

VIII Colóquio Internacional de Bioética, Neuroética e Ética da IA

Novas perspectivas éticas da IA e a questão dos trabalhadores do sul global

Paola Cantarini e Wilson Engelmann

*Área de pesquisa: (3) Ética da IA

RESUMO: Visa-se analisar o impacto da IA com relação à substituição do trabalho humano e questões de automação e digitalização e desafios éticos relacionados a tais temáticas bem como a questão do surgimento de uma nova classe de pessoas consideradas por alguns como inempregáveis (HARARI, 2016)¹, sem emprego diante da crescente e acelerada automação e substituição por IA, ao lado dos trabalhadores fantasmas do Sul Global, tornados invisíveis e sem qualquer garantia social, embora essenciais ao trabalho do “Big data”, e pensar em alternativas de governança para uma proteção sistêmica de direitos fundamentais possivelmente afetados com a IA, aliando-se a inovação à ética e à responsabilização. Um dos pontos levantados é que tipo e nível de regulamentação da IA seriam necessários em países como o Brasil, considerado dentro do conceito de Sul Global (Epistemologias do Sul), com maiores vulnerabilidades, a exemplo da dependência da tecnologia e quanto à oferta de dados pessoais (superavit comportamental), e de onde surge a maior oferta de mão de obra barata e informal, sem garantia de qualquer direito trabalhista ou social (zeladores de dados), chamados de trabalhadores fantasmas, sendo o caso do Brasil exemplar quanto à vulnerabilidade de tais grupos. Tais temáticas são essenciais e necessitam ser abordadas adequadamente, em uma perspectiva de estudo crítico e inter/transdisciplinar da IA, diante da dissolução das fronteiras entre exatas e humanidades, bem como, para se pensar no desenvolvimento das bases epistemológicas e fundacionais para a IA voltada ao Sul Global.

SUMÁRIO:

1. INOVAÇÃO, ÉTICA E RESPONSABILIDADE – o caso dos trabalhadores fantasmas e a questão da ética em IA para além de apenas princípios éticos – Paola Cantarini²
2. A SUBSTITUIÇÃO DO TRABALHO HUMANO PELO TRABALHO DO ROBÔ: ENTRE A AUTOMATIZAÇÃO, A AUTOMAÇÃO E A DIGITALIZAÇÃO³ - Wilson Engelmann⁴

¹ HARARI, Yuval Noah. Homo Deus: uma breve história do amanhã. São Paulo: Companhia das Letras, 2016;

² Advogada, Professora universitária, PhD em Direito, em Filosofia, (PUC-SP) e em Filosofia do Direito (Unisalento); Pós-Doutora em Direito, Filosofia e Sociologia (PUCSP-TIDD, EGS- European Graduate School, Universidade de Coimbra/CES, USP - Filosofia e TGD, University of Reggio Calabria, e no IEA/USP-Cátedra Oscar Sala). Pesquisadora do IEA/projeto UAI -coordenadora da equipe de governança; pesquisadora em pós-doutorado na USP/RP em IA; pesquisadora no Instituto Avançado de AI, no C4AI - Centro de Inteligência Artificial (USP), Presidente e Pesquisadora no EthikAI – ethics as a service. Membro da Comissão da Criança e do Adolescente e da Comissão de Proteção de Dados da OABSP e de IA da OAB/Santo Amaro. Foi pesquisadora visitante - Universidade de Miami, Universidade da Flórida, European University Institute /it. - Departamento de Direito, do CIJIC (Centro de Pesquisa Jurídica no Ciberespaço) - Universidade de Lisboa e da SNS Pisa - Scuola Normale Superiore

³ Versão reduzida, mas atualizada, daquela mais ampla elaborada pelo autor para o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - CGEE. Desenvolvimento tecnológico e mercado de trabalho - Digitalização e relação homem-máquina: mudanças e tendências na legislação em nível global. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2021. Série Documentos Técnicos: junho de 2021 - n. 23. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/11009594/cgee_sdt23_DTMT.pdf/761fb0b0-e889-4a90-9361-7121e0bc98c1?version=1.4. Acesso em 12 fev. 2024.

⁴ Doutor e Mestre em Direito Público, Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, Brasil; realizou Estágio de Pós-Doutorado em Direito Público-Direitos Humanos, no Centro de Estudios de

1. INOVAÇÃO, ÉTICA E RESPONSABILIDADE – o caso dos trabalhadores fantasmas e a questão da ética em IA para além de apenas princípios éticos – Paola Cantarini

Fala-se na nova fase da IA – nova Revolução Industrial (Recomendação à Comissão sobre disposições de Direito Civil sobre robótica de 2017) -, com os “modelos de fundação” – “Foundation models” -, que estão acelerando o seu progresso, e na 6ª onda da inovação tecnológica, a partir das transformações profundas na sociedade e da economia com as inovações tecnológicas, desde o início do século XXI. Agora, as tecnologias digitais e a inteligência artificial somam-se às tecnologias da informação e comunicação surgidas na segunda metade do século XX.

Aponta-se para um impacto nunca antes visto na história humana com relação ao futuro do trabalho, trazendo um alto potencial de substituição do trabalho humano não apenas em tarefas simples e rotineiras como no caso da automação, mas de um espectro muito mais amplo e sem precedentes, além de uma maior concentração de renda nesta nova fase do capitalismo de vigilância (ZUBOFF, 2020) ou de dados/plataforma. Neste sentido Glauco Arbix (ARBIX, 2021)⁵ afirma que as grandes corporações criam e controlam gigantescos bancos de dados, em um grande oligopólio dos EUA e da China, ou seja, apenas um pequeno grupo de países, e dentro destes, apenas um pequeno grupo de empresas domina as tecnologias de IA.⁶

É o que aponta a UNESCO, em sua “Recomendação sobre a ética da IA”, enfatizando o potencial de risco de incremento das desigualdades e afronta a direitos humanos, caso não sejam considerados os aspectos éticos, falando em uma abordagem de participação inclusiva e diversa, e em uma abordagem inclusiva, holística e sustentável da IA⁷.

Há uma maior concentração de renda na nova fase da IA, já que apenas poucas empresas possuem dinheiro suficiente para grandes e caros computadores, bem como armazenamento e treinamento de dados, essenciais ao “big data”, falando-se no surgimento, outrossim, de um novo subpreariado, como nos casos das denominadas “Plataformas austeras ou de trabalho” (Uber, Airbnb, TaskRabbit e Mechanical Turk), em uma nova classe de pessoas inúteis,⁸ não apenas desempregados,

Seguridad (CESEG) da Universidade de Santiago de Compostela, Espanha; Professor e Pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Direito - Mestrado e Doutorado e do Mestrado Profissional em Direito da Empresa e dos Negócios, ambos da UNISINOS; Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq; Líder do Grupo de Pesquisa JUSNANO; e-mail: wengelmann@unisinis.br; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0012-3559>.

⁵ ARBIX, Glauco. “Algoritmos não são inteligentes nem têm ética, nós temos”: a transparência no centro da construção de uma IA ética”, em “Inteligência artificial, avanços e tendências, org. Fabio G. Cozman, Guilherme Ary Plonski, Hugo Neri. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, 2021.

