A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E OS SEUS IMPACTOS NO MUNDO DO TRABALHO

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ITS IMPACTS ON WORK'S WORLD

Fábia Melo de Araújo[1]
Rayane Araújo Castelo Branco Rayol[2]

RESUMO: A Indústria 4.0, também denominada de Quarta Revolução Industrial, traz um mundo em que os sistemas virtuais e físicos se comunicam entre si na busca de inovações tecnológicas, em especial, da Inteligência Artificial (IA). O artigo analisa os avanços tecnológicos e a presença marcante da Inteligência Artificial no meio ambiente do trabalho e em que medida impactará o futuro do trabalho. Nesse sentido, analisa seus aspectos negativos, com fundamento em uma possível ameaça à substituição da mão de obra humana futura e, também os positivos, sobretudo no que se refere ao auxílio das máquinas inteligentes para o desenvolvimento do meio ambiente do trabalho, na maior agilidade e eficácia na realização das tarefas e no possível surgimento de novos postos de trabalho. Desse modo, apresentam-se possíveis alternativas de soluções para essa problemática, como a criação de programas de capacitação e requalificação de mão de obra para aprender a utilizar a Inteligência Artificial aliada à inteligência humana, de forma a evitar que o trabalhador se torne vítima do desemprego estrutural.

PALAVRAS-CHAVE: quarta revolução industrial; inteligência artificial; relação trabalhista; direito fundamental.

ABSTRACT: Industry 4.0, also known as the Fourth Industrial Revolution, brings a world in which virtual and physical systems communicate with each other in the pursuit of technological innovations, especially Artificial Intelligence (AI). This paper analyzes technological advances and the strong presence of Artificial Intelligence in the workplace and the extent to which it will impact the future of work. In this sense, it analyzes its negative aspects, based on a possible threat to the replace human labor in the future, as well as the positive aspects, especially with regard to the assistance of intelligent machines for the development of the work environment, in greater agility and effectiveness in carrying out tasks and the possible emergence of new jobs. Thus, possible alternative solutions to this problem are presented, such as the creation of training and requalification programs for labor to learn how to use artificial intelligence combined with human intelligence, in order to prevent workers from becoming victims of structural unemployment.

KEYWORDS: fourth industrial revolution; artificial intelligence; labor relations; fundamental rights.

SUMÁRIO: 1 Introdução; 2 A Quarta Revolução Industrial: o surgimento da Inteli-

---

1 *Especialista; advogada. Lattes: https://lattes.cnpq.br/3796531854197574. Orcid: https://orcid.org/0009-0000-3956-9163. E-mail: fabialeicam@gmail.com.*

2 *Mestre em Direito Constitucional pela Unifor; pesquisadora do Getrab-USP; advogada. Lates: http://lattes.cnpq.br/9516070032351752. Orcid: https://orcid.org/0009-0005-6850-4277. E-mail: rayanerayoladv@gmail.com.*

Recebido em: 30/8/2024
Aprovado em: 3/9/2024

gência Artificial e seus mecanismos; 2.1 As fases da industrialização; 2.2 A Indústria 4.0; 2.2.1 Internet das Coisas (IoT) e *Big Data*; 2.2.2 Robótica avançada e Inteligência Artificial; 3 Os impactos da Inteligência Artificial no futuro do trabalho: análise de um efeito interferente na vida laboral; 3.1 Impactos positivos; 3.2 Impactos negativos; 4 Os avanços tecnológicos e a proteção ao trabalhador; 5 Considerações finais; Referências.

1 Introdução

A sociedade e o mercado de trabalho estão em permanente crescimento e transformação devido à utilização das novas tecnologias da informação e comunicação, como a robotização, o *Big Data*, a Inteligência Artificial, dentre outras, que se tornam cada vez mais presentes no ambiente laboral, necessitando, assim, de adaptação e regulamentação pelo Direito.

Para que se compreenda tal fenômeno e seus impactos reais, faz-se importante analisar as revoluções industriais ocorridas na história da humanidade, eis que cada revolução apresentou inovações consideráveis que contribuíram para o desenvolvimento social, político e econômico, de forma a construir uma trajetória de conhecimento e avanços tecnológicos progressivos.

Partindo dessa conceituação, a terceira e quarta revoluções industriais trouxeram o surgimento de novas tecnologias de informação e comunicação – internet, computadores, telefone celular, *softwares*, Inteligência Artificial – possibilitando uma melhor e maior integração entre as máquinas e os humanos, bem como na comunicação entre pessoas de diversos locais do mundo.

Atualmente, as inovações tecnológicas se unem no sistema conhecido como Quarta Revolução Industrial, também denominada como Indústria 4.0, a qual promete um aumento da eficácia operacional, bem como o desenvolvimento de grandes negócios e serviços através dos mecanismos das inovações tecnológicas. Estas tecnologias estão presentes na vida do ser humano em todas as formas possíveis, modificando substancialmente as formas de trabalho e, consequentemente, as relações de trabalho, pois traz total particularidade na criação de novos modelos operacionais.

A Indústria 4.0 é uma ideia de indústria que engloba as principais inovações tecnológicas das áreas de automação, controle e tecnologia, aplicadas aos processos de produção. Desde o início de Sistemas *Cyber*-Físicos, Internet das Coisas e Inteligência Artificial, os processos de produção se tornam cada vez mais eficientes e autônomos. Com as transformações tecnológicas e sociais no mundo do trabalho trazidas pela Quarta Revolução Industrial, busca-se compreender a sua evolução até a adoção da Inteligência Artificial e da automação.

A grande relevância da IA está relacionada na automatização dos processos e maior agilidade na execução de tarefas, bem como na redução de custos com mão de obra. Automatizar processos significa economia de tempo, maior produ-

tividade e diminuição de erros nos processos, portanto é importante na realização de inúmeras tarefas, como as cognitivas, cansativas, repetitivas e, até mesmo, em tarefas perigosas, permitindo que o profissional tenha mais tempo livre para se dedicar às tarefas mais estratégicas que necessitam de intelecto humano.

A Inteligência Artificial vem trazendo grandes transformações para o mundo do trabalho, uma vez que esta possui a capacidade de processar milhares de informações apenas se baseando em situações ou ordens de comando humano. Ela nada mais é do que um dispositivo com inteligência semelhante à do ser humano, como o raciocínio, sendo capaz de realizar as mesmas funções dos humanos e/ou encontrar soluções para diversos processos.

Discute-se se as máquinas ajudariam os humanos a ter um melhor desempenho na profissão, pois podem assumir todas aquelas tarefas repetitivas, sobrando tempo para o profissional construir um material com mais emoção humana a fim de atender os clientes com soluções mais criativas. Por outro lado, os avanços tecnológicos provocam incertezas no futuro do ambiente do trabalho, no tocante ao papel dos trabalhadores no desenvolvimento de suas atividades laborais, pois, com a nova era da Inteligência Artificial, diversas mudanças ocorrerão nos mais diversos setores do mercado, com relevantes impactos nas ofertas de emprego e na sociedade.

Observa-se que, com o advento das novas tecnologias, muitas profissões poderão ser extintas ou substituídas pela IA. Logo, poder-se-ia pensar que tais tecnologias ensejariam a violação dos direitos e garantias fundamentais do trabalhador. No entanto, a Inteligência Artificial é uma grande oportunidade de crescimento e solução para impulsionar o mercado de trabalho. Isso porque, com as atividades que serão substituídas por máquinas, as pessoas começarão a ter novas habilidades para desenvolver outras atividades que necessitem de uma atenção e especialidade maior do ser humano.

A substituição do homem por algo não humano é muito antiga, pois sempre se precisou de uma força sobre-humana para resolver diversos problemas. Com isso, surgiram os objetos de pedra, depois os de metal que, posteriormente, deram origem às máquinas e, com o passar do tempo, estas se tornaram independentes do homem. Porém, essa independência ainda tem um limite exigido pelo próprio homem.

Desse modo, o escopo desse trabalho reside em expor os impactos positivos e negativos nas relações laborais alcançadas pela Inteligência Artificial. Como impacto positivo, destaca-se a hipótese da substituição do humano pela automatização ou robotização nas tarefas repetitivas, mecânicas e perigosas, isto é, caracterizando-se em uma boa alternativa na redução das doenças ocupacionais e acidentes de trabalho, o que implica diretamente a saúde e bem-estar dos trabalhadores. Entretanto, em outra linha de análise, essa tecnologia pode

provocar impactos negativos nas relações de trabalho, no tocante à extinção ou à diminuição de postos de trabalho e à redução na geração de empregos, visto que atualmente as máquinas inteligentes já desempenham inúmeras atividades de forma mais rápida e eficiente que os humanos.

A partir dessa exploração, destaca-se que nem todos os postos de trabalho serão preenchidos por máquinas, desde que sejam criadas alternativas capazes de defender os direitos do trabalhador, proporcionando a resolução de conflitos e das necessidades sociais, para que o homem e as máquinas caminhem para o trabalho em harmonia.

Portanto, será indispensável a atuação do Estado e dos órgãos de proteção ao trabalhador, como os sindicatos, o Ministério do Trabalho, o Ministério Público do Trabalho, para apresentarem alternativas de conciliação da mão de obra eletrônica com a força de trabalho humano, com o intuito de garantir ao trabalhador os direitos e garantias fundamentais, consagrando a proteção necessária em face da automação somada à Inteligência Artificial no futuro do trabalho.

