

OS IMPACTOS DA INDÚSTRIA 4.0

Dejair Dutra de Souza, dejair.dutra@gmail.com

Edson Aparecida de Aquino Querido Oliveira, edsonaaqo@gmail.com

Marilsa de Sá Rodrigues, marilsasarodrigues@outlook.com

OS IMPACTOS DA INDÚSTRIA 4.0

RESUMO

Ao longo dos séculos, o homem busca ganhos de produtividade em suas atividades econômicas, e sempre lançou mão da tecnologia para atingir esses ganhos. A indústria 4.0, é a evolução natural desse processo de implementação da tecnologia na produção, uma vez que a indústria já havia passado por três revoluções anteriores, sempre calcados na tecnologia vigente no momento, a Indústria 4.0 ou a Quarta Revolução Industrial lança mão de todos os recursos tecnológicos disponíveis aplicando-os no processo produtivo. Porém os recursos tecnológicos não são somente vertidos para a produção, toda a sociedade faz uso dessa cornucópia de tecnologias para o bem ou para o mal. Mas os aspectos dessa Revolução são sempre benéficos para a sociedade?

A partir de uma pesquisa bibliográfica, que dispôs entre outros materiais, do Relatório do Fórum Econômico Mundial de 2015, busca-se interpretar os impactos da utilização desse conjunto de tecnologias. Não se buscou entrar nos grandes conceitos técnicos da Indústria 4.0, atendo-se ao debate sobre os impactos dela. O objetivo central deste estudo foi identificar os impactos que a Indústria 4.0, e alimentar um debate acerca das possibilidades e limitações desta revolução e o quê ela pode trazer para a vida das pessoas.

Palavras Chaves: *Indústria 4.0. Megatendências. Revolução Tecnológica. Tecnologia. Produtividade.*

ABSTRACT

Over the centuries, man has sought productivity gains in his economic activities, and has always used technology to achieve these gains. Industry 4.0, is the natural evolution of this process of implementing technology in production, as the industry had already been through three previous revolutions, always based on the technology in force at the time. Industry 4.0 or the Fourth Industrial Revolution makes use of all available technological resources applying them to the production process. But the technological resources are not only directed to production, the whole of society makes use of this horn of abundant technology for good or evil. But are the aspects of this Revolution always beneficial to society?

From a bibliographic research, which was available, among other materials, from the 2015 World Economic Forum Report, The aim is to interpret the impacts of using this set of technologies. No attempt was made to enter into the great technical concepts of Industry 4.0, limiting the debate on its impacts. The central objective of this study was to identify the impacts that Industry 4.0, and fuel a debate about the possibilities and limitations of this revolution and what it can bring to people's lives.

Keywords: *Industry 4.0. Megatrends. Technological Revolution. Technology. Productivity.*

1. INTRODUÇÃO

A procura por aumentar a produtividade, e, por conseguinte os lucros fez com que a sociedade enveredasse pela procura da maximização da produção, desde os primórdios da primeira revolução industrial. Segundo Marx e Engels (1998) a criação de novos mercados consumidores, na Ásia, América e África fez com que a necessidade mercadorias aumentasse de forma que a capacidade produtiva da época não pudesse atender à nova realidade, desta forma o advento do vapor e da maquinaria revolucionou a produção industrial.

Lima e Neto (2017) afirmam que as origens da Revolução Industrial na Inglaterra são complexas e diversas, onde a sociedade assistiu a mudança da produção agrária e de manufatura para uma economia industrial com base em princípios capitalistas.

Segundo Schmidt (2015) as revoluções industriais sempre estiveram relacionadas ao aproveitamento de novas tecnologias, que causaram alterações profundas na forma de produção, a utilização do vapor, da eletricidade e da automação industrial e ainda, que o núcleo da Indústria 4.0 é a combinação de forças da indústria de tecnologia de ponta com a internet.