⁶ Ver também: BRYNJOLFSSON, E., MCAFEE, A. Race Against the Machine: How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy. Massachusetts: Digital Frontier Press, 2011; OSBORNE, M. A., FREY, C. B. The future of employment: how susceptible are jobs to computerization? Oxford: Oxford Martin, 2013. Disponível em: https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf.

⁷ UNESCO. Recomendación sobre la ética de la Inteligencia Artificial. SHS/BIO/PI/2021/1. 2022. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa.

⁸ Destaca-se a importante contribuição de Marcelo Finger ao mencionar a necessidade de treinamento, ou melhor, de “re-treinamento” de profissionais que perderão seus empregos devido à IA, não sendo suficiente mais para tal readaptação o Ensino Fundamental completo, ou o Ensino Médio completo, exigindo-se treinamento de nível universitário. A pergunta que fica, é quem pagará a conta de tal investimento, o qual além de dinheiro demanda tempo, o qual cada vez menos dispomos diante da crescente aceleração do tempo diante da sociedade de dados e da informação como bem aponta Paul Virilio (Marcelo Finger, “Quando se compra Inteligência Artificial, o que de fato se leva para casa? Além do “oba-oba””, livro “Inteligência artificial, avanços e tendências, org. Fabio G. Cozman, Guilherme Ary Plonski, Hugo Neri. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, 2021). Cumpre ainda pensar que a cidadania digital não é igualmente distribuída, pois há uma verdadeira “exclusão digital” e falta de educação digital diante da falta de habilidades digitais para o uso de novas tecnologias como aponta a Comissão Econômica para a América Latina e Caribe (CEPAL) com ênfase para os povos indígenas do Sul Global, já que a maioria não possui conhecimentos básicos em informática, ou de manipulação de cálculo e instalação de novos dispositivos e softwares e sequer conexão à internet (Agenda Digital para América Latina y el Caribe (2021). Séptima Conferencia Ministerial

mas inempregáveis (HARARI, 2016), sem emprego diante da crescente e acelerada automação e substituição por IA.

Assim verifica-se que o conceito de “destruição criativa” (SCHUMPETER, 1961), representando o caráter disruptivo e revolucionário das revoluções tecnológicas na estrutura econômica, permitindo que a partir de dentro, com a destruição do antigo surja algo novo, diante de ações empreendedoras e da inovação, provocando o surgimento das ondas de crescimento econômico, ao que tudo indica não irá se verificar da mesma forma agora na 6ª onda tecnológica, pois o impacto além de muito maior em empregos de forma global, vem com mais ênfase em certos países como Índia, que possui seu foco econômico em serviços como de “call-center”, e demais países do Sul Global como o Brasil (WORLD TRADE ORGANIZATION, 2017), ou seja, não há que se falar em criação de novos tipos de trabalho facilmente adaptáveis por trabalhadores agora desempregados ou inempregáveis.

Isto porque os novos possíveis empregos a serem criados, sendo alguns pesquisadores, exigiriam novas competências mais sofisticadas, nível universitário e programas de capacitação que tragam uma perspectiva de recolocação e inserção no mercado de trabalho, além do alto custo de tempo, dinheiro e energia em tais “retreinamentos”.

Outro exemplo paradigmático da crescente precariedade do trabalho é o caso dos denominados “trabalhadores fantasmas” ou “zeladores de dados”, essenciais para a área de inteligência artificial, com a função de moderação de conteúdo de redes sociais, mas invisibilizados e sem qualquer proteção trabalhista, também denominados pela literatura de “cibertariado” (HUWS, 2014).

Neste sentido, a promessa de uma cidadania e democracia digitais, em um otimismo utópico, longe de ensejar apenas respostas “distópicas”, daria lugar a teorias críticas que apontam para o surgimento de novas formas de apartheid social e da “refeudalização”, como destaca Matteo Pasquinelli no livro “The Eye of the Master: Uma História Social da Inteligência Artificial” (PASQUINELLI, 2023)⁹, mencionando o caso dos trabalhadores fantasmas, do Sul Global, e conforme documentado também por Mary L. Gray e Siddharth Suri em seu livro “Ghost Work” (GRAY, SURI, 2019)¹⁰, ocorrendo tal situação mais gravemente em países do Sul Global, com destaque para África, Venezuela, Índia e Brasil, falando-se em “exploração e opressão algorítmica”.¹¹

Fabio Cozman, Moreschi e Pereira¹² apontam para a situação urgente de se dar voz a tais trabalhadores invisíveis, também denominados por Antunes¹³ (2019) de “infoproletariado”, como no caso dos trabalhadores do Uber, e enfatizam sua situação ainda mais precária no Brasil em comparação com outros países do Sul Global, devido a retrocesso da economia brasileira e à ausência de estudos científicos acerca de tal temática, denominando-os de uma “subclasse”, ainda mais explorados do que a maioria dos outros “turkers” (MORESCHI, PEREIRA, COZMAN, 2020).

sobre la Sociedad de la Información de América Latina y el Caribe. Recuperado de: https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/46766/S2000991_es.pdf). É o que aponta também o Relatório “Como promover o acesso universal à Internet durante a pandemia da COVID-19”, da Organização dos Estados Americanos (OEA) (Latin America and Caribbean Economic System (2020). COVID-19 and Digital Inclusion in Latin America and the Caribbean: A Connectivity and Access Problem. Recuperado de: <http://www.sela.org/en/press/articles/a/64488/covid-19-digital-inclusion-in-latin-america-and-the-caribbean>; OAS (2021). How to Promote Universal Internet Access during the COVID-19 Pandemic, http://www.oas.org/es/cidh/sacroi_covid19/documentos/03_guias_practicas_internet_ing.pdf.

9 PASQUINELLI, Matteo. “The Eye of the Master: Uma História Social da Inteligência Artificial”, Verso, 2023.

10 GRAY, Mary L., SURI, Siddharth. “Ghost Work”, Houghton Mifflin Harcourt, 2019.

11 Sobre a temática ver tb: “Algorithmic oppression is rooted in the colonial project”, William S. Isaac, Shakir Mohamed, Marie-Therese Png, https://www.bostonreview.net/forum_response/decolonizing-ai/

12 “Inteligência artificial, avanços e tendências, org. Fabio G. Cozman, Guilherme Ary Plonski, Hugo Neri. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, 2021.

13 ANTUNES. Ricardo. “Trabalho digital, “indústria 4.0” e uberização do trabalho”, em “O futuro do trabalho - os efeitos da revolução digital na sociedade”, Org. Rodrigo de Lacerda Carelli, Tiago M. Cavalcanti, Vanessa P. da Fonseca, Brasília: Escola Superior do Ministério Público da União, 2020.