Nesse cenário, a pesquisa estabelece como objetivo geral analisar os principais impactos da Inteligência Artificial no mundo do trabalho, que se desdobra nos seguintes objetivos específicos: (1) descrever como se deu a Quarta Revolução Industrial com o surgimento da Inteligência Artificial; (2) discutir os impactos positivos e negativos da Inteligência Artificial no futuro do trabalho; e, ainda, (3) analisar a proteção do trabalhador frente ao avanço tecnológico.

Metodologicamente, este artigo terá cunho documental e bibliográfico, tendo em vista que se fundamentará em doutrina jurídica, revistas, publicações de artigos científicos, trabalhos monográficos, dissertações, teses, *sites* jurídicos, entre outros que abordem o tema, tendo como base a visão de vários autores, apresentando posicionamentos no mesmo sentido ou contrários a respeito dos avanços tecnológicos, em especial, a Inteligência Artificial.

Quanto ao método, utilizar-se-á prioritariamente o dedutivo, partindo de premissas gerais para analisar e compreender o problema. Quanto ao propósito, é descritivo, porquanto objetiva apresentar os principais impactos da Inteligência Artificial no meio ambiente do trabalho, e também será uma pesquisa explicativa, na qual se analisa e reflete sobre o objeto estudado.

Com relação à utilização dos resultados, optou-se por uma pesquisa pura, de natureza qualitativa, tendo em vista não buscar mudanças na realidade, mas sim estudar os fatos sociais para buscar melhor compreensão desta na esfera do Direito.

Desse modo, no primeiro capítulo estudar-se-á a Quarta Revolução Industrial, com análise nas fases das revoluções industriais e o surgimento da tecnologia da Inteligência Artificial. O segundo capítulo versará sobre os principais impactos da Inteligência Artificial no futuro do trabalho, abordando

os impactos positivos e negativos nas relações de trabalho. Por fim, no terceiro capítulo, pretende-se defender a proteção ao trabalhador frente aos avanços tecnológicos no futuro do trabalho.

2 A Quarta Revolução Industrial: o surgimento da Inteligência Artificial e seus mecanismos

O desenvolvimento tecnológico tem oportunizado grandes avanços para a execução de diversas atividades laborais, tornando mais eficiente a realização de serviços burocráticos e propiciando agilidade na concretização de certos procedimentos, impulsionando, assim, relevantes transições, tendo impactos nos setores social, político e econômico.

2.1 As fases da industrialização

O mundo, como conhecemos hoje, foi formado por três revoluções industriais. A Primeira Revolução Industrial teve início na Inglaterra no final do século XVIII, entre os anos de 1760 a 1830. O principal marco dessa revolução foi a introdução das máquinas a vapor, que deram início à produção mecânica, estendendo as suas atividades aos setores da indústria têxtil, agricultura e transportes, com destaque maior o carvão mineral, caracterizado como o principal combustível para o abastecimento dessas máquinas (Duarte, 2017).

A Segunda Revolução Industrial, por sua vez, teve início no ano de 1870. Nesse período, houve a adoção da eletricidade, a qual passou a ser parte fundamental da produção em massa. As máquinas que antes utilizavam energia a vapor foram substituídas por máquinas movidas a energia elétrica. Tal revolução deu origem às lâmpadas incandescentes para iluminação de indústrias e residências, possibilitando o trabalho no período noturno, o que, consequentemente, aumentou a jornada de trabalho e a produção (Duarte, 2017).

Já a Terceira Revolução Industrial começou na década de 1960, com marco histórico pelo crescente uso da tecnologia da informação em meio às atividades na produção industrial, com o desenvolvimento da computação. O surgimento de novos produtos marcou a época, a exemplo da criação da internet, dos computadores, telefone celular, *softwares*, sistema de GPS, tecnologia automotiva e robótica, as quais antes não eram empregadas nas atividades produtivas (Almeida, 2005).

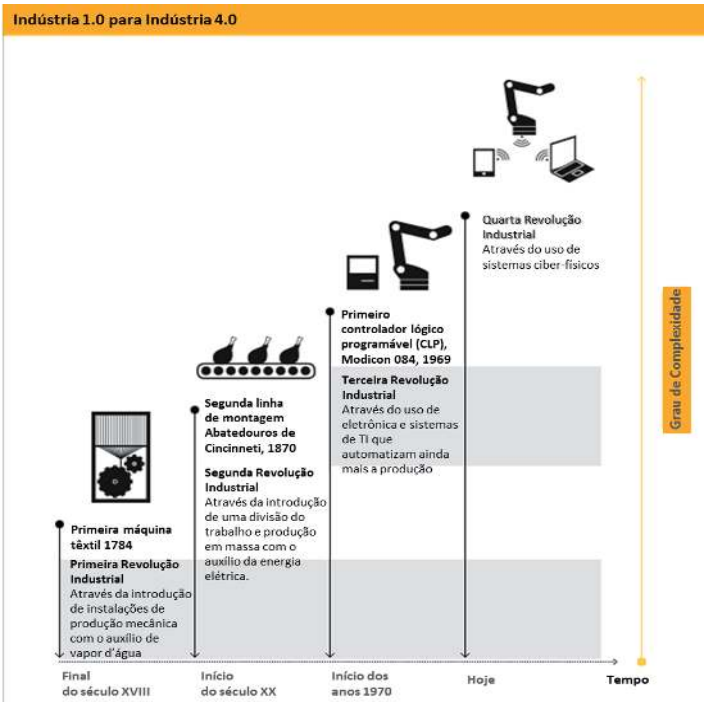
A partir do desenvolvimento tecnológico apresentado pela Terceira Revolução Industrial, surgiu a Quarta Revolução Industrial, também conhecida como Indústria 4.0, que já está acontecendo no mundo de hoje, tendo como principal elemento a introdução da tecnologia de internet na indústria. Esse

termo foi apresentado pela primeira vez no Fórum Econômico Mundial de Davos por Klaus Schwab, no ano de 2017.

Para o economista (2016), estamos no início de uma revolução que está mudando fundamentalmente a forma como vivemos, trabalhamos e nos relacionamos um com o outro, tratando-se de tecnologias inovadoras como manufatura digital, IoT (Internet das Coisas), Inteligência Artificial e robótica avançada.

> A Quarta Revolução Industrial não é definida por um conjunto de tecnologias emergentes em si mesmas, mas a transição em direção a novos sistemas que foram construídos sobre a infraestrutura da revolução digital (anterior). A Quarta Revolução Industrial, no entanto, não diz respeito apenas a sistemas e máquinas inteligentes e conectadas. Seu escopo é muito mais amplo. Ondas de novas descobertas ocorrem simultaneamente em áreas que vão desde o sequenciamento genético até a nanotecnologia, 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 2016, p. 20).

Figura 1 – Quatro revoluções industriais e suas principais características



Fonte: Kagermann, 2013.

Cada uma das revoluções industriais apresentou relevante importância para a sua época, gigantescas inovações que contribuíram para o desenvolvimento social, político e econômico numa grande trajetória de conhecimento e avanços tecnológicos para uma nova indústria, para que esta pudesse se desenvolver com mecanismos mais inovadores para a otimização de serviços e para as linhas de produção.

2.2 A Indústria 4.0

A Quarta Revolução Industrial, ou Indústria 4.0, como dito na seção anterior, é um conceito desenvolvido pelo alemão Klaus Schwab, presidente e fundador do Fórum Econômico Mundial, em seu livro "A Quarta Revolução Industrial", cujo principal componente é a introdução de tecnologias de internet na indústria e promete um aumento da eficácia operacional, bem como o desenvolvimento de grandes negócios e serviços por meio dos mecanismos das inovações tecnológicas (Schwab, 2016).

Estas tecnologias estão presentes na vida do ser humano em todas as formas possíveis, modificando substancialmente as formas de trabalho e, consequentemente, as relações de trabalho, pois trazem total particularidade na criação de novos modelos operacionais. Com essas mudanças, as empresas e a legislação trabalhista devem se adequar a elas com o objetivo de controlar impactos negativos e positivos que serão, inevitavelmente, trazidos por esta nova revolução.

Consequentemente, as empresas precisarão se adaptar, de alguma forma, à realidade surgida com as novas tecnologias da Quarta Revolução Industrial. Essa é uma evolução natural, a qual surge com a necessidade de novas relações entre seres humanos e máquinas, para novos desenvolvimentos em relação às funções que surgirão nesse novo horizonte. Tudo isso por intermédio de sistemas *cyber*-físicos, que têm a missão de unir o mundo digital ao físico, com o proveito do ganho de produtividade, eficiência e segurança industrial. São sistemas que interagem entre si com a capacidade de atuar, tomar decisões e, até mesmo, de se corrigir de forma autônoma com mais eficácia (Liu; Zhou, 2016).

De acordo com Silveira (2017), a Indústria 4.0 é uma ideia de indústria que engloba as principais inovações tecnológicas das áreas de automação, controle e tecnologia, aplicadas aos processos de produção. Desde o início dos sistemas *cyber*-físicos, da Internet das Coisas e da Inteligência Artificial, os processos de produção tornaram-se cada vez mais eficientes e autônomos. Com a nova era das fábricas inteligentes, diversas mudanças ocorrerão nos mais diversos setores do mercado, com relevantes impactos na sociedade.

Segundo Gasparett e Souza (2018), com o desenvolvimento da Indústria 4.0, diversos ramos do mercado serão capazes de customizar serviços e produtos

de forma vantajosa e lucrativa, conforme a exigência e necessidade exigida por cada cliente. Dessa maneira, haverá maior agilidade e eficácia na produção e redução de retrabalho, evitando, assim, perdas significativas para as empresas, tendo em vista que os erros ou falhas serão detectados ainda no processo de fabricação. Em consequência disso, haverá várias e relevantes melhorias nos processos produtivos (Kagermann, 2013).

