

# O Estágio Atual da Inteligência Artificial: Impactos no Mercado de Trabalho, Aspectos Sociais e Alternativas de Regulação<sup>1</sup> (Parte II – Aspectos Distributivos e Alternativas de Regulação)

JOSÉ PAULO ZEETANO CHAHAD (\*)  
TUFFY LICCIARDI ISSA (\*\*)

## 1 Introdução

Historicamente, os antigos filósofos gregos já falavam no conceito de “*inteligência não humana*”. A partir de então, os seres humanos sempre se interessaram pela possibilidade da existência de alguma espécie de “Inteligência Artificial” (IA), até que o matemático Alan Turing fez, em 1950, uma pergunta crucial – “*as máquinas podem pensar?*” – a qual impulsionou de vez o interesse e os estudos sobre este fenômeno. Anteriormente, a própria ideia de *robôs* já tinha aparecido na Renascença, principalmente com as proposições, descobertas e experimentos de Leonardo da Vinci. A possibilidade de uma IA, portanto, não é nova na história da humanidade, embora tenha ganhado notoriedade na segunda metade do século XX.<sup>2</sup>

Em termos mais técnicos, o marco histórico que originou o desenvolvimento da IA foi a elaboração do primeiro algoritmo, pela Condessa Ada Lovelace, em 1843.

Desde então, inúmeros processos de automatização foram surgindo em direção à consolidação da IA como hoje a conhecemos. As mais recentes ondas de IA foram, na década de 2010, com o avanço da “*Machine Learning*” (ML), um ramo da estatística computacional usada para fazer previsões a partir de dados não estruturados. A outra foi em 2022, com o surgimento do *ChatGPT*, um sistema natural que pode ser utilizado para responder a questões, verter linguagens e produzir textos quando solicitado.<sup>3</sup>

Estes avanços imprimiram um ritmo sem precedentes na velocidade de crescimento da IA. Mas, diferentemente de outros processos tecnológicos, sua rapidez de penetração é muito mais ampla, disseminando-se em praticamente todas as ocupações, áreas de conhecimento e setores de atividades econômicas, bem como em outros aspectos da sociedade como um todo. Ainda que o temor principal tenha recaído sobre a possibilidade de um desemprego em massa, as

implicações da IA não se restringem a este único impacto, indo mais além, pois têm promovido mudanças culturais, médicas, jurídicas, sociais, nas comunicações, no ambiente empresarial, na organização do trabalho, levando à necessidade de novos requisitos de educação e treinamento para o novo perfil requerido dos trabalhadores, entre outras implicações.<sup>4</sup>

Nesta perspectiva, este artigo complementa a revisão da literatura sobre IA iniciada no artigo da edição anterior, focando agora nos aspectos sociais, distributivos e regulatórios. Deste modo, além desta Introdução, a seção 2 trará um retrospecto histórico da evolução da IA; a seção 3 apresentará os desafios éticos associado à IA; a seção 4 abordará aspectos sociais, inclusive os de inclusão social; a seção 5 discutirá as formas de controle dos impactos negativos e efeitos adversos da IA tendo como plano de fundo as políticas públicas, o papel das organizações sindicais e o diálogo entre os principais atores

sociais. A seção 6 trará uma síntese conclusiva e em seguida virão as referências utilizadas.

## 2 Uma História Sucinta da Evolução da Inteligência Artificial

### 2.1 Antecedentes da IA: As Revoluções Industriais

O início do processo de automação de tarefas, por meio do desenvolvimento tecnológico, pode ser delimitado através do marco histórico da Primeira Revolução Industrial (ocorrida no fim do século XVIII). A partir de então, houve uma disseminação das máquinas a vapor desencadeando o aumento do volume da produção e, principalmente, reduzindo os custos de produção. Além disso, ocorreu um desenvolvimento veloz das malhas ferroviárias, as quais facilitaram o transporte, ‘encurtando’ a distância entre as cidades, gerando assim maior interligação entre os mercados de bens e serviços, o que provocou uma redução dos custos de transportes.

Na transição do século XIX para o século XX, desencadeou-se a

chamada Segunda Revolução Industrial, cujos principais legados foram o desenvolvimento e a implementação da energia elétrica, e seus desdobramentos em termos de infraestrutura produtiva. Outro aspecto notável nessa época foi a consolidação da divisão do trabalho no processo produtivo, especializando os operários em etapas mais curtas e específicas do produto final.

A Terceira Revolução Industrial, ocorrida na segunda metade do século XX, por sua vez, contribuiu através do surgimento da robotização, da informática, das telecomunicações e do acesso massificado a essas novas tecnologias. Emergiu daí um período de elevado dinamismo, com linhas de produção cada vez mais complexas e globalizadas.

Por fim, a Quarta Revolução Industrial trouxe consigo a revisão da fronteira entre humanos e máquinas nos mais diversos setores produtivos e geográficos. As principais contribuições deste novo avanço tecnológico foram os sistemas integrados remotos, a *internet* das coisas, o sistema de computação

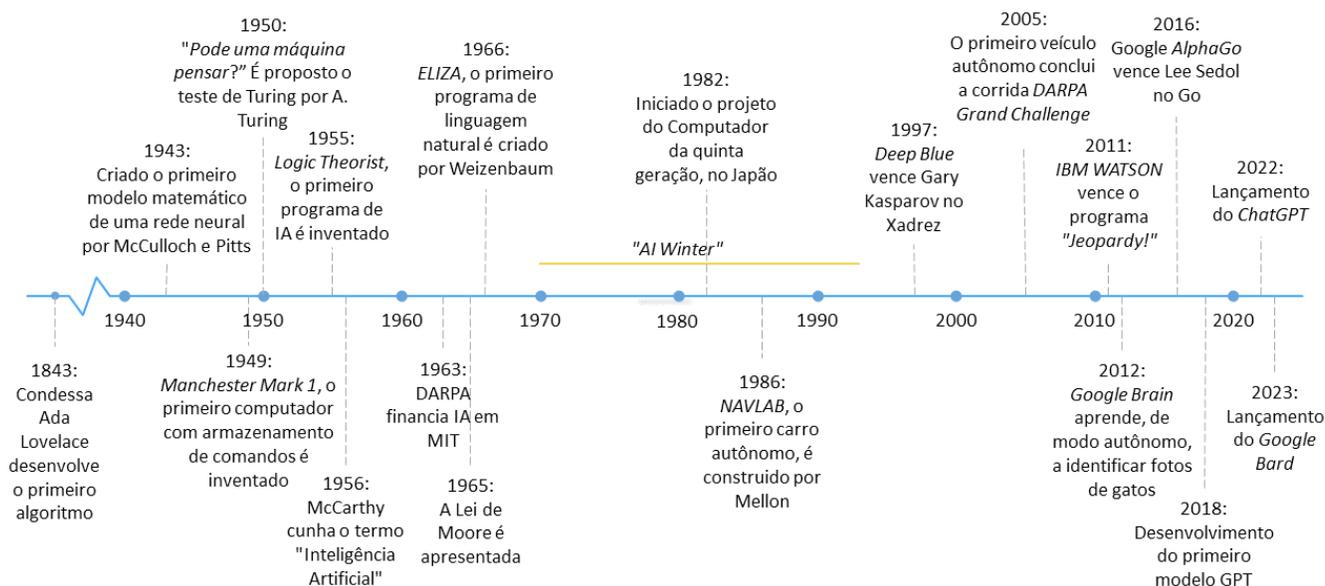
em ‘*nuvem*’, processos de digitalização, a segurança na utilização de dados, o início da consagração da IA e o desenvolvimento do *big data* (CHAHAD; GOLLO, 2019).

### 2.2 A Evolução da IA sob a Ótica da Computação e da Automação

A geração e a disseminação das tecnologias de automação decorrentes destas revoluções foram fundamentais para o incremento das atividades econômicas. E, a partir da Quarta Revolução Industrial, a tecnologia da IA passou a impactar mais fortemente as atividades econômicas, estruturais, sociais e culturais. O desenvolvimento dessa ferramenta, contudo, não se resume exclusivamente (e historicamente) ao período mais recente, sendo resultado de um amplo processo, ao longo do tempo, repleto das mais diversas contribuições tecnológicas.

Esta evolução histórica da IA pode ser vista na Figura 1, a qual nos mostra uma linha do tempo do desenvolvimento da IA.

Figura 1 - Eventos Históricos Mais Marcantes da IA (1843-2023)



Fonte: Elaboração dos autores com base em De McCorduck (1977), Anycha (2017) e Rollings (2023).