Tal fato é ainda agravado devido ao crescimento do trabalho informal (41,4% da população empregada trabalha de forma informal - PNDA Contínua, 2019), e do retrocesso em termos de conquistas trabalhistas e de direitos humanos no mundo em geral, diante da crise dos direitos humanos e crescimento de países não democráticos.¹⁴

Apesar das “big techs” se beneficiarem do superávit comportamental (ZUBOFF, 2020)¹⁵, além do trabalho altamente qualificado e com altos cargos e salários, a parte visível da IA como designers, programadores, estatísticos, há uma rede crescente de trabalhadores fantasmas, de trabalhadores invisíveis, diante do alto nível de desemprego, concentração de renda do país, e aumento de formas de “uberização” do trabalho¹⁶, responsáveis pela realização de microtarefas, não realizáveis por computadores com eficiência, as “tarefas de Inteligência Humana” (HITs), a exemplo da descrição de imagens para projetos, como o do “ImageNet”, no desenvolvimento da IA da Amazon Alexa, e em plataformas de trabalho, principalmente nos países do Sul Global.

Os chamados trabalhadores fantasmas são colocados na invisibilidade para permitir que o espetáculo da autonomia das máquinas continue, tornando possível, por meio de seu trabalho invisível, o ideal universalista do sujeito (branco ocidental) livre e autônomo, sendo muitas vezes iludidos com promessas de “empreendedorismo” ou de estarem contribuindo para um mundo mais digital, em uma falsa sensação de liberdade, mesmo que vigiada e sem transparência.

O caso dos trabalhadores fantasmas brasileiros é ainda mais sensível e degradado (MORESCHI, PEREIRA, COZMAN, 2020), pois, conforme os Termos de Serviço da Amazon, não é permitido aos brasileiros receberem seu pagamento em conta bancária via transferência de dinheiro on-line, sendo obrigados a trocar seu pagamento por créditos a serem usados no site da Amazon nos EUA. É uma evidente continuação da exploração colonial, em termos que se pode mesmo qualificar como “ciberescravidão”, sobre o que temos desenvolvido pesquisa em parceria com Willis Santiago Guerra Filho¹⁷.

Em sentido complementar, a notícia “Inside Facebook's African Sweatshop” publicada em 17.02.22, na Revista Time, com o título “Inside Facebook's African Sweatshop”¹⁸. Apesar de se reportar a fatos de já recuada data, ainda mantém sua atualidade, pois traz a temática do colonialismo de dados, relacionado com o que se tem denominado de uma nova forma de soberania digital¹⁹ e da nova fase do capitalismo de dados, das plataformas²⁰ ou capitalismo da vigilância²¹, ou de “refeudalização”, representado pelo caso dos trabalhadores africanos e de outros do Sul Global como uma espécie de novo subpreariado.

14 É o que aponta o relatório de 2021 da Freedom House, “Freedom in the world 2022 - The Global Expansion of Authoritarian Rule” (<https://freedomhouse.org>).

15 ZUBOFF, Shoshana. *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*, PublicAffairs, 2020.

16 Ver Ricardo Antunes, “Trabalho digital, “indústria 4.0” e uberização do trabalho”, livro “O futuro do trabalho -os efeitos da revolução digital na sociedade”, Org. Rodrigo de Lacerda Carelli, Tiago M. Cavalcanti, Vanessa P. da Fonseca, Brasília: Escola Superior do Ministério Público da União, 2020. (o Brasil é o segundo maior mercado do Uber do mundo (Oliveira & Salomão, 2019).

17 <https://understandingai.iea.usp.br>.

18 “Por dentro da fábrica de suor africana do Facebook” - <https://time.com/6147458/facebook-africa-content-moderation-employee-treatment/>.

19 https://www.academia.org.br/sites/default/files/publicacoes/arquivos/revista_brasileira_114_internet.pdf.

20 SRNICEK, Nick. *Platform capitalism*. Cambridge, UK; Malden, MA: Polity Press, 2016.

21 ZUBOFF, Shoshana. *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*, PublicAffairs, 2020.

A refeudalização relaciona-se com a crise de países democráticos e crescimento de governos ditatoriais, crise ou morte dos direitos humanos, tais como Piketty, ao apontar o retorno ao “capitalismo patrimonial”, uma reversão à sociedade pré-moderna (PIKETTY, 2014)²².

Haveria diversas irregularidades na “contratação” de tais trabalhadores que atuam como moderadores de conteúdos, corroborando com algumas análises críticas que apontam para o fato de a maior parte do Sul Global ser fonte de matéria prima de dados pessoais, em razão da maior fragilidade ou vácuo legislativo, além de também servirem de mão-de-obra digital barata e informal, “freelancers”, atuando como “zeladores de dados” ou “trabalho de dados” (“data work”) através da mediação de plataformas digitais de trabalho. E no entanto, tal força de trabalho é central para o desenvolvimento das tecnologias emergentes, e em especial para o “Big data”, a exemplo da que prestam os africanos (Quênia, Madagascar), assim como trabalhadores da Índia, Venezuela²³ e Brasil contribuindo para a exportação do lucro para as empresas sediadas no Norte Global (são citadas as empresas Appen, Toloka, Hive Micro, Testable Minds e Paidera)²⁴

Tais trabalhadores, além de não terem nenhuma proteção em termos de direitos sociais, falando-se na uberização do trabalho, sofrem uma ampliação de formas de vigilância do trabalho, com a utilização de inteligência artificial além da utilização de seus dados pessoais, sem respeito, muitas vezes às normas da LGPD – Lei Geral de Proteção de Dados, em especial quando se pensa nos princípios da minimização de dados, boa-fé e transparência, e na base legal do consentimento. Fala-se em ficção ou fadiga do consentimento, pois raramente se tem o respeito aos requisitos para sua validade, quais seja, ser livre, específico e informado, além de fracionado, para cada aplicação e finalidade específica. Cumpre ressaltar que a base legal do consentimento sequer seria válida ou legítima diante de flagrante não isonomia e equilíbrio nas relações jurídicas trabalhistas, demandando uma proteção extra via elaboração de um importante instrumento de “compliance”, a Avaliação do Legítimo Interesse”, e pois, enquadramento adequado em tal base legal, a qual deverá ser exigida pela legislação como um documento prévio a ser elaborado, de forma obrigatória, além de prever a forma de sua elaboração e padronização, o que não houve por bem a LGPD em seguir o modelo do GDPR neste sentido, além da exigência de um teste de proporcionalidade, demandando expertise na área da teoria dos direitos fundamentais.²⁵

Valerio De Stefano (DE STEFANO, 2020)²⁶ aponta para a crescente fiscalização e controle dos empregados, além da falta de transparência quanto a diversos aspectos do trabalho a ser realizado, fazendo parte do que se tem denominado de gestão por algoritmo, monitoramento eletrônico de desempenho e “People Analytics” (“Análises de Pessoas”), a exemplo da utilização de tais ferramentas pela empresa Humanyze (<https://www.humanyze.com>):

22 PIKETTY, Thomas. “O capital no século XXI”, Rio de Janeiro, Editora Intrínseca, 2014.

23 <https://www.ihu.unisinos.br/categorias/629774-os-trabalhadores-fantasma-venezuelanos-que-alimentam-a-inteligencia-artificial>.