De acordo com Schwab (2016), a Quarta Revolução Industrial irá trazer grandes benefícios e desafios para os produtores, bem como para os consumidores, o que leva a uma grande preocupação no sentido da desigualdade em diversas áreas, de modo que as inovações impactarão diretamente na nossa vida tanto de forma positiva quanto negativa. Na visão de Klaus Schwab (2016), os consumidores serão os que mais irão se beneficiar com as inovações da Quarta Revolução:

> A Quarta Revolução Industrial tornou possível a existência de novos produtos e serviços que aumentam, sem praticamente nenhum custo, a eficiência de nossas vidas como consumidores. Pedir um táxi, encontrar um voo, comprar um produto, fazer pagamentos, ouvir música ou assistir a um filme – qualquer uma dessas tarefas pode, agora, ser realizada remotamente. Os benefícios da tecnologia para os consumidores são irrefutáveis. A internet, o *smartphone* e milhares de aplicativos estão deixando nossas vidas mais fáceis e – em geral – mais produtivas. Um dispositivo simples como um *tablet*, que usamos para ler, navegar e nos comunicar, possui a capacidade de processamento equivalente a 5 mil computadores *desktops* de 30 anos atrás, enquanto o custo de armazenamento das informações está se aproximando de zero (armazenar 1 GB custa, em média, menos de US$ 0,03 por ano atualmente, há 20 anos o valor era US$ 10 mil).

É notória a percepção dos avanços tecnológicos causados pela Indústria 4.0, mesmo para quem não possui um conhecimento aprofundado. É de fácil compreensão que essas inovações resultam em grandes mudanças no mundo atual, pois essas tecnologias estão ligadas diretamente à produção de produtos, serviços e métodos que intercalam todos os domínios da sociedade, de forma que trazem grande avanço social com impacto monumental no cenário socioeconômico, na produtividade e na economia.

O professor Schwab (2016) qualifica os impulsionadores tecnológicos da Indústria 4.0 em megatendência, e classifica esta em três categorias: física, digital e biológica, todas correlacionadas. As principais tecnologias destas categorias são: Inteligência Artificial, a robótica avançada, Internet das Coisas (IoT), *Big Data*, impressão 3D, computação em nuvens, dentre outras interfaces. Algumas dessas serão explanadas na subseção a seguir.

2.2.1 Internet das Coisas (IoT) e *Big Data*

A Internet das Coisas (IoT) refere-se ao meio digital pelo qual os sistemas inteligentes e integrados se comunicam e conectam informações, gerando mais conforto e comodidade para o usuário. É a técnica que permite a conexão de objetos inteligentes providos de sensores, lógica digital e outros componentes eletrônicos que permitem a retirada e a troca de dados sobre a realidade (Caleiro, 2018).

A IoT promove inovadores modos de gerenciamento, controle e acompanhamento de operações remotas. Esta inovação será essencial para a indústria do futuro, a qual permitirá otimizar processos e serviços com custos mais reduzidos. Os processos industriais poderão ser acompanhados de forma mais organizada e permitirão que as decisões sejam tomadas de forma mais eficiente e diligente, tudo devido às informações e aos elementos obtidos pela comunicação entre os objetos e os sistemas eletrônicos (Siemens AS, 2017).

Com as camadas digitais proporcionadas pela IoT, é possível criar e inovar muito além do que conhecemos hoje, pois, com o advento dessa inovação, é esperado que produtos e serviços virtuais permaneçam em constante evolução, sendo um meio para o aumento da oferta de novos serviços (Caleiro, 2018).

Outra tecnologia destacada nessa cadeia é o *Big Data*. Este é um novo modelo de tomada de decisões fundamental para fábricas e empresas. Diz respeito ao conjunto de técnicas e equipamentos computacionais que têm ligação completa do meio produtivo por meio da Internet das Coisas (IoT), proporcionando a compra de dados com grande volume, variedade e velocidade, referindo-se ao armazenamento de uma imensa quantidade de dados (Caleiro, 2018).

A utilização dessa tecnologia consiste na viabilização de troca de informações entre sistemas com grande capacidade de informação, com o objetivo de trocar e obter dados com maior agilidade e qualidade sobre uma rede específica, o que contribui no resguardo de falhas e panes em todo o sistema. Tem-se assim ajuda na redução de custos e aumento de produtividade, uma vez que o *Big Data* oferece capacidade de resposta em tempo real, além da diminuição de operadores, melhor funcionamento nas operações, processo de tomada de decisão mais preciso e capacitação de trabalho (Caleiro, 2018).

2.2.2 Robótica avançada e Inteligência Artificial

A automação já é utilizada desde a Segunda Revolução Industrial, quando, com o surgimento da energia elétrica, as atividades realizadas de forma manual e lenta com movimentos repetitivos passaram a ser feitas por máquinas, o que provocou maior produtividade nos processos industriais e reduziu a quantidade de falhas e erros.

Desde a última revolução industrial, os robôs já substituíam os trabalhadores humanos em várias funções, mas, com a Indústria 4.0, os robôs estão evoluindo de modo diferente, em atividades ainda maiores e mais complexas. Estão cada vez mais inteligentes, flexíveis e autônomos, capazes de transformar o mercado industrial, pois trazem maior produtividade para as empresas e mudanças nas estruturas de custos (Berger, 2014). Graças à IA, conseguem realizar inúmeras tarefas e inclusive conversar entre si para determinar como determinada tarefa deverá ser feita e, na maioria das vezes, sem precisar do comando humano.

A Inteligência Artificial veio para transformar a sociedade como um todo, em especial as relações de trabalho, pois é ferramenta eficaz para automatizar processos e conferir maior agilidade na execução de tarefas, o que garante uma grande contribuição na economia de tempo e uma maior produtividade. Segundo Sérgio Iglesias Nunes de Souza (2008, p. 33), a Inteligência Artificial é:

> [...] o método cibernético de adoção de soluções por programas de computador não previstos anteriormente pela vontade humana. Assim, através da Inteligência Artificial há a possibilidade do sistema do computador adotar soluções baseando-se em situações ou ordens de comando humano anteriores para hipóteses novas semelhantes, com base na experiência adquirida, em um processo de automação da vontade. Contudo, essa vontade não é a vontade humana, mas o desiderato encontrado pela máquina, irrefletida e infértil pela parte, programador ou do seu próprio criador.

Um conceito mais técnico de Inteligência Artificial trazido por Rosenberg (1986) seria "a capacidade de um dispositivo de realizar funções que normalmente são associadas com a inteligência humana como raciocínio, aprendizagem e autoaprimoramento".

Neste sentido, Shinohara (2018) destaca dois temas que compõem a IA (Inteligência Artificial), que são o *Machine Learning* e o *Deep Learning*. A *Machine Learning* ou Aprendizagem de Máquina possibilita que os computadores, utilizando-se de algoritmos, reconheçam padrões e previsões sob determinado fato e/ou acontecimento e tomem decisões de forma natural, sem parecer que foram programados para isso. Já a *Deep Learning* ou Aprendizado Profundo é uma técnica da *Machine Learning* composta por uma rede neural artificial, uma versão matemática de como uma rede neural biológica funciona, composta de camadas que se conectam para realizar tarefas de classificação. Portanto, Shinohara (2018) afirma que a *Machine Learning* e a *Deep Learning:* "[...] compõem tudo o que é a Inteligência Artificial e apontam para um futuro em que nossas plataformas e sistemas terão inteligência suficiente para aprender com nossas interações e dados, alcançando performance próxima ou superior à humana".

Por conta das novas tecnologias, como a Inteligência Artificial, percebe-se o grande impacto nas relações de trabalho, pois estas trazem soluções para os labores mais burocráticos, assim aumentando cada vez mais a capacidade produtiva do trabalhador e melhorando a priorização do seu tempo diante da adoção de soluções automatizadas.

3 Os impactos da Inteligência Artificial no futuro do trabalho: análise de um efeito interferente na vida laboral

Diante das novas tecnologias, observa-se que a Inteligência Artificial é um novo modelo de ferramenta de trabalho, uma vez que inúmeras atividades, por meio da IA, tornam-se mais rápidas e eficientes do que quando executadas pelo ser humano. Por outro lado, os avanços tecnológicos provocam incertezas no futuro do trabalho, quanto ao papel dos trabalhadores no desenvolvimento de suas atividades.

Não se pode negar o aumento da relação entre a área da informática com as demais searas da inteligência humana. Assim, percebem-se grandes mudanças em diversos setores da sociedade devido ao desenvolvimento da tecnologia, as quais vêm gerando novas descobertas por meio da revolução tecnológica (Pretto, 1999).

O impacto da Inteligência Artificial será diferente em cada área de trabalho. Enquanto algumas profissões sofrerão uma drástica extinção ou diminuição da mão de obra; outras ganharão um aumento, pois a queda em uma área poderá ser superada por outras (De Masi, 2003). Nesse sentido expôs Felipe (2018): "[...] máquina vem não para criar, mas sim para realizar atividades determinadas pelos próprios seres humanos, e é nesse aspecto que as novas tecnologias são importadas para o mundo jurídico, em especial a Inteligência Artificial".

