend-report-video/.> Último
acceso em: 23/03/2024.

World Health Organization. “Global Status Report on Road Safety 2023”. *World Health Organization*. www.who.int/publications/i/item/9789240086517. Accessed 29 Oct. 2024.