24 Ainda sobre a temática ver: Moreschi, B.; Pereira, G.; Cozman, Fabio G. (2020). The brazilian workers in Amazon Mechanical Turk: Dreams and realities of ghost workers. *Contracampo – Brazilian Journal of Communication*, 39 (1), <https://periodicos.uff.br/contracampo/article/view/38252>.

25 Basta analisar com um viés crítico as políticas de privacidade e política de cookies de diversos sites para se verificar diversos problemas, como informações fragmentadas e em linguagem difícil ainda para a maioria da população, ou seja, ainda longe da observância de todos os princípios relacionados à legislação de proteção dos dados pessoais. Por isso diversos pesquisadores falam na insuficiência, inefetividade ou fragilidade do consentimento do titular dos dados para a proteção dos direitos fundamentais envolvidos, e como alternativa é sugerida a adoção de práticas de proteção de dados com base na utilização da própria tecnologia, possibilitando o controle dos dados pelos titulares, conhecidas como “Privacy Enhancing Technologies” (PET). Por isso fala-se em ficção do consentimento, tal como aponta o Relatório divulgado pela Comissão Europeia em 2017 trazendo a ressalva de que o consentimento tem se tornado um pesado fardo sendo capaz de prover a proteção almejada à privacidade dos cidadãos. Portanto, há uma mudança de paradigma: não há mais o foco no titular dos dados e no seu consentimento, passando o foco para as empresas, na responsabilidade digital, ética digital, e prestação de contas, envolvendo o design responsável dos programas de computação. Passa-se do paradigma da autodeterminação informativa com foco no consentimento, para uma arquitetura de gerenciamento dos riscos no tratamento de dados.

26 DE STEFANO, Valerio. “Automação, inteligência artificial e proteção laboral: padrões algorítmicos e o que fazer com eles”, livro “O futuro do trabalho - os efeitos da revolução digital na sociedade”, org. Rodrigo de Lacerda Carelli, Tiago M. Cavalcanti, Vanessa P. da Fonseca, Brasília: Escola Superior do Ministério Público da União, 2020.

“Os trabalhadores da Amazon são guiados por ferramentas tecnológicas até o próximo item a ser selecionado e processado, um sistema que também permite que a empresa rastreie e meça automaticamente a velocidade e a eficiência de cada trabalhador. Trabalhadores com desempenho abaixo do esperado de acordo com as métricas dos sistemas automatizados de vigilância podem receber avisos ou ver seu contrato de trabalho rescindido automaticamente “sem intervenção dos supervisores”, pois estes poderiam porventura anular tal processo”.

Corroborar tal perspectiva o entendimento de Bruno Moreschi, em artigo denominado “Os reveladores erros das máquinas “inteligentes”” (MORESCHI, 2021), “*verbis*”:

“(…) nesses sistemas de visão computacional é constituída por imagens de bancos como o Imagenet, com cerca de 3,2 milhões de arquivos visuais catalogados em milhares de categorias – um trabalho que só foi possível a partir do trabalho de milhares de turkers, humanos que em condições precárias treinam AI em plataformas como a Amazon Mechanical Turk”.

Tais problemáticas são ainda mais preocupantes em um país como o Brasil com histórico de décadas de passado colonial e regime ditatorial, sendo essencial que as questões éticas e de proteção adequada dos direitos fundamentais potencialmente afetados com a IA sejam equacionadas, levando-se em consideração as características sócio-culturais do Brasil, para se poder falar em “Estado de Direito desde a concepção”.

Precisamos de uma "revolução de valor e despertar democrático radical" (BENJAMIN, 2019), que combata a influência da ética utilitarista na área de IA, com uma abordagem crítica pautada em um “ethos abolicionista”, voltando-se os conceitos relacionados de “justiça algorítmica”, justiça epistêmica” e “justiça social”, traduzindo princípios éticos em práticas concretas em um sistema de governança multicamadas que irá abranger a parte ética, mas também a regulação, “compliance” e políticas públicas.

A SUBSTITUIÇÃO DO TRABALHO HUMANO PELO TRABALHO DO ROBÔ: ENTRE A AUTOMATIZAÇÃO, A AUTOMAÇÃO E A DIGITALIZAÇÃO²⁷ - Wilson Engelmann²⁸

A atividade laboral humana acompanha a evolução da sociedade. Se observarmos os períodos históricos que promovem o desenvolvimento tecnológico e se desenha a ameaça: a substituição do trabalho humano pela máquina. Sobre esse tema, chama a atenção uma matéria publicada no Jornal *Time*, em 24 de fevereiro de 1961, que discutia o aumento do desemprego em torno de uma velha palavra assustadora: automação²⁹, sendo tal temática objeto de

27 Versão reduzida, mas atualizada, daquela mais ampla elaborada pelo autor para o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - CGEE. Desenvolvimento tecnológico e mercado de trabalho - Digitalização e relação homem-máquina: mudanças e tendências na legislação em nível global. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2021. Série Documentos Técnicos: junho de 2021 - n. 23. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/11009594/cgee_sdt23_DTMT.pdf/761fb0b0-e889-4a90-9361-7121e0bc98c1?version=1.4. Acesso em 12 fev. 2024.

28 Doutor e Mestre em Direito Público, Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, Brasil; realizou Estágio de Pós-Doutorado em Direito Público-Direitos Humanos, no Centro de Estudios de Seguridad (CESEG) da Universidade de Santiago de Compostela, Espanha; Professor e Pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Direito - Mestrado e Doutorado e do Mestrado Profissional em Direito da Empresa e dos Negócios, ambos da UNISINOS; Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq; Líder do Grupo de Pesquisa JUSNANO; e-mail: wengelmann@unisinis.br; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0012-3559>.

29 THE AUTOMATION JOBLESS. Disponível em: <http://content.time.com/time/magazine/article/0,9171,828815,00.html>. Acesso em 12 fev. 2024.

preocupação desde 1961³⁰, tal como aponta Keynes, em 1930, apontando para o desemprego tecnológico como uma nova doença.³¹

Portanto, esse tema acompanha a evolução da sociedade laboral, trazendo um desafio constante à comunidade, a ser resolvido com criatividade e inovação. A substituição de trabalho humano por máquinas, seja via robotização de atividades manuais ou via automatização com o uso da inteligência artificial, é uma tendência crescente que deve impactar de forma decisiva o mercado de trabalho e as formas de emprego e absorção de mão-de-obra³² ao longo do Século XXI. Embora esse processo seja mais veloz nos países com alto grau de desenvolvimento tecnológico e inserção nas cadeias globais de valor, também países de industrialização intermediária, como o Brasil, serão impactados de maneira crescente, notadamente pelos avanços da convergência tecnológica, que se encontra no centro da chamada Quarta Revolução Industrial.

