

UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO  
FACULDADE DE DIREITO  
MESTRADO EM DIREITO

HENRIQUE ROCHA

A REVOLUÇÃO 4.0 E O CONFLITO APARENTE ENTRE O INCENTIVO  
TECNOLÓGICO E A BUSCA DO PLENO EMPREGO

SÃO PAULO

2021

HENRIQUE ROCHA

A REVOLUÇÃO 4.0 E O CONFLITO APARENTE ENTRE O INCENTIVO  
TECNOLÓGICO E A BUSCA DO PLENO EMPREGO

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós - Graduação em Direito da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito parcial para obtenção do grau de mestre em direito.

Orientador: Professor Doutor Newton De Lucca

São Paulo

2021

Rocha, Henrique.

A revolução 4.0 e o conflito aparente entre o incentivo tecnológico e a busca do pleno emprego. / Henrique Rocha. 2021.

90 f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2021.

Orientador (a): Prof. Dr. Newton De Lucca.

1. Efetivação de direitos sociais. 2. Pleno emprego. 3. Inovação tecnológica. 4. Harmonização entre direito e tecnologia. 5. Revolução 4.0.

HENRIQUE ROCHA

A REVOLUÇÃO 4.0 E O CONFLITO APARENTE ENTRE O INCENTIVO  
TECNOLÓGICO E A BUSCA DO PLENO EMPREGO

Dissertação apresentada ao Programa  
Pós-Graduação *Stricto Sensu* em  
Direito da Universidade Nove de Julho  
como parte das exigências para a  
obtenção do título de Mestre em  
Direito

São Paulo, 12 de março de 2021

BANCA EXAMINADORA



---

Prof. Dr. Newton De Lucca  
Orientador  
UNINOVE



---

Profa. Dra. Renata Mota Maciel  
Examinadora Interna  
UNINOVE



---

Prof. Dr. Roberto Augusto Castellanos Pfeiffer  
Examinador Externo  
USP

Dedico este trabalho aos meus pais, de origens humildes e dos quais muito me orgulho pelos ensinamentos que a academia jamais poderá conceder. Dedico, igualmente, à minha compreensiva esposa, leal companheira durante a pesquisa e construção dessa dissertação. À minha amiga canina, Cidoca, por trazer a doçura e parceria que somente o melhor amigo do homem pode prover.

## AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos ao meu Deus, por viabilizar a conclusão dessa jornada com saúde, disposição e colhendo incontáveis ensinamentos no caminho.

Gratulo aos consortes de curso, especialmente aos amigos Luiz Fernando, Renato Cabral (*in memoriam*) e Rodolfo Azevedo, pelas valiosas contribuições durante a construção desta empreitada e pela vital descontração no intervalo das atividades acadêmicas e de pesquisa.

Durante a construção deste trabalho perdemos de forma precoce a presença física do amigo Renato, morto abruptamente e que deixa saudades aos amigos. Onde quer que você esteja, amigo, continue olhando por nós.

Igualmente agradeço ao corpo docente, notadamente os professores Newton De Lucca e Renata Mota Maciel, bem como todos os colaboradores da UNINOVE que de alguma forma contribuíram e demonstraram-se presentes nos momentos necessários à conclusão deste árduo caminho.

Epígrafe:

*Para dominar o futuro é preciso estar com os pés firmemente plantados no presente.*

Autor da epígrafe.

Pierre Bourdieu

## RESUMO

A Revolução 4.0 mostra-se como sendo a mais disruptiva era tecnológica ocorrida até aqui. Apesar de grandes inventos como o telefone e descobertas como a energia elétrica trazidos à sociedade nas revoluções anteriores, no atual estágio da denominada quarta revolução industrial, os avanços tecnológicos apresentam-se promissores nas mais variadas áreas do conhecimento, com descobertas envolvendo nanotecnologia, *big data*, automatização, inteligência artificial, robótica e desenvolvimento de poderosos e surpreendentes softwares de computador.

No campo laboral, especificamente do direito ao trabalho, os avanços trazidos pela Revolução 4.0 trazem uma mistura de esperança para o aumento de produtividade e eficiência, mas também obscurecem o futuro e trazem incertezas quanto a um potencial desemprego massivo ou mesmo uma nova releitura do que deva ser considerado emprego. O almejado pleno emprego pode, de certa forma, ser substituído pelo subemprego massivo.

Sob o prisma constitucional, avaliar-se-á uma possível incoerência do constituinte quando, de um lado garante o incentivo tecnológico como promoção do investimento em tecnologia, do outro determina a valorização do trabalho humano e a busca do pleno emprego como princípios previstos na ordem econômica da Carta Magna.

O presente trabalho tem como escopo, portanto, avaliar de forma breve as revoluções industriais, chamar à baila parcela do que fora trazido pelas inovações da Revolução 4.0, bem como explorar considerações sobre os reflexos dessas inovações no mercado de trabalho, avaliando caminhos possíveis para a harmonização do direito fundamental ao trabalho e a inovação tecnológica, ambos temas tratados na Constituição da República.

**Palavras-Chave:** Revolução 4.0. Efetivação de direitos sociais. Pleno emprego. Inovação tecnológica. Harmonização entre direito e tecnologia.



## **ABSTRACT**

Revolution 4.0 shows itself to be the most disruptive technological era to date. Despite great inventions such as the telephone and discoveries such as electric energy brought to society in previous revolutions, at the current stage of the so-called fourth industrial revolution, technological advances are promising in the most varied areas of knowledge, with discoveries involving nanotechnology, big data, automation, robotics and development of powerful and surprising computer software.

In the labor field, specifically in the right to work, the advances brought by Revolution 4.0 bring a mixture of hope for increased productivity and efficiency, but they also obscure the future and bring uncertainty about potential mass unemployment or even a new rereading of what should be done. be considered employment. Classifications such as the desired full employment can, in a way, be replaced by massive underemployment.

From a constitutional perspective, a possible inconsistency of the constituent will be assessed when it guarantees technological incentives such as promoting investment in technology, valuing human work and seeking full employment as a principle provided for in the economic order of the Constitution.

The present work, therefore, aims to briefly assess industrial revolutions, bring to light a portion of what was brought about by the innovations of Revolution 4.0, as well as explore reflections on the impacts of these innovations on the labor market, evaluating possible paths for harmonization. the fundamental right to work and technological innovation, both of which are addressed in the Constitution of the Republic.

**Keywords:** Revolution 4.0. Implementation of social rights. Full employment. Technology innovation. Harmonization between law and technology.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Evolução ilustrada das revoluções industriais. Fonte OCDE - Disponível em <http://www.oecd.org/publications/the-next-production-revolution-9789264271036-en.htm> - Acesso em 11 de julho de 2020. **Erro! Indicador não definido.**

Figura 2 Perspectivas tecnológicas para implementação até 2025. Disponível em [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GAC15\\_Technological\\_Tipping\\_Points\\_report\\_2015.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf) Acesso em 26 de agosto de 2020. .... 68

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFANG – Acrônimo das empresas Apple, Facebook, Amazon, Netflix e Google (AFANG)

Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL)

ARPANET - Advanced Research Projects Agency (ARPANET)

ASCII - American Standard Code for Information Interchange – (ASCII)

CRM - Customer Relationship Management (CRM)

ERP – Enterprise Resource Planning (ERP)

IA – Inteligência artificial (IA)

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)

IoT – Internet of things (IoT)

MIT - *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*

MOOC - Massive Online Open Courses (MOOC)

MUVUCA – Acrônimo das palavras meaningful, universal, volatile, uncertain, complex e ambiguous (MUVUCA)

WWW - World Wide Web (WWW)

## Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. AS REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS .....	18
2.1. A PRIMEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL.....	21
2.2. A REVOLUÇÃO ENERGÉTICA.....	24
2.3. A REVOLUÇÃO INFORMÁTICA .....	27
2.4. A REVOLUÇÃO 4.0 .....	30
3. BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE OS DIREITOS SOCIAIS NO BRASIL - REFLEXÃO SOBRE O TEMERÁRIO UFANISMO QUANTO AO USO DE NOVAS TECNOLOGIAS.....	35
3.1. A REVOLUÇÃO 4.0 E OS REFLEXOS NO EMPREGO TRADICIONAL.....	39
4. DO APARENTE CONFLITO ENTRE O INCENTIVO TECNOLÓGICO E O PLENO EMPREGO PREVISTOS NA CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988 .....	48
4.1. PRINCÍPIOS GERAIS DA ATIVIDADE ECONÔMICA E DO INCENTIVO À CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. A DUALIDADE CONSTITUCIONAL ENTRE A BUSCA DO PLENO EMPREGO E O DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA PRODUTIVO NACIONAL E REGIONAL.....	48
5. DO POTENCIAL E DA REGULAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS NO BRASIL. PERSPECTIVAS PARA O USO TECNOLÓGICO E A PREPARAÇÃO DA MÃO DE OBRA ESPERADA PARA A REVOLUÇÃO 4.0 .....	57
5.1. MEIOS DE EFETIVAÇÃO DOS DIREITOS SOCIAIS E DO USO DE NOVAS TECNOLOGIAS.....	57
5.2. ANÁLISE DO PANORAMA LEGISLATIVO FEDERAL SOBRE A REGULAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS.....	63
5.3. PERSPECTIVAS PARA O FUTURO TECNOLÓGICO E POSSÍVEIS SOLUÇÕES PARA HARMONIA ENTRE A TECNOLOGIA E OS DIREITOS SOCIAIS.....	67
5.4. A PREPARAÇÃO DA MÃO DE OBRA DO FUTURO - A NECESSÁRIA ADEQUAÇÃO ESCOLAR E AS DIRETRIZES PARA EDUCAÇÃO NO SÉCULO XXI	76
6. CONCLUSÃO .....	83
7. REFERÊNCIAS .....	87

## 1. INTRODUÇÃO

A história do ser humano sempre esteve relacionada ao uso de novas tecnologias, mas nunca se viu um salto tão elevado em relação à quantidade, qualidade e eficácia de novas ferramentas para a interação humana como atualmente.

Klaus Schwab e Yuval Harari são referenciais teóricos adotados para análise das revoluções industriais tratadas neste trabalho. Os dois autores, ainda que com pequenas diferenças, tecem de forma arguta a história da evolução humana descrevendo revoluções em camadas, que serão exploradas na parte primeira deste trabalho.

Após o domínio do fogo pelos ancestrais humanos, abriu-se caminho para a domesticação de animais e plantas, dando aso ao nascimento da agricultura. Depois disso, ademais, o ser humano perpassou por ao menos três marcantes revoluções industriais que romperam inúmeros paradigmas no passado, impulsionando a caminhada do homem na história até os dias atuais.

A revolução industrial ocorrida no século XVIII no seio da Grã-Bretanha teve seu maior impulso decorrente da descoberta e controle de máquinas a vapor, viabilizando o aumento da produção têxtil e, mais à frente, tornando possível o percurso de grandes trajetos com o uso de navios e trens movidos a vapor.

Personagem principal da segunda revolução industrial, ocorrida entre a metade do século XIX e o fim da Segunda Grande Guerra Mundial, a energia elétrica foi a grande força motriz das inovações ocorridas nas indústrias neste período, viabilizando, por exemplo, a produção industrial em massa da mais variada gama de produtos e serviços.

Descortinou-se a partir de 1950 a terceira revolução industrial, agora pautada no uso da computação após importantes desenvolvimentos como semicondutores, computadores de uso pessoal e até mesmo a internet em seus primórdios. A facilitação da comunicação instantânea em âmbito global foi um

dos maiores avanços trazidos com a terceira revolução, a chamada revolução informática.

Todas essas revoluções, sem dúvida alguma, causaram verdadeiras rupturas no tecido social de suas épocas, gerando a mais variada tríade de dilemas e desafios para a caminhada do ser humano, pois na medida em que se criam novas facilidades mediante uso de tecnologias, outros problemas se mostram presentes, como questões relacionadas à segurança, saúde, emprego e educação das pessoas.

Martin Ford e Ulrich Beck são referenciais teóricos no que tange ao cerne envolvendo os reflexos no emprego e a aplicação de novas tecnologias provenientes desta nova revolução trabalhista. Com visões contundentes, ambos apresentam os riscos de se empregar tecnologia de forma massiva e descontrolada no ambiente profissional.

Ainda que se possa discutir se há ou não uma nova revolução em curso como as anteriores mencionadas brevemente acima, este autor acredita firmemente que a humanidade passa por uma profunda mudança na forma de interação das relações individuais, coletivas, laborais e familiares.

Atualmente a internet já chegou a sua versão 3.0, em que aplicativos visando economia compartilhada são desenvolvidos e disponibilizados diariamente em larga escala, bastando um clique do usuário. Smartphones já superam a quantidade de habitantes no Brasil e o investimento e uso de inteligência artificial começa a dar ensejo a questionamentos sobre dilemas éticos acerca da responsabilidade das máquinas. Carros autônomos já são vistos circulando por cidades inteligentes, a educação já é universalizada por meio do uso de plataformas digitais. Médicos já são auxiliados por robôs quando da realização de cirurgias de alta complexidade. Órgãos sintéticos já estão sendo produzidos e testados em seres humanos.

As mudanças são muitas e nos mais variados segmentos sociais e industriais, ensejando reflexões adequadas sobre seus desdobramentos, fatores que aguçam a curiosidade de quem estuda ou tem interesse pelo tema.

Todos esses exemplos causam inegável reflexo nos direitos sociais dos brasileiros que, embora não tenham plena consciência, já estão sendo objeto de uso por grandes empresas em troca de pagamento por meio de fornecimento de dados pessoais indistintamente.

Discute-se se as inovações decorrentes dessa quarta revolução industrial são integralmente benéficas ou prejudiciais aos personagens envolvidos nesse enredo digital e disruptivo. Os direitos sociais previstos na Constituição da República são premiados ou ameaçados neste cenário de revolução?

Tentar-se-á, igualmente, equalizar as disposições previstas no seio constitucional estudando uma possível incongruência legislativa do constituinte quando apresenta como fundamento constitucional os valores sociais do trabalho (art. 1º, IV da CF) e como fundamento da ordem econômica a busca pelo pleno emprego (art. 170, VIII da CF), mas determina que a pesquisa tecnológica deve voltar-se para solução dos problemas brasileiros e para o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional (art. 218, §2º da CF), ainda que este último possa custar centenas de milhares de empregos com a massificação do uso da tecnologia como robôs, Inteligência artificial, *Internet Of Things* - IoT entre outros.

Até que ponto é tolerável a implementação massiva de robôs em substituição ao trabalho humano? Quais instrumentos de regulação devem ser utilizados para tutelar esse cenário? Aliás, essa pergunta, por si só, tem espaço no debate em que se procura aumentar a competitividade empresarial brasileira? Vivendo em um país atualmente com mais de 13 milhões de desempregados, é o caso de se limitar esse tipo de manobra?

O bônus demográfico brasileiro chega perto de seu fim e em meio às discussões sobre a efetividade da reforma previdenciária e sobre o assombroso déficit fiscal e orçamentário do Estado, há quem cogite gerar a tributação pela robotização de plantas industriais que anteriormente eram espaço exclusivo do trabalhador humano. Esse pensamento é razoável?

Todos esses aspectos são complementados por uma pandemia global causada pelo vírus SarsCov-2, Covid-19, que além de realçar a desigualdade

existente no país, demanda participação ativa e determinante do Estado para o atendimento de milhões de brasileiros desamparados, que podem, a depender de como se escolha regular o uso de novas tecnologias, ser ainda mais ameaçados ou integrados à sociedade.

Ousar dissertar sobre esse tema, correlacionando-o com o estudo do direito é, sem sombra de dúvidas, um grandioso desafio para alguém que, apaixonado por tecnologia, também o é pelo direito em linha de pesquisa denominada “Empresa, Sustentabilidade e Funcionalização do Direito”.

A estratégia desse esforço acadêmico é empreender breve viagem no tempo para colher e compreender as principais características das revoluções industriais anteriores e identificar, na medida do possível, possíveis soluções para os desafios que serão apresentados pela quarta revolução industrial, notadamente para o emprego em um país ainda considerado em desenvolvimento como o Brasil.

A razão de se apresentar este trabalho escora-se na curiosidade de um autor que se encanta pelos temas e que, após pesquisar e, com sorte, compreender as perspectivas de um cenário futuro, possa colaborar com hipóteses de solução de um problema inafastável, notadamente quando o uso da mais variada gama de ferramentas tecnológicas pode ameaçar ou não a efetivação de determinados direitos sociais garantidos pela Constituição da República, especialmente o do valor social do trabalho e o fundamento econômico constitucional da busca do pleno emprego.

Valendo-se do método dedutivo, procurar-se-á identificar se o uso da tecnologia efetivamente contribuiu ou inibe a efetivação de direitos sociais do trabalho. Obviamente não se tem a pretensão de esgotar todos os temas desse vasto universo em razão das estreitas linhas deste trabalho, mas como pretensão subjacente, o esforço desse projeto concentrar-se-á na retratação do possível dualismo existente entre o incentivo tecnológico e a busca do pleno emprego.

Em resumo, no primeiro capítulo é apresentado o histórico das revoluções industriais, na sequência são descritas as considerações sobre os



direitos sociais no Brasil e as consequências no emprego com o uso de tecnologias. Finalmente, nos terceiro, quarto e quinto capítulos, são expostas contradições entre o incentivo tecnológico e a busca do pleno emprego, tentativas de regulação de inovações tecnológicas, além de considerações sobre formas de preparação de mão de obra necessária para a Revolução 4.0.

Espera-se que esta análise seja útil para os interessados sobre o assunto e possa contribuir para um debate saudável e necessário sobre as consequências do uso cada vez mais massivo de ferramentas tecnológicas no tecido social brasileiro.

## 2. AS REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS

Os recortes tradicionais que versam sobre as revoluções industriais tendem a separá-las em 3 grandes revoluções industriais, a saber, a industrial, a energética e a informática, conforme se verá a seguir.

Contudo, adotando referências teóricas selecionadas para a construção deste trabalho, é possível identificar sensíveis diferenças de classificação que passam a ser objeto dessa apresentação.

Faça-se um importante alerta que é sabido que as revoluções humanas não se restringem às revoluções industriais, já que além destas, a história da humanidade mostra, por exemplo, revoluções como a francesa ou mesmo a da história norte americana que jamais poderiam ser contadas na íntegra nas estreitas linhas desse trabalho, razão pela qual opta-se por recorte acadêmico a análise das revoluções industriais.

As revoluções industriais são retratadas em três grandes recortes históricos: a primeira revolução industrial, em que se inicia a produção mecânica; a segunda revolução industrial é representada pelo advento do uso da eletricidade e usufruto de seus benefícios e; a terceira revolução é industrial tem como objeto o uso da informática e uso dos primeiros computadores (SCHWAB, 2016. p. 15/16).

É inegável que o conjunto de inovações desta era demonstra *mutação ainda mais considerável do que aquela que fez as pequenas sociedades arcaicas de caçadores e coletores sem Estado, sem agricultura nem cidade, passarem ao Neolítico, às sociedades históricas que há oito milênios se desenvolvem no planeta.* (MORIN, 2011. p. 65).

Todas essas revoluções são superadas, portanto, pelo que se cunhou de Quarta Revolução Industrial, denominada também como revolução digital ou revolução 4.0, tema deste trabalho.

A estratégia de se apresentar essa classificação também encontra amparo nos demais referenciais teóricos utilizados para essa dissertação, como Yuval Harari e Alec Ross.

Para Yuval Harari, porém, há ainda a chamada revolução cognitiva e ainda a revolução agrícola, ocorrida quando os caçadores coletores domesticaram as plantas e especial o trigo, garantindo o acesso ao alimento sem a necessidade de deslocamento constante.

Ademais, além das importantes classificações de Yuval Harari, relevantes para o estudo do tema, observando o recorte específico para as revoluções industriais, é imperioso observar com atenção as quatro revoluções industriais mencionadas por Klaus Schwab, de suma pertinência para o que se propõe nesse trabalho.

