
Os principais impactos sociais e econômicos resultantes da pandemia da Covid-19 na Quarta Revolução Industrial

The main social and economic impacts resulting from the Covid-19 pandemic in the Fourth Industrial Revolution

Leiraud Hilkner de Souza^{1*}, Creusa Sayuri Tahara Amaral¹

RESUMO

Os avanços da tecnologia vêm impactando rupturas aos modelos de desenvolvimento de produtos e serviços, transformando a realidade da indústria no mundo. O presente trabalho aborda os principais impactos da pandemia provocada pela COVID-19 nas empresas brasileiras no período que marca a Quarta Revolução Industrial. Assim, o objetivo deste trabalho é explorar qualitativamente as possíveis associações existentes entre a Quarta Revolução Industrial e os impactos sociais e econômicos provenientes da pandemia da COVID-19. Além dos aspectos positivos com relação as inovações tecnológicas e os benefícios para o exercício das atividades empresariais e a melhoria da qualidade de vida das pessoas, provenientes da revolução digital, verificou-se que seus efeitos foram acelerados pela pandemia da COVID-19, resultando em consequências negativas como fechamento de empresas, extinção de postos de trabalho e aumento da pobreza. A pesquisa se ampara em revisão da literatura, analisando-se trabalhos acadêmicos e outros materiais provenientes de pesquisas científicas publicadas e informações de órgãos oficiais e da mídia jornalística, com adoção dos métodos histórico, comparativo e dialético.

Palavras-chave: Covid-19; Quarta Revolução Industrial; Impactos sociais e econômicos.

ABSTRACT

The advances in technology have been impacting ruptures in the development models of products and services, transforming the reality of industry around the world. This paper addresses the main impacts of the pandemic caused by COVID-19 on Brazilian companies in the period that marks the Fourth Industrial Revolution. Thus, the objective of this paper is to qualitatively explore the possible associations between the Fourth Industrial Revolution and the social and economic impacts arising from the COVID-19 pandemic. Besides the positive aspects related to technological innovations and the benefits for the exercise of business activities and the improvement of people's quality of life, resulting from the digital revolution, it was found that its effects were accelerated by the pandemic of COVID-19, resulting in negative consequences such as the closure of companies, the extinction of jobs and the increase of poverty. The research is based on literature review, analyzing academic papers and other materials from published scientific research and information from official bodies and the news media, adopting the historical, comparative and dialectical methods.

Keywords: Covid-19; Fourth Industrial Revolution; Social and economic impacts.

¹ Universidade de Araraquara – UNIARA.

*E-mail: leiraudhdsouza@uniara.edu.br

INTRODUÇÃO

As discussões sobre as mudanças de modelos produtivos obsoletos e a quebra de paradigmas em razão das tecnologias disruptivas, marcadas por inexoráveis avanços tecnológicos - digitais, pelas funcionalidades de uma *Internet* cada vez mais acessível e rápida e de instrumentos como *machine learning* e uma de suas espécies: a inteligência artificial (IA), possibilitou a implantação da robótica em atividades até então exclusivas da prática humana, como o atendimento clínico médico e cirúrgico. Essas tecnologias invadem os setores econômicos, desde a produção até a aquisição do bem ou serviço pelo consumidor nesse mundo globalizado, majoritariamente capitalista e competitivo.

Para atingir aos objetivos pretendidos foi realizada uma revisão da literatura, analisando-se trabalhos acadêmicos, doutrina e legislação, empregando-se os métodos histórico, comparativo e dialético.

Em relação à pesquisa bibliográfica, destaca-se que Klaus Schwab (2016) é um dos especialistas que discutem sobre a 4ª Revolução Industrial, um dos primeiros autores a escrever sobre o assunto, sendo assim uma importante referência. Para Schwab (2016, p. 16) a quarta revolução industrial teve sua base na revolução digital. O autor cita como grandes responsáveis dessa revolução a Internet e o avanço da alta tecnologia, como o desenvolvimento de sensores cada vez mais compactos, porém mais potentes, a inteligência artificial e aprendizagem automática.

O método histórico possibilitou a compreensão da realidade da Revolução 4.0 a partir do contexto histórico, reportando-se ao passado (ocorrências e consequências) que culminaram na revolução industrial, suas características, gatilhos motivacionais e resultados. Já o método comparativo, consubstanciado na investigação de coisas ou fatos com a finalidade de explicá-los a partir de suas semelhanças e diferenças, permitiu a compreensão da realidade a partir de comparações entre casos, tempos históricos diversos e tratativas.