Diante do contexto atual, o Prof. Lewandowski (2003) entende que, devido ao avanço da tecnologia no meio ambiente do trabalho, os direitos humanos poderão ser afetados: "Os direitos humanos requerem uma nova interpretação, tendo em vista as novas carências enfrentadas pelos seres humanos, especialmente em razão do avanço da tecnologia da informação e da bioengenharia".

Ora, os robôs poderão conduzir negociações entre patrões e empregados, pois não têm emoções e já sabem qual deverá ser o resultado eficaz. Possivelmente, no futuro próximo boa parte dos chefes dos nossos filhos serão máquinas comandadas pela Inteligência Artificial. Para Domenico De Masi (2001), as novas tecnologias conseguem cada vez mais superar o trabalho humano:

> As novas tecnologias conseguem cada vez mais suplantar o trabalho humano, não só nas atividades físicas dos serventes como também nas intelectuais, dos profissionais liberais; os progressos organizacionais conseguem

> combinar sempre melhor os fatores produtivos, de modo a obter um número crescente de produtos por um número decrescente de horas trabalhadas.

Em muitos casos, a automação de tarefas traz benefícios, como a otimização do serviço, a diminuição de riscos, a pluralidade e complexidade na realização de tarefas simultâneas. Entretanto, por outro lado, enquanto poucas máquinas fazem o trabalho de muitos, tende-se que alguns postos de trabalhos serão extintos ou substituídos pela Inteligência Artificial.

A exemplo disso, a *Huawei* (empresa multinacional de equipamentos para redes e telecomunicações) abriu, no dia 1º de janeiro de 2020, a sua primeira loja inteligente na China, sem nenhum funcionário humano, trabalhando apenas com robôs para entregar produtos comprados por consumidores, que podem fazer o pedido tanto direto na loja quanto pela internet. A loja funciona 24 horas por dia e sete dias na semana, o que significa uma grande redução de custos, uma vez que os robôs não cobram salários, nem horas extras, além de manter a loja funcionando o tempo inteiro (Junqueira, 2020).

Outro exemplo de um sistema de Inteligência Artificial que já está ocupando cargos antes exercidos apenas por humanos, é o restaurante *Foodom*, primeiro restaurante na China operado completamente por robôs, ou seja, as máquinas são responsáveis por fazer de tudo, desde atender os clientes até preparar os pratos. Os garçons robôs realizam normalmente o seu trabalho, recebem os clientes e os direcionam para as mesas, fazendo os pedidos e indicações de pratos. Da mesma forma, a Inteligência Artificial foi utilizada para que os robôs aprendessem a cozinhar, sendo implantados nas máquinas ensinamentos dos dez melhores *chefs* da culinária (Demartini, 2020).

Assim, tem-se que a Inteligência Artificial é uma revolução que terá impacto profundo no mundo do trabalho, tendo em vista que não é somente uma simples e mera tendência, mas sim um mecanismo que veio para inovar e se encontra permanentemente no nosso dia a dia criando novas oportunidades e desafios.

De modo geral, faz-se a ressalva, a Inteligência Artificial não deve ser vista como uma ameaça, mas como uma grande oportunidade de crescimento e de solução para impulsionamento do mercado de trabalho. Isso porque os robôs podem acompanhar os seres humanos em suas atividades sem qualquer interferência e sem os substituir, apenas os auxiliando na realização de tarefas de forma mais rápida e eficaz.

3.1 Impactos positivos

Os impactos podem ser considerados como positivos no momento em que a automatização ou robotização permite a substituição dos humanos em

tarefas repetitivas, mecânicas e perigosas, isto é, caracterizando-se como uma boa alternativa na redução das doenças ocupacionais e acidentes de trabalho, o que implica diretamente a saúde e bem-estar dos trabalhadores e protege direitos fundamentais trabalhistas.

A exemplo disso, em um estudo de 2018, a *Lawgeex*, *startup* de tecnologia jurídica, que é baseada em Inteligência Artificial, desafiou 20 advogados humanos experientes em teses de revisão de contratos de confidencialidade contra o algoritmo desenvolvido pela Inteligência Artificial, em uma competição jurídica entre humanos *versus* máquinas (Melo, 2018).

Ao final, as máquinas inteligentes ganharam, em função da velocidade e agilidade no armazenamento de dados e na realização de tarefas repetitivas, com comandos programados pela Inteligência Artificial. Enquanto as máquinas revisaram os contratos em apenas 26 segundos, os advogados humanos levaram 92 minutos para concluir a mesma tarefa.

O diretor de tecnologia e inovação da *Accenture*, Paul Daugherty (2019), entende que as oportunidades de empregos serão ainda maiores com o surgimento da Inteligência Artificial, pois esta permite a nós, humanos, realizar tarefas que já realizamos com ainda mais eficiência, pois no momento em que as máquinas inteligentes estão automatizando tarefas repetitivas, maior tempo terão os humanos na realização das tarefas mais complexas.

Outro pesquisador que não acredita no fim dos empregos é Dennis Mortensen, CEO e fundador da *x.ai.* Em um artigo publicado no Fórum Econômico Mundial, o empresário afirma que as máquinas irão ajudar os humanos a ter um melhor desempenho, pois podem assumir todas aquelas tarefas que permitem automatização, sobrando, assim, tempo para o profissional construir o material emocional para atender os clientes com soluções mais criativas.

Segundo Bill Gates, o bilionário fundador da *Microsoft*, a Inteligência Artificial irá acabar com muitos postos de trabalho. Contudo, essa será uma evolução favorável para o profissional, uma vez que o avanço tecnológico pode influenciar positivamente as pessoas para que sejam mais eficientes no empenho profissional. Com a automação das máquinas inteligentes nas atividades laborais, os trabalhadores também terão mais tempo livre, restando maior tempo para o trabalhador cuidar da saúde e do lazer (Weinersmith, 2018).

Os avanços tecnológicos e a Inteligência Artificial estão, cada vez mais, tomando conta do mercado de trabalho e ocupando postos de trabalho que antes eram preenchidos apenas pela mão de obra humana. Algumas atividades correm menor risco de ver os profissionais serem substituídos pelas máquinas inteligentes, tais como nos setores dos serviços financeiros, odontológicos,

engenharia, educação, entre outros, pois os mesmos requerem um grau maior de intelecto humano (De Masi, 2003).

Já em outras funções existe maior preocupação, sendo essas as tarefas que envolvam menos ações criativas. Ou seja, sendo capazes de serem operadas pelas máquinas sem a interferência humana, como as áreas administrativas, vendas e serviços, motoristas de transportes, construção e fabricação (Vargas, 1994).

Para alguns pesquisadores da Inteligência Artificial, o método diferencial entre as máquinas e os humanos está na capacidade criativa e emocional, ou seja, justamente nas atividades em que o fator fundamental está na capacidade e inteligência humana para o desempenho de tarefas específicas, em que as máquinas ainda não têm espaço para ocupá-las (Coelho, 1995).

O mercado laboral está cada vez mais competitivo, seja pela exigência do cumprimento de metas em prazos curtos, seja pela alta qualidade exigida, fazendo, assim, com que o empregador prefira a Inteligência Artificial, uma vez que a necessidade de diminuir as despesas é grande, pois, ao invés de procurar um profissional nas redes sociais, o empregador vai baixar um programa virtual a um custo menor ou quase zero comparado aos humanos.

Portanto, resta evidente que os impactos da Inteligência Artificial podem ser positivos em relação às tarefas manuais e periódicas, em que muitas vezes a agilidade das máquinas supera a dos humanos. Assim, com o auxílio de robôs, os humanos têm mais tempo para se concentrarem em trabalhos mais complexos que exigem conhecimento científico e intelecto humano, característica intrínseca aos seres humanos e que, dificilmente, será substituída pelas máquinas, uma vez que não possuem sentimentos equiparados aos humanos, embora ressalte a grande importância da convivência mútua entre homens e mecanismos tecnológicos.

Outro impacto positivo é o surgimento de novos postos de trabalho. Novas vagas surgirão em áreas que exigem maior qualificação do ser humano, como engenharia, arquitetura, ciências matemáticas e da computação, analista de dados, sistemas e TI, entre outras, pois o declínio de empregos acontecerá nas tarefas simples, repetitivas e rotineiras, sendo essas as mais propícias à automatização (BCG, 2015; Becker; Stern, 2016).

Desse modo, a partir da substituição da mão de obra humana pelas máquinas, surgirão novos trabalhos, o que favorece os trabalhadores que, continuamente, avistarão a necessidade de investirem em aperfeiçoamento e, principalmente, na qualidade de vida, fazendo possível pensar em um futuro no qual homem e máquina atuem colaborativamente e com equilíbrio.

3.2 Impactos negativos

Muito embora possibilite o acesso à informática, serviços e descobertas importantes e essenciais para o desenvolvimento social e econômico, o uso da Inteligência Artificial também possui pontos negativos, em razão de ser uma tecnologia nova, devendo ser observada sua consequência sobre os direitos dos trabalhadores, que poderão ter seus empregos substituídos por robôs (Arariboia, 1998).

Um dos impactos principais da Inteligência Artificial no futuro do trabalho é a eliminação de alguns cargos que realizam trabalhos manuais e mecânicos, já que a máquina exercerá essa atividade, possibilitando que os profissionais se concentrem em outras tarefas de cunho mais estratégicos que requerem o intelecto humano e habilidades sociais, tendo em vista que as máquinas, por enquanto, não detêm a mesma inteligência humana.