Justificada a escolha por essas quatro grandes revoluções, passa-se, agora, a expor considerações acerca de cada uma das referidas etapas e, ao final, explorar-se-á, mais detidamente, os reflexos sociais da Revolução 4.0.

A despeito de haver para o Brasil uma conceituação peculiar e complementar denominada “revolução industrial retardada” (BONAVIDES, 2018, p. 250), a teoria evolutiva das revoluções industriais pode ser representada pelo esquema a seguir:

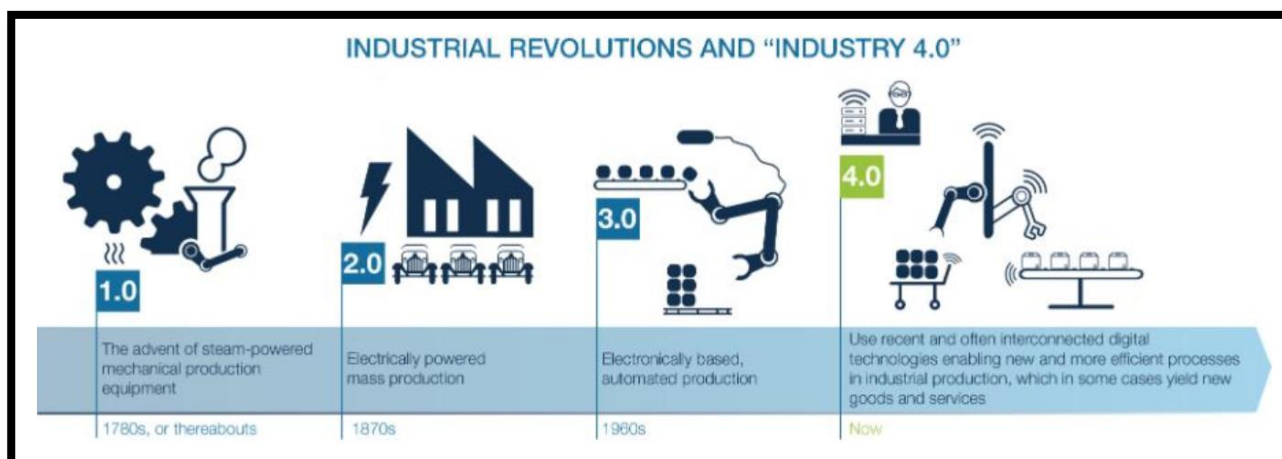


Figura 1 Evolução ilustrada das revoluções industriais. Fonte OCDE - Disponível em <http://www.oecd.org/publications/the-next-production-revolution-9789264271036-en.htm> - Acesso em 11 de julho de 2020.

Com efeito, nos itens a seguir, serão apresentadas considerações acerca de cada uma das revoluções indicadas acima, viabilizando um maior entendimento sobre as referidas fases, bem como descrevendo o porquê de a Revolução 4.0 ser considerada a mais influente das revoluções industriais vivenciadas pelo ser humano.

## 2.1. A PRIMEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

O surgimento da máquina a vapor é tido o ponto inicial para a inauguração da Primeira Revolução industrial. James Watt, engenheiro britânico e conhecido como pai da máquina a vapor foi um dos responsáveis pelo nascimento da era industrial.

De tão relevante invento, já se afirmou que o motor a vapor parecia *desafiar os deuses, como Prometeu, que roubou o fogo deles e o pôs a trabalhar*. (FREEMAN, 2019. p.97).

Embora existam várias formas de motorização a vapor, na prática todos funcionam da mesma forma, isto é, após queimar o combustível o calor gerado é usado para aquecer a água que produz o vapor. O vapor gerado empurra um ou vários pistões que se movem junto com o que estiver conectado com eles.

A primeira fábrica de larga escala construída nos moldes similares aos atuais tem origem na Inglaterra do século XVIII, quando a Derby Silk Mill foi constituída por Thomas Lombe, um negociante de tecidos, que no início de 1704, aproveitou uma oportunidade de negócio e, com importação de novas formas de tecelagem, desenvolveu o que passou a se chamar de fábrica<sup>1</sup>.

O uso da produção mecânica ocorrida no período compreendido entre o final do século XVIII e o início do século XIX garante um exponencial crescimento da produtividade, aumentando a oferta de produtos e serviços e, ao mesmo tempo, exigindo menos do trabalhador braçal, que embora relevante, passava a usar ferramental mecânico para sua produção.

Contudo, embora soe romântico e prazeroso ler acerca da primeira revolução ocorrida, não se pode olvidar dos desafios e resistências para aceitação das novas tecnologias. Isso porque qualquer inovação enfrenta

---

<sup>1</sup> FREEMAN, Joshua B. Mastodontes. A história da Fábrica e a Construção do Mundo Moderno. P. 20.

resistências firmes do *establishment*, justificando que a destruição criativa tenha, como disse Schumpeter, a parte destrutiva muito real<sup>2</sup>.

Neste período, mais precisamente em 1876, o britânico Alexander Graham Bell desenvolve o telefone, ferramenta disruptiva para uma época em que a maior parte das comunicações era realizada mediante cartas e mensageiros.

Poucos brasileiros sabem que, no evento de lançamento do telefone, realizado em grande feira de inovações e negócios que comemorava os 100 anos da independência norte americana, Dom Pedro II, imperador do Brasil à época, foi uma das autoridades no evento, denotando o interesse do líder brasileiro na modernização do país.

Na mesma primeira revolução industrial são criados meios de transporte inovadores, como o veículo automotor e também o avião, este último desenvolvido pelos norte-americanos irmãos Wright, com projeto datado de 1899

---

<sup>2</sup> Mac Crow explica que a destruição criativa prevista por Schumpeter não se limitava ao ambiente teórico pois: Mas a mudança não foi fácil. Um dos principais temas de Ciclos de Negócios é a extrema dificuldade na mudança das maneiras tradicionais de fazer as coisas. Mais que a maioria dos outros observadores, Schumpeter enfatizava que a parte destrutiva da destruição criativa sempre foi muito real, frisando que aqueles cujos interesses estão sendo destruídos lutarão com afinco para preservar sua cultura e sua posição. Na Grã-Bretanha e em outros países, os pequenos artesãos e suas guildas tinham a oferecer uma perícia apreciada pelos consumidores, os laços comunitários e a tradição, frente à nova investida dos preços baixos, da produção ampliada e da expansão das exportações. Essas preferências remontavam a séculos, e a única maneira de mudá-las era através de uma esmagadora derrota econômica. Os interesses arraigados combatiam tenazmente a mecanização e o sistema fabril. Ao contrário do inventor prussiano de um tear de fitas, executado em 1579 por ordem da municipalidade de Danzig, “os empreendedores não eram necessariamente estrangulados”, mas “não raro corriam risco de vida”. As guildas de artesãos da Grã-Bretanha invocavam leis medievais para impedir tanto estranhos quanto seus próprios membros de utilizar métodos inovadores., Pressionavam as autoridades pela adoção de regulamentações proibindo a abertura de fábricas e o emprego de métodos mecânicos específicos. Schumpeter menciona a Lei dos tecelões de 1555 e uma “proclamação real que, em 1624, determinava a destruição de uma nova máquina de manufatura de agulhas”. E, independentemente do que fosse permitido por lei em determinado momento, os próprios artesãos constantemente se encarregavam de destruir as novas máquinas. Em resposta, os empreendedores britânicos frequentemente transferiam suas fábricas das cidades controladas pelas guildas. Operando no interior, livravam-se dos entraves da repressão oficial e passavam a contar com a vantagem de uma mão de obra mais barata – muito embora também nessas novas frentes de ação os inovadores precisassem “acertar as coisas” com as autoridades locais. McCRAW, Thomas K. Joseph Schumpeter e a destruição Criativa. O profeta da inovação. P. 272/273.

que efetivamente foi levado a cabo e voou em 1903, frustrando parte da população brasileira, pois de fato não foi Santos Dumont o criador do avião<sup>3</sup>.

A primeira revolução industrial também ensejou movimentos por melhoria na qualidade do trabalho exercido pelos empregados nas fábricas londrinas e, passo seguinte, ao redor do mundo.

Naquela altura, embora a servidão estivesse acabada, ambientes insalubres, horas de trabalho extenuantes e ausência mínima de direitos trabalhistas imperavam nas relações de emprego.

Nesse sentido, questionamentos sobre salubridade e limitação de horas para prática laboral e a criação de sindicatos de trabalhadores, bem como os movimentos grevistas foram criados neste período. O manifesto comunista escrito por Karl Marx e Friedrich Engels foi redigido em 1848, no furor da primeira revolução industrial.

Nota-se, pois, que a primeira revolução industrial, além de inserir a humanidade em novo patamar tecnológico, já expôs ao mundo os dilemas de se empregar o uso massivo de novas tecnologias com a preservação e harmonização de direitos fundamentais, como trabalho, saúde e dignidade humana.

Contudo, além de não resolver todos os dilemas e desafios de sua antecessora, a segunda revolução industrial também trouxe novos instrumentos tecnológicos e, conseqüentemente, novos desafios para a sociedade, conforme será visto a seguir.

---

<sup>3</sup> Em tom bem humorado pertinente ao autor, Leandro Narloch afirma que enquanto “os irmãos Wright inventavam o avião, Santos Dumont construía balões”. P. 247.

## 2.2. A REVOLUÇÃO ENERGÉTICA

Frente aos frutos colhidos pela Inglaterra quando da Primeira Revolução Industrial, nações como Estados Unidos da América, Alemanha, Japão e outras ingressaram no modelo industrial, já quando do surgimento da Segunda Revolução Industrial, neste trabalho classificada como Revolução Energética.

Compreendida entre o início do século XIX e o início da Segunda Guerra Mundial, a Segunda Revolução Industrial apresentou ao mundo grandes avanços tecnológicos para a época, justificando a classificação desse período como mais um momento de mudanças profundas na sociedade. Em verdade, o período poderia ser classificado como um dos principais alvoreceres tecnológicos da humanidade.

Sobre a influência da energia elétrica na evolução humana, embora por vezes pareça uma invenção banal atualmente, não se pode esquecer que sem ela, além de humanidade ainda estar usando óleo de baleia para iluminação pública, valer-se-ia de fogueiras para combate ao frio e este trabalho estaria sendo escrito em uma máquina de escrever Olivetti<sup>4</sup>.

De tão necessária e empregada à vida humana, com tantas facilidades e incrementos de uso recorrente, *poucos de nós entendemos como a eletricidade faz todas essas coisas, mas um número ainda menor pode imaginar a vida sem ela* (HARARI, 2020. P. 348/349). Obviamente, tanto a revolução informática quanto a Revolução 4.0 inexisteriam sem o uso da energia elétrica.

Descobertas como novas formas de exploração e refino do petróleo, desenvolvimento e implementação massiva de ferrovias e dos primeiros sistemas metroviários trouxeram avanços na qualidade de vida da população existente nos países desenvolvidos.

---

<sup>4</sup> As máquinas de escrever criadas pelo italiano Camillo Olivetti foram durante muito tempo o principal instrumento de redação antes da chegada dos computadores e impressoras. Disponível em <https://www.coopermiti.com.br/museu/?Museuld=1461&CategoriaId=20> Acesso em 26 de julho de 2020.



O manejo e exploração de novos insumos mais resistentes e moldáveis como o aço industrial garantiram o desenvolvimento de novos produtos e serviços. Igualmente após as descobertas das variações do uso do petróleo, sobreveio o descobrimento do plástico sintético passível de comercialização em grande escala, dando margem ao descobrimento do poliéster, PVC, náilon, teflon e silicone, tudo isso entre os anos 1900 e 1940.

A Segunda Revolução Industrial deu aso ao nascimento da produção industrial em larga escala, viabilizando a produção de veículos automotores inicialmente com o Fordismo e após com o Taylorismo.

No segmento da saúde, além do desenvolvimento de medicamentos, novos métodos de tratamento, Alexander Fleming desenvolve a penicilina, iniciando a era dos antibióticos e vacinas, dando margem e assentando o caminho para estudos mais aprofundados no segmento da biomedicina.

Com efeito, o advento das duas primeiras revoluções industriais levava a humanidade a um novo patamar garantindo qualidade de vida, segurança e emprego nos grandes centros urbanos, especialmente de metrópoles em países ricos.

Nesta época, legislações como a Consolidação das Leis do Trabalho no Brasil, inspirada na *Carta del Lavoro*, passa a trazer uma maior camada de segurança e direitos aos trabalhadores.

Mesmo sendo suplantada por outras duas revoluções a seguir descritas, a revolução energética segue apresentando dilemas quanto ao esgotamento de fontes de energia, no entanto os filósofos atuais enfatizam que não faltará energia, mas apenas ausência de conhecimento acerca de novas fontes energéticas. Neste ponto:

Por que tantas pessoas têm medo de que nossa energia esteja acabando? Por que elas alertam sobre um desastre se exaurirmos todos os combustíveis fósseis disponíveis? Claro está que não falta energia no mundo. A única coisa que nos falta é o conhecimento necessário para usá-la e convertê-la para nossas necessidades. A quantidade de energia armazenada em todo o combustível fóssil na Terra é insignificante se comparada a quantidade que o Sol fornece a cada dia, livre de encargos. (HARARI, 2020, P. 349).

Por fim, a reflexão acima é reconfortante, especialmente considerando o volume de investimento em informática e nas novas tecnologias descobertas na terceira e atualmente quarta revolução industrial, como será visto nas linhas que se seguem. Embora disruptivas, as revoluções anteriores não poderiam prever a capacidade de processamento dos computadores, a conexão realizada pela internet e a sementeira da computação quântica e da inteligência artificial.

### 2.3. A REVOLUÇÃO INFORMÁTICA

As inovações tecnológicas ocorridas entre os anos 1950 e 2000 dão aso ao nascimento da chamada revolução informática, momento histórico em que houve o início da massificação do acesso aos computadores pessoais.

A redução do custo de fabricação de transistores e a aplicação prática da Lei de Moore<sup>5</sup> justificaram a queda profunda no preço e no tempo de fabricação de computadores, introduzindo no mercado um sem número de máquinas garantindo acesso à informatização do grande público.

Neste mesmo período, pautando-se em suas obras de ficção científica, surgem as três leis da robótica<sup>6</sup>, até hoje utilizadas como referência para uso de Inteligência Artificial.

Contudo, nesta fase, de acordo com Kevin Kelly, o computador desprovido de conexão à internet não seria um computador de *verdade*, já que não havia nenhuma mudança efetiva na vida do grande público.<sup>7</sup>

O desenvolvimento da *American Standard Code for Information Interchange (ASCII)* e o posterior surgimento da *Advanced Research Projects Agency (ARPANET)*<sup>8</sup> na década de 60, com sua evolução até o modelo de internet como a conhecemos configura outros dois marcos determinantes na revolução informacional.

---

<sup>5</sup> Em 1965 Gordon Moore, co-fundador da fabricante de processadores Intel, afirmou que o número de transistores em um equipamento informático dobraria a cada dois anos, acompanhando de redução de custos inclusive.

<sup>6</sup> Segundo Isaac Asimov, 1ª Lei: Um robô não pode ferir um ser humano ou, por inação, permitir que um ser humano sofra algum mal. 2ª Lei: Um robô deve obedecer às ordens que lhe sejam dadas por seres humanos exceto nos casos em que tais ordens entrem em conflito com a Primeira Lei. 3ª Lei: Um robô deve proteger sua própria existência desde que tal proteção não entre em conflito com a Primeira ou Segunda Leis. Mais tarde Asimov acrescentou a “Lei Zero”, acima de todas as outras: um robô não pode causar mal à humanidade ou, por omissão, permitir que a humanidade sofra algum mal.

<sup>7</sup> O autor afirma que embora o computador representasse uma melhoria frente ao uso de máquinas de escrever, somente quando da junção do computador ao telefone é que tudo se transformou. KELLY, 2019, p. 4.

<sup>8</sup> *Advanced Research Projects Agency ARPANET* surgiu em 1969 visando garantir a comunicação de computadores em longa distância. O projeto foi financiado pelo Departamento de Defesa Norte Americano e contava com conexões em universidades e centros de pesquisa americanos, como a Universidade da Califórnia e o Instituto de Pesquisas de Standford.

Em 1984 o americano e professor do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) Timothy John Berners-Lee cria o sistema world wide web, conhecido como WWW, com a finalidade de facilitar a comunicação em escala global da internet, evitando que fosse necessário decorar números de conexões e dando margem à criação de sites como os utilizados atualmente<sup>9</sup>.

A informatização residencial e industrial, mediante disponibilização da mais variada gama de computadores, softwares e sistemas de informação garantiu um aumento exponencial na produção, no setor de serviços e, claro, nas atividades acadêmicas e domésticas.

Em verdade, a internet acabou por dar vazão e gerar uma infinidade de nações virtuais contendo pessoas, empresas e instituições de várias partes do mundo unidas por interesses variados (PECK, 2016, p. 53).

Softwares voltados para gestão empresarial, o conhecidos ERP's<sup>10</sup> e CRM's<sup>11</sup> foram essenciais para a informatização das empresas, independentemente do tamanho e da pujança destas.

O desenvolvimento da telefonia celular e o acesso às bandas EDGE, GPRS e 3G garantiram um salto na qualidade de telefonia e conexão à internet, que embora carecesse de melhorias, já oferecia grandes avanços nas interações sociais.

Aplicativos de conversação como ICQ e Microsoft Messenger marcaram toda uma geração de usuários de internet e plantaram a semente do que hoje é campo substituído e ampliado por ferramentas como WhatsApp, WeChat e Telegram.

No campo da saúde a Terceira Revolução Industrial revela ao mundo o estudo aprofundado da genética, traça-se o sequenciamento do DNA humano e

---

<sup>9</sup> O atual sistema DNS Domain Name System permite a conversão de números de sites em texto escrito, facilitando a navegação e localização de páginas na internet.

<sup>10</sup> Sigla do significado *Enterprise Resource Planning*, ou em tradução livre Planejamento de Recursos da Empresa.

<sup>11</sup> Sigla do significado *Customer Relationship Management*, ou em tradução livre Gestão de Relacionamento com o Consumidor.

permite-se cogitar a realização de clonagens, ainda que com enormes debates éticos.

A utilização de robôs semiautônomos nas linhas de produção trouxe uma nova realidade ao mercado de trabalho, indicando que, daquele momento em diante, a educação e a qualificação do profissional deveriam mais do que nunca ser objeto de interesse do trabalhador, sob pena deste ser substituído completamente por máquinas das mais variadas matizes, mesmo no tocante à inteligência das máquinas.

As relações de trabalho passam, neste momento, a contar com uma maior regulação por meio de convenções coletivas, além de contar, igualmente, com uma Justiça do Trabalho mais atuante, especialmente em países em desenvolvimento como o caso do Brasil.

Nessa perspectiva, cabe aqui o que já se disse acerca do potencial das máquinas, pois *estamos à beira de uma grave revolução. Humanos correm o perigo de perder seu valor porque a inteligência está se desacoplando da consciência*<sup>12</sup>, tudo isso em um cenário da Quarta Revolução Industrial.

---

<sup>12</sup> HARARI, Yuval Noah. HOMO DEUS. Uma breve história do amanhã. 2016, p. 313.

## 2.4. A REVOLUÇÃO 4.0

A Quarta Revolução Industrial, termo cunhado por Klaus Schwab (SCHAWB, 2016) é, segundo o autor, caracterizada por uma internet mais ubíqua e móvel, por sensores menores e mais poderosos que se tornaram mais baratos e pela inteligência artificial e aprendizagem automática (ou aprendizado de máquina).

É mais que uma indústria 4.0, pois o conjunto de novas tecnologias não se restringe a esse cenário industrial, mas abarca também aspectos sociais<sup>13</sup>, direitos, efetivação de democracia entre outros relevantíssimos debates. Neste sentido, a Revolução 4.0 é mais abrangente que a visão exclusivamente industrial, sendo esta a opção utilizada para o presente trabalho.