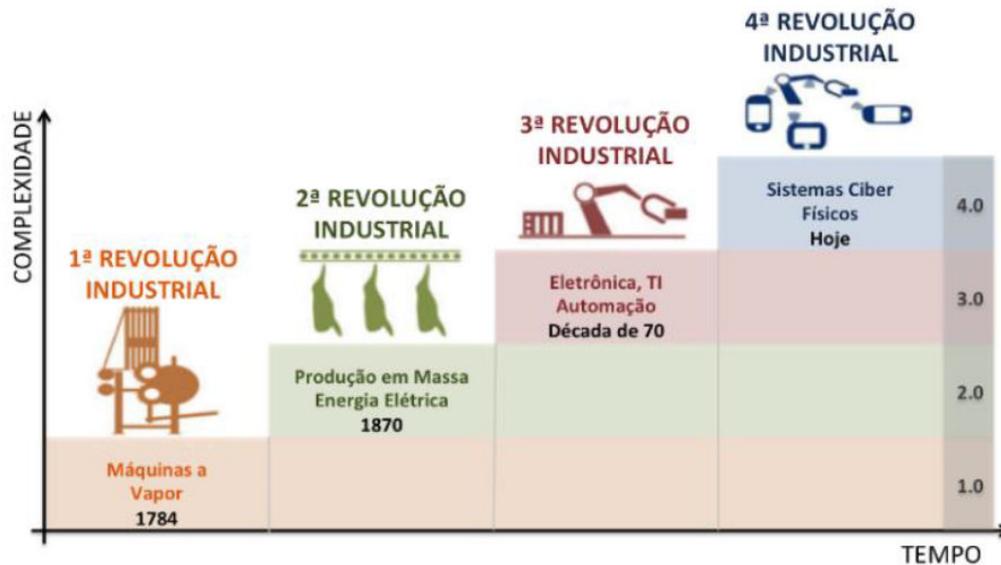
Coelho (2016) traça uma linha do tempo das revoluções tecnológicas, que moldaram a indústria ao longo da história. A primeira revolução industrial teve como início o ano de 1784, com o advento da máquina a vapor como meio de produção; em 1870 a utilização da energia elétrica permitiu um incremento produtivo a fim de massificar a produção, este momento marca o início da segunda revolução industrial; a década de 1970 foi o momento em que a automação chegou na produção, com a inserção dos computadores, robôs e semicondutores dando início à terceira revolução industrial. E agora no início do século XXI, o desenvolvimento advindo da utilização intensiva da internet, de *softwares* e *hardwares* mais potentes, acessíveis e sofisticados, juntamente com a possibilidade das máquinas aprenderem e interagirem com a sociedade.

É claro que essas mudanças trouxeram impactos diversos na sociedade. Santos (2018) afirma, citando a primeira revolução industrial, mas não necessariamente restrita a ela, que as mudanças econômicas, principalmente pelo aumento de produtividade, e a forma de viver da sociedade da época foram drasticamente atingidas. Neste contexto surgem as Revoluções industriais, lançando mão da ou das tecnologias vigentes e aplicando na produção.

Para Hobsbawn (1996) a revolução industrial foi o primeiro evento onde o poder da sociedade humana tornou-se livre para multiplicar a produtividade, e também foi possível ver essa *iluminação* logo a seguir na Revolução Francesa, que foram eventos basicamente simultâneos e sucessivos, e tiveram o poder de mudar sobre maneira a sociedade a sua volta.

A sucessão do emprego de novas tecnologias que vieram a ocasionar os eventos das Revoluções industriais, ao longo da história impactou sobremaneira a vida das pessoas envolvidas nestes processos. Os impactos foram diversos, desde a aglomeração humana nas cidades, passando pela discussão das lutas de classe, que permanecem presentes até os nossos dias, o aumento da produtividade de maneira jamais vista na história, a possibilidade do comércio entre as Nações e a conexão entre o homem e a máquina (SCHWAB, 2016).

Figura 1: Linha do tempo das Revoluções Industriais



Fonte: Coelho (2016, p. 15)

Vivencia-se neste século, uma interação com os sistemas cibernéticos de tal grandeza que coisas inimagináveis em outras eras são possíveis. Como não se encantar com os avanços tecnológicos da quarta Revolução Industrial que permitem o acesso instantâneo a fatos que ocorrem em outras partes do mundo, ou como não se surpreender com a precisão e a produtividade das máquinas desenvolvidas a partir do conceito Indústria 4.0?

Mas em paralelo a esse *Admirável Mundo Novo* (HUXLEY, 2014), estão ocorrendo outros fenômenos sociais que necessitam de um olhar mais acurado. Então a intenção deste artigo é responder ao seguinte questionamento: Quais são os reais impactos da Indústria 4.0 na sociedade?

A excitação social criada com toda a tecnologia advinda deste conceito, faz com que haja vasta literatura abordando os ganhos de produtividade e os avanços tecnológicos. Mas o que está acontecendo com as pessoas e sociedades, que estão sendo alijadas deste processo?

Para atingir estes objetivos serão apresentados os resultados de uma pesquisa bibliográfica, que segundo Marconi e Lakatos (2002) permite o contato direto com o publicado sobre o assunto. Os textos foram selecionados de acordo com a conveniência, buscando a pluralidade de opiniões e abordagens, a partir de pesquisa nos Bancos de dados dos Periódicos CAPES. Optou-se por utilizar os apontamentos feitos pelo Banco Mundial, no Fórum Econômico Mundial de 2015, transcritos por Schwab (2016) para fazer a apresentação dos impactos da Quarta Revolução Industrial.