Pesquisas relacionadas ao avanço da automação nos últimos anos indicam que os empregos nas indústrias são os mais substituídos pelas máquinas inteligentes, tendo a estimativa que, até 2025, aproximadamente 60 milhões de postos de trabalho possam ser extintos em todo o mundo (Folha de S. Paulo, 2017). De acordo com as estimativas do Fórum Econômico Mundial, alguns tipos específicos de trabalho poderão ser automatizados pela Inteligência Artificial, quais sejam:

> Oficiais de empréstimo – 98%; Recepcionistas e balconistas de informação – 96%; Assistente legal e paralegal – 94%; Vendedor de varejo – 92%; Motoristas (de táxi e outros) – 89%; Guardas de segurança – 84%; Cozinheiros – 81%; Garçom – 77%; Conselheiros de finanças pessoais – 58%; Programadores de computador – 48%; Repórteres e correspondentes – 11%; Músicos e cantores – 7%; Advogados – 4%; Médicos e cirurgiões – 0,4%; Professores de Ensino Fundamental – 0,4%.

Portanto, certamente, num futuro não muito distante, muitas profissões poderão ser extintas ou substituídas pelas máquinas inteligentes, pois ao menos metade das tarefas podem ser realizadas com melhor desempenho e a um custo menor, uma vez que a Inteligência Artificial está cada vez mais automatizando as atividades e serviços que os humanos hoje realizam.

Para os pesquisadores Frey e Osborne (2017), "47% de todas as pessoas empregadas nos Estados Unidos estão trabalhando em funções que poderiam ser executadas por computadores nos próximos dez a vinte anos". A ONU (2019), por sua vez, noticiou que o desemprego é um fator de risco na desigualdade socioeconômica mundial:

> O desemprego está em queda globalmente, mas as condições de trabalho não melhoraram [...] alertando que alguns

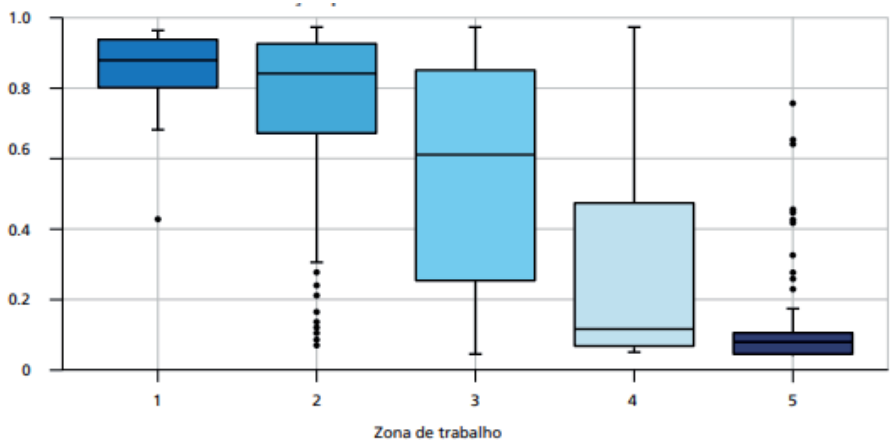
> negócios impulsionados por novas tecnologias "ameaçam minar" conquistas sociais das últimas décadas. De acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT), mais de 3,3 bilhões de pessoas empregadas no mundo em 2018 não tinham níveis adequados de segurança econômica, bem-estar material ou oportunidades para avançar.

Conforme relatório realizado pela consultoria do *McKinsey Global Institute*, 15,7 milhões de trabalhadores serão afetados pela automação apenas no Brasil (Chui; Lund; Manyika *et al.*, 2017). Ademais, o IPEA (2019) estima que "35 milhões de trabalhadores formais correm risco de perder seus empregos para a automação até 2050". Em seguida, o IPEA classificou os tipos de trabalho com maior probabilidade a serem substituídos pela automação. Observam-se abaixo as espécies destes trabalhos em 5 categorias:

> – zona de trabalho 1: ocupações que requerem pouca preparação;
>
> – zona de trabalho 2: ocupações que requerem alguma preparação;
>
> – zona de trabalho 3: ocupações que necessitam de um nível intermediário de preparo;
>
> – zona de trabalho 4: ocupações que necessitam de uma considerável preparação; e
>
> – zona de trabalho 5: ocupações que exigem alto nível de preparo.

A partir dos dados do RAIS, segue gráfico abaixo que mostra a probabilidade de automação das ocupações conforme as zonas de trabalho:

Gráfico 1 – Probabilidade de automação das ocupações conforme as zonas de trabalho



Fonte: IPEA, 2019.

Verifica-se, portanto, que quanto mais complexo for o trabalho, menor a chance de este ser substituído. Um exemplo de automatização de tarefas foi a demissão dos cobradores pelo autoatendimento em ônibus. De acordo com a matéria divulgada pelo jornal O Povo (Maia, 2019), "entre outubro de 2018 e agosto de 2019, 931 cobradores foram demitidos em Fortaleza, de acordo com números divulgados pelo Sindiônibus". Ainda, de acordo com a reportagem, o "Sindiônibus alegou que está fazendo promoção dos funcionários para outras funções, além de cursos de requalificação em parceria com o Sest Senat".

Em resumo, o que aconteceu foi que as empresas do serviço de transporte público implantaram um sistema de autoatendimento ao passageiro, sistema esse que demanda menos tempo e um custo bem menor do que os trabalhadores que operavam na função de cobrador de ônibus. Dito isto, a partir dos dados apresentados, é necessário reconhecer que, num futuro próximo, ocorrerá um desemprego em massa no Brasil.

É inegável que os avanços tecnológicos têm sido notáveis nos últimos anos e, como exemplo disso, cita-se a robô Sophia, criada na Arábia Saudita, em 2017, com o objetivo de ajudar idosos e auxiliar visitantes de parques e eventos, a qual recebeu o título de cidadã com reconhecimento público (Agrela, 2017). Domenico de Masi (2001) traz uma breve pesquisa sobre o futuro do mercado de trabalho frente ao avanço tecnológico:

> Já há vinte anos são publicados estudos com previsões sobre o quadro futuro do desemprego tecnológico. Em 1979, o Stanford Research lnstitute já anunciava que nos Estados Unidos, pelo fluir do século, 80% das tarefas manuais estariam automatizadas, eliminando assim 20 a 25 milhões de postos de trabalho. Já em 1981, um estudo da Universidade Paris-Dauphine previa que o uso de robôs, máquinas de controle numérico, etc. provocaria a redução de 20% a 25% da mão de obra. Em 1982, relatório do Chibe de Roma elaborado por Friedericlis e Shaf já anunciava o desaparecimento do trabalho manual nos 30 anos seguintes.

Até mesmo o diretor da empresa *Google* como o cientista-chefe da *Baidu* anunciaram preocupação quanto à provável ameaça do avanço da Inteligência Artificial. Uma vez que os robôs inteligentes, em sua maioria, são capazes de executar tarefas mais eficientemente do que o ser humano, estes se tornam um risco para o futuro do mercado de trabalho (Folha de S. Paulo, 2017).

De acordo com Mariana Amaro (2017), em artigo publicado na Revista Exame, cerca de 30% das vagas que hoje são ocupadas pelos humanos serão tomadas por robôs no futuro, visto que a Inteligência Artificial trabalha sem parar na produção de máquinas inteligentes que desempenham tarefas mais rápidas e

eficientes que os humanos. Nesse contexto, o Instituto *Global Mckinsey* publica um estudo, em 2017, em que aponta que até o ano de 2030 cerca de 60% das profissões poderão ter suas atividades automatizadas.

Assim, os pesquisadores Frey e Osborne (2017) preveem que as máquinas e os robôs poderão substituir os humanos em diversas profissões, acarretando, assim, a extinção ou diminuição de postos de trabalho e a redução da geração de empregos, visto que atualmente as máquinas inteligentes já desempenham inúmeras atividades de forma mais rápida e eficiente que os humanos.

Ademais, até mesmo o uso incorreto das máquinas inteligentes pode acarretar uma ameaça ao emprego de milhares de pessoas, tendo em vista que o próprio uso contínuo da Inteligência Artificial pode provocar problemas físicos e mentais aos trabalhadores, uma vez que, para a operação e manutenção da maioria das máquinas, é necessário o comando de pessoas capacitadas e especializadas à gestão tecnológica.

Além disso, outro ponto negativo é o alto custo da produção e manutenção de máquinas com Inteligência Artificial, o que torna possível a aquisição apenas por parte das empresas de grande porte. Com isso, uma grande parte das empresas pequenas poderão não usufruir dos benefícios desse avanço tecnológico, gerando, em contrapartida, o desemprego e/ou emprego informal (Rabuske, 1995).

Entretanto, é importante observar que o simples fato de as máquinas inteligentes estarem ganhando cada vez mais espaço no mercado de trabalho e que os robôs estejam mais equiparados aos humanos por si só não significa que todos os postos de trabalho utilizarão, de imediato, essa tecnologia avançada. O contato das máquinas com os humanos poderá ser no sentido de auxiliar e ajudar a realizar uma atividade com mais agilidade e eficácia a um curto tempo.

4 Os avanços tecnológicos e a proteção ao trabalhador

Como visto nos tópicos anteriores, alguns postos de empregos provavelmente serão afetados pela Inteligência Artificial, tendo em vista que, quanto maior a ligação de determinada profissão com a IA, maior a probabilidade de essas tarefas e processos serem feitos por máquinas no futuro. Consequentemente, essa tecnologia tem grande impacto na estruturação do mercado de trabalho e é nesse ponto que vamos analisar como as relações trabalhistas serão afetadas pela Inteligência Artificial, visto que toda mudança tecnológica tem um resultado social, como destaca Schwab (2016):

> Inovar é um processo social complexo e não algo que devamos aceitar como inevitável. Portanto, mesmo que esta seção tenha destacado uma ampla gama de avanços

> tecnológicos com a capacidade de mudar o mundo, é importante darmos atenção sobre como garantir que esses avanços continuem a ser realizados e sejam orientados para os melhores resultados possíveis.