Os avanços tecnológicos são tantos que não se tem a pretensão de esgotar as inovações trazidas nos últimos anos e explorá-las todas nas estreitas linhas deste trabalho. Neste espectro, SCHWAB afirma:

A quarta revolução industrial, no entanto, não diz respeito apenas a sistemas e máquinas inteligentes conectadas. Seu escopo é muito mais amplo. Ondas de novas descobertas ocorrem simultaneamente em áreas que vão desde o sequenciamento genético até a nanotecnologias, das energias renováveis à computação quântica. O que torna a quarta revolução industrial fundamentalmente diferente das anteriores é a fusão dessas tecnologias e a interação entre os domínios físicos, digitais e biológicos. (SCHWAB, 2018, p. 16).

Mesmo com alucinante velocidade, o progresso parece não chegar ao seu limite, especialmente quando se avalia a capacidade humana de se

---

<sup>13</sup> A título de exemplo, considerando a nova modernidade líquida, Bauman afirma que vivemos uma era de ansiedade sem paciência desapegada de longos planejamentos: “Essa situação mudou e o ingrediente crucial da mudança múltipla é a nova mentalidade de ‘curto prazo’, que substituiu a de ‘longo prazo’. Casamentos ‘até que a morte nos separe’ estão decididamente fora de moda e se tornaram uma raridade: os parceiros não esperam mais viver muito tempo juntos. De acordo com último cálculo, um jovem americano com nível médio de educação espera mudar de emprego 11 vezes durante sua vida de trabalho – e o ritmo e frequência da mudança deverão continuar crescendo antes que a vida de trabalho dessa geração acabe. ‘Flexibilidade’ é o slogan do dia, e quando aplicado ao mercado de trabalho augura um fim do ‘emprego como conhecemos’, anunciando em seu lugar o advento do trabalho por contratos de curto prazo, ou sem contratos, posições sem cobertura previdenciária, mas com cláusulas ‘até nova ordem’. A vida de trabalho está saturada de incertezas. BAUMAN, 2014, p. 185.

reinventar. Diz-se isso pois *ninguém pode garantir que nossas sociedades tenham esgotado suas possibilidades de aperfeiçoamento e de transformação e que tenhamos chegado ao fim da história. Podemos esperar progresso nas relações entre humanos, indivíduos, grupos, etnias, nações* (MORIN p. 65).

Ainda observando a velocidade das inovações trazidas nesta era, faz-se um rápido recorte sobre a evolução e ágil implementação de tecnologias que culminaram no que hoje é reconhecido com parcela da Revolução 4.0.

No que tange à velocidade de deslocamento, eram necessários vários anos para uma volta ao mundo por mar no século XVIII. Precisou-se de 80 dias para traçar o mesmo percurso no século XIX. Porém, no final do século XX, o avião a jato circunda o globo terrestre em 24h, isto tudo sem prejuízo da conexão instantânea via redes sociais sustentadas pela internet. (MORIN, 2011, p. 58).

Descobertas e novas formas de manipulação de substâncias como o nióbio e o grafeno permitem o ganho exponencial em resistência, maleabilidade e durabilidade de materiais em detrimento do aço tradicional, garantindo maior customização, valor agregado e longevidade de insumos industriais e produtos ao consumidor final.

Nano robôs já são aplicados para estudos e tratamentos clínicos ao redor do planeta. Mesmo o tradicional e burocrático mercado financeiro passa a se render aos encantos da tecnologia mediante criação de produtos como o PIX<sup>14</sup> e transações usando *blockchain*<sup>15</sup>.

---

<sup>14</sup> Pix é o pagamento instantâneo brasileiro. O meio de pagamento criado pelo Banco Central (BC) em que os recursos são transferidos entre contas em poucos segundos, a qualquer hora ou dia. É prático, rápido e seguro. O Pix pode ser realizado a partir de uma conta corrente, conta poupança ou conta de pagamento pré-paga. Disponível em <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/pix> Acesso em 01 de dezembro de 2020.

<sup>15</sup> No dia 28 de janeiro de 2020, o Citigroup e o Goldman Sachs realizaram silenciosamente o que alguns consideram uma transação histórica: a primeira troca de ações em uma nova plataforma de blockchain construída usando ferramentas originalmente projetadas para o ethereum. Disponível em <https://www.msn.com/pt-br/noticias/finance-economy-business/citi-e-goldman-sachs-realizam-primeira-transa%C3%A7%C3%A3o-de-a%C3%A7%C3%B5es-usando-blockchain/ar-BB10jRnQ> Acesso em 28 de setembro de 2020.

Cidades conectadas, ou também conhecidas *smart cities*, trazem novas formas de se conviver em sociedade, carros autônomos já são realidade em pequenas localidades cravadas no coração de países desenvolvidos, cogita-se hoje a fabricação de órgãos humanos em laboratórios e cada vez mais há progresso no uso e exploração de ferramentas como big data e inteligência artificial.

Todos esses elementos constituem o que Kevin Kelly classifica como inevitável e que, segundo o autor, tentar conter essa inevitabilidade “*acaba sendo um tiro pela culatra. Na melhor das hipóteses, a proibição é temporária e, em longo prazo, contraproducente*”.(KELLY, 2019, p.7).

Aspectos lúgubres também são expostos quando se avaliam os novos ventos trazidos por tecnologias disruptivas quando enfrentamos dilemas relacionados à privacidade do titular de dados pessoais, além de casos emblemáticos envolvendo a manipulação da democracia por meio de plataformas digitais e redes sociais<sup>16</sup>.

Igualmente, já não se nega abertamente a existência de cyber guerras entre Estados ao redor do globo<sup>17</sup>, sem prejuízo de inúmeros dilemas envolvendo a ética (e seu complexo sentido polissêmico) no uso de novas ferramentas e tecnologias aplicadas ao ambiente médico hospitalar e da dita tecnociência<sup>18</sup>.

---

<sup>16</sup> O escândalo envolvendo a relação entre o Facebook e a empresa Cambridge Analytica ganhou as manchetes dos principais jornais do mundo quando foi revelado que a campanha do então candidato Donald Trump teria se beneficiado de informações de usuários da rede social para obtenção de votos na eleição americana de 2016. Disponível em <https://www.nytimes.com/2018/04/04/us/politics/cambridge-analytica-scandal-fallout.html> Acesso em 01 de dezembro de 2020. O caso foi retratado em filme chamado Privacidade Hackeada, de 2019.

<sup>17</sup>A desenvolvedora de software de segurança digital Kaspersky disponibiliza um mapa em que é possível visualizar, em tempo real, o fluxo de ataques virtuais emitidos por países ao redor do globo. Disponível em <https://cybermap.kaspersky.com/> Acesso em 24 de maio de 2020.

<sup>18</sup> Sobre a importância da bioética, Newton De Lucca explica que essa variação do sentido polissêmico da ética (clarificar, fundamentar a moral e aplicar ambas à vida humana), teve origem nas novas circunstâncias criadas pela evolução vertiginosa da tecnociência. DE LUCCA, Newton. Da Ética geral à ética empresarial. P. 75



Demais disso, Olivier Scalabre tem uma visão mais otimista, indicando que o trabalho do empregado humano somado aos dos robôs poderá aumentar a produtividade e o crescimento das indústrias americanas em até 20% até o ano de 2025.<sup>19</sup>

Da mesma forma que os ganhos de produtividade trazido e novas invenções podem trazer conforto e tranquilidade às nações ricas e desenvolvidas, pode-se de outro lado fazer sucumbir economias em desenvolvimento que sobrevivem de mão de obra barata, para produção de matéria têxtil ou agrária que podem tranquilamente ser substituídas por máquinas, softwares e inteligência artificial em um futuro próximo, gerando o que alguns chamam de sociedade de risco, como será visto mais à frente neste trabalho.

Na era atual, bancos que não cobram tarifas como anteriormente, serviços de transporte que não contam com carros e a empresa com maior oferta de hospedagem não conta imóveis espalhados pelo país. Serviços de taxi aéreo são uma realidade, manipulação genética e escândalos sobre invasão à privacidade deixaram de ser uma surpresa. O cenário que se monta faz *jus* ao previsto por Aldous Huxley em sua obra *Brave New World*<sup>20</sup>.

---

<sup>19</sup> Na apresentação do programa TED Talks, Olivier Scalabre afirma que a Quarta Revolução Industrial trará não somente maior ganho de produtividade, mas também a entrega de produtos melhores e de mais qualidade. Tal alteração, porém, deverá trazer mudanças também de ordem macroeconômica, com mudanças nos mercados globais de produção, na medida em que deverá haver uma realocação de indústrias para que estas fiquem mais próximas do público consumidor, já que a mão de obra barata não será um diferencial relevante após a substituição dos humanos por máquinas. Disponível em [https://www.ted.com/talks/olivier\\_scalabre\\_the\\_next\\_manufacturing\\_revolution\\_is\\_here?language=pt-br#t-75498](https://www.ted.com/talks/olivier_scalabre_the_next_manufacturing_revolution_is_here?language=pt-br#t-75498) Acesso em 02 de maio de 2020.

<sup>20</sup> No livro Admirável Mundo Novo o personagem John, chamado Selvagem, deixa a ilha do *Pueblo* em Malpaís onde nascera e é inserido em uma civilização no ano de 632 depois de Ford. No ambiente social da Londres do livro, a população é criada em laboratório e dividida em castas (Alfa, Beta, Gama, Delta e Ípsilon). Serviços de taxi aéreo são a forma de transporte mais comum. A ausência de felicidade é tratada com a simples ingestão de soma, droga recorrente para combate aos sentimentos de ansiedade e tristeza. O principal personagem, John, vive o dilema entre o privado e o coletivo, choques culturais e dilemas envolvendo uma sociedade distópica e controlada por interesses de classes superiores.

O mundo da Revolução 4.0 também é, por vezes, indicado pelo acrônimo MUVUCA (*meaningful, universal, volatile, uncertain, complex e ambiguous*), representando uma sociedade com senso de **propósito, universal**, já que os efeitos de ações individuais tem consequência e possibilidade execução em escala global, **volátil**, dotado de mudanças rápidas, **incerto**, vez que a imprevisibilidade é marca da era, **complexo**, com multidisciplinariedade e, finalmente, **ambíguo**, dotado de várias verdades distintas, com a chamada infoxicação (intoxicação decorrente de excesso de informações).

Nesta era, o vínculo empregatício tradicional cede espaço para relações voltadas ao que se acostumou chamar de “pejotização”, fenômeno em que profissionais optam por abrir empresas para prestar serviços, notadamente no segmento de tecnologia, visando evitar a alta tributação trabalhista, mesmo que para isso haja diminuição da proteção laboral.

Com efeito, porém, que estrategicamente separou-se a apresentação deste trabalho em módulos envolvendo o reflexo no emprego como o conhecemos para que, neste âmbito, possa ser avaliada a real influência das inovações tecnológicas e, assim explorá-las de forma adequada e pertinente.

### 3. BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE OS DIREITOS SOCIAIS NO BRASIL - REFLEXÃO SOBRE O TEMERÁRIO UFANISMO QUANTO AO USO DE NOVAS TECNOLOGIAS

Antes de adentrar o fantástico mundo da Revolução 4.0, necessárias ponderações precisam ser realizadas de forma enfática, especialmente quando se analisam países pobres ou em desenvolvimento.

Isso porque embora soe prazeroso e romântico atrelar o uso de tecnologia visando a efetivação de direitos sociais, é importante, antes disso, fazer um recorte célere sobre o status desses direitos no país. A euforia e o ufanismo por novos *gadgets*, softwares e ferramentas digitais não pode causar uma cegueira frente aos problemas sociais do país.

Inicialmente, a Constituição prevê como direitos sociais o contido precipuamente em seu artigo 6º, sendo estes a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados.

Conceitualmente, configurando rol exaustivo previsto primordialmente no art. 7º da Constituição, direitos sociais são direitos fundamentais do homem, caracterizando-se como verdadeiras liberdades positivas, de observância obrigatória em um Estado Social de Direito, tendo por finalidade a melhoria de condições de vida aos hipossuficientes. (MORAES, 2020, p. 225)

Expostos conceitos e quais direitos sociais previstos constitucionalmente, explora-se o cenário atual destas afirmações constitucionais.

De acordo com o Ministério da Educação, o Brasil posiciona-se na incômoda 57ª posição no – *Programme for International Student Assessment* (PISA)<sup>21</sup> na avaliação de leitura, condição básica para manifestação de uma civilidade mínima.

Avaliando o resultado da pesquisa do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) o Brasil contava 13,9% de desempregados no último trimestre de 2019<sup>22</sup>, o que representa uma quantidade enorme de pessoas considerando a população brasileira estimada em 209 milhões de pessoas.

Essa população inativa é maior que a de muitos países e, deixada de fora do mercado consumidor, torna-se vulnerável, apresentando inegáveis riscos sociais e econômicos para todo o sistema produtivo e capitalista.

A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD) de 2018 revelou que mais de 33 milhões de brasileiros não têm onde morar<sup>23</sup>. Igualmente a qualidade de transporte e opções de lazer no Brasil estão longe de atingirem o ideal previsto pelo Constituinte, especialmente se observado o cenário de populações vulneráveis, como favelas, muitas vezes romantizadas indevidamente como comunidades.

Mesmo no âmbito não diretamente ligado aos direitos sociais previstos na constituição, outros indicadores que poderiam impulsionar nesse desenvolvimento frustram os otimistas.

É que o Brasil também não tem bom resultado no ranking de inovação global<sup>24</sup>, e, ainda, os números não são promissores quando se avalia a sensação de segurança pública ou mesmo a qualidade e capacidade de atendimento do

---

<sup>21</sup> Disponível em [https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018\\_CN\\_BRA.pdf](https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_BRA.pdf) Acesso em 04 de abril de 2020.

<sup>22</sup> Disponível em <http://www.ipea.gov.br/cartadeconjuntura/index.php/tag/taxa-de-desemprego/> Acesso em 04 de abril de 2020.

<sup>23</sup> Disponível em <https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/brasil/2018/05/03/interna-brasil,678056/deficit-de-moradias-no-brasil-chega-a-6-3-milhoes-sp-tem-a-maior-defa.shtml> Acesso em 25 de abril de 2020.

<sup>24</sup> Disponível em <https://revistapegn.globo.com/Tecnologia/noticia/2019/07/brasil-cai-duas-posicoes-no-principal-ranking-internacional-de-inovacao.html> Acesso em 04 de abril de 2020

sistema de saúde público do país, ainda que este último se mostre essencial à nação<sup>25</sup>.

Aliás, mesmo em escala global, é importante alertar que praticamente metade da população do planeta sequer conta com acesso básico à internet<sup>26</sup>, ferramenta poderosíssima e indispensável para inclusão e afirmação de direitos, sociais ou não, na era da Revolução 4.0.

Ademais, ao mesmo tempo que, de acordo com a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), o Brasil conta com cobertura de sinal de internet para 98,2% da população<sup>27</sup>, 48% dos brasileiros não têm acesso ao tratamento de esgoto tratado em suas residências<sup>28</sup>.

O estreito retrato descrito nas linhas acima é expressivo e assim deve ser encarado para que, a despeito de se alardear os riscos envolvendo o uso de tecnologia em relação aos direitos sociais, é inegável que, hoje, sem ela, já se vive um ambiente desafiador para as políticas públicas no país, o que configura um amplo leque de direitos que poderiam ser explorados neste trabalho.

Não se pode, pois, deixar-se levar por uma euforia desmedida pelos convictos e apaixonados por tecnologia e esquecer da realidade, especialmente a brasileira. Pessoas sofrem, hoje, e não podem esperar a massificação de tecnologias embrionárias para a resolução de problemas básicos no país, tampouco deixar que essas ferramentas agravem ainda mais a situação desses brasileiros

Ainda que não seja o objeto direto e exclusivo deste projeto, é inegável, portanto, que políticas públicas envolvendo a harmonização de novas tecnologias devam

---

<sup>25</sup> Durante a pandemia causada pelo Sars-Cov-2, o Sistema Único de Saúde mostrou-se essencial para atender milhões de brasileiros pobres afetados pelo vírus causado do COVID19.

<sup>26</sup> Estudo conduzido em pareceria para UNESCO demonstra que em 2019 o acesso à internet no mundo chegou a 51% do total de habitantes. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/tecnologia/quase-metade-do-planeta-ainda-nao-tem-acesso-a-internet-aponta-estudo/> Acesso em 10 de abril de 2020.

<sup>27</sup> Disponível em <https://canaltech.com.br/telecom/anatel-982-da-populacao-brasileira-tem-acesso-a-internet-movel-122178/> Acesso em 04 de abril de 2020.

<sup>28</sup> Disponível em <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2019/09/25/brasil-tem-48-da-populacao-sem-coleta-de-esgoto-diz-instituto-trata-brasil> Acesso em 04 de abril de 2020.

ser planejadas, discutidas e implementadas no país, daí porque a existência de tópico específico ao final deste trabalho.

Contudo, é igualmente premente a necessidade de o legislador, o administrador público e a sociedade civil agirem em conjunto para garantir o atendimento de direitos básicos do cidadão brasileiro em um país dilacerado por vulnerabilidades gritantes como ausência de tratamento de esgoto<sup>29</sup>, educação de qualidade e saúde minimamente aceitáveis.

Demais disso, dentre toda a camada de direitos sociais previstos na Constituição da República, conforme descrito linhas acima, opta-se neste trabalho pelo recorte dos reflexos dos tecnologias trazidas pela Revolução 4.0 especificamente no âmbito do trabalho, com uma justificativa plausível, na medida em que, para este autor, a ausência de emprego para população ativa apresenta consequências econômicas, sociais, educacionais e na saúde do trabalhador que, desempregado, vive à margem da sociedade.

Exposto o cenário atual do país ainda que modestamente, chega-se o momento de avaliar as consequências da Revolução 4.0 no ambiente de trabalho tradicional, sempre observando se, o uso da tecnologia, vai auxiliar ou prejudicar a análise desses elementos no bojo social brasileiro agora e, mais dificilmente, no futuro.

---

<sup>29</sup> Somente em junho de 2020 foi aprovado o Marco do Regulatório do Saneamento Básico no Brasil PL 4.216/2019, que embora aprovado tardiamente, pode ensejar uma mudança profunda ambiente de tratamento de esgoto, acesso à água potável até 2033, quando deverá ser garantido o atendimento de 99% de cobertura para fornecimento de água potável e 90% de coleta e tratamento de esgoto para a população brasileira. Disponível em <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2020/06/24/senado-aprova-novo-marco-legal-do-saneamento-basico> Acesso em 26 de julho de 2020.

### 3.1. A REVOLUÇÃO 4.0 E OS REFLEXOS NO EMPREGO TRADICIONAL

Prever os reflexos de novas tecnologias no mercado de trabalho pode parecer uma reflexão já esvaziada, especialmente considerando a existência de três anteriores revoluções que trouxeram mudanças nas profissões como as conhecíamos.

As listas e rankings de empregos que serão extintos com o emprego de novas tecnologias não são novidade para os estudiosos sobre o tema<sup>30</sup>, notadamente quando essas relações são atualizadas a cada nova invenção ou consequências sociais oriundas de fatos históricos relevantes, como é o caso da pandemia trazida pelo Coronavírus no ano de 2020<sup>3132</sup>.

Registre-se que, antes de avaliar os reflexos a longo prazo no mercado de trabalho em decorrência das novas tecnologias, crê-se na necessidade de realçar a importância do trabalho para além da remuneração mensal de um assalariado.

---

<sup>30</sup> Funções como operador de telemarketing, operadores de caixa e demais profissões passíveis de substituição principalmente pela inteligência artificial são relacionadas periodicamente por pesquisas de mercado. Disponível em <https://www.careeraddict.com/disappearing-jobs> Acesso em 26 de julho de 2020.