No Brasil, não se tem ainda uma pesquisa qualitativa que possa avaliar o nível de desemprego gerado pelas novas tecnologias no Brasil.³³ Portanto, a categoria de “desemprego tecnológico” ainda se apresenta como um desafio a ser percebido, categorizado e enfrentado, especialmente por pesquisa qualitativa, buscando categorizar as justificativas que levam as pessoas ao desemprego.³⁴

Ao longo das diversas Revoluções Industriais sempre ocorreu o movimento da substituição do trabalho humano pela integração de máquinas nas linhas de produção. No entanto, o Século XXI está marcado pela emergência de novas e disruptivas³⁵ tecnologias que

30 AUTOR, David. H. Polanyi's Paradox and the Shape of Employment Growth. p. 129-177, 2014. Disponível em: <https://economics.mit.edu/files/9835>. Acesso em 12 fev. 2024.

31 Se trata de um conceito escrito por John Maynard Keynes, em 1930, sob o título “Possibilidades econômicas para os nossos netos”. In: *Ensaio sobre Persuasão*, Nova Iorque: W. W. Norton & Cia., 1963, p. 358-373. Disponível em: http://www.geocities.ws/luso_america/KeynesPO.pdf. Acesso em 12 fev. 2024.

32 MAYNARD, Andrew D. Navigating the fourth industrial revolution. In: *Nature Nanotechnology*, v. 10, p. 1005-1006, December 2015.

33 CORDEIRO JÚNIOR, Jessé de Hollanda *et al.* Tecnologia e desemprego. In: II Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – SEGeT'2005. Disponível em: https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos05/360_Artigo%20Tecnologia%20e%20desemprego.pdf. Acesso em 12 fev. 2024; COUTO, Joaquim Miguel *et al.* Desemprego tecnológico: Ricardo, Marx e o caso da indústria de transformação brasileira (1990-2007). In: *Economia e Sociedade*, Campinas, v. 20, n. 2 (42), p. 299-327, ago. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ecos/v20n2/a04v20n2.pdf>. Acesso em 12 fev. 2024.

34 Projeto de Lei n. 1.091/2019: regula o disposto no inciso XXVII, do art. 7º, da Constituição Federal, que estabelece o direito de o trabalhador urbano e rural ter “proteção em face da automação, na forma da lei”. Autoria: Deputado Wolney Queiroz. A esse Projeto de Lei foram apensados outros PL que tramitavam sobre o mesmo assunto, conforme movimento registrado no dia 20/06/2023. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2192959#:~:text=PL%201091%2F2019%20Inteiro%20teor,Projeto%20de%20Lei&text=Regula%20o%20disposto%20no%20inciso,%2C%20na%20forma%20da%20lei%22>. Acesso em 12 fev. 2024.

35 Segundo Clayton M. Christensen, as tecnologias de ruptura são inovações que “[...] trazem a um mercado uma proposição de valor muito diferente daquela disponível até então”. (*O dilema da inovação*: quando as novas tecnologias levam empresas ao fracasso. Tradução Laura Prates Veiga. São Paulo: M. Books do Brasil Editora, 2012, p. 24). As tecnologias que estão na composição da Quarta Revolução Industrial promovem a ruptura com os cenários tecnológicos conhecidos até o momento e inauguram panoramas inéditos e sem precedentes.

poderão gerar consequências diferentes³⁶, especialmente pelo cruzamento do atual cenário com as características do acrônimo VUCA³⁷ (Volatilidade; Incerteza; Complexidade e Ambiguidade, na língua inglesa)³⁸ que provocam influências no mundo do trabalho.

Essa estrutura de características acaba interagindo e potencializando os elementos estruturantes da Quarta Revolução Industrial, que são: velocidade: ao contrário das revoluções industriais anteriores, essa evolui em um ritmo exponencial e não linear; amplitude e profundidade: ela tem a revolução digital como base e combina várias tecnologias, levando a mudanças de paradigma sem precedentes da economia, dos negócios, da sociedade e dos indivíduos; impacto sistêmico: ela envolve a transformação de sistemas inteiros entre países e dentro deles, em empresas, indústrias e em toda sociedade.³⁹

Esses elementos estruturantes foram desafiados, provocando impactos inusitados⁴⁰, falando-se que estamos vivendo um “grande *reset global*”, uma “reinicialização”, com novas características: a *interdependência* é um produto da globalização e do progresso tecnológico, e se define como a dinâmica de dependência recíproca entre os elementos que integram o sistema; *velocidade*: mais da metade da população mundial (52%) está atualmente *on line*⁴¹. Isso quer dizer que se está operando em uma sociedade em tempo real, o que provoca uma nova cultura da imediatidade, obcecada pela velocidade, em todos os aspectos da vida onde se vai do “just-in-time” da cadeia de suprimentos para um comércio de “high-frequency”; *complexidade*: sistemas complexos são aqueles onde não se consegue visualizar as ligações causais entre os seus elementos.⁴²

Essas características produzem efeitos inusitados e mudanças drásticas na saúde global e no meio ambiente do trabalho global, em todos os setores e ocupações, aprofundando os desafios trazidos pela convergência tecnológica⁴³, com maior impacto para atividades que

36 GONZÁLEZ VÁZQUEZ, Ignacio *et al.* *The changing nature of work and skills in the digital age*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2019.

37 BENNETT, Nathan; LEMOINE, G. James. What VUCA really means for you. In: *Harvard Business Review*, January-February 2014. Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=2389563>. Acesso em 12 fev. 2024.

38 FOLHA DE SÃO PAULO. Como será o trabalho no mundo 'volátil, incerto, complexo e ambíguo'? Matéria publicada em 18 ago. 2018. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/sobretudo/carreiras/2018/08/1979151-esqueca-cracha-e-carteira-de-trabalho-agora-e-tudo-volatil-incerto-complexo-e-ambiguo.shtml>. Acesso em 12 fev. 2024.

39 SCHWAB, Klaus. *A quarta revolução industrial*. Tradução de Daniel Moreira Miranda. São Paulo: EDIPRO, 2016. p. 13.
40 July 8, 2020. The future of work - the good, the challenging & the unknown. By Jared Spataro, Corporate Vice President for Microsoft 365. Disponível em: <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/blog/2020/07/08/future-work-good-challenging-unknown/>. Acesso em 12 fev. 2024.

41 Ver: <https://www.worldometers.info/pt/>. Acesso em 12 fev. 2024, às 8h50'.

42 SCHWAB, Klaus; MALLERET, Thierry. *COVID-19: the great reset*. Switzerland: Forum Publishing; World Economic Forum, 2020 (Livro em formato Kindle), posição 21 a 32.