Apesar de autoexplicativa, esta figura será complementada pelos comentários que seguem. De início, nota-se que a IA é uma entre as muitas tecnologias de automação ao longo da história. Sua origem advém, inicialmente, da contribuição de Ada Lovelace que, em 1843, elaborou o primeiro *algoritmo*, sendo este o marco inicial para o desenvolvimento do computador moderno, como destaca McCorduck (1977).

As contribuições do matemático Alan Turing, através de sua *"Máquina de Turing"*, foram, por sua vez, os alicerces para a constituição do computador moderno e, também, o marco inicial da ciência da computação. Por meio de sua obra de

1950, na qual indaga *"as máquinas podem pensar?"*, Turing não apenas direcionou estudos na área de pesquisa da IA (cujo termo ainda não havia sido cunhado), mas também propôs o método conhecido como *"Teste de Turing"* ou *"Imitation Game"* para definir se, de fato, as máquinas seriam capazes de pensar (SMITH *et al.*, 2006). Nesse *Jogo de Imitação*, um interrogador, por meio de conversas realizadas por mensagens, deve determinar qual dos dois outros jogadores é o humano e qual é a máquina (TURING, 1950, p. 442).

The original question, "Can machines think?" I believe to be too meaningless to deserve discussion. Nevertheless, I believe that at the

end of the century the use of words and general educated opinion will have altered so much that one will be able to speak of machines thinking without expecting to be contradicted.

Apenas em 1956, na *"Dartmouth Summer Research Project"*, o termo *Inteligência Artificial* foi oficialmente cunhado pelo professor de matemática John McCarthy, onde também foram estabelecidos os marcos da nova área de pesquisa. Entretanto, como a história demonstrou na época, as expectativas futuras quanto a este novo fenômeno se mostraram demasiadamente otimistas para o estado das artes tecnológicas da época.

De acordo com a OECD (2019), a falta de resultados imediatos positivos e o não alcance das expectativas otimistas que se previam desencadearam um período de grandes cortes em financiamentos direcionados para o seu desenvolvimento, iniciando-se o chamado “*AI Winter*”. Assim, o período com esta denominação é caracterizado pela forte perda de entusiasmo pela tecnologia voltada para IA:

Indeed, during the AI Winter, commercial and scientific activities in AI declined dramatically. (SMITH *et al.*, 2006, p.17).

Apenas na segunda metade da década de 1990, com o aumento da capacidade computacional disponível, encerrou-se o período de menor interesse pela IA, uma vez que a realização de tarefas mais complexas se tornou factível. Simbolicamente, a IA deu um grande salto em 1995, quando foi criado o computador *Deep Blue*, da IBM, o qual, ao ser testado em 1997, derrotou o campeão mundial de xadrez, o russo Gary Kasparov (ASSUMPTÃO, 1997).

Outro grande marco da tecnologia de IA ocorreu no ano de 2016, quando o computador *AlphaGo*, da Google, acabou vencendo Lee Sedol, o campeão mundial de Go. Após a vitória, os desenvolvedores da máquina vencedora fizeram com que a IA jogasse contra ela mesma – sem que houvesse qual-

quer intervenção humana ou acesso aos dados históricos – ou seja, aprendendo somente pela tentativa e erro. Como resultado, em apenas 40 dias, o mais novo computador *AlphaGo Zero* havia derrotado *AlphaGo* por 100 jogos a 0 (GREENEMEIER, 2017).

Todos esses passos foram necessários para que hoje a IA existente alcançasse patamares mais elevados, como é o caso da alta funcionalidade atual desta, sendo o *ChatGPT* o principal expoente do livre acesso a essa tecnologia para o público geral. Este *chatbot* tem como seu grande diferencial a capacidade de interpretar bem como gerar frases complexas, através de seu acesso a uma extensa base de dados. Destaca-se aqui, também, o recente *chatbot* da Google lançado em 2023, denominado *Bard*, criado como IA alternativa à desenvolvida pela OpenAI.

O crescimento exponencial da capacidade computacional fortalece o desenvolvimento da IA, já que este torna factíveis tarefas progressivamente mais complexas. A consequência deste processo é de um forte e constante crescimento referente às capacidades cognitivas dessas máquinas no futuro, especialmente pela crescente demanda no tratamento de grandes bases de dados (*big data*) por parte de empresas, pesquisadores, universidades e instituições governamentais, entre outras.

### 3 Implicações Éticas da IA

A alta capacidade funcional dos sistemas de IA traz uma série de desafios éticos distribuídos desde o desenvolvimento da máquina até a sua utilização como ferramenta. Grande parte destes obstáculos se associa à natureza humana desta tecnologia, de modo que a IA nunca estará livre de vieses humanos.

As recentes linhas de pesquisa associadas aos desafios éticos da IA podem ser divididas em três categorias: (i) características da IA que podem originar problemas éticos; (ii) fatores humanos que causam riscos éticos; e (iii) modalidades de educar o sistema de IA para que este seja ético. (WANG; SIAU, 2018).

Organizações dos mais diversos escopos – nacional, internacional e privado – já estudam a criação de princípios do uso dessa tecnologia, visando a regulação e o balizamento dos impactos éticos associados à IA. Deste modo, inúmeros rascunhos e proposições já têm sido criadas e discutidas por organizações das mais variadas áreas de atuação, como é destacado em OECD (2019).<sup>5</sup>

Neste âmbito, a *Union Network International* (UNI) *Global Union* identificou os 10 princípios para uma IA ética, os quais estão listados e detalhados no Quadro 1.

Quadro 1 – Princípios para uma IA Ética

1.	<b>Sistemas de IA precisam ser transparentes</b>	Trabalhadores devem ter o direito de demandar transparência nas decisões e resultados dos sistemas de IA, assim como seus algoritmos. Eles devem ser consultados para o desenvolvimento, aplicação e implementação destes sistemas.
2.	<b>Sistemas de IA precisam estar equipados com uma caixa preta ética</b>	A caixa preta ética deve conter não apenas dados relevantes que assegurem a transparência e responsabilização dos sistemas, mas também esclarecer os dados e as informações referentes às considerações éticas incorporadas ao sistema.
3.	<b>IA precisam servir as pessoas e o planeta</b>	Códigos de ética para o desenvolvimento, aplicação e uso da IA são necessários para garantir que, durante todo o processo de operação, estes sistemas permaneçam compatíveis e incrementem os princípios humanos de dignidade, integridade, liberdade, privacidade, diversidade cultural e de gênero, assim como os direitos humanos fundamentais.
4.	<b>Adotar uma abordagem de humanos no comando</b>	O desenvolvimento da IA deve ser responsável, seguro e útil. Nele, as máquinas são entendidas legalmente como ferramentas, e a todo momento as pessoas jurídicas as controlam e são responsáveis por elas.
5.	<b>Garantir uma IA sem gênero e sem viés</b>	O controle do desenho da manutenção de sistemas de IA é vital para evitar vieses negativos e danosos aos humanos, de modo a combater a propagação de preconceitos de gênero, raça, religião, orientação sexual e idade.
6.	<b>Compartilhar os benefícios dos sistemas de IA</b>	A prosperidade econômica gerada por meio da IA deve ser distribuída igual e amplamente para o benefício de toda a humanidade. Políticas globais e nacionais de construção de pontes entre as divisões digitais econômica, tecnológica e social são necessárias.
7.	<b>Assegurar uma transição justa e garantir o apoio aos direitos fundamentais e às liberdades individuais</b>	À medida que IA e realidades virtuais são desenvolvidas, trabalhadores e tarefas de trabalho serão deslocados. É vital a criação de políticas que assegurem uma transição justa para a realidade digital, incluindo medidas governamentais específicas que auxiliem a reinserção dos trabalhadores deslocados ao mercado de trabalho.
8.	<b>Estabelecer um mecanismo de governança global</b>	Estabelecer órgãos de governança de IA Ética em nível global e regional. Estas Instituições devem se compostas de <i>designers</i> de IA, acadêmicos, fabricantes, proprietários, desenvolvedores, pesquisadores, empregadores, advogados, organizações da sociedade civil e sindicatos.
9.	<b>Proibir a atribuição da responsabilidade aos robôs</b>	Robôs devem ser criados e operados de maneira a cumprir as leis já existentes, direitos fundamentais e liberdades, incluindo a privacidade.
10.	<b>Proibir a corrida armamentista da IA</b>	Armas autônomas letais, incluindo a guerra cibernética, deveriam ser proibidas. A UNI Global Union defende uma convenção global sobre a ética da IA que auxiliará a prevenir as consequências negativas e não intencionais da IA, ao mesmo tempo destacando seus benefícios à sociedade. Ressalta-se que os humanos e as corporações são os agentes responsáveis.