A aplicação do método dialético, que considera a transformação permanente da sociedade, seguindo-se a concepção Hegeliana (apud CHAGAS, 2011, p. 57) com a formulação de uma tese (afirmação inicial), da antítese (refutação dessa afirmação por aspectos contrários) e da síntese (uma nova tese a partir da convergência lógica ou dessa lógica dialética) possibilitou tecer suposições e estabelecer parâmetros específicos sobre os impactos sociais e econômicos da pandemia de COVID-19, que acelerou o processo da Revolução 4.0.

QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Para compreender o momento histórico vivenciado pela pandemia da COVID-19 é preciso voltar no tempo e revisar fatos essenciais das revoluções industriais anteriores, considerando que uma revolução é caracterizada por mudanças radicais, disruptivas, que rompem com os modelos anteriores e quebram paradigmas, interferindo diretamente na economia, política e na vida social.

Informações como o marco temporal e a transição de uma revolução para a outra, suas principais características e seus efeitos são relevantes para analisarmos a dinâmica industrial promovida pela Quarta Revolução Industrial. A linha do tempo a seguir ilustra, o período histórico de ocorrência e a transição de uma revolução para outra:



Fonte: Autoria própria, 2019.

Com relação aos aspectos principais que marcaram cada revolução industrial, citam-se: *1ª Revolução Industrial*: a) a extração de carvão como nova fonte de energia; b) o aumento e a aceleração da produção, originando o modo de produção em larga escala; c) a substituição do trabalho humano pelas máquinas a vapor; *2ª Revolução Industrial*: a) um desenvolvimento tecnológico mais rápido; b) o desenvolvimento das indústrias químicas e do aço; c) criação de modelos de organização e de produção industrial por Frederick Taylor e Henry Ford; d) produtos e bens inovadores como o automóvel, o telefone, o rádio e o avião; *3ª Revolução Industrial*: a) o surgimento de equipamentos eletrônicos, de telecomunicações e os computadores; b) a exploração espacial, com a ida do homem à lua; c) as pesquisas na área de biotecnologia; d) a invenção de robôs e autômatos; e) o modo de produção Toyotismo, criado por Taiichi Ohno, funcionário da Toyota; *4ª Revolução Industrial*: a) a inteligência artificial, na qual máquinas “aprendem” e desempenham atividades sem a interferência humana; b) a alta capacidade de armazenamento de dados e informações; c) a geração de energia com menor índice de poluentes; d) o uso da nanotecnologia, principalmente pela informática, comunicação,

medicina e farmácia, para inovação científica, criação de materiais e melhorias na saúde (SOUZA; MASSABNI, 2019, p. 63).

As revoluções industriais mudaram as hierarquias e abriram perspectivas para um futuro melhor e mais promissor, além de satisfazerem as necessidades e mudarem radicalmente a qualidade de vida das pessoas. Por isso, são relevantes à economia global, aos Estados, às empresas e aos cidadãos (DOGARU, 2020, p. 398).

Klaus Schwab (2016, p. 16) defende que a Quarta Revolução Industrial teve início na virada do século, tomando como base a revolução digital, caracterizada pelo uso da *Internet* que tem aplicações como a IoT (*Internet of Things*) que está, ou pode estar, em todos os lugares ao mesmo tempo (por isso a define como ubíqua), dotada de grande mobilidade, por sensores cada vez mais potentes, menores em tamanho físico e de custo mais baixo e, também, pela inteligência artificial e aprendizagem automática, ou seja, a *learning machine* - máquinas aprenderem.

Segundo Lucretia Dogaru (2020, p. 398), na Conferência de Davos, em 2016, oficializou-se o tema de uma nova revolução industrial e as bases da Quarta Revolução Industrial foram estabelecidas. Essa revolução marca um momento especial na evolução da humanidade.

A Quarta Revolução Industrial envolve a fusão de tecnologias que aproximam o mundo físico do biológico e do mundo digital. Esses tipos de tecnologias, que estão em interação e condicionamento, incluem campos da genética, inteligência artificial, robótica, biotecnologia, impressão 3D, nanotecnologias, entre outros. Assim, a Indústria 4.0 esta relacionada a indústria que está fortemente baseada em redes, plataformas e tecnologias digitais, envolvendo uma combinação de Sistemas Ciber-Físicos, Internet de Sistemas e Internet das Coisas, a exemplos temos veículos autônomos e drones para o *software* e assistentes virtuais (DOGARU, 2020, p. 399).

As novas tecnologias geram produtos e serviços inovadores, ganhos de produtividade e automação da maioria das atividades industriais. Desta forma, a Indústria 4.0, apresenta soluções customizadas às necessidades da empresa e com oferta de tecnologias flexíveis de produção em massa, levando a automação dos processos de fabricação, a um novo patamar (DOGARU, 2020, p. 399).