<sup>31</sup> A revista Forbes divulgou estudos sobre empregos que serão perdidos e criados após a pandemia causada pelo Coronavírus. De acordo com a pesquisa, áreas como o setor hoteleiro, companhias áreas e eventos esportivos sofrerão perdas consideráveis de emprego e depois tenderão a ser automatizados. De outro lado, demandas por desenvolvedores para produção e incremento de plataformas online devem ser um dos principais canais de contratação de profissionais. Disponível em <https://www.forbes.com/sites/jackkelly/2020/03/19/the-coronavirus-effect-here-are-the-jobs-that-will-be-added-and-lost/#3ccd848f2a1c> Acesso em 26 de julho de 2020.

<sup>32</sup> Em decorrência da pandemia causada pelo coronavírus e a demanda por compras online, a Amazon contratou nada menos que 100.000 (cem mil) empregados. Disponível em <https://www.forbes.com/sites/johnkoetsier/2020/04/13/amazon-hired-100000-people-last-month-now-its-hiring-another-75000/#5ecd81cd9db4> Acesso em 26 de julho de 2020.

Diz-se isso porque trabalho assalariado e profissão são considerados eixos de conduta social, realçando a relevância do tema e a necessidade de se aprofundar este debate. É inegável que, ao se perguntar “o que você faz?” ao se conhecer uma pessoa, não se espera uma resposta sobre uma ação em curso, mas sim a profissão do agente e, espontaneamente, sobressai-se um juízo de valor sobre o outro interlocutor. Para muitos, trabalho assalariado e profissão se converteram em eixos de conduta na era industrial (BECK, 2019, p. 203).

Tal reflexão, por vezes esquecida, demonstra quão relevante são o emprego e a profissão para a sociedade atual, justificando, também pela ótica social, a importância e a pertinência para construção deste trabalho.

Nada obstante, posicionamentos contrários à fixação de carreira única do trabalho já são vistos por afirmações da filosofia moderna:

Talvez o termo “remendar” capte melhor a nova natureza do trabalho separado do grande projeto de missão universalmente partilhada da humanidade e do não menos grandioso projeto de uma vocação para toda a vida. Despido de seus adereços escatológicos e arrancado de suas raízes metafísicas, o trabalho perdeu a centralidade que se lhe atribuía na galáxia dos valores dominantes na era da modernidade sólida e do capitalismo pesado. O trabalho não pode mais oferecer o eixo seguro em torno do qual envolver e fixar autodefinições, identidade e projetos de vida. Nem pode ser concebido com facilidade como fundamento ético da sociedade, ou como eixo ético da vida individual. (BAUMANN, 2001, p. 175)

Especificamente sobre os reflexos da Revolução 4.0 no ambiente profissional, tem-se que o aumento do desemprego, a potencial perda do poder de compra das famílias, eventual ruptura do tecido econômico-social, a agitação popular ou mesmo o caos civil são os principais e mais comuns riscos apresentados caso a Revolução 4.0 seja levada à frente sem um cuidadoso estudo sobre as causas desses efeitos.

Neste sentido, os riscos para mudanças trazidas por invenções e novas tecnologias são carregados de alertas mesmo nas obras de ficção, já que a própria estabilidade do sistema social pode sofrer rupturas profundas, pois *toda mudança é uma ameaça à estabilidade. Essa é outra razão que nos torna pouco propensos a utilizar invenções novas. Toda descoberta da ciência pura é*



*potencialmente subversiva: até a ciência deve, às vezes, ser tratada como um inimigo possível. Sim, a própria ciência.* (HUXLEY, 2014, p. 269)

Ficções a parte, novas ferramentas podem, porém, garantir o aumento de produtividade laboral e ensejar uma maior qualidade de vida, permitindo que a massa trabalhadora possa, de alguma forma, produzir riqueza ao mesmo tempo que desfrute de momentos de lazer<sup>33</sup> com amigos e familiares.

Para alguns estudiosos sobre o tema, haverá uma verdadeira “explosão de produtividade” trazida pela Revolução 4.0 está a caminho. Esta nova revolução permitirá a integração econômica de 2 bilhões de pessoas, garantindo ainda a possibilidade de lidar com as externalidades negativas advindas do progresso industrial, bem como pelo fato de empresas, governos e sociedade civil estarem se esforçando para tornarem-se cada vez mais digitais (SCHWAB, 2018, p. 40).

De acordo com outros, porém, está em curso uma verdadeira reforma abruta no sistema de empregos, com uma iminente despadronização do sistema de pleno emprego tradicional, dando-se aso a criação de uma espécie comum e conveniente de subempregos. Conforme os ensinamentos de Ulrich Beck, ao se analisar as mudanças laborais decorrentes da evolução tecnológica, vislumbra-se um desconcertante e incômodo novo cenário:

Se essas consequências de uma despadronização da jornada e do local de trabalho forem consideradas conjuntamente, então pode-se dizer que se consuma a transição de um sistema socio industrial unificado de trabalho de jornada integral, vitalício, organizado de modo fabril e associado com a ameaçadora iminência do desemprego em direção a um sistema pontuado por riscos e descentralizado, de subempregos flexíveis e plurais, no qual já não existirá o problema do desemprego (no sentido da falta de um posto de trabalho). Nesse sistema, o desemprego foi por assim dizer ‘integrado’ ao sistema empregatício sob a forma de modelo de subemprego e também, conseqüentemente, substituído por uma generalização de incertezas ocupacionais, distante do ‘velho’ sistema socio industrial do pleno emprego unificado. (BECK, 2019)

Convergindo com esse posicionamento, afirmou-se que o desemprego mesmo nos países prósperos *tornou-se ‘estrutural’: para cada nova vaga há*

---

<sup>33</sup> De acordo com o art. 6º da Constituição Federal o lazer também é um direito fundamental de caráter social.

*alguns empregos que desapareceram, e simplesmente não há empregos suficientes para todos. E o progresso tecnológico – de fato, o próprio esforço de racionalização – tende a anunciar cada vez menos, e não mais, empregos.* (BAUMANN, 2001, p.202)

*Aliás, como já se indicou, se a modernidade é definida como fé incondicional no progresso, então esta modernidade está morta.* (MORIN, 2011 p. 62).

Para impedir que parte desses incidentes aconteçam ou ao menos mitigar suas consequências, SCHWAB expõe as justificativas para, segundo o aludido autor, esta era ser considerada a mais influente das revoluções que a humanidade enfrentou:

As razões por que a nova revolução tecnológica provocará mais agitações do que as revoluções industriais anteriores são aquelas mencionadas na introdução: **velocidade** (tudo está acontecendo em um ritmo muito mais rápido que antes), **amplitude** e **profundidade** (há muitas mudanças radicais ocorrendo simultaneamente), e a transformação completa de sistemas inteiros. (SCHWAB, 2018, P. 42). (Destacamos).

Considerando o tripé apresentado e ante o avanço tecnológico fulgurante, recorrentemente são apresentados nas mídias especializadas rankings<sup>34</sup> que demonstram os riscos de desaparecimento das mais variadas e até então tradicionais profissões. Igualmente, surgem periodicamente listagens de atividades tidas como tendências para o mercado de trabalho.

Neste cenário, entender efetivamente quais são os reflexos das tecnologias da Revolução 4.0 é missão imperiosa para qualquer pesquisador sobre o tema.

É, claro, difícil prever o futuro, ainda mais quando se relaciona este com aspectos tecnológicos, vez que além de ser necessário realizar um recorte específico de local e tempo analisados, é naturalmente tortuoso oferecer esse tipo de posicionamento.

---

<sup>34</sup> Vide notas de rodapé 30 e 31.

Contudo, valendo-se dos resultados de pesquisas realizadas, é confortável afirmar que, na Revolução 4.0, algumas consequências destoam em relação ao ocorrido nas revoluções anteriores.

A primeira perspectiva preocupante caminha no sentido de que, se durante as revoluções industriais anteriores novas oportunidades de emprego eram apresentadas quando outras sucumbiam perante inovações tecnológicas, a era da Revolução 4.0 parece não confirmar essa regra, ao menos não na mesma proporção esperada

A automatização irrestrita e a IA parecem suprimir a criação de novas atividades ou minimamente diminuir essa capacidade de gerar novas frentes de trabalho. Se no passado o trabalho agrário era substituído por máquinas e dava margem para novas atividades no campo ou na cidade, este não parece ser o cenário quando taxistas podem ser substituídos por carros autônomos ou mesmo operadores de telemarketing são substituídos por softwares dotados de inteligência artificial, por exemplo.

Merece destaque também o fato de que mesmo profissões tidas como de maior complexidade intelectual estarem, aos poucos, sucumbindo perante o uso de tecnologias. A título de exemplo, jornalistas já estão sendo substituídos em parte por softwares como o Narrative Science<sup>35</sup>, que gera uma notícia a cada 30 segundos e que, em 15 anos, poderá representar até 90% de todos os artigos publicados (FORD, p. 121). Nesse mesmo sentido, até mesmo robôs que interpretam a legislação<sup>36</sup> de certa forma já não configuram novidades.

Ainda neste sentido, já se afirmou (KELLY, p. 58/61) que, com base na capacidade de cognição, é possível categorizar os trabalhos do futuro, indicando: (i) Trabalhos que os humanos fazem, mas os robôs podem fazer melhor; (ii) trabalhos que os humanos não fazem, mas os robôs podem fazer;

---

<sup>35</sup> Disponível em <https://narrativescience.com/> Acesso em 29 de agosto de 2020.

<sup>36</sup> O ROSS é o nome dado a programa de computador desenvolvido por empresa canadense. Uma das vantagens do robô é a capacidade de processamento, viabilizando a leitura de mais de 10 mil páginas por minuto e apresentando respostas a perguntas simples sobre legislação. Disponível em <https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2019/02/startup-canadense-desenvolve-robo-advogado-que-interpreta-leis.html> Acesso em 29 de agosto de 2020.

(iii) Trabalhos que não sabíamos que existiriam um dia e; (iv) trabalhos que só humanos podem fazer...ainda.

Embora existam visões positivas quanto ao uso de tecnologia, notadamente no que se refere à abertura de novas oportunidades de trabalho e aumento de produtividade, alguns afirmam que o cenário vindouro não gozará dos mesmos resultados positivos de outrora.

Neste aspecto, a título de ilustrativo da equação entre o lucro das empresas e o tamanho de seu corpo de empregados, FORD traz um exemplo interessante entre a mão de obra e o faturamento de empresas do ramo de tecnologia e de automóveis:

Em 2012, a Google, por exemplo, gerou um lucro de quase US\$ 14 bilhões empregando menos de 38 mil pessoas. Compare esses números com o da indústria automotiva. No auge da oferta de emprego, em 1979, a General Motors tinha quase 840 mil funcionários e teve um lucro de apenas US\$ 11 bilhões – 20% menos do que a Google arrebatou. Assim, isso mesmo, depois de os valores serem corrigidos pela inflação. FORD, p.111.

Não bastasse a problemática trazida pela supressão de empregos causada pelo desenvolvimento de novas tecnologias, outro importante elemento de impacto no trabalho é o *offshoring* profissional que, em decorrência de internet e da ruptura de fronteiras, pode configurar mais uma interferência no trabalho tradicional conhecido atualmente.

Graças à computação em nuvem não são raros os casos em que a terceirização de mão de obra especializada é realizada pela internet. Trabalhadores qualificados e financeiramente mais baratos hoje podem ser utilizados fora do país, com a simplicidade de uma chamada de vídeo, e-mail ou mesmo acessos aos mais variados ERPs de gestão empresarial.

Em síntese, mesmo havendo certa qualificação, não será incomum a transferência de mão de obra especializada para fora do país ensejando ainda mais a diminuição de empregos em um já cambaleante mercado de trabalho.

Isso já ocorre em países desenvolvidos<sup>37</sup> e não parece ser uma realidade distante do Brasil.

Nesta linha de raciocínio, é imperioso que, para além de debater-se e regular séria e profundamente acerca dos efeitos da tecnologia, haja um esforço conjunto para garantir uma verdadeira revolução no ensino garantindo uma atualização na base curricular do ensino fundamental, médio e superior voltando todos esses para um ambiente digital.

Para alguns, porém, nem mesmo a aquisição de mais instrução ou mesmo habilidades oferecerá uma proteção eficaz contra a automação dos empregos no futuro. Aliás, como descrito acima, é importante lembrar que os empregos e a respectiva remuneração ainda são o principal vetor para estimular o consumo e um rompimento abrupto desse modelo poderá ensejar um verdadeiro colapso econômico social.

Com efeito, há alto risco de que a aceleração da tecnologia poderá abalar todo o sistema econômico, a ponto de uma reestruturação fundamental ser necessária para a continuação da prosperidade (FORD, 2019).

Igualmente é relevante dizer que, se no passado os grandes colonizadores exploravam as riquezas nacionais oriundas de suas colônias, bem como após o desenvolvimento os países ricos exploravam a mão de obra barata de países subdesenvolvidos, este não deverá ser o cenário para a Revolução 4.0.

Diz-se isso pois com o investimento massivo em automação e trabalho de robôs para atividades repetitivas, a mão de obra barata, que é tão valiosa para países em desenvolvimento como a China, Índia e, em certa medida, também o Brasil, deixa-se de ser um atrativo.

---

<sup>37</sup> Citando Blinder, Martin Ford afirma que: “Blinder Conduziu uma série de levantamentos destinados a avaliar o impacto do *offshoring* e estimou que cerca de 30 a 40 milhões de empregos norte-americanos – cargos que empregam aproximadamente um quarto da força de trabalho – podem ser submetidos ao *offshoring*. Como ele diz, ‘até agora, mal vimos a ponta do iceberg do *offshoring*, cujas futuras dimensões podem ser desconcertantes.” *Offshoring: The Next Industrial Revolution*” p. 163

Na Revolução 4.0, o centro do trabalho será o conhecimento e o acesso aos dados, reiteradamente dito no chavão “*data is the new oil*”, não mais a mão de obra, seja ela barata ou não.

Mesmo os entusiastas da Revolução 4.0 demonstram suas preocupações sobre esse risco, já que *emprego crescerá em relação a ocupações e cargos criativos e cognitivos de altos salários e em relação às ocupações manuais de baixos salários; mas irá diminuir consideravelmente em relação aos trabalhos repetitivos e rotineiros*.<sup>38</sup>

A despeito de haver menor efeito em economias desenvolvidas, engana-se quem imagina que esses os dilemas da Revolução 4.0 dar-se-ão apenas em países pobres ou em desenvolvimento.

Isso porque, a título de exemplo, mesmo na Califórnia, uma das mais ricas regiões dos Estados Unidos da América e polo tecnológico mundial, o número de desempregados têm crescido exponencialmente<sup>39</sup>. Configura-se, assim, uma espécie de espada de Dâmocles Californiana, já que o ecossistema empresarial local é eminentemente voltado para o setor tecnológico, sendo imprescindível para o crescimento econômico e influência da região, mas, este mesmo ambiente, suprime empregos da população mais vulnerável.

Com efeito, pode-se afirmar que, no que tange ao emprego, a Revolução 4.0 deve ensejar:

- Repercussão na própria carreira profissional, forçando o trabalhador a alterar sua área de atuação por muitas vezes durante sua vida produtiva, o que Kevin Kelly chamou de era do “*tornar-se*”<sup>40</sup>;

---

<sup>38</sup> SCHWAB, Klaus. A Quarta Revolução Industrial. 2016, p.44.

<sup>39</sup> Na Califórnia, Estado americano que abriga as principais empresas de tecnologia do mundo, estão cerca de 25% dos bilionários da lista da Forbes. São Francisco, capital da tecnologia no estado, tem um bilionário para cada 11 mil pessoas. Por outro lado, a Califórnia registrou em 2018 a maior taxa de pobreza dos EUA: 19% da população é considerada pobre. Disponível em <https://www.estadao.com.br/infograficos/link,blade-runner-o-futuro-nao-e-mais-como-era-antigamente,1055176> Acesso em 03 de agosto de 2020.

<sup>40</sup> Em sua obra chamada Inevitável, Kevin Kelly alerta que o ser humano precisa reconhecer-se como um novato constante frente à inovação tecnológica, já que a cada dia novas ferramentas são apresentadas e mesmo os mais entusiastas de ferramentas digitais tornar-se-ão eternos aprendizes. P. 19.

- Criação de uma despadronização do trabalho como tido até hoje, já que carreiras e funções sem os rigores e tradicionalismos de outrora devem ceder espaço para relações de trabalho mais flexíveis e mutáveis;
- Diminuição na criação de novas frentes de trabalho e modelos de emprego, demonstrando uma diferença sensível do que ocorreu nas revoluções industriais anteriores;
- Migração e internacionalização de mão de obra qualificada, mediante uso do offshoring profissional, acentuando os efeitos da previsibilidade do trabalho, mesmo o intelectual de valor agregado;
- Perda de atratividade da mão de obra barata de países como China, Índia e Brasil, já que atividades repetitivas devem ser substituídas por máquinas cada vez mais capazes e inteligentes;
- Reflexos econômicos financeiros, já que ante a redução das vagas de emprego, perde-se a capacidade de consumo da população, um dos eixos basilares para a sociedade capitalista;
- Riscos sociais, com possibilidade de crises de desordem civil, mediante motins, greves e desobediência coletiva.

O desafio a ser encarado é hercúleo e somente adotando novas formas de abordagem é que poderão ser encontradas respostas adequadas aos dilemas que serão impostos à humanidade, especialmente em países em desenvolvimento como o Brasil.

Como formas de harmonização para todos esses dilemas, o capítulo 5 deste trabalho apresentará possíveis sugestões para instituição de equilíbrio entre o progresso tecnológico e a tutela do emprego, contribuindo de alguma forma com soluções passíveis de implementação para mitigação dos efeitos elencados acima.

#### **4. DO APARENTE CONFLITO ENTRE O INCENTIVO TECNOLÓGICO E O PLENO EMPREGO PREVISTOS NA CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988**

É chegado o momento de avaliar do ponto de vista constitucional se, considerando as orientações de dispositivos que versam sobre a matéria a ser explorada neste trabalho acadêmico, há, efetivamente, uma possível incoerência entre o incentivo ao uso de tecnologias e a efetivação de direitos sociais.

Tal estudo é relevante pois, se inexistir conflito entre os referidos dispositivos, o trabalho de enfrentamento à tecnologia terá um respaldo jurídico constitucional. De outro lado, caso exista efetivamente um conflito, não somente o desafio tecnológico precisará ser enfrentado como também a regulação jurídica do tema.

Observando um dos eixos principais do presente trabalho, passa-se a identificar possíveis incoerências entre o incentivo tecnológico, o fundamento constitucional da valorização do trabalho humano e, ainda, o princípio da ordem econômica constitucional que visa garantir o pleno emprego.

##### **4.1. PRINCÍPIOS GERAIS DA ATIVIDADE ECONÔMICA E DO INCENTIVO À CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. A DUALIDADE CONSTITUCIONAL ENTRE A BUSCA DO PLENO EMPREGO E O DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA PRODUTIVO NACIONAL E REGIONAL**

Como ponto de partida, elege-se como primeira possível incongruência entre o incentivo tecnológico e a busca do pleno emprego, fundamento constitucional previsto na Constituição da República de 1988.

Para estabelecer o desafio no tratamento desse tema, é preciso tornar clara a previsão dos dispositivos constitucionais objeto dessa análise.



O art. 1º da Constituição determina em seu artigo que a República é *formada pela união indissolúvel dos Estados e Municípios e do Distrito Federal, constitui-se em Estado Democrático de Direito* e tendo com um de seus fundamentos os *valores sociais do trabalho e da livre iniciativa*.

Ademais, endossando o fundamento da república, o art. 170, VII da Constituição Brasileira afirma que, sob a ótica da ordem econômica, a *busca do pleno emprego* é princípio a ser concretizado pelo Estado.

A busca do pleno emprego previsto na Constituição de 1988 é a evolução do então inserido no art. 160, VI, da Constituição de 1967, quando à época se visava a dita expansão das oportunidades de emprego produtivo.

Inegável, portanto, que um dos princípios da ordem econômica nacional, anterior e atual, é a busca do pleno emprego, isto é, que todos os candidatos a uma vaga de emprego tenham este anseio preenchido.