Fonte: Elaboração dos autores com base em Colclough (2018).

Obs: a enumeração deste quadro não implica qualquer hierarquia referente às questões éticas de IA.

Dado que o quadro detalha com clareza os 10 princípios, a este cabem os seguintes comentários: nota-se que a concretização de todos os itens só ocorrerá no cenário de um conluio internacional de medidas de regulação da IA, de modo que soluções locais – nos âmbitos nacional e privado – por mais que funcionem como mitigadores momentâneos, não criaram o melhor cenário de transição tecnológica. Isto se deve à grande interdependência tecnológica global, de maneira que os efeitos negativos – e positivos – da aplicação desta tecnologia se espalham como uma onda pelos países.

Destaca-se, também, que o objetivo dos 10 princípios é a manutenção e garantia dos direitos humanos fundamentais através da criação de uma IA verdadeiramente ética, de modo que este desafio só será cumprido quando todos os itens estiverem sendo executados conjuntamente.

Fundamental para o bom funcionamento da IA é a supervisão humana de todas as suas etapas, de modo a combater a proliferação de condutas nocivas das máquinas e para que se melhor fundamentem as ações tomadas por estas. Neste sentido, os autores De Stefano e Doellgast (2023, p. 17) destacam a importância de mecanismos de barganha social para assegurar a privacidade, liberdade, segurança e outros direitos fundamentais:

Legal protections guaranteeing worker privacy and discretion are blunt instruments without mechanisms that also strengthen worker voice in how these protections are implemented. Collective labour rights, and especially collective bargaining, are the most effective and proven tools to give workers real voice in the distribution of benefits or costs from the AI – and data – driven ‘digital revolution’.

A capacidade elevada de tratamento de dados e a alta capilaridade dos sistemas de IA tornam fundamental a cooperação para a regulação desta, de modo a garantir que esta tecnologia não está violando nenhum direito fundamental. Assim, dentre as maneiras de se garantir a aplicação ética da IA, destaca-se o uso não discriminado e não supervisionado desta tecnologia, de modo a: i) possibilitar um controle mais preciso sobre possíveis erros de atuação – como a existência de vieses – e ii) aferir com maior precisão os impactos – negativos e positivos – destas máquinas nos ambientes sociais e de trabalho.

#### 4 Os Impactos Sociais da IA

O impacto social desencadeado pela implementação e desenvolvimento da IA no mercado de trabalho tem sido muito estudado e, devido à sua atualidade, o tema segue rodeado de expectativas não necessariamente realistas. Há

grande preocupação referente aos impactos gerados quanto à distribuição de renda, a inclusão de trabalhadores e mesmo quanto à formação das chamadas “*superstar firms*” detentoras de um grande monopólio tecnológico e informacional, sendo possíveis redutores do bem-estar social geral trazido pelo avanço da IA.<sup>6</sup>

##### 4.1 Implicações para a Distribuição de Renda

Dentre os principais efeitos decorrentes da adoção dessa tecnologia está o fenômeno de polarização das ocupações (*job polarization*). Define-se esta ocorrência como o resultado de um processo de profunda cisão da distribuição de ganhos salariais dentro do mercado de trabalho. Isto porque as ocupações cujos salários se encontram no meio da distribuição salarial acabarão desaparecendo para beneficiar a criação de empregos de baixa e de alta qualificação.

A IA contribui, assim, efetivamente, para a manutenção bem como para o crescimento da desigualdade social, por incentivar a concentração maior de empregos nos extremos da distribuição salarial no mercado de trabalho – ou se ganha quase nada ou se ganha muito dinheiro:

In other words, AI could compress wages in the middle of the distribution, but expand inequality at the top. (WEBB, 2020, p. 44).

A grande exposição das ocupações de média qualificação à IA estimulou as firmas a substituírem estes empregados por novas tecnologias dela derivadas, aumentando a produtividade e reduzindo os custos (ERNST; MEROLA; SAMAAN, 2018).

Estes empregados mais expostos à polarização são pressionados a seguir um de dois caminhos possíveis: (i) dirigirem-se para o mercado informal, caracterizado por baixos níveis de produtividade e, conseqüentemente, por níveis salariais reduzidos; ou (ii) buscarem elevar seu nível de qualificação por meio de treinamento e reciclagem profissional, levando a salários mais elevados, com maior produtividade e, provavelmente, maior estabilidade empregatícia.

Ocupações de alta qualificação obterão um aumento significativo de seus salários, uma vez que máquinas cuidarão de tarefas mais repetitivas e cotidianas – além de auxiliar também no tratamento de grandes bases de dados. Assim, estes profissionais serão direcionados a lidar com situações não rotineiras que exigem habilidades cognitivas, com potencial de salários maiores.<sup>7</sup>

O estudo de Alekseeva *et al.* (2021) concluiu que o prêmio salarial relacionado com as habilidades da IA varia entre 11,0% e 5,0%. Este ganho é significativamente maior do que o associado às outras habi-

lidades ocupacionais, evidenciando que a tendência do aumento do prêmio salarial, como consequência do desenvolvimento dessas habilidades, deverá ser crescente no mercado de trabalho.

Green, Pero e Verhagen (2023, p. 136), avaliando os efeitos da IA no mercado de trabalho, chegaram a resultados semelhantes:

Most commonly, wage increases were an account of greater complexity of tasks or new skill acquisition following training.

Outra interpretação do impacto da IA nas habilidades ocupacionais pode ser observada através do “*Paradoxo de Moravec*”, o qual afirma que tarefas de alta cognição necessitam de menor poder computacional quando comparadas às tarefas motoras e sensoriais – como por exemplo, jardinagem e pesca. Neste cenário, a expectativa é de que os trabalhos de baixa qualificação sejam o grupo menos impactado pela IA, enquanto profissões de alta capacitação cognitiva sejam substituídas por máquinas (GRIES; NAUDÉ, 2018).

Korinek e Stiglitz (2019) advertem que o aumento da desigualdade social ocorrerá por meio de dois principais canais: (i) o primeiro ocorrerá através do aumento dos chamados “*aluguéis de inovação*” da IA, onde as poucas firmas detentoras da tecnologia e de patentes concentrarão os benefícios das ino-

vações para si; e (ii) o segundo pela mudança na demanda relativa por trabalho que a IA causará, levando a uma conseqüente mudança nos salários.

We believe that the primary economic challenge posed by the proliferation of AI will be one of income distribution. (KORINEK; STIGLITZ, 2019, P. 351)

O aumento da desigualdade pode também ser verificado nos resultados do modelo desenvolvido por Gries e Naudé (2018). Esses autores, contudo, ressaltam que a velocidade de implementação e a capacidade atual das IAs não se materializarão tão cedo em desemprego tecnológico e/ou no incremento da desigualdade. Assim, concluem que:

As such the substitutability between labour and AI is a vital parameter. At high elasticities of substitution, we illustrated that this will lead to a decline in employment, a decline in wages and the labour share of income, and greater inequality with a larger share of income accruing to the providers of AI. (GRIES; NAUDÉ, 2018, p. 23).

O impacto não imediato na desigualdade também é mencionado no texto de Webb (2020), no qual o autor sugere que devido à alta complexidade para o desenvolvimento destes sistemas – por exemplo, *big data* e capacidade computacional –, a difusão pode ocorrer de modo

mais lento do que o esperado. O autor, entretanto, não descarta a possibilidade de a IA ter maior velocidade de propagação quando comparada com as demais tecnologias desenvolvidas anteriormente nas Revoluções Industriais, uma vez que não há necessidade de se especificar manualmente suas regras de operação.

A crescente desigualdade social pode ser verificada também no longo prazo. Isto acontecerá a partir do momento em que as máquinas (IAs) forem tão capazes quanto os humanos, levando assim a um cenário de competição entre humanos e máquinas pelos recursos escassos do planeta. Estima-se que, nesta perspectiva de futuro, devido à rapidez e precisão das máquinas, não haverá sequer espaço para a existência de uma força produtiva humana: haverá uma ‘distopia’.<sup>8</sup> Para autores como Makridakis (2017) e Korinek e Stiglitz (2019), medidas de regulação e contenção são fundamentais para evitar este cenário de disseminada desigualdade social.