Embora muitas tecnologias não sejam novas, estão causando rupturas à terceira revolução industrial (período histórico de seu nascedouro), foram aperfeiçoadas tornando-se muito superiores (mais sofisticadas e integradas), cuja consequência é essa

ruptura do modelo anterior e a transformação da sociedade e da economia mundial. É o que Erik Brynjolfsson e Andrew McAfee (2014), do *Massachusetts Institute of Technology* – MIT, denominam “*Second Machine Age*”.

Além de Revolução Digital, a Quarta Revolução Industrial também é conhecida como Revolução 4.0, por isso usualmente tem-se ouvido falar em “Indústria 4.0”, isto é, a indústria nesse contexto de transformações. Essa nomenclatura começou a ser utilizada na Alemanha, na Feira de Hannover em 2011, exprimindo como haveria modelos operacionais revolucionários e a criação de “fábricas inteligentes”, originados pela 4ª Revolução Industrial, a qual criaria “um mundo onde os sistemas físicos e virtuais de fabricação cooperam de forma global e flexível” (SCHWAB, 2016, p. 16).

O fato é que a tecnologia e a digitalização, que deve ser entendida como automação, tem revolucionado o mundo; “as inovações tangíveis que resultam da interdependência entre tecnologias distintas não são mais ficção científica”, como é o caso da interação entre as tecnologias de fabricação digital e a biologia (biologia sintética) (SCHWAB, 2016, p. 19). Assim, essa Era revolucionária é marcada pela convergência e sinergia entre as tecnologias, integrando ou “conectando” o mundo físico (as coisas), o mundo biológico (seres humanos) e o mundo digital (internet, tecnologias computacionais e de armazenamento de dados).

Dogaru (2020, p. 400) afirma que a principal contribuição da Quarta Revolução Industrial é que ela tem o potencial de aumentar os ganhos e aumentar o padrão de vida das pessoas. Por meio de tecnologias avançadas são criadas categorias de produtos e de serviços que podem facilitar e acomodar a vida profissional das pessoas com alto atendimento às necessidades vitais, como melhores tratamentos para doenças. Além disso, levando em consideração que novas tecnologias podem facilmente afetar a privacidade das pessoas, os governos são obrigados a estabelecer sistemas eficientes para monitorar e coordenar a infraestrutura dos serviços de *Internet*, como meio de combater os ataques cibernéticos.

No Brasil, essa necessidade de proteção legal frente às inovações tecnológicas, especialmente quanto ao ambiente digital, motivou a edição das Leis:

- Lei de acesso à informação (Lei n. 12.527/2011): criou definições relevantes diferenciando informações comuns de informações pessoais e disciplinou algumas questões sobre o tratamento de dados atribuindo responsabilidade pelo seu uso indevido;

- Lei Carolina Dieckmann (Lei n. 12.737/2012): tipificou como crime a invasão de dispositivos de informática (delitos informáticos) para maior proteção da privacidade e intimidade das pessoas;
- Decreto n. 7.962/2013: regulamentou o comércio eletrônico, estabeleceu a utilização de mecanismos de segurança como uma obrigação dos fornecedores de produtos e serviços online;
- Marco Civil da Internet (Lei n. 12.965/2014 e Decreto n. 8.771/2016 - regulamentador): estabeleceu princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet e determinou as diretrizes para atuação da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios (art. 1º do Decreto regulamentador). A proteção conferida pelo Marco Civil da Internet em muito se assemelha à LGPD, entretanto não abrange os dados que não circulam pela Internet (tratamento de dados *off-line*) e os dados por meio de redes privadas, proteção conferida pela LGPD;
- Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais – LGPD (Lei n. 13.709/2018): entrou em vigor parcialmente em 19/09/2020, pois a disposição sobre a aplicação de penalidades em razão de sua inobservância pelas empresas, entrou em vigor em 01/08/2021. Essa lei assegura e protege direitos fundamentais relativos à privacidade, à autodeterminação, à liberdade de expressão, informação, comunicação e opinião, inviolabilidade da intimidade, da honra e da imagem, desenvolvimento econômico, tecnológico e inovação, livre iniciativa, concorrência e defesa do consumidor, os direitos humanos, livre desenvolvimento da personalidade, dignidade e exercício da cidadania por pessoas naturais.

A LGPD estabelece o modo como as empresas e órgãos públicos devem tratar os dados de pessoas (titulares dos dados) para tutelar o ser humano e sua privacidade e, bem como, fomentar o desenvolvimento econômico. Essa lei é aplicada a toda pessoa natural ou jurídica de direito público ou privado que exerçam atividade lucrativa, com finalidade econômica. A Agência Nacional de Proteção de Dados (ANPD), a partir de agosto de 2021, com a entrada em vigor dos artigos que versam sobre as penalizações administrativas, aplicará sanções às empresas, que não se adequarem, ou seja, que não implementarem planos e estratégias para tratamento de dados nos termos da LGPD. As punições estão previstas no art. 52 e vão desde uma simples advertência ao bloqueio e eliminação do banco de dados da empresa infratora, além de multas pecuniárias que

podem ser de no mínimo 2% do faturamento limitada a 50 (cinquenta) milhões de reais por infração (inc. II).