Tal princípio, ainda, tem maior relevância quando interpretado em conjunto com a valorização do trabalho humano e o próprio direito social ao trabalho, previstos nos artigos 6º e 7º da mesma Carta Constitucional.

O princípio da busca do pleno emprego, configura *indiretamente uma garantia para o trabalhador, na medida em que está coligado ao princípio da valorização do trabalho humano e reflete efeitos em relação ao direito social ao trabalho*. (GRAU, 2018, p. 250).

Nesse sentido, em uma visão mais extremada, poderia se cogitar que, o uso de tecnologia de forma excessiva ou mesmo sua negligência quanto aos limitadores dessas inovações, poderia configurar a política recessiva, tornando-a inconstitucional.

De acordo com Eros Grau, o caráter conformador consiste em tornar inconstitucional a implementação de políticas públicas recessivas. Já sob a ótica de diretriz, na medida em que tem de ser visto como meta ou mesmo objetivo a ser alcançado pela administração pública. (GRAU, 2018, p. 249/250).

Aliás, citando obra de Celso Antonio Bandeira de Melo, o mesmo autor alerta inclusive para possível anulação de atos administrativos ou mesmo a

declaração de inconstitucionalidade de políticas públicas que contrariem ou mesmo suprimam a oferta de empregos. Confira-se:

A esse respeito, cogitando do art. 160, VI, da Emenda Constitucional n 1/69, Celso Antônio Bandeira de Melo ('Eficácia das normas constitucionais sobre justiça social', RDP 57-58/256) averbou: 'Política econômica que conduz, cientemente, à retração na oferta de emprego produtivo implica frontal contradição ao art. 160, V (cuidava-se do inciso VI, em verdade) – que subordina a ordem econômica e social ao princípio da expansão das oportunidades de emprego produtivo. Trabalhador prejudicado por ela pode propor, com base naquele preceptivo, ação anulatória de atos administrativos que diretamente concorrem para o resultado proibido'" MELO (Apud GRAU, 2018, p. 250)

Não bastasse o desafio simplesmente jurídico elencado acima, há outro importante enfrentamento em relação ao item supra é, como visto acima e referenciado pelas palavras de Ulrich Beck, que o pleno emprego está atualmente sendo transformado em subemprego, ou mesmo inexistência de emprego em razão da economia digital. Referido desafio foi visto acima em tópico próprio, realçando os efeitos da tecnologia no emprego.

Especificamente nos termos do art. 7º, XXVII<sup>41</sup> da Constituição, ao trabalhador é garantido, na forma da lei, o direito à proteção do trabalho em face da automação, fator que reforça possível contrariedade ao incentivo tecnológico previsto na mesma Carta Magna. Nada obstante, até mesmo a ordem social no país tem como primado o trabalho, conforme art. 193 da Constituição, denotando a relevância dada pelo legislador constituinte ao trabalho<sup>42</sup>.

---

<sup>41</sup> Art. 7º São direitos dos trabalhadores urbanos e rurais, além de outros que visem à melhoria de sua condição social:

(...)

XXVII - proteção em face da automação, na forma da lei;

<sup>42</sup> Art. 193. A ordem social tem como base o primado do trabalho, e como objetivo o bem-estar e a justiça sociais.

De outro lado, adicionando mais um item relevante para reflexão, após a Emenda Constitucional nº 85<sup>43</sup>, o art. 218, §2º da mesma Carta Magna dispõe que o *Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa, a capacitação científica e tecnológica e a inovação* e, no § 2º, enfatiza que a *pesquisa tecnológica voltará-se-á preponderantemente para a solução dos problemas brasileiros e para o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional*.

Nada obstante, o art. 23, V, da Constituição afirma que a competência é comum dos entes federativos para proporcionar os meios de acesso à cultura, à educação, à ciência, à tecnologia, à pesquisa e à inovação, realçando a amplitude dos dispositivos e seus potenciais efeitos.

Nesse sentido, parece-nos evidente que ao se atribuir tratamento prioritário ao desenvolvimento científico e se incentivar preponderantemente a pesquisa tecnológica para solução dos problemas dos brasileiros, em alguma medida haverá reflexo em atividades laborais comprometidas por esses avanços, conteúdo de outro fundamento constitucional e princípio da ordem econômica, que é a busca do pleno emprego.

Posta assim a questão, está-se diante de um conflito, ao menos aparente, de orientação constitucional. Ora, incentiva-se o desenvolvimento tecnológico e o ganho de produtividade e, simultaneamente, prioriza-se o emprego e o valor social do trabalho humano?

Não é simples identificar para onde a decisão executiva deve pender no sopesar desse conflito que, pelas conclusões do texto legal, é de patente ocorrência. Nasce, assim, um problema que precisa de hipótese para sua solução e, para isso, socorre-se da doutrina adequada para esse enfrentamento.

Na obra *Rumo à Justiça*, Comparato faz duras críticas ao chamado dualismo constitucional no Brasil, afirmando que, no decorrer da história, a

---

<sup>43</sup> A Emenda Constitucional nº 85 alterou e adicionou dispositivos na Constituição Federal para atualizar o tratamento das atividades de ciência, tecnologia e inovação.

ordenação<sup>44</sup> jurídica no país e do mundo, não foram poucos os exemplos de leis e dispositivos com previsão formal e nenhuma aplicação prática.

Em sua obra o autor dá claros exemplos de contradições como a manutenção de uma certa monarquia mesmo após a Revolução Francesa, a existência de penas cruéis aplicadas aos escravos no Brasil mesmo após a Constituição de 1824, que abolia referido tipo de pena e, ainda no espectro brasileiro, criticando o fato de nas últimas eleições do tempo imperial, em 1886, menos de 1% da população foi às urnas, que contava com altos índices de fraudes, mas mesmo assim chamou-se de constituição de democracia.

Em determinado momento da obra, tendo como apoio o conto *O Espelho* de Machado de Assis, Comparato afirma haver um direito ao avesso, expondo a dualidade normativa no país:

Se lançarmos olhos para o Brasil, haveremos de reconhecer sem maior esforço de análise, que as Constituições aqui promulgadas apresentam-se invariavelmente, quando vistas pela alma exterior de que falava o narrador de 'O Espelho', como indumentárias de gala, exibidas com orgulho aos estrangeiros em comprovação de nosso caráter civilizado. São vestes litúrgicas, envergadas por doutores e magistrados nas cerimônias do culto oficial. Para o uso dia a dia doméstico, contudo, preferimos, como é natural, usar trajes mais simples e cômodos (COMPARATO, 2013, p. 355).

Essas considerações são relevantes pois, como visto, o cerne do presente trabalho envolve a necessidade de se confirmar se os fundamentos sociais do trabalho (art. 1, IV da CF), a busca do pleno emprego (170, VIII da CF) e o incentivo tecnológico (art. 218, §§2 e 3 da CF), em alguma medida, são direitos do avesso, como exposto por Comparato ou são, efetivamente, norteadores efetivados na realidade social brasileira.

Isso porque, se tais valores forem tão somente formalidades postas, o direcionamento do tema poderia ser levado ao bel prazer dos poderosos e interessados em alguma medida no dilema aparente, conforme alertado pelo mesmo autor em sua obra:

---

<sup>44</sup> Filiamo-nos à corrente de Newton De Lucca, que opta pelo termo ordenação ao invés de ordenamento, tendo como base histórica legislativa a origem das ordenações Afonsinas, Filipinas e Manuelinas.

Ao que parece, Janus bifronte, o deus romano da passagem, tem sido o grande protetor de nossas classes dirigentes. Quando o direito oficial não se opõe aos seus interesses, ele é tido e proclamado com único legítimo e em vigor. Basta, no entanto, surgir uma mínima contradição entre as normas, contidas na Constituição ou nas leis, e o poder que tais classes detêm e exercem efetivamente na sociedade, para que se abram automaticamente as portas da comunicação do direito oficial com o outro ordenamento, até então oculto, que legitima e consagra o *status dominii* tradicional. (COMPARATO, 2013, p. 356/357)

Ora, observando a problemática sobre o viés constitucional, há aparente contradição no texto constitucional. Contudo, após avançar nas pesquisas para este trabalho, confirma-se a aludida suposição.

Rejeita-se tal hipótese na medida em que se de um lado o incremento e uso de tecnologia deve servir para a solução dos problemas brasileiros e para o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional, como previsto no §2º do art. 218, há uma possível harmonia destacada no trecho seguinte do mesmo dispositivo.

É que após a Emenda Constitucional nº85, que alterou o §3º do mesmo dispositivo, determina que o Estado deverá apoiar na criação e desenvolvimento de recursos humanos nas áreas de ciência, pesquisa e inovação, garantindo a esses meios especiais para o trabalho destes profissionais.

Contudo, a leitura que se faz é que o Estado deve garantir meios para que esses recursos sejam garantidos a fim de desenvolver a ciência, pesquisa e inovação, não necessariamente garantir o emprego das pessoas atingidas pela mudança tecnológica.

Além disso, se de um lado o incentivo tecnológico deve ser promovido pelo Estado, tanto para a solução dos problemas brasileiros quanto para o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional, naturalmente a automação, por exemplo, pode não só reduzir o custo de produção, aumentar a produtividade da indústria nacional e, por via reflexa, garantir a solução de problemas nacionais, seja pela inovação de produtos e serviços, seja pela facilitação do acesso aos referidos materiais.

No entanto, ainda que não seja a única causa da diminuição de empregos, a automação massiva é um dos principais agentes que podem ensejar redução nas oportunidades de trabalho.

Neste aspecto, como visto acima, o art. 7º da Constituição dispõe em seu inciso XXVII que é direito dos trabalhadores urbanos e rurais a proteção em face da automação, na forma da lei. Entretanto, até a presente data tal dispositivo não foi regulamentado, ensejando, por exemplo, moções de mandados de injunção para enfrentamento do tema que, embora bem fundamentados, não tiveram o provimento esperado em decorrência de uma distinção importante:

MANDADO DE INJUNÇÃO. CONSTITUCIONAL E TRABALHISTA. ALEGADA AUSÊNCIA DE NORMA REGULAMENTADORA DO ART. 7º, INCS. XXI E XXVII, DA CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA. PROTEÇÃO CONTRA A AUTOMAÇÃO: NÃO DEMONSTRAÇÃO DA INVIABILIDADE DO EXERCÍCIO DO DIREITO CONSTITUCIONAL. AVISO PRÉVIO PROPORCIONAL AO TEMPO DE SERVIÇO: APLICAÇÃO DA LEI N. 12.506/2011. PRECEDENTES. MANDADO DE INJUNÇÃO PARCIALMENTE CONHECIDO, NA PARTE CONHECIDA, PARCIALMENTE CONCEDIDO. (...) O art. 7º, inc. XXVII, da Constituição não estipula como direito do trabalhador proteção contra “inovações tecnológicas”, mas sim “em face da automação”, conceitos diferentes. Na automação substitui-se o trabalho humano pelo de máquinas. A inovação tecnológica está relacionada a mudanças na tecnologia, não havendo necessariamente a substituição do homem por máquina.<sup>45</sup>

O posicionamento do Supremo Tribunal Federal acima descrito, neste ato representado pela Ministra Cármen Lúcia, faz importante distinção entre automação, que é ameaça da qual o trabalhador urbano ou rural tem proteção constitucional das consideradas inovações tecnológicas, das quais inexistente proteção clara e objetiva no bojo constitucional.

---

<sup>45</sup> No referido julgamento, o Impetrante questionava a ausência de normas regulamentadoras para os incisos XXI e XXVII do Art. 7º da Constituição. Na decisão, a Ministra Relatora deixou de conhecer o pedido de injunção quanto ao dispositivo previsto no inciso XXVII pelo fato de o desligamento do Impetrante ter ocorrido, segundo a carta de demissão, ter decorrido em razão de inovações tecnológicas, não da automação. No julgamento houve reconhecimento do pedido de regulamentação da norma prevista no inciso XXI, que envolvia o aviso prévio, já que à época da distribuição da ação, em novembro de 1999, inexistia a Lei n. 12.506/2011 que regula o aviso prévio. STF - Mandado de Injunção nº 618. Min. Rel. Cármen Lúcia. J. 29/09/2014. Dje. 01/10/2014.

Nesse sentido, se a proteção contra a automação existe, embora desprovida de regulamentação, surge um ambiente cinzento e não resolvido sob a ótica legislativa na relação existente entre o incentivo tecnológico e a garantia de pleno emprego.

Em tópico próprio adiante, analisar-se-ão projetos de lei apresentados para regulação de temas envolvendo a tecnologia e seus efeitos, sendo importante capítulo do presente trabalho, a despeito de, mesmo naquela frente, não se vislumbrar saída simples para o problema.

Ademais, se de um lado inexistente lei para proteção do trabalho em face dos incentivos tecnológicos, também sob a ótica do fomento à criação de empregos pelo Estado há certa dúvida sobre aludida efetivação. É importante comprovar, empírica ou estatisticamente, se o Estado tem cumprido esse papel, facilitando, incentivando e desenvolvendo a criação de novas vagas de empregos para os profissionais que são impactados pela inovação e incremento tecnológico.

O problema é mais agudo. Não é o desafio apenas identificar a possível contradição ou omissão entre orientações constitucionais, mas sim a sua efetivação no mundo real.

De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua – PNAD o índice da taxa de ocupação da força de trabalho no Brasil tem diminuído de forma consistentemente preocupante:

Indicadores		Estimativas dos trimestres móveis			Variação em relação ao trimestre jan-fev-mar/2020			Variação em relação ao trimestre abr-mai-jun/2019		
		abr-mai-jun 2019	jan-fev-mar 2020	abr-mai-jun 2020	Situação	Diferença	VAR%	Situação	Diferença	VAR%
Taxas (%)	Taxa de desocupação	12,0	12,2	13,3	↑	1,1	-	↑	1,3	-
	Nível da ocupação	54,6	53,5	47,9	↓	-5,6	-	↓	-6,7	-
	Taxa de participação na força de trabalho	62,1	61,0	55,3	↓	-5,7	-	↓	-6,8	-

Figura 2 Resultado do PNAD indicando diminuição em três períodos sequenciais na taxa de participação na força de trabalho e no nível de ocupação. Disponível [file:///C:/Users/rickr/Downloads/pnadc\\_202006\\_quadroSintetico.pdf](file:///C:/Users/rickr/Downloads/pnadc_202006_quadroSintetico.pdf) em Acesso em 18 de agosto de 2020.

Não se nega que os efeitos trazidos pela tecnologia devem ser somados as outras causas que comprometem a empregabilidade, mas é importante ponderar que no ano de 2019, por exemplo, inexistia a problemática causada pelo Sars-Cov-2 no país, que vivia, naquela época, a esperança de um pleito eleitoral recém concluído.

Afigura-se, portanto, que ao menos na leitura inicial e a despeito de outras causas para o desemprego serem apontadas, não existe indicador positivo militando no sentido de a tecnologia criar novas frentes de trabalho, tampouco a fim de acomodar a mão de obra que perde a cada dia espaço para os novos instrumentos trazidos pela Quarta Revolução Industrial.

Com efeito, se a tecnologia não tem apresentado até aqui novas frentes para a majoração de vagas no mercado de trabalho, o mesmo não se pode dizer no tocante a efetivação de outros direitos sociais, como será visto a seguir.



## **5. DO POTENCIAL E DA REGULAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS NO BRASIL. PERSPECTIVAS PARA O USO TECNOLÓGICO E A PREPARAÇÃO DA MÃO DE OBRA ESPERADA PARA A REVOLUÇÃO 4.0**

Neste capítulo, buscar-se-á avaliar o potencial das tecnologias no que tangem a efetivação de direitos sociais, realçando os benefícios que o uso adequado dessas ferramentas pode trazer para países em desenvolvimento como o Brasil.

Ainda neste capítulo, serão transcritas as variadas tentativas de regulação de tecnologia, desde a sua proibição frustrada, como também para importantes avanços que o Congresso Nacional apresentou durante as últimas décadas.

Nada obstante, serão expostas perspectivas para o futuro tecnológico e formas de harmonizar seu emprego garantindo o progresso tecnológico e a proteção aos direitos sociais previstos na legislação brasileira.

Como desenlace para o capítulo, apresentar-se-ão sugestões para qualificação e preparação da mão de obra a ser exigida nas próximas décadas, permitindo que mesmo modestamente, o legislador e sociedade possam se preparar para as exigências vindouras desse novo modelo industrial exigido na Revolução 4.0.

### **5.1. MEIOS DE EFETIVAÇÃO DOS DIREITOS SOCIAIS E DO USO DE NOVAS TECNOLOGIAS**

O primeiro aspecto a ser enfrentado neste capítulo, para além dos desafios de cunho tecnológico, engloba reflexões sobre o que viria a ser efetivação de direitos. Aliás, os princípios sociais previstos constitucionalmente podem, de certa forma, ser efetivados completamente? A efetivação de direitos sociais seria o mesmo que a eficácia desses direitos?

Pois bem, de acordo com o dicionário Dicio, efetivação é o ato ou efeito de efetivar, que, por sua vez, origina-se do latim *effectuare*. Efetivar, portanto, configura pôr em prática determinada medida.

A etimologia da palavra eficácia também advém do latim *eficácia*, porém tem significado distinto, já que configura a qualidade daquilo que alcança os efeitos esperados.

Parece claro, portanto, que efetivação não goza do mesmo sentido de eficácia, daí porque é relevante entender a diferenciação destas finalidades para direcionar o estudo deste trabalho, vez que efetivar, portanto, não quer dizer necessariamente contar com os efeitos esperados de determinado direito, constitucional ou não.

A efetivação de direitos sociais pode se dar, em geral, com base em políticas públicas voltadas a aplicação de cada um dos direitos sociais vistos acima e previstos no art. 6º da Constituição da República.

Ferramentas como realinhamento de tributação auxiliam na melhoria de distribuição de renda e mitigação da desigualdade social. O controle orçamentário garante, ao menos em tese, a existência de recursos para fazer frente às demandas sociais devidas à população. Instrumentos mais complexos como o direito ao mínimo existencial também são utilizados para garantir o respeito aos direitos sociais previstos no arcabouço jurídico brasileiro.

Ainda que se possam apresentar inúmeras críticas acerca da teoria do mínimo existencial, esta também é uma tese reconhecida e igualmente aplicada no Brasil, notadamente considerando o disposto no art. 1º, III da Constituição da Federal, que atribui a dignidade da pessoa humana como fundamento da República<sup>46</sup>.

---

<sup>46</sup> Art. 1º A República Federativa do Brasil, formada pela união indissolúvel dos Estados e Municípios e do Distrito Federal, constitui-se em Estado Democrático de Direito e tem como fundamentos:

(...)

III - a dignidade da pessoa humana;

Originada da Corte Constitucional alemã, referida teoria afirma que a despeito de haver uma efetiva limitação orçamentária e financeira, deve o estado garantir ao menos um mínimo existencial na prestação dos direitos inevitáveis para dignidade mínima humana, aí incluído, portanto, o direito ao trabalho, ainda que não se atinja plenamente esse emprego.

Nesse sentido, a Fernanda Priscila Ferreira Dantas apresenta duras críticas quando da utilização da teoria do mínimo existencial para mitigar aplicação de direitos sociais fundamentais, enfatizando que esta não pode ser utilizada como justificativa para inaplicação dos referidos direitos<sup>47</sup>.

No que se refere à efetivação de direitos sociais por meio da tecnologia, parece ser inevitável haver um enfrentamento empírico do tema e, para tanto, valemo-nos de exemplos práticos que auxiliam na concretude de direitos que foram acolhidos mediante uso de ferramentas digitais.

Como direito máximo do ambiente democrático, a participação popular na tomada de decisão talvez configure o ápice do exercício da cidadania.