Já no modelo desenvolvido por Acemoglu e Rastrepo (2018), ilustrou-se a possibilidade de a IA causar uma redução da desigualdade. Isso sucederá pela viabilidade da automação de tarefas ocorrer somente no grupo composto por atividades de alta capacitação, ou seja, apenas dentro do grupo de indivíduos com

elevados salários. Desta forma, o salário para tarefas de maior capacitação iria se reduzir, aumentando o custo de capital – pelo menos no curto prazo, à medida que as firmas fossem substituindo trabalhadores por máquinas – o que poderia levar a aumentos de produtividade.

#### 4.2 A IA Promoverá a Inclusão Social?

Como vimos na seção referente ao *Job Matching*, a IA possui, também, significativo potencial inclusivo que não se restringe apenas aos processos seletivos de trabalhadores. Uma das novas vias de inclusão potencializada pela aplicação da IA pode ser descrita como o ‘nivelamento’ produtivo. O artigo de Green, Pero e Verhagen (2023) mostrou que a utilização do *ChatGPT* como ferramenta auxiliar melhorou a qualidade da escrita dos profissionais de pior *performance*. O uso, entretanto, da mesma ferramenta por outros profissionais que já possuíam uma escrita de qualidade pouco alterou o já alto padrão dos textos.<sup>9</sup>

Indeed, the entire logic of AI-based systems is to offer expert knowledge to non-specialists. (ERNST; MEROLA; SAMAAN, 2018, p. 11)

A aplicação da IA no mercado de trabalho sinaliza, assim, para ganhos de produtividade e para

maior equidade salarial entre os empregados que desempenham a mesma função. Ou seja, o nivelamento produtivo por meio desta tecnologia fará com que as máquinas compensem alguns fatores carentes nos funcionários de menor produtividade, como por exemplo, as habilidades específicas, a qualidade e a experiência.

Estes impactos positivos, contudo, não podem ser tomados como regra, principalmente por haver necessidade de se realizar treinamentos específicos para os trabalhadores visto que, como se trata de uma inovação técnica, estes trabalhadores não estarão ainda familiarizados com os instrumentos da IA. Assim, o usufruto dessa tecnologia em todo o seu potencial só ocorrerá se os profissionais souberem como manusear as ferramentas produtivas advindas da IA.

Outro aspecto importante é que IA parece promover um ganho significativo quanto à inclusão de pessoas com deficiências – como visual, auditiva e de fala – no ambiente de trabalho (GREEN; PERO; VERHAGEN, 2023). Instrumentos de auxílio, voltados para este grupo de indivíduos, utilizam a tecnologia de IA para aprimorar as comunicações interpessoais presentes nas firmas, facilitando a realização de trabalhos em equipe. Estas tecnologias de inclusão levarão a um aumento significativo da qualidade

das ocupações de pessoas com deficiência dentro das firmas.

Não obstante, destaca-se, também, a capacidade de a IA traduzir inúmeros idiomas em tempo real – tanto de textos quanto de fala – o que gera oportunidades de inclusão de falantes não nativos nos ambientes de trabalho. São todos exemplos de situações nas quais a IA pode servir como peça fundamental de inclusão, contribuindo para que novas oportunidades, antes vistas como fora de alcance, sejam acessadas por indivíduos de subgrupos tipicamente marginalizados no mercado de trabalho.

Todos estes benefícios se estendem também para a área de educação, possibilitando que um maior número de crianças, pertencentes a subgrupos socialmente excluídos, possa ter acesso a um ensino de melhor qualidade, além de garantir com que não haja prejuízo na fase de socialização, fundamental para uma boa formação humana.

Assim, a implementação da IA em ambientes escolares trará benefícios fundamentais a estas crianças marginalizadas – e, conseqüentemente, à sociedade – possibilitando uma formação de maior equidade e amenizando algumas das grandes barreiras que elas enfrentarão ao ingressar no mercado de trabalho.

Furthermore, the development of AI is currently taking place within a homogenous environment principally consisting of young, white men, with the result that (whether intentionally or unintentionally) cultural and gender disparities are being embedded in AI, among other things because AI systems learn from training data. (EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE, 2017, p. 8)

Logo, para que a inclusão social ocorra de modo sólido, é preciso certificar-se de que a IA que se tem em mãos é, de fato, livre de vieses e preconceitos. Embora seja um preceito fundamental para o bom funcionamento da tecnologia, isto é quase impossível de se realizar, uma vez que, em se tratando de uma criação humana, os vieses são intrínsecos à IA.

#### 4.3 Superstar Firms e suas Implicações Socioeconômicas

As “*superstar firms*” são as firmas detentoras das patentes da tecnologia de IA contendo extensas bases de dados. O fortalecimento delas deve ser destacado, principalmente, no contexto da transição tecnológica no mercado de trabalho, devido aos impactos gerados por estas firmas, cujas evidências mostram que elas reforçam e perpetuam a desigualdade social.

Estas empresas surgem através da natureza acumulativa de vantagens adquiridas no mercado de tecnologia, sobretudo para aquelas empresas que se inserem primeiro neste mercado. Deste modo, são poucas as firmas que dominam o referido mercado altamente lucrativo, e não raramente edificam barreiras para prejudicar os outros ingressantes mais tardios.

Como consequência da instalação de obstáculos no mercado de tecnologia, os ingressantes tardios são forçados a escolher entre apenas duas opções: (i) tentar competir com as *superstar firms*; ou, (ii) escolher uma atividade extremamente especializada dentro deste mercado para atuar. Assim, o carácter monopolista – e não competitivo – dessas firmas reproduz os significantes índices elevados de desigualdade entre indivíduos e entre firmas (ERNST; MEROLA; SAMAAN, 2018).

Inequalities may also rise if the gains of AI are captured by the owners of capital and superstar firms, rather than workers. (LANE; SAINT-MARTIN, 2021, p. 34)

A renda adquirida por essas firmas por meio dos denominados ‘aluguéis de inovação’ compõe o grupo de vantagens acumuladas, através do tempo, pelas pioneiras desse mercado. O acesso exclusivo à tecnologia possibilita que as *supers-*

*tar firms* cobrem um preço muito superior aos custos de inovação gerando lucros exorbitantes.<sup>10</sup> Korinek e Stiglitz (2019, p. 366) destacam como o sistema moderno de patentes contribui de forma significativa para a criação desse poder de mercado e, conseqüentemente, gera situações de ineficiência.

However, as a result there is generally some market power associated with innovations, especially when there is a system of IPR in place, and this generally leads to inefficiencies compared to the first-best allocation in which innovations are distributed as public goods.

O crescimento do poder de mercado dessas *superstar firms* associado à cobrança desses aluguéis não configura o único caminho utilizado por elas para a edificação de barreiras e garantia de lucros elevados. Outros comportamentos também adotados por estas são redutores potenciais do bem-estar social.

Os resultados apresentados por Alekseeva *et al.* (2021) mostram que as grandes firmas são mais propensas a adotar a tecnologia de IA quando comparadas às firmas menores, evidenciando-se este fenômeno por meio da análise sobre a procura por trabalhadores com habilidades associadas à utilização

de IA. No estudo de Acemoglu *et al.* (2022), concluiu-se que há maior propensão de firmas mais novas adotarem tecnologias de IA quando comparadas com as mais antigas. Através dos resultados mencionados, caso o cenário de ganho de produtividade por meio da implementação de IA suceda de fato, observar-se-á um crescimento da vantagem competitiva, já elevada, dessas *superstar firms*, reforçando seu comportamento predatório.

Na perspectiva dos trabalhadores, destaca-se a questão da diferença salarial existente entre grandes e pequenas firmas desse mercado, ou seja, devido aos seus lucros elevados, as *superstar firms* são capazes de empregar indivíduos com salários mais elevados.

Estas empresas acabam atraindo, assim, funcionários das concorrentes pequenas, de maneira a concentrarem a mão de obra de capacitação elevada. Estes fatores contribuem para a manutenção da desigualdade salarial e social dentro de um mesmo mercado, já que tal prática reduz a competitividade das firmas rivais – ou, de entrada tardia:

While wages in such firms are typically higher than in the remaining competing firms, many of these firms employ a relatively large

share of skilled labour, thereby contributing to wage inequality. In addition, compensation of chief executives is typically also far higher in successful superstar firms, further increasing inequality. (BRUCKNER; LAFLEUR; PITTERLE, 2017, p. 22)

O comportamento das *superstar firms* pode ser resumido pela seguinte máxima: “o vencedor leva tudo”. Estas firmas geram prejuízos ao bem-estar social, principalmente quando a IA entra em jogo, a qual potencializa esses comportamentos predatórios, especialmente sobre o emprego e as relações de trabalho.