A Quarta Revolução Industrial também possui impactos negativos, demandando reflexão de como transpor algumas barreiras na adoção de estratégias e/ou métodos que minimizem esses impactos. Além das questões de segurança de dados e direito à privacidade, outro ponto negativo é o aumento da desigualdade, um grande desafio de difícil mensuração, pois a ruptura provocada pelas novas tecnologias da Revolução 4.0 alterará de forma bem significativa o modo de vida das pessoas. Haverá melhoria e inovação de produtos e na prestação de serviços, aspectos positivos aos consumidores, mas quanto às empresas, em razão da alta competitividade deverão reduzir custos de produção, para manter o preço final atrativo e condições de competitividade no mercado. Para as grandes empresas esse processo está em andamento e não oferece grandes barreiras, mas como empresários individuais, e as micro e pequenas empresas vão incorporar as mudanças e as necessidades de modernização? Inclusive, algumas dessas empresas podem deixar de existir, justamente por novas ofertas no mercado.

Com a pandemia de COVID-19, o processo de mudança se intensificou, ou seja, o processo de adaptação e utilização tecnológica no período de isolamento social, em que foi possível fazer praticamente tudo pela utilização da Internet, antecipou em aproximadamente uma década a implantação, em caráter de urgência, de tecnologias ao processo produtivo e de novos modelos de negócio. Linhas de produção totalmente automatizadas que operam com o mínimo de mão de obra humana; compras e pagamentos totalmente online com serviços de entrega *delivery*; processos judiciais eletrônicos, em que as audiências são telepresenciais (inclusive para coleta de depoimentos das partes e de testemunhas); aulas telepresenciais, inclusive aquelas antes nem imaginadas como as de preparação física com acompanhamento de *personal trainer*; inúmeros aplicativos disponíveis para realização das mais diversas atividades como meditação guiada, psicólogo digital, assessoria jurídica digital, dentre outras. O ano de 2020 marca o início de uma nova Era - do século XXI.

Após mais de dois anos de pandemia da Covid-19 verificaram-se mudanças não só na rotina das pessoas, mas, especialmente, nas questões profissionais e empresariais. Para Dogaru (2020, p. 399), no contexto de dessas mudanças tecnológicas e sociais, que de outra forma existiu durante todas as revoluções industriais, a digitalização global nos

exige que a cibersegurança industrial se torne um setor estratégico para investimentos públicos e privados.

Ainda, Dogaru (ibid.) propõe a seguinte indagação: - Esta Revolução Industrial representa a continuação de suas anteriores revoluções ou pode ser percebida como uma nova revolução, uma revolução do terceiro milênio? A autora afirma que se as três primeiras revoluções industriais parecem bem estruturadas, tanto em termos de período em que ocorreram e que tem sido de longa duração, quanto em termos de suas características. Assim, a percepção da Quarta Revolução Industrial como uma nova revolução estaria baseada nas seguintes características: a velocidade de ocorrência e propagação das descobertas técnico-científicas, a magnitude e o profundo impacto das transformações geradas na produção e no sistema de gestão e governança.

IMPACTOS DA PANDEMIA PROVOCADA PELA COVID-19 NAS EMPRESAS BRASILEIRAS

Em 20 de março de 2020, o Decreto Legislativo n. 6 reconheceu o estado de calamidade pública no Brasil em razão da pandemia de Covid-19. Com o objetivo de preservar os postos de trabalho e reduzir os efeitos do distanciamento social na economia do País, em 22 de março de 2020, foi editada a Medida Provisória (MP) nº 927, prevendo algumas medidas, dentre elas a possibilidade de redução dos salários dos empregados. A MP 936/2020, convertida na Lei n. 14020/2020, instituiu o Programa Emergencial de Manutenção de Emprego e da Renda. O Decreto n. 10.422/2020 dilatou os prazos para a celebração dos acordos de redução de jornada e salário e para suspensão de contratos de trabalho. A Portaria n. 16.655/2020 permitiu a recontratação de funcionários, nos casos de rescisão sem justa causa, no prazo de 90 (noventa) dias da rescisão, sem constituir fraude (Art. 2º), dentre outros tantos atos normativos e portarias expedidas no decorrer do período pandêmico intentando minimizar os impactos negativos à economia.