Para Magrani, a e-democracia consiste *na possibilidade trazida pela rede de os cidadãos terem um contato simultâneo e de dupla via (ou duplo vetor) através de todos os meios eletrônicos de comunicação que habilitem/auxiliem cidadãos em seus esforços para participar, fiscalizar e controlar governantes/políticos sobre suas ações no poder público*<sup>48</sup>. Nesta seara, o aplicativo e-título disponibilizado pelo Tribunal Superior Eleitoral mostrou-se importante ferramenta durante as eleições municipais ocorridas no ano de 2020.

---

<sup>47</sup> DANTAS FERREIRA, Bruna Priscila. Direitos Sociais no Brasil. Desafios e Mecanismos para sua Concretização. P.141

<sup>48</sup> MAGRANI, Eduardo. Democracia Conectada. P.65.

Nesse mesmo sentido, o aplicativo MUDAMOS<sup>49</sup> é um importante instrumento para efetivação da participação popular na democracia. Por meio do referido aplicativo, qualquer cidadão habilitado pode propor, endossar e assinar, mediante assinatura digital em *blockchain*, projetos de lei de iniciativa popular, viabilizando não somente o conhecimento da população afetada, mas também sua participação efetiva no rito legislativo, que é tão caro ao ambiente democrático.

Ainda na seara eleitoral, o aplicativo Detector de Corrupção usa fotos de agentes públicos para identificação e exibição ao eleitor, de processos administrativos, cíveis ou criminais que candidatos ou políticos respondem<sup>50</sup>. Tal ferramenta configura importante avanço no exercício da cidadania previsto no art. 1, II, da Constituição.

Outro exemplo relevante de efetivação de direitos com respaldo tecnológico é a utilização de documentação digital, seja ela única ou variada, contando com mais de um comprovante.

Em países como a Estônia, pequena nação no leste europeu e fruto do desmembramento da extinta União das Repúblicas Socialistas Soviéticas - URSS, todos os cidadãos nascem com um documento digital único e que os acompanhará para o restante da vida, facilitando todas as interações civis e sociais naquele país, que é tido como referência para governos que pretendam ganhar o título de digitais.

É sabido que o Brasil não pode ser comparado a pequenos países como a Estônia, já que o Estado Brasileiro conta com amplitudes continentais, possuindo a quinta maior população do mundo. Mesmo assim, Estados equivalentes como China e Índia, com demografia mais aproximada da brasileira, também estão fazendo a lição de casa.

---

<sup>49</sup> O aplicativo Mudamos é uma iniciativa do Instituto de Tecnologia e Sociedade do Rio de Janeiro (ITS Rio), premiada e financiada exclusivamente pelo prêmio Desafio Google de Impacto Social, vencido em 2016. O aplicativo tem a pretensão de incentivar a participação popular no processo legislativo de proposições vinculadas aos projetos de iniciativa popular. Disponível em <https://www.mudamos.org/> Acesso em 27 de maio de 2020.

<sup>50</sup> Disponível em <https://www.poder360.com.br/eleicoes/detector-de-corrupcao-app-usa-foto-para-levantar-ficha-de-politicos/> Acesso em 17 de agosto de 2020.

No Brasil, embora esteja-se caminhando para digitalização de diversos documentos como o E-CTPS<sup>51</sup> e E-CNH<sup>52</sup> e já haja avançado para constituição de um documento único nacional<sup>53</sup>, ainda há certa distância de um documento único digital ou uma XRoad<sup>54</sup> como a existente na Estônia.

A tecnologia também permitiu o surgimento e popularização de diversas corporações como a AFANG – acrônimo das empresas Apple, Facebook, Amazon, Netflix e Google, isto é, empresas globais que permitem um sem número de atividades como as existentes nas redes sociais YouTube, Facebook, Twitter e Whatsapp por exemplo.

Embora possam ser vistas como atividade de lazer por muitos, as redes sociais dão voz e garantem a manifestação do pensamento de pessoas até então esquecidas, viabilizando participação popular, críticas e fiscalização de mandatários de poderes e demais autoridades políticas. Obviamente, porém, as redes sociais também dão aso às práticas perniciosas como crimes, atos ilícitos e até mesmo terrorismo, como advertido por Klaus Schwab<sup>55</sup>.

No que se refere a efetivação desses direitos mediante políticas públicas, parece que embora alguns direitos tenham sido alcançados de forma natural e quase que imperceptível após o surgimento da internet e demais tecnologias, inexistente uma política pública para esse fim com aplicação suficientemente clara a fim de garantir um projeto a longo prazo nessa frente. É

---

<sup>51</sup> Disponível em <https://empregabrasil.mte.gov.br/carteira-de-trabalho-digital/> Acesso em 07 de julho de 2020.

<sup>52</sup> Disponível em <http://www.e-cnhs.br/> Acesso em 07 de julho de 2020.

<sup>53</sup> O Decreto Federal nº 9.723/2019 estabelece o CPF como método de identificação principal dos brasileiros. Embora tenhamos esse avanço na alimentação de base de dados, o decreto não se sobrepõe ou exclui a emissão de outros documentos estaduais, como o RG por exemplo.

<sup>54</sup> Na Estônia a maior parte das interações realizadas pelos cidadãos é executada em plataforma chamada X-Road, que além de ter o mérito de não ter sido hackeada até o momento, também demonstra estabilidade e goza da confiança dos cidadãos daquele país. Disponível em <https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2018/08/como-estonia-construiu-uma-sociedade-digital.html> Acesso em 07 de julho de 2020.

<sup>55</sup> Klaus Schwab afirma que o poder democrático das mídias digitais significa que elas também podem ser usadas por agentes não estatais; em particular, as comunidades com intenções de prejudicar podem espalhar propaganda e mobilizar seguidores em favor de causas extremistas, como foi visto recentemente com o surgimento do Deash (estado islâmico) e outras organizações terroristas que utilizam as mídias sociais. SCHWAB, 2016. P.97

que os direitos sociais fundamentais como o trabalho primordialmente devem ser fomentados mediante políticas públicas direcionadas para esta finalidade.

A doutrina afirma que o uso de políticas públicas em regra goza de ciclo constituído de quatro etapas, isto é, o mapeamento e definição de agenda pública, a construção e seleção de políticas, a implementação pela autoridade responsável e, finalmente, a avaliação das políticas implementadas.<sup>56</sup>

Não há indicativos, portanto, que haja, até o momento, uma política pública clara e objetiva voltada à tutela dos empregos dos brasileiros quando se encara a revolução trazida pela indústria 4.0, razão pela qual, para a efetivação deste direito neste novo ambiente, denota-se a necessidade clara de estudo, identificação e implementação de política pública voltada a esse fim, sem prejuízo de outras medidas como acompanhamento e atualização legislativa e incentivo na preparação de mão de obra futura, conforme será visto a seguir.

---

<sup>56</sup> DANTAS FERREIRA, Bruna Priscila. Direitos Sociais no Brasil. Desafios e Mecanismos para sua Concretização. P.129

## 5.2. ANÁLISE DO PANORAMA LEGISLATIVO FEDERAL SOBRE A REGULAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS

Sem prejuízo dos desafios naturais inerentes ao uso de tecnologia, acrescenta-se outro quando se observa o mesmo cenário sob a ótica legislativa.

Não é novidade que o direito sempre estará atrasado em relação aos avanços sociais, isto é, o conjunto de normas, regras e posicionamentos jurisprudenciais estão, em boa medida, adequando-se periodicamente para acompanhar as novas tendências sociais.

Quando este mesmo direito, além de enfrentar as mudanças sociais também é forçado a regular o uso de novas tecnologias, o trabalho do legislador torna-se hercúleo e praticamente tardio.

No entanto, existem um sem-número de projetos legislativos tratando das mais variadas temáticas quando o assunto envolve tecnologia.

Desde 1994 por exemplo, já se temia a automatização de funções e a perda de empregos e, naquela época, foi proposto o PL 4.502/94, de autoria do então Deputado Federal Aldo Rebelo (PCdoB/SP), que possuía como ementa a proibição de “adoção, pelos órgãos públicos, de inovação tecnológica poupadora de mão-de-obra”.

Referida propositura, porém, foi rejeitada de forma unânime mais de dez anos depois pela então Comissão de Ciência e Tecnologia, Comunicação e Informática em 2005.<sup>57</sup>

---

<sup>57</sup> A comissão adotou o voto do então relator Deputado Ariosto Holanda, que embora reconhecesse a preocupação do deputado autor do projeto, enfatizou que a proposta teria “envelhecido” ante os avanços rápidos da tecnologia: “A preocupação que movia a proposta fazia sentido há uma década, em que era ainda incipiente todo o desenvolvimento da Internet, da assinatura digital, do telefone celular e de tantas outras tecnologias que fazem parte, hoje, do nosso dia-a-dia. Os tempos mudaram e esses temores não se tornaram realidade. A proposta, a nosso ver, envelheceu e perdeu a sua razão de ser. Pelo exposto, embora reconheçamos a louvável intenção do autor da matéria, o nosso Voto é pela Rejeição do Projeto de Lei nº 4.502, de 1994. Sala da Comissão, 20 de abril de 2005. – Deputado Ariosto Holanda, Relator.” Disponível em <http://imagem.camara.gov.br/Imagem/d/pdf/DCD11JUN2005.pdf#page=229>.

Sorte distinta teve o PL nº 2.177/2011, de autoria coletiva na Câmara dos Deputados. Referida propositura foi aprovada pelas duas casas do Congresso Nacional e tornou-se Lei nº 13.243/16 que instituiu o chamado Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação, prevendo estímulos à pesquisa científica e tecnológica, incentivando o desenvolvimento de Instituições Científica, Tecnológica e de Inovação (ICTs), conceituando importantes dispositivos, entre outras finalidades.

Mesmo atualmente existem diversos projetos visando organizar e normatizar o uso de tecnologias.

A título de exemplo, foi protocolado no Senado Federal o projeto de Lei nº 5.051, de 2019, proposto pelo Senador Styvenson (PODEMOS/RN), que estabelece princípios para uso da Inteligência Artificial (IA) no Brasil, embora curto, o PL proposto demonstra preocupação do parlamento brasileiro com o tema, ainda que de forma modesta e embrionária.

Trata-se de interessante evolução do tema no Brasil. Diversas nações já incluíram o tema em suas agendas estratégicas, preocupadas com as implicações da tecnologia e para gerar benéficos à nação.

Entre os princípios trazidos no aludido PL, estão elencados a valorização do trabalho humano e a tecnologia como aliada para a tomada de decisão do humano. A propositura indica ainda que a responsabilidade civil por danos decorrentes do uso de sistemas de IA será do seu supervisor, caminhando para uma tese de responsabilidade civil semelhante à prevista no art. 932 do Código Civil.

Na Câmara dos Deputados igualmente foi apresentado em março de 2020 o PL nº 21/2020, de autoria do deputado Eduardo Bismarck (PDT-CE), que cria o marco legal do desenvolvimento e uso de inteligência artificial no país.



De acordo com a referida proposição legislativa, o uso da IA teria como fundamentos<sup>58</sup> o desenvolvimento tecnológico e a inovação, a livre iniciativa e concorrência, o respeito aos direitos humanos e valores democráticos, a igualdade e não discriminação, a pluralidade e o respeito aos direitos trabalhistas, além da garantia de privacidade e proteção de dados pessoais.

O projeto de lei, porém, não especifica de qual forma haveria o “respeito aos direitos trabalhistas”, tampouco apresenta de forma de harmonizar a inovação tecnológica oriunda da IA e os direitos trabalhistas eventualmente impactados. Referida omissão deixa clara a dificuldade de se enfrentar tema espinhoso e complexo como o aqui desenvolvido.

Existem ainda projetos de lei que versam sobre regulamentação de drones, como o PLS 9.425/2017, sugerido pelo Senador Wilder Moraes (PP/GO), outro visando a digitalização de serviços governamentais, como o PL n.º 3.443/19 de autoria do deputado Tiago Mitraud (NOVO-MG), ambos projetos aguardando deliberação da Câmara dos Deputados.

Contudo, muito embora diversas propostas legislativas tenham sido apresentadas pelo governo brasileiro, nenhuma delas com relevância cabível ou sou regulamentar o dispositivo constitucional previsto no art. 7º, XXVII da Constituição<sup>59</sup>, sendo justamente esse o dispositivo que visa proteger os trabalhadores em face da automação.

Tampouco foi discutido de forma efetiva projeto de lei que vise regulamentar o uso de novas tecnologias que impactem o mercado de trabalho, denotando além de negligência do legislador no que tange a regulação da automação, também uma omissão deste frente a todos os desafios sociais trazidos pela Revolução 4.0.

---

<sup>58</sup> Art. 4º O uso da inteligência artificial no Brasil tem como fundamentos: I - o desenvolvimento tecnológico e a inovação; II - a livre iniciativa e a livre concorrência; III - o respeito aos direitos humanos e aos valores democráticos; IV - a igualdade, a não discriminação, a pluralidade e o respeito aos direitos trabalhistas; e V - a privacidade e a proteção de dados

<sup>59</sup> Art. 7º São direitos dos trabalhadores urbanos e rurais, além de outros que visem à melhoria de sua condição social: (...) XXVII — proteção em face da automação, na forma da lei;

Mesmo projetos de lei já aprovados e convertidos em lei, por vezes são publicados e não necessariamente passam a vigorar, como é o caso da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), que embora aprovada e publicada desde 2018, mais de dois anos se passaram desde sua publicização e o dispositivo legal, imprescindível para regular o mercado eminentemente digital, ainda não goza de eficácia plena ante inúmeras emendas, medidas provisórias e projetos substitutivos apresentados pelo Executivo e pelo Legislativo<sup>60</sup>.

Timidamente, mesmo o pouco produzido carece de regulamentação, como é o caso, por exemplo, do Decreto Federal nº 9.854/2019, que instituiu o Plano Nacional de Internet das Coisas<sup>61</sup>. Referido plano, embora ousado e de bom norte, carece de regulamentação tanto pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações quando avaliado o arts. 4º e 9º do decreto, além da competência da ANATEL para regular e fiscalizar os sistemas que serão considerados máquina a máquina.

A análise exposta, portanto, demonstra que não é por falta de iniciativa que proposituras legislativas tentam, há muito tempo, regulamentar instrumentos envolvendo tecnologia, mas, além de enfrentar o desafio do tempo, tais medidas teriam melhor trâmite em um país desprovido de arroubos, escândalos e dificuldades de toda sorte como os existentes no Brasil.

Finalmente, é digno de protesto deste autor o fato de o parlamento brasileiro seguir inerte e omissos em temas tão caros a nação, mesmo quando a Quarta Revolução Industrial ameaça milhões de empregos em curto espaço de tempo.

---

<sup>60</sup> Após a alteração trazida pela Lei nº 14.010/20, os artigos 52, 53 e 54 da LGPD passarão a vigorar tão somente em 1º de agosto de 2021.

<sup>61</sup> O Decreto Lei nº 9.854/19 Decreto IoT - [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9854.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9854.htm) embora digno de nota, carece de regulação tanto pela ANATEL quanto pelo MCTIC em fatores determinantes para a própria natureza do plano, como o âmbito da aplicação do IoT.

### 5.3. PERSPECTIVAS PARA O FUTURO TECNOLÓGICO E POSSÍVEIS SOLUÇÕES PARA HARMONIA ENTRE A TECNOLOGIA E OS DIREITOS SOCIAIS

Não é tarefa simples refletir e expor as considerações sobre o futuro de um cenário envolvendo tantas inovações, tampouco se, além das questões relativas à tecnologia, houver a intenção de prever como as aludidas ferramentas impactarão a vida do cidadão médio no país.

Escrever esse capítulo representa trabalho hercúleo e desprovido de qualquer afirmação científica objetiva, já que além haver um esforço de previsibilidade mediúnica sobre as invenções das próximas décadas, também não se sabe como tais instrumentos serão recebidos e utilizados pela sociedade.

Aliás, observando novamente as palavras do referencial teórico adotado, seria *“ingenuidade afirmar que sabemos exatamente para onde a quarta revolução industrial nos levará. Mas seria igualmente ingênuo ficar paralisado por medo e pela incerteza sobre o que poderá acontecer”* (SCHWAB, 2016, p. 112).

Contudo, diante do resultado da pesquisa realizada, foi possível identificar se não diretrizes impostas, ao menos tendências de aplicação saudável e adequada dessas ferramentas para as próximas gerações, garantindo a esperada harmonia entre a invenção e o inventor.

Resta imperioso, por primeiro, organizar os pensamentos e propósitos individuais e coletivos em uma era em que, diante de um avolumar gigantesco de informações oriundas dos mais diversos canais, pode-se facilmente comprometer a legibilidade de um cenário abrangente e sistêmico, que pode ser asfixiado e prejudicado ante o elevado volume de dados, teses e informações processadas diariamente.

Em segundo lugar, ao invés de se tratar uma disputa binária entre homem e máquina, a cooperação entre humano e máquina parece ser uma alternativa viável para o cenário vivendo na Revolução 4.0. Especificamente na relação com a IA, *é possível que o mercado de trabalho em 2050 se caracterize*

*pela cooperação, e não pela competição, entre humanos e a IA (HARARI, 2018, p. 52).*

Nesse sentido, valendo-se de pesquisa realizada e apresentada pelo Fórum Econômico Mundial, tem-se como tendência até 2025 até mesmo a indicação de membro dotado de Inteligência Artificial em Conselho de Administração das empresas:

**Table: Tipping Points Expected to Occur by 2025**

	%
10% of people wearing clothes connected to the internet	91.2
90% of people having unlimited and free (advertising-supported) storage	91.0
1 trillion sensors connected to the internet	89.2
The first robotic pharmacist in the US	86.5
10% of reading glasses connected to the internet	85.5
80% of people with a digital presence on the internet	84.4
The first 3D-printed car in production	84.1
The first government to replace its census with big-data sources	82.9
The first implantable mobile phone available commercially	81.7
5% of consumer products printed in 3D	81.1
90% of the population using smartphones	80.7
90% of the population with regular access to the internet	78.8
Driverless cars equalling 10% of all cars on US roads	78.2
The first transplant of a 3D-printed liver	76.4
30% of corporate audits performed by AI	75.4
Tax collected for the first time by a government via a blockchain	73.1
Over 50% of internet traffic to homes for appliances and devices	69.9
Globally more trips/journeys via car sharing than in private cars	67.2
The first city with more than 50,000 people and no traffic lights	63.7
10% of global gross domestic product stored on blockchain technology	57.9
The first AI machine on a corporate board of directors	45.2

Source: Survey

Figura 3 Perspectivas tecnológicas para implementação até 2025. Disponível em [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GAC15\\_Technological\\_Tipping\\_Points\\_report\\_2015.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf) Acesso em 26 de agosto de 2020.

Como visto acima em capítulo próprio, embora de vanguarda ao prever a proteção do trabalhador em face da automação, até hoje, passadas mais de 3 décadas da promulgação da Constituição, o legislador ainda não regulamentou os referidos dispositivos previsto no o art. 7º, XXVII da CF.

Tal inércia demonstra a necessidade de se pensar, planejar e aplicar de forma efetiva políticas públicas que possam ser efetivas para a harmonização dos avanços tecnológicos e a tutela de direitos sociais.

A Lei Geral de Proteção de Dados<sup>62</sup> é um exemplo positivo da atenção dada ao novo ambiente vivido pela sociedade na Revolução 4.0 pois, se os dados são o novo petróleo, nada mais adequado que se regulamentar tema relevante para o mercado, agentes envolvidos e naturalmente a própria sociedade brasileira.

Embora a linha liberal na economia tenda a ser a mais aceita pelo autor deste trabalho, é inegável o caráter assistencialista da Constituição da República, daí porque incentivos e benefícios sociais como os oferecidos pelo programa Bolsa Família e o dito Corona Voucher<sup>63</sup> revelam-se importantes instrumentos de inclusão e acolhida social aos mais vulneráveis, especialmente em momentos de crise econômica ou sanitária como a trazida pelo Sars-Cov-2 Coronavírus em 2020.

Em que pese não se deva comemorar a existência de miséria e pobreza no país, é reconfortante saber que milhões de brasileiros contam com apoio frente ao cenário de ruína em muitas regiões do país.