Dentre as práticas de dominação de mercado dessas empresas aponta-se o estudo, por parte de grandes firmas, da aplicação de IA para se realizar maior discriminação de preços entre grupos diferentes de consumidores através de dados pessoais coletados. Os exemplos são: o padrão de pesquisa, os locais visitados, compras realizadas, entre outros – de modo que as firmas visam criar preços individualizados com a finalidade de absorver o máximo possível o excedente do consumidor e aumentar ainda mais seus lucros já elevados (ERNST, MEROLA; SAMAAN, 2018).

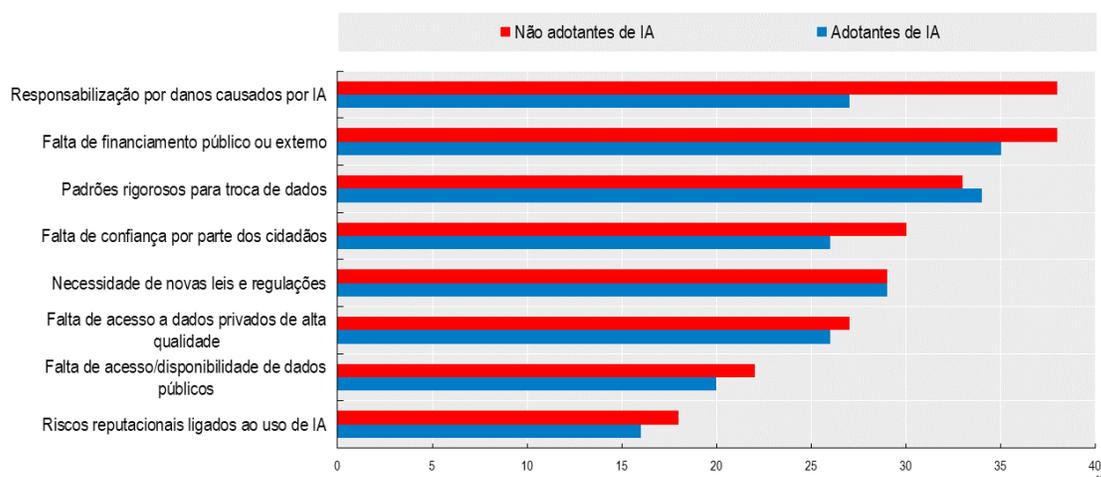
## 5 O Controle dos Efeitos Adversos Trazidos pela IA: O Papel das Políticas Públicas e da Barganha Coletiva

As políticas públicas possuem papel fundamental para que a implementação da tecnologia de IA ocorra de modo eficiente, amenizando e controlando, assim, os impactos indesejados gerados por uma transição tecnológica. A amplitude e persistência de políticas públicas serão, provavelmente, os principais agentes responsáveis para que a IA possa promover maior bem-estar social.

### 5.1 O Papel do Estado na Prevenção das Barreiras de Implementação

Atualmente, início da década de 2020, as firmas que utilizam IA ainda compõem pequena parcela do mercado. Uma das razões apontadas se deve a algumas barreiras para a implementação plena da IA pelas empresas. A Figura 2 enumera as principais barreiras citadas por firmas com sede na União Europeia quanto à adoção da IA.

Figura 2 - As Principais Barreiras para Adoção de IA por Empresas da UE - Porcentagem de Empresas que Responderam Que uma Barreira Específica é Aplicável ao seu Negócio



Fonte: Pero e Verhagen (2023).

A “responsabilização por danos causados por IA” destaca-se como a principal barreira alegada para adoção de IA pelas firmas que ainda não a adotaram. Desta maneira, são necessários mecanismos regulatórios que levem à criação de uma máquina que seja confiável, ressaltando, assim, o papel fundamental das políticas públicas para a difusão dessa nova tecnologia.

Legal clarity may enhance trust amongst potential users that AI’s risk are already being mitigated. It may also alleviate ungrounded fears for litigation amongst employers and developers, which can stimulate research, develop-

ment and innovation, leading to improvements in AI systems in the future. (PERO; VERHAGEN, 2023, p. 185)

A falta de confiança quanto à responsabilização vem associada à escassez de uma legislação clara para as IA, as quais geram efeitos diretos não só no mercado de trabalho mas também em toda sociedade. Esta não delimitação legal da tecnologia incorre em riscos, notadamente quanto aos direitos humanos – exemplificados em privacidade, discriminação, qualidade de trabalho e transparência. Soma-se a isso a falta de transparência desses sistemas, dificultando ainda

mais os processos de responsabilização.

Destaca-se, também, a necessidade de legislações para a proteção de dados, sobretudo em decorrência da capacidade da IA de compor sistemas invasivos de monitoramento dos trabalhadores, potencialmente desumanizando o ambiente de trabalho:

The use of artificial intelligence and other technological tools to supervise working activities, therefore, should not be regarded as necessarily negative. (DE STEFANO, 2018, p. 9)

Em busca de superar estas barreiras, é notável o aumento do número de países que desenvolvem legislações voltadas para a regulação da privacidade dos dados dos usuários, marcando os passos iniciais da busca por uma maior responsabilização.<sup>11</sup>

Ainda que de forma embrionária, têm sido apontadas duas vias principais para a regulamentação da IA, as chamadas *soft laws* e as *hard laws*. O grupo das *soft laws* se refere a princípios e diretrizes (são mais maleáveis e de rápida implementação), enquanto, as *hard-laws* são legislações mais robustas e de menor flexibilidade.

Additionally, since soft and hard law both have benefits and drawbacks, a well-coordinated combination of both may be necessary to ef-

fectively ensure that AI policies are enforced and easy to comply with, while staying up to date with the latest developments in AI. (PERO; VERHAGEN, 2023, p. 204)

## 5.2 O Papel do Diálogo Social e da Barganha Coletiva

As barganhas coletivas e os diálogos sociais são instrumentos de regulação que não podem passar despercebidos no tocante aos impactos da IA no mercado de trabalho. Estas ferramentas cumprem papel fundamental quanto à suavização dos choques decorrentes de transições organizacionais, sendo complementares às políticas públicas:

It has also shown how collective bargaining, provided it has high coverage and leaves some margins of flexibility, can foster inclusive and dynamic labour markets when systems are coordinated. (CAZES, 2023, p. 223)

O mecanismo de barganha coletiva deverá ser utilizado como ferramenta de manutenção e de diálogo sobre os direitos trabalhistas na transição para um novo paradigma laboral decorrente da IA. Neste sentido, os acordos firmados serão imprescindíveis para tratar de temas sensíveis quanto ao direito trabalhista e um ambiente de trabalho sustentável, tais como o uso de tecnologia, coleta de dados e regulação de algoritmos – essenciais para a sustentabilidade social e

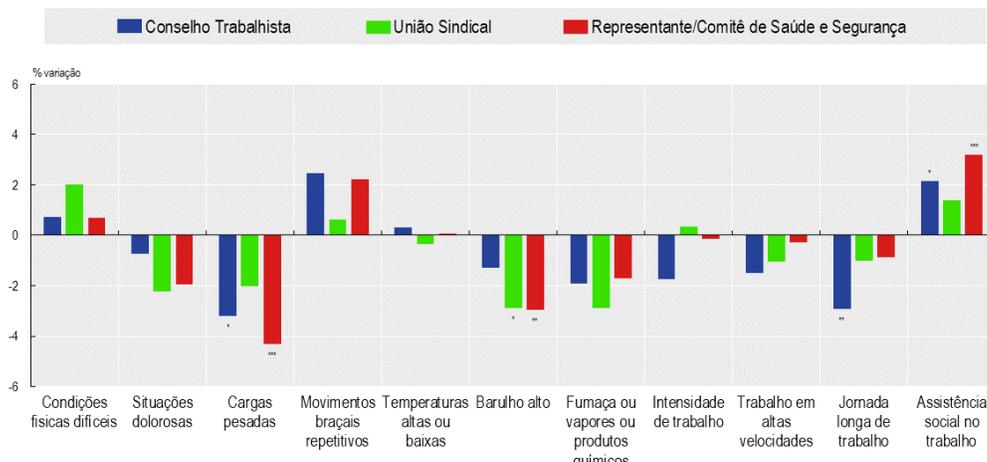
transparência dos programas embutidos na IA.