Ficou a cargo do empregador promover alterações no contrato de trabalho, por acordo individual, sendo tal negociação aplicável em detrimento dos instrumentos normativos, legais ou negociais (acordo ou convenção coletiva de trabalho, p. ex.). Permitiu-se a alteração do regime de trabalho presencial para o trabalho à distância (*home office*), dispensando-se o registro prévio da alteração no contrato individual de trabalho. Também possibilitou a antecipação das férias individuais ou concessão de férias coletivas, antecipação de feriados não religiosos, suspensão temporária do contrato de trabalho, dentre outras medidas que, em condições normais, representariam violação dos

direitos (SOUZA; TEIXEIRA, 2020, p. 81). Assim, esse conjunto de medidas, de certo modo forneceram aos empresários e funcionários maior flexibilização para os acordos de trabalho, que podem se mostrar como ações de liberdade econômica, presentes em países, com economia liberal.

Verificou-se, mesmo com tais medidas, o fechamento de empresas² e, por consequência, diminuição dos postos de trabalho³, redução do consumo⁴, aumento da pobreza⁵; impactos sanitários, sociais e econômicos preocupantes, os quais influenciaram sobremaneira no contexto das empresas, especialmente das micro e pequenas empresas, ainda mais sobre os impactos da Quarta Revolução Industrial, inferindo mudanças e implementação tecnológica, especialmente a digital nas atividades econômicas.

O coronavírus promoveu um avanço de elementos da indústria 4.0, mas também gerou uma crise econômica, em razão aumento do desemprego, pelas demissões em massa e, por consequência, o enfraquecimento do consumo. Borsio e Santos (2021, p. 276) relatam que a economia global enfrenta uma acentuada desaceleração, estimando uma recessão financeira em praticamente todos os países e aumento do endividamento em razão da necessidade de investimentos urgentes, especialmente na Saúde e na

² “O setor de microempreendedores individuais (MEI) é o que apresenta a maior taxa de mortalidade de negócios em até cinco anos, segundo pesquisa do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae). De acordo com a pesquisa Sobrevivência de Empresas (2020), realizada com base em dados da Receita Federal e com levantamento de campo, a taxa de mortalidade dessa área de negócios é de 29%. Já as microempresas têm taxa, após cinco anos, de 21,6% e as de pequeno porte, de 17%.” (GUERRA, 2021). “Nos últimos três meses de 2020, houve piora nos dados de falência de empresas. Mas foi em dezembro que os números assustaram. Os pedidos e as falências decretadas dispararam 38,1% e 30,4%” (HERÉDIA, 2021).

³ Segundo o IBGE, no 3º trimestre de 2021 13,5 milhões de pessoas estão desempregadas no Brasil. “Impulsionada pela crise econômica provocada pela pandemia do novo coronavírus, a taxa de desemprego no Brasil é a quarta maior de uma lista das 44 principais economias do mundo. O dado é de um estudo realizado pela agência de classificação de risco Austin Rating. Segundo o levantamento, o país supera em mais de duas vezes a média mundial no índice. A taxa de brasileiros sem trabalho é ainda a mais alta entre os integrantes do G20 (grupo que reúne os 19 países mais ricos do mundo e a União Europeia).” (PATRIOLINO; TAVAREZ, 2021).

⁴ “As principais medidas de resgate tomadas pelo governo durante a crise focaram no incentivo ao consumo. Além do Auxílio Emergencial, que despejou sozinho mais de R\$ 300 bilhões na economia, houve a permissão de saque do FGTS emergencial, que tentou recompor as perdas de renda da população com a pandemia. Pelos cálculos da 4E Consultoria, ainda haverá queda da massa efetiva de renda da ordem de 4,9% em relação ao ano passado. Mas, não fossem as medidas de incentivo, a redução seria de 12,6%” (ALVARENGA; GERBELLI; MARTINS, 2020).

⁵ Segundo pronunciamento do senador Paulo Paim (PT-RS), “70% dos brasileiros perderam renda nos últimos dois anos. O senador destacou que a desigualdade social avança no Brasil, além de o país ter registrado a maior inflação em 27 anos. Paim ressaltou ainda que o crescimento da pobreza no Brasil é o maior em duas décadas. Entre os 10% mais ricos do país, o ganho real chegou a 8%, mesmo com toda a questão da pandemia. Enquanto os pobres, que representam de 30% a 40% [da população], a perda do poder de compra recuou 28%” (Agência Senado, 2021). “De acordo com a FGV Social, quase 28 milhões de pessoas vivem abaixo da linha da pobreza no Brasil. Em 2019, antes da pandemia de Covid-19, eram pouco mais de 23 milhões de indivíduos nesta situação.” (LANDIM, 2021).

Assistência Social; colocando em risco a economia do Brasil, como foi apresentado pelo Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da UFMG (Cedeplar).

Segundo Souza e Teixeira (2021, p. 48), os efeitos da pandemia se estenderão pelos próximos anos, em razão das medidas de isolamento e *lockdown* adotadas para redução do contágio do vírus. As empresas sofreram graves danos em diversos setores (estoque, logística, contratação de mão de obras sazonal, dentre outros). Os resultados foram aumento do desemprego, decretação de falências, aumento do endividamento das famílias e aumento da dívida pública.