A medida aplicada pelas autoridades públicas no Brasil não pode ser esquecida ou menosprezada. Identificar os ditos invisíveis, isto é, brasileiros que não constavam em nenhum programa assistencial ou mesmo regular do Estado, obter fonte de recursos e operacionalizar o pagamento de auxílios mediante uso de entes públicos como a Caixa Econômica Federal demonstra uma governança

---

<sup>62</sup> Tendo como referência o Regulamento Geral de Proteção de Dados Europeu, a Lei nº 13.709/2018 conceitua e regula o tratamento de dados pessoais no Brasil. Embora publicada desde 2018, até o momento da redação desse trabalho ainda não entrou em vigor, o que demonstra certa desorganização do legislador.

<sup>63</sup> O Auxílio Emergencial previsto pela Lei nº 13.989/20 foi apelidado de Coronavoucher já que oferecido a adultos desempregados ou com trabalhos informais. Estima-se que apesar do rombo fiscal causado nas contas públicas a ser apurado, o auxílio possa ter atingido ao menos 25% da população brasileira Disponível em <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2020/04/02/governo-sanciona-auxilio-emergencial-sem-mudancas-no-valor-ou-nos-criterios> Acesso em 22 de agosto de 2020.

e resposta ágil frente aos desafios que também podem aparecer quando se enfrentar dilemas causados por inovações tecnológicas profundas.

Nessa mesma linha de assistência, pensando-se num avanço tecnológico e diminuição cada vez maior das frentes de trabalho, propostas de instituição de uma renda básica universal<sup>64</sup> como a aventada pela doutrina não se mostram tão utópicas quanto outrora (FORD, 2019. p.359). A ideia da Renda Básica Universal tem ganhado mais adeptos<sup>65</sup>, incluindo até mesmo Christopher Pissarides, vencedor do prêmio Nobel de Economia em 2010<sup>66</sup>.

A ideia de uma renda mínima básica também é defendida por FORD em sua obra como sendo uma alternativa a um cenário apocalítico em que a automação e IA suprimam em última escala os empregos, inviabilizando inclusive o modelo econômico atual.

Para o autor, o esforço para confecção de uma renda básica mínima não deveria ser visto com um benefício assistencialista oriundo de um estado progressista paternalista, mas sim uma forma de harmonizar o inevitável avanço tecnológico e garantia de dignidade mínima, com o apoio de doutrina liberal de Hayek, vencedor do prêmio nobel de economia.

Avaliando os reflexos fiscais de um programa dessa monta no cenário norte americano, o FORD assevera:

---

<sup>64</sup> Na obra 21 lições para o século 21, Harari apresenta a problemática inicial de se conceituar renda, básica e universal, denotando as dificuldades de se chegar a um denominador conceitual para esses três elementos. Na obra, o termo universalidade encontra uma barreira socio política, indicando as dificuldades de se comparar o que poderia ser configurado universal em um ambiente distinto entre a qualidade de vida nórdica e a periferia de Dacca, na Índia. No que se refere ao básico, o autor apela para o ponto biológico, indicando o número mínimo de calorias diárias para a subsistência humana, embora reconheça as implicações culturais, sociais e políticas dessa simplicidade. P. 63/67.

<sup>65</sup> Em 2017, durante evento realizado no Vale do Silício, renomados economistas defenderam a ideia da renda básica universal justamente em decorrência dos avanços tecnológicos gerados pela aquela região. Disponível em <https://www.forbes.com/sites/francescoppola/2017/08/31/top-economists-endorse-universal-basic-income/#4e9691b215ae> Acesso em 24 de agosto de 2020. Posicionamento similar voltou a ocorrer após a pandemia global do Coronavírus <https://www.estadao.com.br/infograficos/cultura,nobel-de-economia-defende-renda-ultrabασica-para-atenuar-impacto-da-pandemia-e-evitar-armadilha-da-pobreza,1097296> Acesso em 24 de agosto de 2020.

<sup>66</sup> Christopher A. Pissarides venceu o prêmio Nobel em 2010 graças ao trabalho analisando as fricções de pesquisa no mercado de trabalho. Disponível em <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2010/pissarides/facts/> Acesso em 24 de agosto de 2020.

O custo total seria então compensado por meio da redução ou da eliminação de numerosos programas antipobreza federais e estaduais, entre eles os cupons de alimentação, a assistência social, o auxílio-moradia e o Earned Income Tax Credit [Crédito Fiscal para Rendimento do Trabalho], EITC (O EITC é discutido em mais detalhes mais adiante). Esses programas chegam a perfazer US\$1 trilhão por ano. Esse valor seria reduzido, contudo, pelo aumento da arrecadação fiscal resultante do plano. (FORD, 2019. p. 359)

E arrematando o autor realça benefícios sociais do sistema de renda básica, denotando aos aspectos positivos no cenário macroeconômico:

Tendo em vista que o avanço da tecnologia provavelmente nos conduzirá a níveis mais elevados de desigualdade, ao mesmo tempo que diminuirá o consumo, uma renda garantida poderia muito bem resultar em uma taxa de crescimento econômico significativamente mais elevada a longo prazo – e isso, é claro, resultaria em uma arrecadação fiscal muito maior. E, como uma renda básica direcionaria um fluxo uniforme e constante de poder de compra para os consumidores, atuaria como um poderoso estabilizador econômico, possibilitando que a economia evitasse alguns dos custos associados às profundas recessões. (FORD, 2019. p. 360.)

De certa forma, ainda que de maneira forçada, o programa de auxílio por meio de uma renda básica está nos planos do governo brasileiro, justamente para fazer frente aos efeitos trazidos pela pandemia causada pelo Coronavírus<sup>67</sup>. Aliás, mesmo após superada a pandemia, já se pensam em programas que deem continuidade ao auxílio por período indeterminado<sup>68</sup>.

---

<sup>67</sup> Ante a pandemia causada pelo Coronavírus, os pensamentos de Thomas More em seu livro Utopia tornam forma e passam a ser discutidos de forma palpável e efetiva. Disponível em <https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2020/07/pandemia-forca-brasil-a-discutir-adocao-da-renda-basica-de-cidadania> Acesso em 23 de agosto de 2020.

<sup>68</sup> O programa Renda Brasil e o Programa Renda Cidadã são planos do Governo Brasileiro para garantir assistência aos mais necessitados que forma descobertos durante a crise sanitária e econômica causada pelo Covid19. Disponível em <https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,renda-cidada-x-renda-brasil,70003470505> Acesso em 10 de outubro de 2020.

Mas o auxílio financeiro e universal não pode ser a única alternativa para a harmonização visada neste capítulo. A oferta de programas de educação de qualidade efetivos, e já objetivando a educação 4.0, voltada ao aprendizado e desenvolvimento de linguagem de programação, novos modelos de negócios e ferramentas digitais como IoT<sup>69</sup>, Big Data e mais profundamente inteligência artificial devem ser, ainda em que menor complexidade, tratados desde a educação de base.

Neste espectro, países como Coréia do Sul e Cingapura (a despeito de críticas quanto ao modelo democrático adotado deste último) mostram como o investimento em educação pode alterar o futuro de uma nação, fazendo com que um país pobre desponte em poucas décadas para figurar no rol de potências internacionais, local que o Brasil merece estar pelo potencial geográfico, econômico e, naturalmente, de seu povo, mais valioso recurso de uma nação.

O incentivo ao uso da tecnologia também deve ser tratado com ressalvas e regulação mediante intervenção adequada, já que a concentração de poder tecnológico, assim como econômico e político, pode, com razoável certeza, inviabilizar a emancipação e inclusão social.

Ainda neste sentido, diversas são as críticas ao uso excessivo de tecnologias nos mais variados segmentos sendo certo que alguns dos questionamentos são justos e fazem bem seu papel de incentivar a melhoria no trato da relação humano *versus* máquina.

Há quem critique, por exemplo, o excesso de automação na indústria, fato que enseja o desemprego de uma massa operária. Outros questionam o comprometimento da privacidade quando se deparam com termos de uso de aplicativos e políticas de privacidade constante nos mais variados serviços

---

<sup>69</sup> O Decreto nº 9.854/2019 institui no Brasil o Plano Nacional de Internet das Coisas e dispõe sobre a Câmara de Gestão e Acompanhamento do Desenvolvimento de Sistema de Comunicação Máquina a Máquina e Internet das Coisas. Embora o Brasil tenha de enfrentar inúmeros desafios como visto no capítulo x, a existência ainda que formal de um plano estruturado para ingresso nas atividades envolvendo IoT é salutar. A título de exemplo, um dos objetivos do plano, instituído no art. 3º, I e III, do Decreto, é justamente *melhorar a qualidade de vida das pessoas e promover ganhos de eficiência nos serviços, por meio da implementação de soluções de IoT e incrementar a produtividade e fomentar a competitividade das empresas brasileiras desenvolvedoras de IoT, por meio da promoção de um ecossistema de inovação neste setor*, ressaltando a relevância do tema no país.



digitais. Ademais, como visto em tópico próprio, não são raras as tentativas de se impedir, por meio de lei, utilização de tecnologia atingidos por meio de pesquisas científicas.

Nesta perspectiva, a preocupação com os efeitos sociais da pesquisa e da tecnologia existe desde há muito, mesmo nas clássicas obras de ficção: *“Todas as demais pesquisas são ativamente desestimuladas. É curioso – prosseguiu, depois de pequena pausa – ler o que se escrevia na época de Nosso Ford sobre o progresso científico. Segundo parece, imaginavam que se podia permitir que ele continuasse indefinidamente, sem consideração a qualquer outra coisa”* (HUXLEY, 2014. P. 273).

Existem ainda os ditos dataístas (HARARI, 2016. p.370), para os quais simplesmente os seres humanos e o liberalismo atual não têm mais o condão de se governar por si próprios, ensejando quase que uma sentença capital ao que se entende como humanidade. Em sua obra *Homo Deus* o mesmo autor apresenta um cenário visionário e em determinados momentos apocalípticos acerca do futuro da humanidade, discorrendo sobre os desafios futuros.

Entretanto, os dotados de esperança filiam-se à outra posição, segundo a qual é a própria humanidade, por meio de seus líderes, é que deverá ser a responsável por delimitar qual será o tipo de uso a ser aplicado com as novas tecnologias (SCHWAB, 2018. p. 48).

Ainda segundo este autor, são três os principais indicadores a ser observados quando da busca por prosperidade humana na Revolução 4.0: (i) Certificar-se que a distribuição justa dos benefícios oriundos das novas tecnologias; (ii) Gerenciar as externalidades causadas pelas novas ferramentas, notadamente quanto aos seus potenciais riscos e danos e; (iii) Assegurar que a Revolução 4.0 seja guiada por humanos e esteja centrada na humanidade.

Não é simples o desafio de empregar todas as medidas elencadas acima, notadamente em um mundo globalizado, permeado de corridas

tecnológicas e disputas envolvendo patentes<sup>70</sup> e toda a sorte de desenvolvimento.

Portanto, não é tolerável que os agentes decisores, públicos ou privados, fechem os olhos aos riscos e reflexos que deixaram de ser uma promessa e passaram a causar de fato mudanças na caminhada da humanidade.

Ao afirmar a necessidade de se observar a inteligência e agilidade necessárias aos decisores, recorda-se um curioso paralelo apresentado quando o ambiente é complexo e disruptivo, é preciso ser dotado da *“agilidade intelectual e social da raposa, não o foco fixo e restrito do porco espinho. Em termos práticos, isso significa que os líderes não podem manter a mentalidade de silo. A abordagem a problemas, questões e desafios deve ser holística, flexível e adaptável, continuamente integrando diferentes interesses e opiniões”*. (SCHWAB, 2016. p.108/109)

A recomendação para integração de diferentes interesses e opiniões de Schwab caminha para algo que parece ser inevitável, isto é, a construção de um sistema de cooperação tecnológica, científica e social entre os Estados para que, como um todo, a humanidade possa superar esse momento que, para muitos, é inexoravelmente o desafio da atual era da humanidade.

Neste sentido, Harari ainda afirma que o ser humano é o único animal que goza de condições necessárias para executar uma colaboração massiva e flexível, apontando este com um dos principais fatores para a evolução da espécie na caminhada da história (HARARI, 2016, p. 138). Parece-nos ser esta uma qualidade igualmente indispensável no transcurso da Revolução 4.0 pela qual a humanidade passa.

É imperioso, portanto, que de um lado nações e empresas apliquem políticas assertivas e ágeis voltadas ao desenvolvimento tecnológico observando o maior interessado nesse complexo de ferramentas, que é e continuará sendo o ser humano.

---

<sup>70</sup> Durante o módulo internacional realizado para a obtenção deste título, Alejandro Puerto, professor da Universidade de Coruna, apresentou o cenário envolvendo a corrida e os desafios da propriedade intelectual no atual estágio da Globalização.

De outro lado, é dever de cada indivíduo procurar acesso ao conhecimento, detectar vulnerabilidade ou excessiva dependência de ferramentas digitais para que, conhecendo essas fragilidades, possa gerenciar o uso pertinente das ferramentas digitais previstas na Revolução 4.0 e, dessa maneira, garantir a longevidade sadia da humanidade na terra.

Finalmente e não menos importante, a despeito de todas as inovações e formas de se preparar para a harmonização na relação existente entre o avanço da tecnologia e a humanidade, notadamente o trabalho humano, exsurge a razão e clareza de pensamento de Morin, para quem, mesmo com o progresso tecnológico, o princípio da esperança<sup>71</sup>, por meio da tomada de consciência humana, tornam-se urgentes e primordiais, já que, ao fim e ao cabo, é a mente humana que deve direcionar o caminhar da nossa espécie.

---

<sup>71</sup> Morin ensina que: “A possibilidade antropológica, sociológica, cultural, espiritual de progresso restaura o princípio da esperança, mas sem certeza ‘científica’, nem promessa histórica. É uma possibilidade incerta que depende muito da tomada de consciência, da vontade, da coragem, da oportunidade... Do mesmo modo, as tomadas de consciência tornaram-se urgentes e primordiais. Aquilo que porta o pior perigo traz também as melhores esperanças: é a própria mente humana, e é por isso que o problema da reforma do pensamento se tornou vital.” P. 65 MORIN

#### 5.4. A PREPARAÇÃO DA MÃO DE OBRA DO FUTURO - A NECESSÁRIA ADEQUAÇÃO ESCOLAR E AS DIRETRIZES PARA EDUCAÇÃO NO SÉCULO XXI

Embora não seja o cerne deste trabalho e a despeito de haver mais problemas que soluções no tratado até aqui, ousa-se apresentar considerações sobre um dos vários caminhos possíveis para preparação da mão de obra do futuro, que deverá enfrentar um ambiente completamente distinto.

Tratado como direito social previsto no art. 6º caput, a educação é um dos principais pilares que deve ser analisada quando da preparação da mão de obra para o futuro, sob pena de o país manter-se cada vez mais dependente de commodities e distante do progresso econômico e social advindo da corrida tecnológica.

Nesse sentido, considerando que as novas tecnologias ensejam profundas mudanças no cenário empregatício e tendo em vista que mesmo posições profissionais mais qualificadas também sofrerão com corolário trazido por novas ferramentas tecnológicas, certamente a educação deve ser objeto de um novo olhar em forma e conteúdo.

Tendo em vista os efeitos globais trazidos pela Revolução 4.0, que geram problemas comuns às nações, a educação do futuro deverá lecionar a ética da compreensão planetária (MORIN. p. 68), restando imperioso que os Estados interessados em se manterem na vanguarda da corrida tecnológica tenham em seus pilares educacionais uma visão holística e estratégica sobre a forma de ensino das próximas décadas.

No mesmo sentido, realçando a importância de *soft skills* e a capacidade de trabalhar com a dinamicidade para enfrentamento das constantes mudanças no cenário futuro:

Robôs algoritmos cada vez mais substituem o trabalho pelo capital, mas a necessidade de capital para investir (ou mais precisamente, para construir um negócio na economia digital) torna-se cada vez menor. Os mercados de trabalho, entretanto, estão ficando enviesados para um conjunto limitado de

competências técnicas, e as plataformas digitais e mercados mundialmente conectados têm concedido recompensas descomunais para um pequeno número de “estrelas”. Na esteira dessas tendências, os vencedores serão aqueles capazes de participar plenamente de ecossistemas orientados para a inovação, oferecendo novas ideias, modelos de negócios, produtos e serviços, e não aquelas pessoas que podem apenas oferecer trabalho menos qualificado ou capital comum. (SCHWAB, 2016, p.95)

Nesse sentido, parece haver inevitável exercício de humildade ao homem frente aos avanços tecnológicos, ensejando que esteja apto e reconheça, com seriedade, os desafios que estão postos à sua frente. Sob este aspecto, Kevin Kelly alerta para a necessidade de se combater o ciclo de negação tecnológica laboral, segundo o qual é representado por sete etapas:

1. Um robô/computador jamais teria como fazer minhas tarefas;
2. [Depois.]  
Tudo bem, até pode executar muitas dessas tarefas, mas não consegue fazer tudo o que eu faço;
3. [Depois.]  
Tudo bem, pode até fazer tudo o que faço, só que precisa de mim quando falha, o que acontece com frequência;
4. [Depois.]  
Tudo bem, ele funciona perfeitamente nas atividades de rotina, mas preciso treiná-lo para fazer novas tarefas;
5. [Depois.]  
Tudo bem, ele pode ficar com meu antigo trabalho enfadonho, por que é claro que não era algo que o ser humano foi feito para fazer;
6. [Depois.]  
Uau, agora que os robôs fazem meu antigo trabalho, minha nova profissão é muito mais interessante e ainda paga mais;
7. [Depois.]  
Que bom que um robô/computador jamais teria como fazer o que eu faço agora!  
[Reinício de ciclo.]<sup>72</sup>

Ademais, já se disse que hoje, no mundo, ensinam-se crianças e adolescentes para profissões que não existem até o momento. Tal afirmação, de fato, parece-nos ser uma verdade difícil de se ler à primeira vista.

Isso porque se na idade média era possível obter trabalho e produzir alguma riqueza mesmo por um analfabeto, este ambiente mudou sensivelmente

---

<sup>72</sup> KELLY, Kevin. Inevitável. As 12 forças tecnológicas que mudarão nosso mundo. p. 64.

durante o século XX, exigindo-se conhecimento de leitura e regras básicas para inserção do trabalhador no mercado profissional.

E, no que tange à capacidade de leitura, Alec Ross afirma que para atuar na indústria do futuro, o trabalhador precisará falar a mesma língua das máquinas:

Many believe that today's kids must also become fluent in a technical, programming, or scientific language. If big data, genomics, cyber and robotics are among the high-growth industries of the future, then the people who will make their livings in those industries need to be fluent in the coding languages behind them. (ROSS, 2016. p. 244).

Sobre esse aspecto, a aprendizagem de máquina deverá levar a um aumento da produtividade e diminuição de falhas, fazendo-se alocar a força de trabalho para atividades mais essenciais. Quanto mais habilidades a pessoa tiver com os robôs, maior será a sua remuneração (BISSOLI, 2018, p.34).

Na prática, como já salientado por Schwab, *isso significa que os líderes precisam preparar a força de trabalho e desenvolver modelos de formação acadêmica para trabalhar com (e em colaboração) máquinas cada vez mais capazes, conectadas e inteligentes.* (SCHWAB, 2018, p .46).

Agora, no limiar do século XXI, permeado de novas e insistentes tecnologias, o diploma, mesmo de curso superior não é o suficiente para garantir o ingresso no mercado de trabalho. Esse alerta já era realizado pela doutrina no final da década de 1980 (BECK, 2019, p. 226).

Parece haver certo consenso entre a doutrina no sentido de as novas profissões nascidas durante o andamento da Revolução 4.0 não fazerem frente à supressão de novas funções, bem como o fato de caber ao indivíduo a necessidade de se preparar e adequar para esse momento inevitável (PAPPEN e ENGELMANN, 2020. p. 85).