A construção das parcerias sociais entre firmas e sindicatos contribui para a determinação da tecnologia trazida pela IA, as quais serão adotadas, possibilitando a criação antecipada de programas de treinamento para os trabalhadores afetados. Portanto, as entidades sindicais, através da barganha coletiva, possuem papel crucial na adaptação desta mão de obra prejudicada pela IA por meio do direcionamento e financiamento do ensino das novas habilidades necessárias no mercado de trabalho.

Collective bargaining can also be essential in this respect, by introducing a right to lifelong training for workers to be better prepared to face the introduction of new machinery at the workplace and the need to move to other tasks or occupations, in cases where their jobs are displaced by automation. (DE STEFANO, 2018, p. 22).

A importância das organizações sindicais pode ser observada na Figura 4, a qual revela resultados do estudo da OECD (2023) referente ao impacto da opinião dos trabalhadores decorrente das consequências da IA nas condições de trabalho. Os resultados observados comprovam que os efeitos de apoio e mitigação dos impactos da IA no mercado de trabalho são mais positivos quando os trabalhadores e os sindicatos são ouvidos.

Figura 3 – A Representatividade da Voz dos Trabalhadores Está Associada à Mitigação dos Impactos da IA nas Condições de Trabalho



Fonte: A causalidade dos resultados permanece incerta.

Nota: OECD (2023).

Desta forma, as organizações sociais compõem o grupo de práticas de regulamentação de IA no mercado de trabalho essencial para a manutenção da dignidade do trabalhador, da saúde ocupacional e da segurança no trabalho. Os governos devem, assim, fortalecer a barganha coletiva como ferramenta de mitigação dos efeitos adversos da IA, por meio de legislações que estimulem o diálogo entre sindicatos e empresários, promovendo a garantia de que as situações indesejadas sejam solucionadas.

For instance, they (governments) can use fiscal incentives to stimulate technological business strategies, on the condition that they fully integrate sustainability objectives and are subject to social dialogue. (DE STEFANO, 2018, p. 24)

A atuação conjunta de todas estas medidas incorre na construção de capacitação humana para a implementação da tecnologia, garantindo, assim, uma transição justa – através do diálogo social – num mercado de trabalho com a presença da IA. O incentivo à criação de comitês nacionais – compostos de empresários e sindicalistas – para consulta das pautas sociais, como o uso de dados pessoais, é um dos caminhos possíveis para a modelagem da transição.

### 5.3 Políticas Governamentais de Cunho Social

A inserção da IA no mercado de trabalho transformará por completo as dinâmicas que compõem o funcionamento deste, de maneira a afetar, conjuntamente, os indiví-

duos de alta e baixa qualificação e também as firmas.

O efeito da destruição de empregos causa impactos que extrapolam o escopo da economia, já que, para os indivíduos, não é apenas a renda que provém das ocupações, mas também dignidade e sentimentos de autorrealização. Assim, medidas de proteção social, como a “Renda Básica Universal” e outras políticas semelhantes, são estratégias de proteção dos indivíduos afetados pela implementação da IA no mercado de trabalho, e que compõem o arsenal de medidas públicas.

[...] jobs subsidies are a better way of ensuring that technological advances are welfare enhancing than simply providing lump sum grants (e.g., through the provision

of a universal basic income) [...] (KORINEK; STIGLITZ, 2019, p. 381)

O auxílio governamental direto aos trabalhadores pode também ser expresso através de um aumento do salário mínimo, somado com um aumento similar dos salários das ocupações tidas como “substitutas” – referentes àquelas do setor público. Outras vias de apoio aos indivíduos diretamente impactados vêm por meio da redução das horas trabalhadas e de políticas de repartição de lucros – tendo em vista os modelos franceses de “*participation*” (ERNST; MEROLA; SAMAAN, 2018).

Medidas como as enunciadas, de compensação aos trabalhadores, mitigam os efeitos negativos de uma piora de bem-estar social e garantem que o período de desemprego não incorra em perdas do capital humano individual.

O oferecimento desses benefícios deve ser acompanhado, também, de medidas governamentais quanto à cobrança de impostos. Desta forma, as tributações compõem, também, as ferramentas públicas de mitigação dos impactos sociais, sendo um instrumento precioso para o direcionamento dos incentivos, como destacam Korinek e Stiglitz (2019, p. 370):

Policies that could be used to finance such measures include carbon taxes, which would encourage

resource-saving innovation at the expense of labor-saving innovation.

Como evidenciado na subseção 4.2 (Parte I- História e Impactos no Mercado de Trabalho), a introdução da IA no mercado de trabalho pode levar a um descasamento entre as habilidades fornecidas pelos trabalhadores e aquelas demandadas pelas firmas. Para que haja um combate efetivo neste descompasso de oferta e demanda, é fundamental a expansão da atuação governamental para o desenvolvimento de capital humano através de treinamentos adequados destes indivíduos afetados pela transição.<sup>12</sup>

A necessidade de se atualizar o capital humano dos indivíduos é essencial para o futuro do emprego, no qual um nível básico de habilidades – alfabetização, habilidades numéricas e habilidades socioemocionais – será necessário para a sobrevivência econômica, uma vez que todas as categorias de ocupação – de baixa e de alta qualificação – requererão maior nível de capital humano com a presença da IA (WORLD BANK, 2019).

A reestruturação do capital humano e das habilidades individuais decorrerá de uma atuação conjunta entre os setores público e privado, de modo a perpetuar, reforçar e desenvolver as características e qualidades que estão sendo demandadas pelas firmas, as quais deverão ser mais bem desenvolvidas nos

participantes, a fim de reintroduzi-los no mercado de trabalho.

The public and private sectors must join forces to create the flexible and affordable reskilling pathways displaces workers need to successfully transition at scale into jobs of the future. (WORLD ECONOMIC FORUM, 2023, p. 45)

Há três principais caminhos de atuação governamental para a mitigação dos efeitos sociais deletérios da IA: (i) investimento em capital humano; (ii) aumento da proteção social; e (iii) desenvolvimento de um espaço fiscal para o financiamento público de proteção social e desenvolvimento do capital humano. As aplicações destas medidas fundamentais promovem, assim, o cenário de maior inclusão social e amenização dos impactos dos avanços tecnológicos na sociedade (WORLD BANK, 2019).

Os governos devem, então, focular seus esforços em proteger aqueles mais vulneráveis à inserção da IA no mercado de trabalho, e também em gerar incentivos para que haja o desenvolvimento de tecnologias que almejem a redução da utilização de capital e não de mão de obra (KORINEK; STIGLITZ, 2019, p. 353).

[...] compensating workers for the losses imposed by technological progress is a question of economic efficiency not redistribution.

## 6 Síntese Conclusiva<sup>13</sup>

Este artigo realizou uma resenha da literatura recente referente à evolução da IA, contemplando, principalmente, os elementos históricos, trabalhistas, sociais e regulatórios. Embora não se questione o enorme avanço que a IA representa como progresso tecnológico da humanidade, perduram ainda muitas dúvidas sobre seus reais benefícios, especialmente com relação ao mercado de trabalho e aos ganhos sociais dela resultantes.

A vasta bibliografia consultada, quando observada sob uma perspectiva mais ampla, parece indicar que se está produzindo, ainda, “*mais calor do que luz*” relativamente aos custos e benefícios da IA em praticamente todos os temas investigados. O potencial e os benefícios da IA parecem inegáveis, mas os inúmeros riscos e efeitos adversos que acompanham sua rápida disseminação precisam ser rapidamente controlados.

Em termos específicos, as conclusões mais importantes que emanam da resenha realizada são os seguintes:

1) Em termos históricos, existe consenso de que o advento recente da IA nada mais representa do que a continuação de um longo processo de automação que acompanha o desenvolvimento da humanidade. Ela difere das tecnologias anteriores porque se

aproxima muito da inteligência humana, ameaçando, para alguns, tornar rapidamente obsoleto o trabalho humano, pois a IA tem o potencial de penetrar em praticamente todos os domínios da atividade produtiva;

2) A superação dos desafios éticos da IA ocorrerá através da supervisão humana em todas as etapas do desenvolvimento e aplicação destas máquinas, de modo a garantir que a perpetuação de vieses negativos não ocorra, gerando, também, uma compreensão com maior clareza dos resultados apresentados por estas ferramentas. Para isso, é necessário que uma diretriz ética de IA seja desenvolvida e cumprida em nível global, regional e privado, ou seja, estes sistemas só apresentarão resultados sociais verdadeiramente positivos através da cooperação conjunta, em todos os âmbitos, para a minimização dos impactos negativos associados a essa tecnologia.