A pandemia trouxe inúmeras dificuldades para as pessoas e, bem como, para o desenvolvimento de ações por parte do Estado. A maioria das projeções da ONU, da OMS e do Governo Federal brasileiro, evidenciaram que a sociedade ainda não enfrentou o ápice da situação pandêmica (BORSIO; SANTOS, 2021, p. 282).

As empresas precisam repensar seu desempenho do mercado. Além disso, necessitam desenvolverem produtos, serviços e modelos de negócios inovadores para se manterem no mercado.

Nadine Niewöhner et al. (2020, p. 45) alertam sobre a rápida mudança tecnológica e o aumento do uso de *software* levarem ao fato de que a sincronização dos ciclos de inovação destas ferramentas (*software* e *hardware*) estão cada vez mais difíceis, em razão dos ciclos de inovação cada vez mais curtos, especialmente no setor de *software* associados aos requisitos de clientes. Para Nadine Niewöhner et al. (2020, p. 45), os efeitos da Quarta Revolução Industrial estão resultando em uma ampla variedade de desafios que as empresas precisam enfrentar no contexto da gestão da inovação. As inovações atingem produtos, serviços e modelos de negócios, como o Airbnb – primeira empresa a oferecer acomodações sem ser proprietária de imóveis.

Evidentemente o desenvolvimento de inovações disruptivas exige um alto grau de criatividade, por isso o ambiente de trabalho deve contribuir para isso o que fica evidente com o aumento do número de ambientes reestruturados e inovadores em Laboratórios de Inovação e *Co-Working Spaces*.

Souza e Teixeira (2021, p. 46) defendem que o mercado necessitará de profissionais competentes, criativos, proativos, qualificados para essa nova realidade altamente tecnológica; eles deverão ser capazes de planejar, executar e gerenciar as tecnologias, sendo preciso que as empresas forneçam ambientes de trabalho com estruturas adequadas (em logística e telecomunicações).

A evolução das sociedades é algo positivo, pois está correlacionada ao desenvolvimento do IDH (índice de desenvolvimento humano) das regiões. As revoluções, no entanto, tendem a ser disruptivas e exclusivas. E no momento histórico atual, a Quarta Revolução Industrial foi acelerada pelo coronavírus a partir dos procedimentos adotados para proteger a vida dos cidadãos, além dos computadores estarem conseguindo acelerar exponencialmente o trabalho de cientistas e pesquisadores no desenvolvimento da ciência como o desenvolvimento de vacinas e medicamentos e propostas de tratamento (Baines et al., 2019; Robson, 2020 apud SOBROSA NETO et al., 2020, p. 6), assim como existe uma possibilidade real que robôs humanóides substituam médicos cirurgiões no futuro. Professores já estão sendo substituídos por plataformas EAD estruturadas por máquinas com algoritmos e sistemas de inteligência artificial (SOBROSA NETO et al., 2020, p. 6).

As novas tecnologias oferecem condições para o desenvolvimento humano em diversos segmentos de suas vidas, entretanto, tais avanços e possibilidades devem ser utilizados corretamente, na busca de um sociedade global justa e humanitária, com acesso a água, alimentos, energia, saúde e tecnologia para todos. Todavia, haverá interesse genuíno dos empresários e dos países, em usar essas tecnologias em favor da humanidade, em vez de empregá-las apenas em benefício de um pequeno grupo? (Abulibdeh & Zaidan, 2020; Mishra & Schmidt, 2018; Mpofu & Nicolaides, 2019; Wright & Schultz, 2018 apud SOBROSA NETO et al., 2020, p. 6).

Souza e Teixeira (2021, p. 52) advertem que esse caminho não tem retorno, “as tecnologias vieram para ficar e romper com modelos tradicionais”, em espaços de tempo cada vez menores, provocando significativas disrupções, rompendo totalmente com os velhos modelos, estabelecendo novos paradigmas. A solução é nos prepararmos!

CONCLUSÃO

A 4ª Revolução Industrial, ou Revolução 4.0, iniciada na virada do Século XX, vai além de sistemas e máquinas conectadas e dotadas de inteligência artificial, pois é a integração do elemento físico, o digital e também o biológico. A automação proveniente da alta tecnologia computacional e da *Internet* são os grandes propulsores que estão revolucionando o mundo. Período histórico marcado pela convergência e sinergia entre as tecnologias, integrando (ou melhor dizendo “conectando”) o mundo físico (as coisas),

o mundo biológico (seres humanos) e o mundo digital (internet, tecnologias computacionais e de armazenamento de dados).