Verifica-se que as tarefas que são tidas como operacionais estão mais propícias à substituição por máquinas inteligentes, as quais desempenham atividades de forma mais rápida, com maior agilidade e eficiência que os humanos. Com isso, tem-se que o futuro do trabalho necessitará de uma readaptação das relações trabalhistas e dos regimes regulamentares, tendo em vista que os novos modelos de emprego não se enquadram nos sistemas atuais.

No presente tópico, serão sugeridos alguns meios e medidas a serem tomadas pelo Estado e, também, pelos particulares, a fim de promover o direito à proteção do trabalhador em face do desenvolvimento tecnológico no futuro do trabalho. Em relatório elaborado pela Organização Internacional do Trabalho (2017), já se observam no mercado brasileiro as seguintes tendências para o futuro do trabalho:

> Outra tendência importante refere-se ao surgimento de novos arcabouços legais e institucionais, regulamentando novas modalidades de trabalho, por exemplo, como no caso da figura do Microempreendedor Individual (MEI). A despeito dos objetivos de formalização que motivam tais políticas, esses novos instrumentos podem ser usados para que empresas evitem a contratação de funcionários. Semelhantemente, uma tendência que tem se acentuado no mercado de trabalho é o emprego de profissionais *freelancers* e a contratação por curto prazo para realização de projetos, o que é chamado de *gig economy*. Uma característica em comum dessas formas de trabalho é a diminuição da estabilidade das relações de trabalho, como expressa em empregos assalariados, que, apesar da tendência de redução, ainda que relações de trabalho assalariadas sejam mantidas para uma parcela da população.

Observa-se que, quando falamos no futuro do trabalho, percebemos que os novos modelos de trabalho necessitam de uma maior flexibilização nos regimes laborais, pois a falta de preparação dos sistemas atuais pode gerar violações aos direitos fundamentais e sociais.

As mudanças constantes trazidas pela tecnologia modificam diretamente a forma como as proteções sociais aplicadas ao labor são executadas e fiscalizadas, uma vez que os novos modelos de relação de emprego desafiam continuamente os sistemas regulatórios já existentes. Como destaca a Organização

Internacional do Trabalho (2019), as proteções sociais têm papel fundamental na formação do mercado de trabalho e na garantia da dignidade do trabalhador.

À medida que o mundo luta contra altos níveis de desemprego, subemprego e informalidade, os sistemas de proteção social se adaptam para garantir a proteção da renda e facilitar o acesso à saúde, educação e emprego decente, inclusive para os que trabalham precariamente e informalmente. Por esse motivo, a proteção social também pode ter um impacto positivo na produtividade, no desenvolvimento econômico local e no crescimento inclusivo, bem como na demanda agregada, apoiando, assim, o crescimento econômico inclusivo e o progresso social.

Assim, o desenvolvimento das proteções sociais busca impedir o impacto do desemprego e dos novos modelos de trabalho que surgem em razão dos avanços tecnológicos, razão por que é essencial progredir com novos sistemas de proteção social que tenham como visão central tanto as necessidades do mercado de trabalho quanto as do trabalhador. Portanto, "não se trata de frear o progresso, tampouco a tecnologia, mas administrá-la de forma razoável que não imponha prejuízo social maior do que a sua utilização" (Pessoa, 2013).

Dessa forma, é pertinente que se faça uma interpretação extensiva do art. 7º, XXVII, da Constituição Federal de 1988, que faz previsão da proteção dos trabalhadores urbanos e rurais em "face da automação, na forma da lei", entendendo que a intenção do constituinte é de estabelecer a proteção do trabalhador tanto diante da substituição da mão de obra humana pelo trabalho mecanizado (automação) como também pela Inteligência Artificial (automatização) (Pessoa, 2013).

É importante destacar que a referente interpretação extensiva do art. 7º, XXVII, da CF/88 se faz necessária, uma vez que a utilização da Inteligência Artificial, aplicada por robôs industriais nos processos de automatização, fortaleceu-se apenas na década de 1990, depois de já publicado o texto constitucional de 1988.

Muito embora o texto constitucional faça menção à necessidade de regulamentação deste direito fundamental, ainda não há norma específica que discorra sobre essa questão. Por isso, há muitos questionamentos e discussões na doutrina acerca da efetividade e aplicabilidade do referido dispositivo. Ademais, boa parte da doutrina considera essa norma como de eficácia limitada e sem nenhuma autoaplicabilidade, visto que a mesma dependeria de uma normatização futura que venha lhe dar a efetividade.

Nesse sentido, desponta Amauri Mascaro Nascimento (1991), quando afirma que essa previsão constitucional não é autoaplicável vez que "transfere para a lei a adoção dos critérios através dos quais será cumprida a sua diretriz

destinada a promover a proteção dos trabalhadores em face da automação". Assim também se posiciona Marcus Tullius Leite Fernandes dos Santos (2005), apontando que a previsão do artigo tem eficácia limitada, dependendo de normatização infraconstitucional que garanta a sua função.

Para Dirley da Cunha Jr. (2012), todas as normas criadoras de direitos fundamentais devem ter aplicação imediata, independentemente de qualquer execução do Poder Legislativo, tendo em vista a junção dos poderes públicos e dos particulares aos direitos fundamentais, utilizando o princípio da aplicação imediata das normas que defendem esses direitos (art. 5º, § 1º, da CF). Bem como o exposto no art. 5º, XXXV, da CF/88: "a lei não excluirá da apreciação do Poder Judiciário lesão ou ameaça a direito". Por fim, a possível exclusão de lacunas, pelo Magistrado, diante da omissão legislativa, conforme o art. 4º da LINDB: "quando a lei for omissa, o juiz decidirá o caso de acordo com a analogia, os costumes e os princípios gerais de direito".

Portanto, é essencial que a norma do art. 7º, XXVII, da CF/88 tenha a sua aplicabilidade imediata garantida, uma vez que com a proteção da saúde física e mental dos trabalhadores em face da automação, consequentemente, também estará protegendo a dignidade da pessoa humana, visto que esta "apenas está assegurada quando for possível ao homem uma existência que permita a plena fruição de todos os direitos fundamentais" (Cunha Júnior, 2011).

Os poderes estatais e os órgãos da administração encontram-se devidamente vinculados ao que classificam como normas de direitos fundamentais, de modo que devem interpretar as leis e executar os atos com obediência aos parâmetros e instruções contidos nas normas de direitos fundamentais (Sarlet, 2012).

Frente à proteção dos trabalhadores em face da automação, ainda que ausentes normas regulamentadoras pelo Legislativo, os órgãos da administração têm papel indispensável na proteção desses direitos, devendo desenvolver medidas que protejam e auxiliem os trabalhadores das consequências desfavoráveis da automação das tarefas somada à Inteligência Artificial.

Assim, com o objetivo de evitar que os trabalhadores se tornem vítimas do desemprego estrutural, a Administração Pública deve, por exemplo, investir na criação de programas de capacitação e requalificação de mão de obra, uma vez que, como já exposto nesse artigo, é inegável o avanço das tecnologias nas indústrias e no nosso dia a dia. E, diante desse avanço tecnológico, as máquinas inteligentes ganham cada vez mais espaço dentro dos cargos ocupados pelos humanos, o que gerará, num futuro próximo, um desemprego em massa no Brasil.

Quanto à proteção da saúde e segurança do meio ambiente laboral em face da automação, destaca-se, como exemplo, a obrigação dos auditores fiscais

do trabalho de fiscalizar e autuar as empresas que violem as normas protetivas (Sento-Sé, 2000).

Dessa forma, torna-se mais simples que o empregado, diante da automação do seu cargo, seja realocado na empresa para a efetivação de tarefas que dependam da sua inserção no meio ou, em caso de dispensa, seja readmitido pelo mercado de trabalho, evitando, assim, que o trabalhador fique desprotegido.

Portanto, com o avanço tecnológico, os princípios doutrinários e constitucionais devem ser aplicados como regras que garantam o trabalho digno e os direitos dos trabalhadores (art. 7º da CF/88), além de outros dispositivos que protejam a dignidade da pessoa humana, em específico, os direitos sociais do trabalho, da saúde e da educação (art. 6º da Constituição Federal).

Arnaldo Süssekind (2010) ressalta sobre a importância destes programas sociais que buscam a capacitação da mão de obra humana: "[...] não tratou [...] a Constituição, especificadamente, dos serviços de treinamento, reciclagem e readaptação profissional, de vital importância para o aproveitamento dos trabalhadores em funções que se multiplicarão em detrimento de outras".

Nesse cenário, frente à omissão da Constituição, há uma primeira corrente que defende a criação de lei ordinária que mova para os empregadores o encargo do treinamento e reciclagem dos seus empregados, por intermédio de fiscalização dos sindicatos (Gomes Neto, 1995). Por outro lado, uma segunda corrente defende que quem deve criar e se responsabilizar pela capacitação da mão de obra é o Estado, pela justificativa de que o trabalho é um direito social e de que não se deve agravar a empresa privada com mais este custo. E, por fim, uma terceira corrente defende que caberia ao próprio empregado procurar a sua própria capacitação (Gonçalves, 2003).