43 SUSSKIND, Richard; SUSSKIND, Daniel. *The future of the professions: how technology will transform the work of human experts*. Oxford: Oxford University Press, 2017. SCHWAB, Klaus. *A quarta revolução industrial*. Tradução de Daniel Moreira Miranda. São Paulo: EDIPRO, 2016. p. 42.

envolvem o trabalho mecânico repetitivo e o trabalho manual de precisão⁴⁴, contudo, abrangendo outras profissões que também serão parcial ou completamente automatizadas.⁴⁵

O desafio desse cenário trará à superfície do “iceberg” novos conceitos e categorias, como o trabalho com grande flexibilidade⁴⁶, novas formas de contratos sociais e de empregos “adequados” à mudança da força de trabalho e à natureza evolutiva do trabalho, a exemplo dos trabalhadores localizados em uma “nuvem humana” (*human cloud*)⁴⁷ fazendo parte de uma rede virtual mundial.⁴⁸

A questão que permeia o problema da pesquisa se estrutura dessa forma: com os avanços das tecnologias digitais e a progressiva robotização ou automatização das atividades o trabalho humano será substituído, provocando a sua extinção e conseqüentemente o desemprego? Os novos postos de trabalho, que serão criados pela convergência tecnológica, terão trabalhadores qualificados para ocupá-las?⁴⁹

Cumprir lembrar que a questão da automação possui previsão na Constituição do Brasil de 1988, no seu art. 7º, XXVII, prevendo dentre os direitos aos trabalhadores urbanos e rurais, a “proteção em face da automação, na forma da Lei”⁵⁰, embora referido artigo ainda não tenha sido regulamentado.

Por isso, se destaca um ponto importante no tema: a “automação” substitui o trabalho. Esse é o objetivo fundamental da tecnologia no local de trabalho. Porém, há limitações para a substituição, tanto por causa de restrições tecnológicas (as máquinas nunca farão tudo) quanto por ajustes de preços dos fatores (se a automação causar quedas salariais, a mão de obra se torna mais competitiva). As máquinas substituem as tarefas, não os empregos. Um trabalho é uma coleção de tarefas. Algumas dessas tarefas são realizadas melhor por humanos, outras por máquinas. Mesmo sob os cenários mais agressivos de avanço tecnológico, é improvável que as máquinas sejam capazes de substituir todas as tarefas em qualquer ocupação. Isso implica em mudança constante, mas também em uma necessidade persistente de trabalho humano, mesmo

44 Parece que Klaus Schwab utiliza como sinônimos: automatização e automação. Entretanto, neste trabalho se fará uso delas com distinções.

45 SCHWAB, Klaus. *A quarta revolução industrial*. Tradução de Daniel Moreira Miranda. São Paulo: EDIPRO, 2016. p. 43.

46 Acerca do trabalho na economia eletrônica ver CASTELLS, Manuel. *A galáxia da internet: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade*. Tradução Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Zahar, 2003, p. 77-82).

47 O’CONNOR, Sarah. The human cloud: a new world of work. In: *The Financial Times*, de 08 outubro 2015. Disponível em: <https://www.ft.com/content/a4b6e13e-675e-11e5-97d0-1456a776a4f5>. Acesso em 12 fev. 2024.

48 SCHWAB, Klaus. *A quarta revolução industrial*. Tradução de Daniel Moreira Miranda. São Paulo: EDIPRO, 2016. p. 53-54.

49 KON, Anita. O futuro do mundo do trabalho: impactos do novo paradigma tecnológico. In: *Cadernos Adenauer XXI* (2020), n.1. *A quarta revolução industrial: inovações, desafios e oportunidades*. Rio de Janeiro: Fundação Konrad Adenauer, abril 2020. p. 187-214. Disponível em:

https://www.kas.de/documents/265553/265602/Cadernos+Adenauer+1_2020.pdf/6c8d2962-deab-c600-d72c-295cfbce7751?version=1.0&t=1588779800082. Acesso em 12 fev. 2024.

50 Constituição da República Federativa do Brasil. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 12 fev. 2024.

em contextos altamente automatizados.⁵¹ Dessa forma, se observa uma complementaridade entre o trabalho humano e o trabalho automatizado.

A convergência tecnológica proporcionada pelos avanços inseridos no panorama da Quarta Revolução Industrial está evidenciando que o conceito de “automação” vem sofrendo uma mutação estrutural, causando dificuldades de definição, pois o espectro de “capital físico” varia de ferramentas manuais simples a máquinas inteligentes. Nessa linha, um “robô” é simplesmente uma versão altamente avançada de uma ferramenta que requer um mínimo de intervenção humana (manual) para completar uma tarefa, embora atualmente todas as máquinas ainda exijam considerável intervenção humana.⁵²

Contudo, ainda há tempo para a tomada de decisões para preparar o meio ambiente do trabalho para os estágios mais avançados da inteligência artificial, sendo importante frisar a necessidade de medidas públicas e privadas para que o Brasil possa estruturar essa preparação.

Quanto à temática da “digitalização”⁵³, por sua vez, esta é considerada como um processo para introduzir o “digital” em um determinado setor da realidade, observando-se dois movimentos: um deles, onde se verifica esse processo em um nível de superestimação, algo próximo de um condutor invisível e inevitável rumo à completa digitalização de tudo; o outro, que se poderia considerar como subestimado, pois representaria o movimento de conversão da mídia analógica para a digital.⁵⁴ Se torna necessário estruturar uma perspectiva mediana e conciliadora entre essas duas visões. O processo que caminha do analógico para o digital se estrutura gradativamente e não ao mesmo tempo e de modo integral e unitário.⁵⁵ O desafio que se apresenta é perceber a instalação do digital na sociedade e nos variados setores, onde os elementos estruturais apontam para um “ecossistema digital”. Vale dizer: um novo contexto industrial e de impactos econômicos e sociais, provocando uma adoção massiva de tecnologias digitais de informação e comunicação. Nesse “ecossistema digital” se tornam perceptíveis três

51 MURO, Mark *et al.* Automation and artificial intelligence: how machine are affecting people and places. Metropolitan Policy Program at Brookings. January 2019. Disponível em: https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2019/01/2019.01_BrookingsMetro_Automation-AI_Report_Muro-Maxim-Whiton-FINAL-version.pdf. Acesso em 11 fev. 2024.

52 SCHLOGL, Lukas; SUMNER Andy. The Rise of the Robot Reserve Army: Automation and the Future of Economic Development, Work and Wages in Developing Countries. *ESRC GPID Research Network Working Paper 11*. Researching structural change & inclusive growth, julho 2018. Disponível em: www.developersdilemma.org. Acesso em 11 fev. 2024.

53 Ver: EUROPEAN COMMISSION. *Report of the high-level expert group on the impact of the digital transformation on EU labour markets*. Directorate-General for Communication Networks, Content and Technology Directorate-General for Employment, Social Affairs and Inclusion. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2019. Disponível em: <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=89&newsId=9344&furtherNews=yes&langId=en&>. Acesso em 12 fev. 2024.

54 BUGHIN, J., CATLIN, T., HIRT, M., Willmott. Why Digital Strategies Fail. January 2018, *McKinsey Insights [online]*. <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/why-digital-strategies-fail>. Acesso em 12 fev. 2024.

55 KATZ, Raúl L.; KOUTROUMPIS, Pantelis; CALLORDA, Fernando. The Latin American path towards digitization, *Info*, v. 15, n. 3, 2013, p. 6-24. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/14636691311327098/full/html>. Acesso em 12 fev. 2024.

dimensões: 1) novos modos de produção de informação e conteúdo; 2) diferentes comportamentos sociais relacionados com o uso e o consumo de bens; e 3) um impacto sócio-econômico mais importante que o das tecnologias de informação e comunicação, consideradas isoladamente.⁵⁶ Essas dimensões, para os limites deste estudo, trarão impactos significativos para o meio ambiente do trabalho e a manutenção dos postos de trabalho, além dos efeitos relacionados com a oferta de novas oportunidades de trabalho.