Os avanços científicos vindos da revolução 4.0 são notáveis, como o sequenciamento genético, a nanotecnologia, a computação quântica, a impressão 3D, as energias renováveis, dentre outros. Evidente que não são somente aspectos positivos, mas também já estão se materializando aspectos prejudiciais pela quebra de paradigmas e ruptura do sistema anterior. Do mesmo modo que a *Internet* proporcionou rapidez na comunicação e no gerenciamento das atividades empresariais, há também atualmente, total dependência no mundo por este serviço. Outro aspecto que necessita ser estudado é a redução de postos de trabalho, que estão sendo substituídos pela automação, que atinge desde trabalhos operacionais até o trabalho de especialistas como o médico. Além disso, as questões associadas à segurança de dados são extremamente importantes, haja visto os diversos vazamentos de dados, que colocam em risco o patrimônio individual e das empresas. Assim, o assunto necessita de estudos, com a finalidade de se encontrar meios de mitigar os riscos e permitir que o desenvolvimento tecnológico continue em evolução.

Com a pandemia da COVID-19 o processo de transformação se identificou, houve a massificação da indústria 4.0, e a mudança de comportamento social em razão do isolamento, com a ampliação do uso da Internet (compras, estudo, pagamentos, reuniões de trabalho, *home office* etc.). Com isso, aumentaram-se os números de falências, fechamentos de estabelecimentos comerciais, do desemprego, perda de rendimentos, colapso no sistema de saúde, aumento do endividamento das famílias e da dívida pública e aumento da pobreza. Verificou-se que a pandemia aumentou e destacou as desigualdades sociais, já que para uma parcela da população, as restrições impostas não implicaram em perda de rendimentos, como para funcionários públicos e grande empresários de setor de alimentos.

Os avanços tecnológicos afetam a vida das pessoas e podem resultar em riscos aos seus direitos individuais, dentre eles a proteção de dados pessoais contra vazamentos para a garantia da privacidade, que resultaram em vários atos normativos para proteção das pessoas usuárias da Internet, como a LGPD, prevendo inclusive crimes cibernéticos, multas e indenizações.

Como se pode verificar, a 4ª Revolução Industrial está acontecendo e já impõe mudanças que devem se tornar necessárias para a sobrevivência da empresa no mercado. As novas tecnologias e suas inovações devem direcionar as estratégias do processo

produtivo, de marketing, da logística, etc, de modo que a empresa esteja em busca de crescimento e desenvolvimento econômico.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA SENADO. Senado Federal. Senado notícias. **Paim registra aumento da pobreza no país**. Brasília, 4 nov. 2021. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2021/11/04/paim-registra-aumento-da-pobreza-no-pais>. Acesso em: 31 jan. 2022.

ALVARENGA, Darlan; GERBELLI, Luiz Guilherme; MARTINS, Raphael. Como a pandemia ‘bagunçou’ a economia brasileira em 2020. **G1 Economia**, 12 dez. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2020/12/12/como-a-pandemia-baguncou-a-economia-brasileira-em-2020.ghtml>. Acesso em: 31 jan. 2022.

BORSIO, Marcelo Fernando; SANTOS, Júlio Edstron S. Estado de calamidade pública e a Covid-19: por que precisamos (muito) olhar para a Seguridade Social no Brasil? **Revista de Direito do Trabalho e Seguridade Social**. São Paulo, ano 47, v. 220, p. 271-299, nov./dez. 2021.

BRASIL. **Decreto n. 7.962, de 15 de março de 2013**. Regulamenta a Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, para dispor sobre a contratação no comércio eletrônico. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/decreto/d7962.htm. Acesso em: 7 fev. 2022.

BRASIL. **Decreto n. 8.771, de 11 de maio de 2016**. Regulamenta a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014, para tratar das hipóteses admitidas de discriminação de pacotes de dados na internet e de degradação de tráfego, indicar procedimentos para guarda e proteção de dados por provedores de conexão e de aplicações, apontar medidas de transparência na requisição de dados cadastrais pela administração pública e estabelecer parâmetros para fiscalização e apuração de infrações. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/decreto/d8771.htm. Acesso em: 7 fev. 2022.

BRASIL. **Lei n. 12.527, de 18 de novembro de 2011**. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/12527.htm. Acesso em: 7 fev. 2022.

BRASIL. **Lei n. 12.737, de 30 de novembro de 2012**. Dispõe sobre a tipificação criminal de delitos informáticos; altera o Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940 - Código Penal; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12737.htm. Acesso em: 7 fev. 2022.

BRASIL. **Lei n. 12.965, de 23 de abril de 2014.** Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/112965.htm. Acesso em: 7 fev. 2022.

BRASIL. **Lei n. 13.709, de 14 de agosto de 2018.** Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm. Acesso em: 7 fev. 2022.