Diante dessas correntes de pesquisas, nota-se que o mais razoável é que tanto o Estado quanto os empregadores, no desempenho do seu papel social, devam unir-se, criar, promover e financiar cursos de capacitação profissional para os trabalhadores sem ocupação. Aos empregados, caberá a busca para a sua evolução e aprimoramento profissional por meio de realização dos cursos custeados pelo Governo ou, quando possível, por meio de cursos particulares. Dessa forma, é necessário o desenvolvimento de programas que sejam voltados à capacitação dos trabalhadores para as novas funções que surgirão da Inteligência Artificial somada à automação (Santos, 2015).

Para amenizar os efeitos da automatização do trabalho, Abbott e Bogenschneider (2018) destacam a experiência dos EUA, em 1962, quando o presidente Kennedy, com o objetivo de manter os empregos, criou programas federais para treinar os trabalhadores desempregados em razão dos avanços tecnológicos. Outra possível solução frente ao avanço tecnológico é a aplica-

ção das negociações coletivas na regulamentação de processos de automação que coloquem em risco o emprego, a segurança ou a saúde dos trabalhadores.

Em países como a Espanha e a França, as ferramentas coletivas integram previsões de direito sobre a "garantia do nível de emprego e de remuneração; reaproveitamento de mão de obra; redução da jornada para manter o nível total de empregos, saúde e segurança, em razão da utilização de novas tecnologias" (Martins, 2000).

Nas negociações coletivas dos Estados Unidos há previsão de que, na aplicação de novas tecnologias no meio ambiente de trabalho, o trabalhador tem o direito de realizar treinamentos e ser realocado no plano da empresa. Na Alemanha, além de o empregador realocar o empregado, as normas coletivas também versam sobre indenização devido a um processo de automação (Daubler, 1997).

Como sabido, os sindicatos são órgãos de proteção dos trabalhadores, especialmente na atual situação em que, a todo instante, a modernidade muda constantemente a sociedade pela inclusão de máquinas com Inteligência Artificial no meio ambiente de trabalho. Compete, portanto, à instituição sindical intervir e apresentar alternativas para a conciliação da mão de obra eletrônica com a força de trabalho humana.

Assim, as alternativas de soluções para os problemas apresentados são a criação de normas coletivas e de programas de capacitação e aprimoramento profissional para a recolocação do trabalhador no mundo tecnológico, bem como para a sua formação para empregos do futuro, o que deve ser fomentada pelo Estado, empresas e sindicatos, entes esses capazes de dar ao trabalhador a proteção em face da Inteligência Artificial combinada com outras tecnologias, como a automação no futuro do trabalho.

Nesse sentido, verifica-se que nem todos os postos de trabalho serão preenchidos por máquinas, desde que sejam criadas alternativas viáveis para defender os direitos do trabalhador, promovendo a democracia e resolvendo as necessidades sociais, para que o homem e as máquinas caminhem para o trabalho em harmonia porque, embora os avanços tecnológicos sejam determinantes para o trabalho humano, mais indispensável é o ser humano para o labor.

5 Considerações finais

O presente artigo propôs-se a analisar quais os impactos da Quarta Revolução Industrial nas relações de trabalho a partir das novas tecnologias, em especial, da Inteligência Artificial, verificando os principais impactos positivos e negativos, além de quais as medidas possíveis para garantir a proteção ao trabalho e ao trabalhador frente ao constante avanço tecnológico.

Com base nos estudos analisados neste artigo, observa-se que os trabalhos que realizam tarefas manuais e mecânicas serão os primeiros a serem atingidos pela automação trazida pela Quarta Revolução Industrial. Adicionalmente, por se tratar de uma mudança estrutural, também atingirá as demais profissões, como as administrativas e mais burocráticas, visto que dependerá de maior habilidade e capacitação dos humanos para o manuseio das atividades.

Resumidamente, observa-se que o futuro do trabalho surge em um cenário totalmente desigual em que as novas tecnologias aumentam a automação de tarefas de tal forma que automaticamente reduzem os postos de trabalho já existentes e, consequentemente, passam a requerer trabalhadores especializados e com maior habilidade. Portanto, é necessário garantir o acesso à educação para que o trabalhador tenha a formação apropriada para uma possível realocação nos novos cargos exigidos pelas novas tecnologias do futuro.

Dessa forma, percebem-se as necessidades do futuro do trabalho, o qual necessitará de uma readaptação das relações trabalhistas e dos regimes regulamentares, tendo em vista que os novos modelos de emprego não se enquadram nos sistemas atuais. Observa-se, ainda, que quando falamos no futuro do trabalho, os novos modelos de trabalho necessitarão de uma maior flexibilização nos regimes laborais, pois a falta de preparação dos sistemas atuais pode gerar violações aos direitos fundamentais e sociais do trabalhador.

As mudanças constantes trazidas pela tecnologia modificam diretamente a forma como as proteções sociais aplicadas ao labor são executadas e fiscalizadas, uma vez que os novos modelos de relação de emprego desafiam continuamente os sistemas regulatórios já existentes.

Dessa forma, o desenvolvimento das proteções sociais busca impedir o impacto do desemprego e dos novos modelos de trabalho que surgem em razão dos avanços tecnológicos, razão por que é essencial ao futuro do trabalho progredir com novos sistemas de proteção social que tenham como visão central tanto as necessidades do mercado de trabalho, quanto as do trabalhador.

Portanto, os princípios doutrinários e constitucionais devem ser aplicados como regras que garantam o trabalho digno e os direitos dos trabalhadores (art. 7º da CF/88) e a outros dispositivos que se aplicam à dignidade da pessoa humana, em específico os direitos sociais do trabalho, da saúde e da educação (art. 6º da Constituição Federal).

De fato, o futuro do trabalho chegou. Porém, muito ainda está por vir e esse futuro não significa a diminuição dos direitos trabalhistas. Ou seja, as tecnologias devem ser aplicadas em favor dos trabalhadores e das empresas, garantindo um trabalho de qualidade e eficácia, tendo como objetivo central a

preservação dos direitos fundamentais, em especial o direito à vida e a saúde do trabalho.

Para que o Brasil esteja preparado para as mudanças trazidas pelas novas tecnologias, com relação aos impactos gerados às relações de trabalho, é essencial que a legislação trabalhista brasileira esteja organizada e preparada para se adequar às tendências futuras. Esta preparação deve exigir medidas que incluam adequações nas normas regulamentadoras, nos incentivos à capacitação do profissional, nas negociações coletivas de trabalho, dentre outras.

Desta forma, mediante uma adequada legislação trabalhista e negociações coletivas, o Brasil poderá desfrutar das tecnologias com segurança jurídica, resguardando assim os direitos humanos, trabalhistas e fazendo com que as máquinas sejam utilizadas para auxiliar e ajudar os seres humanos na realização das atividades, tornando possível pensar em um futuro no qual homem e máquina atuem colaborativamente e com equilíbrio.

Referências

ABBOTT, R.; BOGENSCHNEIDER, B. Should robots pay taxes: tax policy in the age of automation. *Harv. L. & Pol'y Rev*., v. 12, p. 145, 2018.

AGRELA, Lucas. Robô que fala, se expressa e faz ameaças ganha cidadania saudita. *Exame*, São Paulo, 28 out. 2017. Disponível em: https://exame.abril.com.br/tecnologia/robo-que-fala-se-expressa-e-faz-ameacas-ganha-cidadania-saudita. Acesso em: 1 nov. 2020.

ALMEIDA, P. R. O Brasil e a nanotecnologia: rumo à quarta revolução industrial. *Espaço Acadêmico*, Maringá, ano VI, n. 52, set. 2005.

AMARO, Mariana. Saiba quais são as profissões do futuro. *Exame*, [*S. l.*], 23 jul. 2017. Disponível em: https://exame.abril.com.br/carreira/saiba-quais-são-as-profissoes-do-futuro. Acesso em: 17 out. 2020.

ARARIBOIA, G. *Inteligência artificial*. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

BECKER, Till; STERN, Hendrik. Future trends in human work area design for cyber-physical production systems. *Procedia CIRP*, v. 57, p. 404-409, 2016. DOI: https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.11.070.

BERGER, Roland. *Think Act*: Industry 4.0. Munich: Roland Berger Strategy Consultants Gmbh, 2014.

BOSTON CONSULTING GROUP. *Industry 4.0*: the future of productivity and growth in manufacturing industries. BCG Perspectives, 2015a. Disponível em: https://www.bcgperspectives.com/content/articles/engineered_products_project_business_industry_40_future_productivity_growth_manufacturing_industries. Acesso em: 20 nov. 2020.

CALEIRO, João Pedro. Quem ganha e quem perde com a quarta revolução industrial. *Revista Exame*, 17 maio 2018.

COELHO, H. *Sonho e razão* – ao lado do artificial: reflexões pessoais sobre agentes inteligentes. Lisboa: Círculo de Leitores, 1995.

CUNHA JUNIOR, Dirley da. *Curso de direito constitucional*. 5. ed. Salvador: JusPodivm, 2011.

DATHEIN, Ricardo. *Inovação e revoluções industriais*: uma apresentação das mudanças tecnológicas determinantes nos séculos XVIII e XIX. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003. 8 p. Disponível em: https://www.ufrgs.br/napead/projetos/descobrindo-historiaarquitetura/docs/revolucao.pdf. Acesso em: 10 ago. 2020.