Além das possibilidades trazidas pelo avanço nas etapas da inteligência artificial, o meio ambiente do trabalho também será permeado pela chamada “Internet das Coisas”⁵⁷, além da chamada “IIoT é a Internet das Coisas Industrial (*Industrial Internet of Things*), usualmente aplicada para extração e análise de dados e tomada de decisão. A IIoT implica capacidade de monitorar e controlar todas as ferramentas de produção e usar dados coletados para aumentar produtividade e melhorar qualidade de processos”.⁵⁸ Portanto, as duas modalidades de Internet das Coisas podem ser catalogadas como elementos estruturantes dos estudados processos de automação, automatização e digitalização.

IMPACTOS SOCIAIS E ÉTICOS - Análise dos impactos sociais que poderão ser gerados pela automação

O conceito da Quarta Revolução Industrial é contestado e as avaliações de suas implicações esperadas são diversas e complexas. Inevitavelmente, haverá “algumas mudanças” muito significativas na maneira como o trabalho será organizado desde o presente em direção ao futuro, mas a velocidade e a extensão dessas mudanças são controversas. Um tema recorrente em todas essas contribuições se relaciona às consequências para os empregos que são deslocados, ou criados, pelo processo de implementação de tecnologias digitais exigirão novas formas de governança e consulta entre empregadores, parceiros sociais e governos.⁵⁹ Uma

56 KATZ, Raúl L. *La economía y el ecosistema digital en América Latina*. Madrid: Ariel, 2015, p. 5; KATZ, Raúl; CALLORDA, Fernando. *The economic contribution of broadband, digitization and ICT regulation*, 2018. Disponível em: https://www.itu.int/en/ITU-D/Regulatory-Market/Documents/FINAL_1d_18-00513_Broadband-and-Digital-Transformation-E.pdf. Acesso em 12 fev. 2024; OECD *et al. Perspectivas económicas de América Latina 2020: Transformación digital para una mejor reconstrucción*, 2020, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/f2fdced2-es>; OECD. *Perspectivas económicas de América Latina 2023: invirtiendo para un desarrollo sostenible*. Disponível em: <https://www.oecd.org/dev/americas/economic-outlook/Resumen-Perspectivas-Economicas-America-Latina-2023.pdf>. Acesso em 12 fev. 2024; AGUDELO, Mauricio *et al. Las oportunidades de la digitalización en América Latina frente al Covid-19*, 2020. Disponível em: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45360/4/OportDigitalizaCovid-19_es.pdf. Acesso em 12 fev. 2024.

57 GREENGARD, Samuel. *The Internet of Things*. Cambridge: The MIT Press, 2015.

58 INSTITUTO EUVALDO LODI. Núcleo Central. Mapa de *clusters* tecnológicos e tecnologias relevantes para competitividade de sistemas produtivos/Instituto Euvaldo Lodi. Brasília: IEL/NC, 2017. Disponível em: https://bucket-gw-cni-static-cms-si.s3.amazonaws.com/media/filer_public/6c/8e/6c8e358b-a098-4b12-b506-1e425b0a3a35/clusters_tecnologicos_e_tecnologias_relevantes_para_competitividade_de_sistemas_produtivos.pdf. Acesso em 12 fev. 2024.

59 NEUFEIND, Max; O'REILLY, Jacqueline; RANFT, Florian (Edit.). *Work in the digital age: challenges of the Fourth Industrial Revolution*. New York: Rowman & Littlefield International Ltd. 2018.

efetiva gestão coletiva, onde os atores públicos e privados deverão dialogar, buscando a fórmula mais justa e ética para equilibrar os aspectos positivos e os aspectos negativos.

Segundo Robert Atkinson⁶⁰, a onda de inovação trazida pela referida convergência tecnológica será mais modesta do que se tem anunciado. No entanto, ela será progressiva, especialmente ao permitir um aumento na produtividade que, com as políticas públicas certas, aumentará a renda dos trabalhadores em todo o mundo, contudo também há impactos negativos para os quais os formuladores de políticas precisam se preparar e buscar mitigar. No entanto, muitos desses medos são injustificados e o principal deles, o deslocamento do trabalho, pode e deve ser tratado por políticas inteligentes.

Um dos efeitos sociais que se vislumbra é o desemprego, que vem provocado pela crescente automação de tarefas desenvolvidas pelo ser humano. Entretanto, estudos acadêmicos sugerem que o aumento das taxas de crescimento da produtividade não levará a um aumento do desemprego⁶¹, pois o maior crescimento da produtividade nas nações tem sido associado a menores taxas de desemprego⁶². A razão é simples: as empresas investem em inovação de processos (inovações para aumentar a produtividade) para cortar custos e, devido aos mercados competitivos, repassam grande parte dessa economia aos consumidores na forma de cortes de preços, e alguns para os trabalhadores na forma de salários mais altos. Esse poder de compra adicionado não é enterrado; é gasto e esse gasto cria novos empregos.⁶³ Além disso, o maior crescimento da produtividade cria uma “exuberância racional” onde os consumidores e as empresas se sentem mais confiantes e gastam e investem mais, levando a ainda mais crescimento e criação de empregos.⁶⁴

Por outro lado, estudos também apontam que a automação pode reduzir os salários reais e gerar mudanças consideráveis na desigualdade associadas a pequenos ganhos de produtividade.⁶⁵ Novas tarefas podem aumentar ou reduzir a desigualdade, dependendo se são realizadas por trabalhadores qualificados ou não.⁶⁶

60 ATKINSON, Robert D. Shaping structural change in an era of new technology. In: *Work in the digital age: challenges of the Fourth Industrial Revolution*. New York: Rowman & Littlefield International Ltd. 2018, p. 107.

61 ATKINSON, Robert D.; J. Wu. False alarmism: technological disruption and the US Labor Market, 1850-2015. In: Information Technology and Innovation Foundation, 2017. Disponível em: <https://itif.org/publications/2017/05/08/false-alarmism-technological-disruption-and-us-labor-market-1850-2015>. Acesso em 12 fev. 2024.

62 MILLER, B.; ATKINSON, Robert D. Are robots taking our jobs, or making them. Information Technology and Innovation Foundation, 2013. Disponível em: <http://www2.itif.org/2013-are-robots-taking-jobs.pdf>. Acesso em 12 fev. 2024.

63 ATKINSON, Robert D. Shaping structural change in an era of new technology. In: *Work in the digital age: challenges of the Fourth Industrial Revolution*. New York: Rowman & Littlefield International Ltd. 2018, p. 107-108.

64 ATKINSON, Robert D. Think like an enterprise: why nations need comprehensive productivity strategies, Information Technology and Innovation Foundation, May, 2016. Disponível em: http://www2.itif.org/2016-think-like-an-enterprise.pdf?_ga=2.112124294.382854264.1506957444-487073861.1494271158. Acesso em 12 fev. 2024.