BRYNJOLFSSON, Erik; McAfee, Andrew. **The Second Machine Age:** Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. New York: W. W. Norton, 2014.

CHAGAS, Eduardo F. O método dialético de Marx: investigação e exposição crítica do objeto. **Síntese** [Revista de Filosofia da Faculdade Jesuíta]. Belo Horizonte, v. 38, n. 120, p. 55-70, jan. 2011. Disponível em: <http://faje.edu.br/periodicos/index.php/Sintese/article/view/1036>. Acesso em: 24 abr. 2020.

COTS, Márcio; OLIVEIRA, Ricardo. **Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais comentada.** 4. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2021.

DOGARU, Lucretia. The Main Goals of the Fourth Industrial Revolution: Renewable Energy Perspectives. **Procedia Manufacturing**, v. 46, 2020, p. 397-401. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978920309367#:~:text=The%20Fourth%20Industrial%20Revolution%2C%20as,government%20and%20on%20people%20lives>. Acesso em: 23 jan. 2022.

GUERRA, Antônio Claret. Sebrae: pequenos negócios têm maior taxa de mortalidade. **Agência Brasil**, 27 jun. 2021. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2021-06/sebrae-pequenos-negocios-tem-maior-taxa-de-mortalidade>. Acesso em: 2 fev. 2022.

HANNOVER MESSE. **Events Worldwide.** Disponível em: <https://www.messe.de/en/trade-fairs/hannover-messe.xhtml>. Acesso em: 8 jul. 2020.

HERÉDIA, Thais. Pedidos de falência de empresas aumentam 12,7% em 2020, diz Boa Vista. **CNN Brasil**, 12 jan. 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/business/pedidos-de-falencia-de-empresas-aumentam-12-7-em-2020-diz-boa-vista/>. Acesso em: 2 fev. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Desemprego.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/desemprego.php>. Acesso em: 31 jan. 2021.

LANDIM, Raquel. Quase 28 milhões de pessoas vivem abaixo da linha da pobreza no Brasil. **CNN Brasil**, 7 out. 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/business/quase-28-milhoes-de-pessoas-vivem-abaixo-da-linha-da-pobreza-no-brasil/>. Acesso em: 31 jan. 2022.

NIEWÖHNER, Nadine; ASMAR, Laban; RÖLTGEN, Daniel; KÜHN, Arno; DUMITRESCU, Roman. The impact of the 4th industrial revolution on the design fields of innovation management. **Procedia CIRP**, v. 91, 2020, p. 43–48. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827120307836>. Acesso em: 20 jan. 2022.

PATRIOLINO, Luana; TAVAREZ, João Vitor. Brasil tem a 4ª pior taxa de desemprego em ranking com 44 países. **Correio Braziliense**, 23 nov. 2021. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/economia/2021/11/4965162-brasil-tem-a-4-pior-taxa-de-desemprego-em-ranking-com-44-paises.html>. Acesso em: 31 jan. 2022.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. Tradução de Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016.

SOBROSA NETO, Ruy de Castro; MAIA, Janayna Sobrosa; NEIVA, Samara de Silva; SCALIA, Michael Dillon; GUERRA, José Baltazar Salgueirinho Osório de Andrade. The fourth industrial revolution and the coronavirus: a new era catalyzed by a vírus. **Research in Globalization**, v. 2, dez. 2020, p. 1-7. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590051X20300137?via%3Dihub>. Acesso em: 5 jan. 2022.

SOUZA, Leiraud Hilckner de Souza; MASSABNI, Antônio Carlos. The Fourth Industrial Revolution and disruptive technologies: implications in work relations. **International Journal of Advances in Medical Biotechnology – IJAMB**. Araraquara, v. 2, n. 2, 2019, p. 62-68. Disponível em: <https://www.journalamb.com/index.php/ijamb/article/view/41>. Acesso em: 7 jul. 2020.

SOUZA, Oreonnilda de; TEIXEIRA, João Victor Olmos Aleixo. Os reflexos da pandemia de Covid-19 e a flexibilização dos direitos trabalhistas: sobrevivência das empresas e retrocesso social, um caminho sem volta. **Themis Revista Jurídica**. São José do Rio Preto, v. 1, n. 2, jul./dez. 2020. Disponível em: <https://www.revistathemis.com.br/arquivos/revista02/ThemisV02A01.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2022.

SOUZA, Oreonnilda de; TEIXEIRA, João Victor Olmos Aleixo. A mudança de paradigma nas relações de emprego pós-coronavírus: do antagonismo da luta de classes à convergência de interesses e a “nova roupagem” da subordinação jurídica. **Revista de Direito do Trabalho e Seguridade Social**. São Paulo, ano 47, v. 220, p. 41-65, nov./dez. 2021.

Recebido em: 08/11/2022

Aprovado em: 10/12/2022

Publicado em: 16/12/2022