Nesse sentido, justifica-se a preocupação com a educação da mão de obra futura, especialmente em países como o Brasil, em que esta mostra-se como premente.

Mas alertando para a necessidade de preparação de uma mão de obra adequada, já se advertiu que, mesmo com o reflexo causado no mercado

detrabalho causado pela Revolução 4.0, não se pode tratar a situação de forma binária:

Mas isso não significa que estamos perante um dilema homem *versus* máquina. Na verdade, na maioria dos casos, a fusão das tecnologias digitais, físicas e biológicas que causa as alterações atuais servirá para aumentar o trabalho e a cognição humana; isso significa que os líderes precisam preparar a força de trabalho e desenvolver modelos de formação acadêmica para trabalhar com (e em colaboração) máquinas cada vez mais capazes, conectadas e inteligentes. (SCHWAB, 2018. p.46)

Dramaticamente já se afirmou existir uma espécie de *trem fantasma*, referindo-se à falta de emprego para os jovens recém qualificados esperando o trem do emprego que jamais passará. (BECK, 2019. p.219).

Além disso, trazendo luz para o tema, tem-se a colaboração de outros trabalhos promissores indicando, ao menos uma tentativa, o caminho para a educação do futuro.

Em sintético, porém relevante estudo realizado em parceria com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - UNESCO, Edgar Morin apresenta sete principais saberes necessários para ministrar a educação no futuro. Em objetivo e louvável estudo sobre os necessários saberes para o século XXI, o autor ensina de forma contundente a necessidade de se revisitar a forma de ensino diante das disruptivas tecnologias expostas nesta era.

Dentre as proposições apresentadas, o autor indica a necessária revisão da forma de ensino, deixando-se de observar a classificação de disciplinas sem que, antes, observe-se a natureza humana como uma parcela inicial e relevante para entendimento acerca da unidade que é humana. É o que o autor chama de “*ensinar a condição humana*” (MORIN, 2011, p.43).

Em que pese o referido manual tenha sido escrito nos anos 2000, o ensino é enriquecedor e apresenta uma série de importantes elementos para nortear a aplicação do ensino que o autor chama de era planetária.

Forçoso concordar com a corrente apresentada pelo aludido autor, notadamente porque a despeito de qualquer nova tecnologia ou solução digital poder ser aplicável, a educação deve primar por princípios humanistas,

garantindo uma visão horizontal e interdisciplinar do estudante que, em breve futuro, tornar-se-á trabalhador.

Critica-se a segregação de conhecimentos, individualizando o ensino e estreitando a forma e conteúdo objeto dos ensinamentos na forma atual. A necessidade de uma visão global, com problemas transversais indica ser um caminho pertinente para o ensino no futuro.

Nesse sentido, MORIN enfatiza a necessidade de se revisitar a forma de educação para o futuro indicando que é necessário

promover grande remembramento dos conhecimentos oriundos das ciências naturais, a fim de situar a condição humana no mundo; dos conhecimentos derivados das ciências humanas, para colocar em evidência integrar (na educação do futuro) a contribuição inestimável das humanidades, não somente a filosofia e a história, mas também a literatura, a poesia, as artes..." (MORIN, 2011, p.44)

De fato, para uma educação adequada em um mundo globalizado, dinâmico e cada vez mais digital, princípios humanos básicos não podem ser esquecidos ou negligenciados.

Talvez a resiliência e a capacidade de adaptação seja uma das variáveis mais importantes para a educação do futuro.

O mais importante de tudo será a habilidade para lidar com mudanças, aprender coisas novas e preservar seu equilíbrio mental em situações que não lhe são familiares. Para poder acompanhar o mundo em 2050 você vai precisar não só inventar novas ideias e produtos – acima de tudo, vai precisar reinventar a você mesmo várias e várias vezes. (HARARI, 2018, p. 323).

A afirmação da Harari sobre a educação converge com a de Morin quando este afirma que *a verdadeira transformação só poderia ocorrer com a intertransformação de todos, operando assim uma transformação global, que retroagiria sobre as transformações individuais.* (MORIN, 2011, p. 64)

Acrescido às qualificações acima, também a inteligência emocional, característica essencial para o momento, garantirá mais agilidade para tomada de decisão assertiva ante as constantes rupturas oriundas de um cenário cada vez mais dinâmico e inovador trazido pela Revolução 4.0 (SCHWAB, 2016. P.109).



Quanto aos instrumentos para se lecionar no futuro, parece-nos que soluções como os *Massive Online Open Courses* (MOOCs) são importantes ferramentas para universalização do ensino, garantindo que mesmo comunidades carentes e com baixa penetração nos estudos, possam acessar materiais e aulas de qualidade bastante uma conexão razoável com a internet e muita determinação dos alunos envolvidos.

Embora já se criticassem que essa modalidade de ensino estaria fadada ao fracasso, Alec Ross, mesmo pessimista, afirma que os MOOCs podem estar na curva do aprendizado buscando sua ratificação no mercado educacional global (ROSS, p. 2016. 190).

Aplicativos como realidade virtual ou realidade aumentada já são utilizados em universidades ao redor do globo, facilitando a interação, ensino e aprendizado nas mais variadas matérias, inclusive para testes vocacionais e análises geoespaciais<sup>73</sup>.

Certamente o uso de outras ferramentas como o Google Classroom<sup>74</sup> e Kahoot<sup>75</sup> já auxiliam na fixação da matéria aplicada no dia a dia e tendem a evoluir quando utilizados com outras ferramentas de forma complementar. Especialmente durante o período de pandemia causada pelo Coronavírus, referidos softwares mostraram-se de grande valia para demandas acadêmicas e profissionais.

Ressoa como medida necessária a disposição do indivíduo em buscar sempre o aprendizado, justamente para não ficar à margem do mercado de trabalho futuro. Do ponto de vista de conteúdo, mostra-se inevitável a necessidade de se revisar o objeto ensinado na educação tradicional, direcionando os alunos para um novo ambiente esperado na Revolução 4.0.

---

<sup>73</sup> Disponível em <https://medium.com/@openGeeksLab/10-benefits-of-virtual-reality-in-education-driving-future-of-edtech-16750212e0d6> Acesso em 12 de agosto de 2020.

<sup>74</sup> Classroom é uma ferramenta desenvolvida pela empresa norte americana Google e utilizada por vários países ao redor do planeta como forma de ministração de aulas usando recursos tecnológicos. Disponível em <https://classroom.google.com/h> Acesso em 07 de outubro de 2020.

<sup>75</sup> Kahoot é uma plataforma voltada a gamificação do aprendizado. De forma dinâmica, o professor pode realizar um quizz para ratificação das lições expostas, garantindo melhor performance na assimilação da matéria. Disponível em <https://kahoot.com/> Acesso em 12 de agosto de 2020.

Ainda nesta senda, no que pertinente aos instrumentos utilizados para implementar essas mudanças no ambiente escolar, ferramentas de pedagogia são diariamente desenvolvidas e devem ser utilizadas para melhorar qualidade e performance do aprendizado na era digital.

Tudo isso mostra-se necessário para que, em que pese os efeitos da Revolução 4.0 sejam inevitáveis, ao menos haja uma justa e necessária mitigação na preparação da mão de obra que enfrentará esse grande desafio que se agiganta à frente da humanidade.

Em resumo, a Revolução 4.0 tem o potencial de alterar completamente os conceitos consagrados de trabalho, educação, sociedade e dinâmica econômica. O destino desses institutos está nas mãos da humanidade, aqui compreendidos indivíduo, empresas e, naturalmente, os representantes do Estado.

## 6. CONCLUSÃO

É sempre difícil fazer uma conclusão de trabalho, notadamente quando este tem a pretensão de apresentar um possível prognóstico de futuro envolvendo aplicação de tecnologias e efetivação de direitos sociais, temas complexos e na maioria das vezes imprevisíveis em países como o Brasil.

Primeiramente, deixou-se marcado que a Revolução 4.0, diferente das revoluções industriais que a antecederam, apresenta-se mais impactante seja no que se refere às invenções, ou mesmo aos efeitos causados por estas.

É certo que a eletricidade e o vapor foram determinantes para a evolução humana, mas as inovações trazidas no bojo da revolução em curso são assombrosas em quaisquer perspectivas que se possa analisar.

O futuro guarda para a humanidade e, especialmente para a mão de obra, a necessidade de se aprender diariamente frente cada inovação trazida para o mercado. A capacidade de adaptação e humildade para se assimilar novas tecnologias destoam como habilidades imprescindíveis para o futuro próximo.

Ademais, mesmo Estados com mão de obra barata como China e Índia devem sofrer consequências consideráveis frente à automatização e substituição completa de mão de obra humana por meio de robôs e da própria Inteligência Artificial cada vez mais inteligentes, dinâmicos e assertivos.

Especificamente para o Brasil, potência demográfica, geográfica e de criatividade, é imperioso que, além de manter-se na dianteira da produção mundial de alimentos, muito em decorrência de tecnologias desenvolvidas e importadas pelo agronegócio, seja construída uma pauta de revolução notadamente no ambiente educacional e empresarial, garantindo que o país ocupe lugar de destaque também na corrida tecnológica.

A mão de obra barata que era um diferencial para atração de empresas, poderá tornar-se irrelevante na Revolução 4.0. Isso porque, se o atrativo da mão de obra sempre foi mantido nas revoluções anteriores, agora já não é mais

destaque ou diferencial para as nações pobres e subdesenvolvidas, que mais do que nunca, para entrarem na corrida tecnológica ou se manterem competitivas, devem incrementar e desenvolver sua educação e atividades fabris voltadas especialmente para inovação e ambiente digital.

Pontue-se que mesmo profissões mais sofisticadas e não necessariamente repetitivas podem sofrer com a “competição” apresentada por máquinas desenvolvidas na Revolução 4.0.

Jornalistas já encontram softwares dotados de inteligência artificial redigindo matérias com certo ineditismo, advogados e paralegais responsáveis por realizar atividades previsíveis são substituídos por serviços de jurimetria e análise documental, mesmo médicos estão cada vez mais dependentes de exames e diagnósticos oferecidos por máquinas.

Mais do que contrariar e competir com as máquinas, é necessário que a mão de obra do futuro do país seja treinada para colaborar e atuar em conjunto com a tecnologia e suas adjacências como a inteligência artificial e a mais variada gama de soluções.

Além disso, a conclusão deste trabalho é no sentido de existir, sim, contradição não resolvida entre o incentivo tecnológico e a busca do pleno emprego, ambos previstos na Constituição Federal.

É que se há proteção constitucional do trabalhador contra a implementação da automação, inexistente qualquer regulamentação constitucional ou mesmo infraconstitucional efetiva no tocante ao avanço tecnológico.

Aludida afirmação encontra respaldo no julgamento do Mandado de Injunção nº 618 julgado pelo Supremo Tribunal Federal, que afastou eventual similitude entre os conceitos de automação e inovações tecnológicas, sendo certo que para essa última ameaça, não se goza de proteção constitucional objetiva.

O fato de não haver, contudo, previsão constitucional expressa garantindo a tutela do trabalhador contra as inovações tecnológicas, não afasta a responsabilidade do Estado e agentes econômicos em procurar formas de harmonizar o emprego e a tecnologia.

Outra constatação é que embora não se descartem os cenários apocalípticos pregados por alguns autores analisados, a tecnologia, por si só, não deverá comprometer ou inviabilizar a qualidade de vida do ser humano. Crê-se firmemente que a tecnologia é ferramenta que precisa ser bem manuseada para obtenção de resultados que dela se esperam.

Desafios envolvendo emprego de cyber-armas, acentuação da pobreza em países pobres e concorrência tecnológica desmedida devem ser objeto de discussão em fóruns internacionais como a Organização das Nações Unidas ou blocos econômicos como Mercosul e União Europeia. À comunidade internacional cabe realizar o acompanhamento próximo de superpotências tecnológicas como EUA, China e Rússia lançando mão da pressão coletiva internacional para coibir e mitigar abusos.

A criação e delimitação de regras para uso de inteligência artificial e *machine learning* deve ser pauta recorrente em associações internacionais de caráter público e de espectro privado.

Fruto de pesquisa envolvendo destacados autores nos temas tratados, conclui-se que deve haver um comprometimento das lideranças mundiais, públicas e privadas, em desenvolver e aplicar novas tecnologias para o benefício da própria humanidade, zelando por princípios que atendam e garantam a subsistência e qualidade de vida do ser humano.

Desenvolvimento de produtos observando regras de privacidade, utilização racional de insumos tecnológicos, além de equidade e amplitude no fornecimento de acesso à internet e seus benefícios são necessários para garantir uma travessia segura durante os reflexos causados pela Revolução 4.0.

Uma governança ágil, dinâmica e assertiva deve ser planejada, executada e revisitada periodicamente a fim de que os *stakeholders* públicos e privados possam responder de forma rápida às mudanças que passarão a ser cada vez mais constantes e profundas.

De fato, não parece ser viável contar com um arcabouço burocrático, lento e metódico para regulação de novas tecnologias, modelos de negócio e da

dinâmica existente em um mundo em que as inovações e disrupções sejam constantes.

A criação de mecanismos de Compliance e adequação de normas e ferramentas de auditoria, como as ISO, e normas de regulamentação precisam ser ajustadas para garantir uma rápida e ágil governança perante essas novas tecnologias.

Tanto o poder público quanto a iniciativa privada devem considerar que, as diretrizes apresentadas hoje para o emprego das novas ferramentas e soluções tecnológicas irão selar o destino da humanidade.

Cada um dos indivíduos conscientes desse cenário também deve, na qualidade de cidadãos, exigir e acompanhar discussões que envolvam a melhor forma de aplicação de ferramentas inovadoras desenvolvidas quase que diariamente ao redor do mundo.

Dilemas éticos envolvendo uso de biotecnologia, rastreamento coletivo, manipulação de dados e concentração de poder tecnológico devem ser debatidos nos parlamentos ao redor do mundo.

Tais mudanças denotam, portanto, inegável disrupção no modelo atual de sociedade que, em última instância e se não bem observado pelos *stakeholders* envolvidos, poderá ensejar o caos social rompendo com o conceito do capitalismo conhecido até hoje.

Finalmente, a tecnologia deverá ser usada para efetivar direitos sociais, trazendo melhor qualidade de vida ao cidadão, que ao invés de ser simplesmente substituído por novas ferramentas, deve ser treinado, educado e conscientizado da necessidade de se desenvolver na mais variada gama de ramos profissionais para que o homem possa, uma vez mais na história, lidar com seus desafios e domar o ambiente em que vive.

## 7. REFERÊNCIAS

BAUMAN, Zygmunt. **Modernidade Líquida**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2014.

BECK, Ulrich. **Sociedade de Risco. Rumo a uma outra modernidade**. 2. Ed. São Paulo: Editora 34, 2019.

BIONI, Bruno Ricardo. **Proteção de dados pessoais: a função e os limites do consentimento**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Editora GEN, 2019.

BONAVIDES, Paulo. **Teoria geral do Estado**. São Paulo, Malheiros. 11ª Edição. 2018.

COMPARATO, Fábio Konder. **Rumo à justiça**. 2. Ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

DE HOLANDA, Sérgio Buarque. **Raízes do Brasil**. 27. Ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2014.

DE LUCCA, Newton et al. **Direito e internet IV. Sistema de proteção de dados pessoais**. 1. Ed. São Paulo: Quartier Latin, 2019.

\_\_\_\_\_. **Da ética geral à ética empresarial**. 1. Ed. São Paulo: Editora Quartier Latin, 2009.

ELKINGTON, John. **Towards the Sustainable Corporation: Win-Win-Win Business Strategies for Sustainable Development**. California Management Review, v. 36, n. 2, p. 90-100, 1994. Disponível em <http://dx.doi.org/10.2307/41165746>. Consultado em 06/04/20.

FERREIRA DANTAS, Fernanda Priscila. **Direitos Sociais no Brasil. Desafios e mecanismos para a sua concretização**. 1ª Ed. Curitiba: Juruá, 2016.

FERRY, Luc; CAPELLIER, Claude. **A mais bela história da filosofia**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2018.

FORD, Martin. **Os robôs e o futuro do emprego**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Best Business, 2019.

FREEMAN, Joshua B. **Mastodontes. A história da fábrica e a construção do mundo moderno**. São Paulo, Editora Todavia. 1ª Edição. 2019.

GRAU, Eros Roberto. **A ordem econômica na constituição de 1988**. 19. Ed. São Paulo: Editora Malheiros, 2018.

HARARI, Yuval Noah. **21 lições para o século 21**. 1. Ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2018.

\_\_\_\_\_. **Homo Deus: uma breve história do amanhã**. 1. Ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2016.

\_\_\_\_\_. **Sapiens – uma breve história da humanidade**. 50. Ed. Porto Alegre: L&PM Editores, 2020.

HUXLEY, Aldous. **Admirável Mundo Novo**. São Paulo, Globo. 22ª Ed. 2014.

KELLY, Kevin. **Inevitável: as 12 Forças Tecnológicas que Mudarão Nosso Mundo**. Rio de Janeiro, Alta Books. 1ª Edição. 2018.

KLAUS, Schwab. **A quarta revolução industrial**. 1. Ed. São Paulo: Edipro, 2016.

KLAUS, Schwab; DAVIS, Nicholas. **Aplicando a quarta revolução industrial**. 1. Ed. São Paulo: Edipro. 2018.

MAGRANI, Eduardo. **Democracia Conectada. A internet como ferramenta de engajamento Político-Democrático**. 1. Ed. Curitiba: Juruá, 2014.

MCCRAW, Thomas K. **Joseph Schumpeter e a destruição criativa. O profeta da Inovação**. Rio de Janeiro. Editora Record, 1ª Edição, 2012.

MORAES, Alexandre de. **Direito Constitucional**. São Paulo, Atlas. 36ª Edição. 2020.

MORIN, Edgar. **Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro**. 2. Edição. São Paulo: Cortez, 2011.

NARLOCH, Leandro. **Guia politicamente incorreto da história do Brasil**. 2. Ed. São Paulo: Leya, 2011.

NOGUEIRA, Salvador. **A ficção científica é a história do futuro. Mais respeito por ela. Revista superinteressante**. Março, 2020.



PAPPEN, Roberta; ENGELMANN, Wilson. A quarta revolução industrial (des) emprego? Curitiba, Appris Editora. 1ª Edição, 2020.

PECK, Patricia. **Direito Digital**. São Paulo, Saraiva, 6ª Edição, 2016.

\_\_\_\_\_. BISSOLI, Leandro. **A corrida é com robôs**. In Direito Digital Aplicado 3.0. São Paulo, Thomson Reuters Brasil, 2018.

ROSS, Alec. **Industries of the future**. Simon & Schuster Paperbacks. Ed. Simon & Schuster Paperbacks. Ed. L&PM Pocket . São Paulo. 1ª Edição. 2017.

SALOMÃO FILHO, Calixto. **Regulação da atividade econômica. (princípios e fundamentos jurídicos)**. Editora Malheiros. 2ª Edição. 2008.

SCHERTEL MENDES, Laura. **Privacidade, proteção de dados e defesa do consumidor. Linhas gerais de um no direito fundamental**. São Paulo. Saraiva, 1ª Edição, 2014.

SILVA, Elcio B et al. **Automação & Sociedade. Quarta Revolução industrial, um olhar para o Brasil**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2018

STEVAN JR, Sergio Luiz; LEME, Murilo Oliveira; DIAS DOS SANTOS, Max Mauro. **Indústria 4.0 fundamentos, perspectivas e aplicações**. São Paulo, Érica. 1ª Edição, 2019.

## LEIS CONSULTADAS

Constituição Federal de 1988 -

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)

Lei nº 10.406/2002 - Código Civil Brasileiro -

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/l10406compilada.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406compilada.htm)

Lei nº 12.965/2014 - Marco Civil da Internet -

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm)

Lei nº 13.709/18 - Lei Geral de Proteção de Dados -

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm)

Decreto Lei nº 9.854/19 Decreto IoT -  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9854.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9854.htm)