3) Sob a ótica do mercado de trabalho, haverá uma drástica mudança de paradigma na questão do desemprego. O foco do risco de desemprego se deslocará da automação e robotização das atividades manuais rotineiras para aquelas tarefas que atuam utilizando a mente, o raciocínio e a capacidade cognitiva. De fato, as ocupações de maior qualificação e/ou mais altamente educadas estão entre aquelas mais

expostas à penetração da IA no mercado de trabalho e, conseqüentemente, apresentam maior risco de sofrerem algum tipo de desemprego;

4) Os estudos empíricos recentes, contudo, são conflitantes com relação ao impacto no desemprego devido à penetração da IA: alguns indicam aumento, enquanto outros mostram diminuição, deixando inconclusivo o real impacto da IA no desemprego. Isto pode estar ocorrendo (i) porque a adoção da IA ainda é relativamente baixa; (ii) em razão de as empresas confiarem mais no ajustamento voluntário da força de trabalho; ou (iii) até mesmo pela inexistência de ferramentas adequadas para medir corretamente o impacto da IA no desemprego;

5) Aparentemente a literatura tem mostrado que o maior impacto não é na quantidade, mas sim na qualidade das ocupações que decorrem da penetração da IA nas várias áreas e setores da sociedade. Inúmeros relatos advindos dos trabalhadores e dos empresários indicam que a IA tem grande potencial para reduzir o tédio e a periculosidade de inúmeras tarefas, promovendo maior segurança no ambiente de trabalho;

6) Do ponto de vista conceitual, parece claro que a IA tem um grande efeito potencial para trazer im-

pactos positivos para a elevação da produtividade do trabalho. Os estudos consultados, contudo, não indicam que isto está ocorrendo no atual estágio da IA. Em parte, isto se deve à não existência de novas ferramentas de medição econômica que possam captar, na plenitude, o impacto na produção. Alguns autores, porém, acreditam que existe um atraso entre o ganho de produtividade no trabalho e a implementação da tecnologia da IA;

- 7) Com relação aos impactos sociais, sobressai a questão sobre o impacto negativo que a IA pode trazer para distribuição de renda. Estudos mostram que ela tende a intensificar o fenômeno de *job polarization*. Isto porque ocupações cujos rendimentos se encontram no meio da distribuição salarial acabarão desaparecendo, beneficiando a criação de empregos de baixa e alta qualificação. Outro argumento frequentemente levantado para justificar a possibilidade de concentração salarial se refere ao fato de que haverá uma mudança na demanda relativa por trabalho causada pela IA, levando a uma mudança relativa nos salários;
- 8) A IA tem forte potencial de inclusão social principalmente pelo aumento da qualidade de recolocação dos trabalhadores via *Job Matching*. Outra via do aumento da inclusão se deve à possibilidade de disseminação de instru-

mentos de auxílio voltados para pessoas com deficiências auditivas, visuais e de fala, pois haverá uma melhora nas comunicações interpessoais, facilitando a realização de trabalhos em equipe. Os migrantes também poderão se beneficiar na medida em que a IA pode gerar instrumentos que minimizem a barreira do idioma.

- 9) É certo que existem muitos benefícios potenciais e vantagens derivadas do avanço tecnológico trazidos pela IA; porém, existem riscos significantes associados ao seu avanço, os quais precisam ser contidos. Há um consenso de que existem três frentes para combater esses efeitos adversos: a atuação do Estado através da adoção de políticas públicas; o fortalecimento da atuação das organizações sindicais através dos Acordos Coletivos, e da sociedade em geral por meio de um amplo diálogo envolvendo os principais atores sociais afetados pelo avanço da IA.
- 10) A difusão da IA nas mais diversas áreas de atuação intensificará o poder de mercado das *superstar firms*. Assim, estas firmas incorrerão em lucros ainda maiores e, também, em perdas de bem-estar social, as quais intensificaram a desigualdade socioeconômica. Com o objetivo de mitigar os efeitos negativos dessas firmas, deve-se tomar medidas para (i) reduzir os ganhos por meio dos ‘aluguéis de inovação’; e (ii) re-

duzir as práticas predatórias não competitivas que estas firmas tomam no mercado de tecnologia – um exemplo, a violação da privacidade de indivíduos com o objetivo de enriquecer as bases de dados.

- 11) A convergência de medidas públicas e privadas para reinserir e compensar os indivíduos afetados pela IA é fundamental para amenizar os impactos negativos que esta tecnologia traz. Um dos caminhos possíveis está associado ao desenvolvimento de medidas de subsídio direto a este grupo afetado, de maneira a garantir que a transição tecnológica não traga consequências exclusivamente negativas para os participantes da força de trabalho, tais como o efeito deletério do capital humano pertencente a este grupo.

Apesar de haver uma percepção positiva do salto tecnológico trazido pelo avanço da IA, existe certo desconforto com a velocidade com que ela vem avançando (muito mais rapidamente que as tecnologias prévias), deixando bastante incertas as implicações para a economia e para sociedade sob as mais diversas óticas. Enquanto os processos de automação e robotização se concentravam em certos setores, a IA tem a capacidade de penetrar em todos os âmbitos e atingir todas as ocupações, em especial as de cunho cognitivo. Isto representa um alerta para os go-

vernos e formuladores de política tentarem antever o avanço da IA, e tomarem ações preventivas para controlarem seus efeitos adversos.

Ao se questionar uma máquina capacitada em IA quanto às suas consequências no mercado de trabalho, ela própria forneceu a seguinte resposta:

The impact of AI on workers is likely to be both positive and negative. On the positive side, AI can automate tasks, which can increase efficiency and productivity, and free up workers to focus on more creative and higher-level tasks. This can lead to new job opportunities and higher wages for workers with necessary skills to take advantage of the new technologies. On the negative side, AI can also lead to job displacement as machines and algorithms take over tasks that were previously performed by humans. This could lead to a decline in wages and employment opportunities for certain types of workers. (BROECKE, 2023, p. 94)

Observa-se que os impactos dessa tecnologia no mercado de trabalho e na sociedade são de tamanha complexidade que nem mesmo as próprias “Inteligências Artificiais” são capazes de identificá-los por completo.

## Referências

ACEMOGLU, D.; RASTREPO, P. Low-Skill and High-Skill automation. **Journal of Human Capital**, v. 12, n. 2, 2018.

ACEMOGLU, D. *et al.* Automation and the workforce: a firm-level view from the 2019 Annual Business Survey. **National Bureau of Economic Research**, 2022.

ALEKSEEVA, L. *et al.* The demand for AI skills in the labor market. **Elsevier Labour Economics**, v. 71, 2021.

ANYOHA, R. The history of Artificial Intelligence. **Harvard University Graduate School of Arts and Sciences Blog**, 2017. Disponível em: <https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/>. Acesso em: 20 jul. 2023.

ASSUMPCÃO, J. C. Deep Blue usa jeitinho para bater humano. **Folha de São Paulo**, maio 1997.

BROECKE, S. Artificial intelligence and the labour market: Introduction. In: BASSANINI, A.; BROECKE, S. (Orgs.). **OECD Employment Outlook 2023: Artificial Intelligence and the Labour Market**, OECD Publishing, p. 93-101, 2023.

BRUCKNER, M.; LAFLEUR, M.; PITTERLE, I. The impact of the technological revolution on labour markets and income distribution. **Department of Economic & Social Affairs**, 2017.

CAZES, S. Social dialogue and collective bargaining in the age of artificial intelligence. In: BASSANINI, A.; BROECKE, S. (Orgs.). **OECD Employment Outlook 2023: Artificial Intelligence and the Labour Market**, OECD Publishing, p. 221-256, 2023.

CHAHAD, J. P. Z.; GOLLO, A. C. O futuro do trabalho: demografia, ocupação e qualidade do emprego. **Informações Fipe**, n. 471, p. 21-35, 2019. Disponível em: <https://downloads.fipe.org.br/publicacoes/bif/bif471.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2023.

COLCLOUGH, C. Ethical artificial intelligence – 10 essential ingredients. **The**

**Forum Network**, n. 24, 2018. Disponível em: [https://www.oecd-forum.org/posts/29527-10-principles-for-ethical-artificial-intelligence?channel\\_id=722-digitalisation](https://www.oecd-forum.org/posts/29527-10-principles-for-ethical-artificial-intelligence?channel_id=722-digitalisation). Acesso em: 19 dez. 2023.

DE STEFANO, V. Negotiating the algorithm: automation, artificial intelligence and labour protection. **Comparative Labor Law & Policy Journal**, v. 41, n. 1, 2018.