DAUBLER, Wolfgang. *Direito do trabalho e sociedade na Alemanha*. São Paulo: LTr, 1997.

DAUGHERTY, Paul R.; WILSON, H. James. *Humano + máquina*: reinventando o trabalho na era da IA. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019.

DE MASI, Domenico. *O futuro do trabalho*. 8. ed. Brasília: José Olympio, 2003.

DEMARTINI, Felipe. China ganha primeiro restaurante onde robôs são os cozinheiros. *Canaltech*, 2020. Disponível em: https://canaltech.com.br/inteligencia-artificial/china-ganha-primeiro-restaurante-onde-robos-sao-os-cozinheiros-159112. Acesso em: 17 nov. 2020.

DUARTE, A. Y. S. *Gerenciamento da demanda em TI*. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) apresentada na Universidade Estadual de Campinas – Unicamp/SP, 2017.

FELIPE, Bruno Farage da Costa; PERROTA, Raquel Pinto Coelho. Inteligência artificial no direito – uma realidade a ser desbravada. *Revista de Direito, Governança e Novas tecnologias*, [*S. l.*], v. 4, p. 1-16, jan./jun. 2018. Disponível em: https://www.indexlaw.org/index.php/revistadgnt/article/view/4136/pdf. Acesso em: 1 ago. 2020.

FOLHA DE SÃO PAULO. *Caixas de supermercado podem se tornar obsoletos*. Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2017/06/1893959-caixas-de-supermercado-podem-se-tornar-obsoletos.shtml. Acesso em: 5 jun. 2020.

FREY, C. B.; OSBORNE, M. A. *The future of employment*: how susceptible are jobs to computerisation? Technological Forecasting and Social Change. 2013. Disponível em: https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf. Acesso em: 7 jun. 2020.

GABRIEL, Martha. *Você, eu e os robôs*: pequeno manual do mundo digital. São Paulo: Atlas, 2017.

GOMES NETO, Indalécio. Proteção do trabalhador em face da automação. *Decisório Trabalhista*, Curitiba, n. 2, p. 7-13, fev. 1995.

GONÇALVES, Rogério Magnus Varela. *Direito constitucional do trabalho*: aspectos controversos da automatização. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2003.

JUNQUEIRA, Daniel. Loja da Huawei na China troca funcionários humanos por robôs. *Olhar digital*, 2020. Disponível em: https://olhardigital.com.br/noticia/loja-da-huawei-na-china-troca-funcionarios-humanos-por-robos/94931. Acesso em: 13 nov. 2020.

KAGERMANN, H.; ANDERL, R.; GAUSEMEIER, J.; SCHUH, G.; WAHLSTER, W. (ed.). *Industrie 4.0 in a global context*: strategies for cooperating with international partners (Acatech Study), Munich: Herbert Utz Verlag 2016.

KAGERMANN, H.; WAHLSTER, W.; HELBIG, J. (ed.). *Securing the future of German manufacturing industry*. Recommendations for implementing the strategic initiative industrie 4.0. Final report of the industrie 4.0. (Acatech Working Group.), Munich: Herbert Utz Verlag 2013.

LEWANDOWSKI, Enrique Ricardo. *A formação da doutrina dos direitos fundamentais*. São Paulo: Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, 2003.

MAIA, Leonardo. 29% dos cobradores de ônibus da capital foram demitidos em 10 meses. *Jornal O Povo*, Fortaleza/CE, 19 set. 2019. Disponível em: https://www.opovo.com.br/noticias/fortaleza/2019/09/19/29--dos-cobradores-de-onibus-da-capital-foram-demitidos-em-10-meses.html. Acesso em: 15 nov. 2020.

MANYIKA, J.; LUND, S.; CHUI, M.; *et al*. *Jobs lost, jobs gained*: what the future of work will mean for jobs, skills, and wages. McKinsey Global Institute. Nov. 2017. Disponível em: https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of--work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages. Acesso em: 8 out. 2020.

MARTINS, Sergio Pinto. *A continuidade do contrato de trabalho*. Rio de Janeiro: Atlas, 2000.

MASI, Domenico. *O futuro do trabalho*: fadiga e ócio na sociedade pós-industrial. Rio de Janeiro: José Olympio. 2001.

MELO, João Ozorio de. *Invasão das máquinas*: inteligência artificial bate 20 advogados em testes de revisão de contratos. Disponível em: https://www.conjur.com.br/2018-nov-21/inteligencia--artificial-bate-20-advogadosrevisao-contratos. Acesso em: 17 nov. 2020.

NASCIMENTO, Amauri Mascaro. *Direito do trabalho na Constituição Federal de 1988*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 1991.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT). *World Social Protection Report*: universal social protection to achieve the sustainable development goals. Genebra: Organização Internacional do Trabalho (OIT), 2019.

PESSOA, Rodrigo Monteiro. *A proteção das relações trabalhistas face a automação para a concretização do desenvolvimento*. 162 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Direito, Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2013. Disponível em: http://tede.biblioteca.ufpb.br/handle/tede/4408?mode=full#preview-link0. Acesso em: 17 nov. 2020.

PISTONO, Frederico. *Os robôs vão roubar seu trabalho, mas tudo bem*: como sobreviver ao colapso econômico e ser feliz. Londres: Penguin Books, 2017.

PRETTO, Nelson de Luca. *Globalização & organização*: mercado de trabalho, tecnologias de comunicação, educação a distância e sociedade planetária. Ijuí: Editora Unijuí, 1999.

RABUSKE, R. *Inteligência artificial*. Florianópolis: Ed. UFSC, 1995.

ROSENBERG, Jerry M. *Dictionary of artificial intelligence and robotics*. John Wiley & Sons. Toronto, Canadá, 1986.

SANTOS, Marcus Tullius Leite Fernandes dos. Automatização da produção humana e desemprego estrutural. *Prima Facie*, v. 4, p. 135-150, jul./dez. 2005. Disponível em: http://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/primafacie/article/view/4565. Acesso em: 23 set. 2020.

SANTOS, Rosenjura; SOARES, Érica. O direito à proteção em face da automação e desemprego tecnológico: parâmetros constitucionais para regulamentação. *In*: 3º Congresso Internacional de Direito e Contemporaneidade, 2015, Santa Maria, RS. *Anais do 3º Congresso Internacional de Direito e Contemporaneidade*. Disponível em: www.ufsm.br/congressodireito/anais/2015/6-20.pdf. Acesso em: 20 nov. 2020.

SARLET, Ingo Wolfgang**.** *A eficácia dos direitos fundamentais*: uma teoria geral dos direitos fundamentais na perspectiva constitucional. 11. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2012.

SCHWAB, Klaus. *A quarta revolução industrial*. Genebra: Edipro, 2016.

SENTO-SÉ, Jairo Lins de Albuquerque. A globalização da economia e a sua influência no direito do trabalho. *Ergon*, Salvador, v. XLV, p. 83-97, 2000.

SHINOHARA, Luciane. Inteligência artificial, *machine learning* e *deep learning*. *In*: PINHEIRO, Patrícia Peck. *Direito digital aplicado 3.0*. São Paulo: Thompson Reuters Brasil, 2018.

SIEMENS SA. *Conceito de Indústria 4.0.* 2017. Disponível em: https://www.siemens.com/br/pt/empresa/stories/industria/industria-4-0.html.

SILVA, Elcio Brito da *et al*. *Automação & sociedade*: quarta revolução industrial, um olhar para o Brasil. São Paulo: Brasport, 2018.

SILVA, Sayonara Grillo Coutinho Leonardo. *Relações coletivas de trabalho*: configurações das instituições no Brasil contemporâneo. São Paulo: LTr, 2008.

SINGER, Paul. *Globalização e desemprego*: diagnóstico e alternativas. 3. ed. São Paulo: Contexto, 1999.

SOUTO MAIOR, Jorge Luiz. *Curso de direito do trabalho*: teoria geral do direito do trabalho – Parte I. São Paulo: LTr, 2011. v. 1.

SOUZA, Sérgio Iglesias Nunes de. Responsabilidade civil e a inteligência artificial nos contratos eletrônicos na sociedade da informação. *Revista dos Tribunais*, São Paulo, v. 877, a. 97, p. 27-40, nov. 2008.

SÜSSEKIND, Arnaldo. Da relação de trabalho. *Revista do Tribunal Superior do Trabalho*, Porto Alegre, RS, v. 75, n. 4, p. 17-24, out./dez. 2009.

SÜSSEKIND, Arnaldo. *Direito constitucional do trabalho*. 4. ed. Rio de Janeiro: Renovar, 2010.

TRUDELL, Craig; HAGIWARA, Yuki; JIE, Ma. Humans replacing robots herald Toyota's vision of future. *Bloomberg*, New York, 7 Apr. 2014, *online*.

VARGAS, Milton. *História da técnica e da tecnologia no Brasil*. São Paulo: Editora Unesp: Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 1994.

WEINERSMITH, Kelly; WEINERSMITH, Zach. *Logo, logo*: dez novas tecnologias que vão melhorar e/ou arruinar tudo. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2018.

ZHOU, K.; LIU, T.; ZHOU, L. *Industry 4.0*: towards future industrial opportunities and challenges. 12th International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery, FSKD 2015, p. 2147-2152, 2016.

Como citar este texto:
ARAÚJO, Fábio Melo de; RAYOL, Rayane Araújo Castelo Branco. A inteligência artificial e os seus impactos no mundo do trabalho. *Revista do Tribunal Superior do Trabalho*, Porto Alegre, v. 90, n. 3, p. 183-210, jul./set. 2024.