65 DIZIKES, Peter. Automation drives income inequality, February 21, 2023. Disponível em: <https://www.technologyreview.com/2023/02/21/1067563/automation-drives-income-inequality/>. Acesso em 12 fev. 2024.

66 ACEMOGLU, Daron; RESTREPO, Pascual. Unpacking skill bias: automation and new tasks. *American Economic Association Papers and Proceedings*, v. 110, 2020, p. 356-61.

Segundo algumas pesquisas, haveria uma mudança tecnológica “tendenciosa”, ou seja, a tecnologia tenderia a beneficiar trabalhadores selecionados de alta qualificação mais do que trabalhadores de baixa qualificação, ajudando nos salários de trabalhadores altamente qualificados mais, enquanto o valor de outros trabalhadores tenderia a ficar parado. Além disso, afirma-se que o processo de automação não necessariamente está diretamente relacionado ao aumento da produtividade.⁶⁷

Portanto, aqui se tem alguns indicativos para se estruturar políticas públicas e outras iniciativas, inclusive, regulatórias, a fim de se localizar um “justo meio” para os desafios que os seres humanos estão gerando a partir do desenvolvimento, pelos próprios humanos, das condições tecnológicas para a automação. A criação tecnológica e o controle dos seus efeitos deverá ser mantida sob o comando do ser humano. Ao mesmo tempo, a inserção dos robôs e outras tecnologias digitais, formando um conjunto interconectado - a Internet das Coisas - provocará efeitos em diversos segmentos, e especialmente em relação ao trabalhador e o seu emprego.⁶⁸

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os programas de educação e treinamento devem ser cuidadosamente redesenhados para que forneçam as qualificações certas para os trabalhadores interagirem e trabalharem com eficiência ao lado das máquinas e impulsionar as habilidades digitais relevantes. Ao preparar o trabalho humano para interagir de forma eficaz e eficiente com as máquinas, podemos maximizar os ganhos de produtividade das tarefas inter-relacionadas. Isso pode levar ao desenvolvimento de novos empregos ou ocupações que resultarão dessa cooperação e dos avanços da tecnologia.

Para aprofundar esse entendimento, se deve promover um maior diálogo social entre todas as partes envolvidas (pesquisadores, formuladores de políticas, representantes da indústria e sindicatos, políticos e assim por diante).⁶⁹

67 DIZIKES, Peter. Study finds stronger links between automation and inequality Job-replacing tech has directly driven the income gap since the late 1980s, economists report. *MIT News Office*. Publication Date: May 5, 2020. Disponível em: <https://news.mit.edu/2020/study-inks-automation-inequality-0506>. Acesso em 12 fev. 2024; e ACEMOGLU, Daron; RESTREPO, Pascual. Unpacking skill bias: automation and new tasks. *American Economic Association Papers and Proceedings*, v. 110, 2020, p. 356-61.

68 PETROPOULOS, Georgios. The impact of artificial intelligence on employment. In: NEUFEIND, Max; O'REILLY, Jacqueline; RANFT, Florian (Edit.) *Work in the digital age: challenges of the Fourth Industrial Revolution*. New York: Rowman & Littlefield International Ltd. 2018.

69 PETROPOULOS, Georgios. The impact of artificial intelligence on employment. In: NEUFEIND, Max; O'REILLY, Jacqueline; RANFT, Florian (Edit.) *Work in the digital age: challenges of the Fourth Industrial Revolution*. New York: Rowman & Littlefield International Ltd. 2018, p. 128-130.

Ao lado desses impactos, não se deverá esquecer das implicações éticas, pois a pergunta a ser respondida é: qual o limite para a inserção das possibilidades da Inteligência Artificial no cenário da vida humana?

Assim como qualquer outra tecnologia poderosa, a IA também pode ser perigosa se mal utilizada ou não desenvolvida com cuidado. Até agora, a ênfase tem sido à rapidez e precisão do trabalho das máquinas, quando comparadas ao trabalho humano. Entretanto, como já referido, existem, pelo menos, mais dois estágios, bem mais avançados, em relação às possibilidades de um sistema, que é denominado de IA. Vale dizer, doravante, o objetivo deve ser projetar máquinas inteligentes capazes de tomar suas próprias decisões de acordo com um sistema de valores alinhados ao ser humano.⁷⁰ Aqui o impacto mais importante: que o comando continue com o ser humano.⁷¹

Por isso, a importância de se projetar estruturas normativo-éticas, na forma de frameworks e outros mecanismos de “governança ética local e global” de discussão das efetivas possibilidades abertas com os desenvolvimentos, realizados pelo próprio ser humano, em campos como o da IA, que é o substrato da robotização ou sistemas de robótica. Como se proporá ao final, a arquitetura de “governança ética” é essencial para construir a confiança pública na robótica e IA. Para tanto, se poderá trabalhar com alguns pilares da boa governança ética, como: a) publicar um código de conduta ética, para que todos na organização entendam o que se espera deles; b) fornecer treinamento de ética em características vinculadas à pesquisa e inovação responsáveis (RRI)⁷² para todos, sem exceção, acopladas aos parâmetros próprios de análise dos impactos éticos, jurídicos e sociais (ELSI)⁷³ que poderão ser gerados; c) praticar a transparência quanto aos elementos e propósitos pertinentes à governança ética.⁷⁴ Os impactos sócio-éticos são muito importantes e devem ser mapeados. Antecipar decisões políticas e privadas poderão ser uma alternativa para controlar e mitigar os efeitos da IA no meio ambiente do trabalho.

70 ROSSI, Francesca. Como você ensina uma máquina a ser moral? *Washington Post*, publicação de 05 de novembro de 2015. Disponível em: https://www.washingtonpost.com/news/in-theory/wp/2015/11/05/how-do-you-teach-a-machine-to-be-moral/?utm_term=.571368732b9f. Acesso em 12 fev. 2024.

71 TADDEO, Mariarosaria; FLORIDI, Luciano. How AI can be a force for good. In: *Science*, v. 361, n. 6404, p. 751-752, 24 de agosto de 2018.

72 NORDMANN, Alfred. Responsible innovation, the art and craft of anticipation. In: *Journal of Responsible Innovation*, v. 1, n. 1, p. 87-98, 2014.

73 MA, Lei *et al.* Ethical dilemma of artificial intelligence and its research progress. In: *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.* v. 392, 2018; e, WHITTLESTONE, Jess; NYRUP, Rune; ALEXANDROVA, Anna; DIHAL, Kanta; CAVE, Stephen. *Ethical and societal implications of algorithms, data, and artificial intelligence: a roadmap for research*. London: Nuffield Foundation, 2019.

74 WINFIELD, Alan F.T.; JIROTKA, Marina. Ethical governance is essential to building trust in robotics and artificial intelligence systems. In: *Phil. Trans. R. Soc.* v. 376, The Royal Society Publishing. Data da publicação: 21 de agosto de 2018.