\_\_\_\_\_.; DOELLGAST, V. Introduction to the transfer special issue. Regulating AI at work: labour relations, automation, and algorithmic management. **Transfer: European Review of Labour and Research**, v. 29, n. 1, p. 9-20, 2023.

DISTOPIA. In: **Dicionário Houaiss**, 2023. Disponível em: [https://houaiss.uol.com.br/corporativo/apps/uol\\_www/v6-1/html/index.php#1](https://houaiss.uol.com.br/corporativo/apps/uol_www/v6-1/html/index.php#1). Acesso em: 7 nov. 2023.

ERNST, E.; MEROLA, R.; SAMAAN, D. The economics of artificial intelligence: implications for the future of work. **ILO Future of Work Research Paper Series**, n. 5, 2018.

EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE. **Opinion of the European Economic and Social Committee on ‘Artificial intelligence – the consequences of artificial intelligence on the (digital) single market, production, consumption, employment and society’**. 2017. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016IE5369&from=CS>. Acesso em: 20 nov. 2023.

FUTURE OF LIFE INSTITUTE. **Pause giant AI experiments: an open letter**. Future of Life Institute, 2023. Disponível em: <https://futureoflife.org/open-letter/pause-giant-ai-experiments/>. Acesso em: 9 nov. 2023.

GPT. In: **Cambridge Dictionary**, 2023. Disponível em: <https://dictionary.cambridge.org/us/dictionary/english/gpt>. Acesso em: 9 nov. 2023.

GREEN, A.; PERO, A. S. del; VERHAGEN, A. Artificial Intelligence, job quality and inclusiveness. In: BASSANINI, A.; BROECKE, S. (Orgs.). **OECD Employment Outlook 2023: Artificial Intelligence and the**

- Labour Market**, OECD Publishing, p. 128-154, 2023.
- GREENEMEIER, L. AI versus AI: Self-Taught AlphaGo Zero vanquishes its predecessor. **Scientific American**, 18 out. 2017. Disponível em: <https://www.scientificamerican.com/article/ai-versus-ai-self-taught-alphago-zero-vanquishes-its-predecessor/>. Acesso em: 20 nov. 2023.
- GRIES, T.; NAUDÉ, W. Artificial Intelligence, jobs, inequality and productivity: does aggregate demand matter? **IZA Institute of Labor Economics**, 2018.
- KORINEK, A.; STIGLITZ, J. E. Artificial Intelligence and its implications for income distribution and unemployment. In: AGRAWAL, A.; GANS, J.; GOLDFARB, A. (Orgs.). **The Economics of Artificial Intelligence an Agenda**. University of Chicago Press, p. 349-390, 2019.
- LANE, M.; SAINT-MARTIN, A. The impact of Artificial Intelligence on the labour market: what do we know so far? **OECD Social, Employment and Migration Working Papers**, n. 256, 2021. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1787/7c895724-en>. Acesso em: 22 ago. 2023.
- MAKRIDAKIS, S. The forthcoming of Artificial Intelligence (AI) revolution: its impact on society and firms. **Elsevier Futures**, n. 90, p. 46-60, 2017.
- MCCORDUCK, P. A. The history of Artificial Intelligence. **IJCAI-77**, v. 2, p. 951-954, 1977.
- OECD. **Artificial Intelligence in society**. OECD Publishing, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/eedfee77-en>. Acesso em: 20 jul. 2023.
- \_\_\_\_\_. **OECD Employment Outlook 2023: Artificial Intelligence and the labour market**. OECD Publishing, 2023.
- PERO, A. S. del; VERHAGEN, A. Ensuring trustworthy artificial intelligence in the workplace: countries' policy action. In: BASSANINI, A.; BROECKE, S. (Orgs.). **OECD Employment Outlook 2023: Artificial Intelligence and the Labour Market**, OECD Publishing, p. 182-220, 2023.
- ROLLINGS, M. The history and evolution of artificial intelligence: a journey through time. **LinkedIn**, 2023. Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/history-evolution-artificial-intelligence-journey-mark>. Acesso em: 24 jul. 2023.
- SMITH, C. *et al.* **The History of Artificial Intelligence**. University of Washington, 2006. Disponível em: <https://courses.cs.washington.edu/courses/csep590/06au/projects/history-ai.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2023.
- TURING, A. M. Computing machinery and intelligence. **Mind**, v. 59, n. 236, p. 433-460, 1950.
- WANG, W.; SIAU, K. Ethical and moral issues with AI – a case study on healthcare robots. **Twenty-fourth Americas Conference on Information Systems**, 2018.
- WEBB, M. **The impact of artificial intelligence on the labor market**. Stanford University, 2020. Disponível em: [https://www.michaelwebb.co/webb\\_ai.pdf](https://www.michaelwebb.co/webb_ai.pdf). Acesso em: 11 ago. 2023.
- WORLD BANK. **World development report 2019: the changing nature of work**. World Bank, 2019.
- WORLD ECONOMIC FORUM. **Future of Jobs Report 2023**. World Economic Forum, 2023. Disponível em: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023/>. Acesso em: 30 ago. 2023.
- 2 A seção 3 (Parte I) traz uma história sucinta da evolução da IA.
- 3 O *ChatGPT* tem como fundamento tecnológico o sistema GPT (*Generative Pre-Trained Transformer*), cuja definição pelo Cambridge Dictionary é: “*GPT is a natural language system that can be used to answer questions, translate languages, and generate text in response to a prompt.*” (GPT, 2023).
- 4 Destaca-se a carta pública do Instituto do Futuro da Vida (*Future of Life Institute*), na qual se apelava para uma interrupção momentânea do desenvolvimento do *ChatGPT* para que houvesse a criação de regulações à IA. Mais detalhes em Future of Life Institute (2023).
- 5 Destaca-se o pioneirismo japonês de, no ano de 2017, apresentar um dos primeiros rascunhos sobre diretrizes da IA para a discussão do tema na OECD e no G7. Nesse rascunho, o Japão enumerou nove princípios: colaboração, transparência, controlabilidade, segurança, proteção, privacidade, ética, assistência de usuário, responsabilização. Para mais detalhes referentes às iniciativas de desenvolvimento de diretrizes acerca da IA nos níveis nacional, global e privado, ver OECD (2019, p. 127-145).
- 6 Denominadas de “*superstar firms*”, são as firmas do setor de tecnologia especializadas no desenvolvimento tecnológico, as quais utilizam da natureza ‘*do vencedor leva tudo*’ no mercado da tecnologia para se comportarem como monopolistas. Para mais informações, sugere-se a leitura, entre outros, de Acemoglu *et al.* (2022); Bruckner, Lafleur e Pitterle (2017); Ernst, Merola e Samaan (2018); Gries e Naudé (2018) e Korinek e Stiglitz (2019).
- 7 Mais detalhes quanto ao processo de longo prazo da substituição de tarefas repetitivas por aquelas que exigem um esforço cognitivo aparecem descritos no texto de Bruckner, Lafleur e Pitterle (2017).
- 8 A definição de “*distopia*” pelo Dicionário Houaiss é: “*lugar ou estado imaginário em que se vive em condições de extrema opressão, desespero ou privação*” (DISTOPIA, 2023).
- 9 Para mais detalhes, ver OECD (2023, p. 136, Box 4.2).
- 10 As firmas usufruirão de seu poder de monopólio para maximizar o seu lucro em detrimento da geração de um ‘*peso morto*’

no mercado, isto é, impedirão que transações que ocorreriam em um mercado competitivo se concretizem neste cenário.

- 11 Alguns países atualmente já apresentam uma robusta legislação voltada à proteção de dados pessoais, sendo bons exemplos o Brasil com a LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados) e os países da União Europeia com o GDPR (General Data Protection Regulation). Ver Pero e Verhagen (2023).
- 12 Ver edição anterior deste boletim.
- 13 Esta síntese contempla não só as conclusões deste presente texto, mas também aquelas apresentadas na Parte I – aspectos históricos e impactos sobre o mercado de trabalho contidas no artigo apresentado no boletim anterior. Com este procedimento esperamos revelar ao leitor um quadro mais completo das implicações atuais da IA, nas diversas óticas abordadas na resenha realizada.

*(\*) Professor Titular da FEA-USP. (E-mail: jpchahad@usp.br).*

*(\*\*) Bacharelado do Curso de Ciências Econômicas da FEA/USP e Estagiário de Pesquisas da FIPE. (E-mail: tuffy@usp.br). Os erros, as omissões e outros problemas de edição são de responsabilidade dos autores, que agradecem à Secretária Amira Canário pela formatação final do texto*