2. Indústria 4.0

“As mudanças são tão profundas que, na perspectiva da história da humanidade, nunca houve um momento tão potencialmente promissor ou perigoso” (SCHWAB, 2016)

O termo “Indústria 4.0” foi inicialmente adotado na Alemanha, na feira de Hannover em 2011, com o pressuposto de batizar o projeto Alemão de fortalecimento da

competitividade da indústria (KAGERMANN; LUKAS; WAHLSTER, 2011 *apud* HERMAN; PENTEK; OTTO, 2015). A intenção era descrever os eventos simultâneos que iriam transformar e moldar a cadeia de valor. Esta Quarta Revolução Industrial trouxe bem mais que “fábricas inteligentes”, ela cria um mundo onde os mundos físicos e virtuais cooperam intensamente, permitindo a personalização de produtos e a criação de novos modelos Operacionais (SCHWAB, 2016, p.19).

Dentre as características desta revolução segundo Schwab (2016) estão o tamanho e o escopo das mudanças, que são derivadas das rupturas e inovações constantes. A velocidade da inovação não tem precedentes na história da humanidade, os atuais disruptores eram praticamente desconhecidos há alguns anos atrás.

Também é importante destacar que os ganhos de escala, ainda segundo Schwab (2016, p. 21), são surpreendentes, em virtude do binômio proposto por ele Digitalização x Automação, que impedem rendimentos decrescentes de escala. E cita também que hoje uma indústria consegue produzir muito mais, com muito menos mão de obra, comparando com a produtividade de 10 ou 15 anos atrás.

Conceituar a Indústria 4.0 não é uma tarefa simples, embora o termo seja muito comentado e de uso frequente, não há uma definição unânime para o termo, ficando restritos a aspectos e funcionalidades existentes, tais como “Internet das coisas” e “Manufaturas Avançadas” (FURTADO et al, 2017).

Uma definição aceita, criada após pesquisa bibliográfica, foi apresentada por Hermann, Pentek e Otto (2015):

“Industria 4.0 é um termo coletivo para tecnologias e conceitos da cadeia de valor da organização. Dentro das fábricas inteligentes, modulares e estruturadas da Industria 4.0, os Sistemas Cyber-Físicos (CPS) monitoram processos físicos, criam uma cópia virtual do mundo físico e tomam decisões descentralizadas. Na Internet das Coisas (IoT), o CPS se comunica e coopera com outros sistemas e com humanos em tempo real. Através da Internet dos Serviços (IoS), tanto interna quanto interorganizacional, serviços são oferecidos e utilizados pelos participantes da cadeia de valor.” (HERMANN; PENTEK; OTTO, 2015, p. 11, Tradução Nossa)

Coelho (2016) afirma que a Indústria 4.0 busca constantemente a melhoria contínua focada na eficiência, produtividade e principalmente o retorno do investimento, apresentando desta forma os pilares desta revolução.

De acordo com Schmidt et al (2015) a Indústria 4.0, pode ser considerada como a sobreposição de diversos avanços tecnológicos aplicados em produtos e serviços.

Schwab (2016) acrescenta que a quarta revolução industrial é singular uma vez que permite a harmonização e inclusão de variadas descobertas e disciplinas distintas, pois as inovações que resultam da relação entre tecnologias diferentes, deixou o imaginário e se tornou real. Como exemplo ele cita a possibilidade de intercâmbio entre as tecnologias de fabricação digital com o mundo biológico.

Seguindo essa linha de raciocínio, Rüßmann et al (2015) afirmam que muitos dos avanços que formam a Manufatura Avançada (VERMULM, 2018) já são utilizados atualmente de maneira isolada, mas com a Indústria 4.0, células industriais isoladas se unirão, criando um fluxo de produção integrado, automatizado e otimizado, proporcionando

maior eficiência e mudanças nos padrões de produção, envolvendo fornecedores, produtores e clientes, e também entre humanos e máquinas.

Para Vermulm (2018) a indústria 4.0 é o resultado da utilização de diferentes tecnologias, que interagem para a solução de problemas pré-estabelecidos, de acordo com a programação aplicada, nem todas as tecnologias disponíveis são utilizadas no mesmo momento, isso varia de projeto para projeto, de acordo com a necessidade de utilização.

Para Schwab (2016) é claro que essa revolução irá trazer muitos avanços e benefícios para a sociedade, mas é importante salientar que juntamente com isso vêm também grandes desafios. Um dos desafios que a sociedade terá que solucionar é a desigualdade, que além de complexo, é difícil de mensurar, afinal toda a sociedade está envolvida no processo, pois todos alternam papéis como consumidores e produtores, desta forma a inovação e a ruptura afetarão os padrões de vida, de forma positiva ou negativa.

A Indústria 4.0 criou produtos e serviços que melhoram, sem custo adicional nenhum, a eficiência da vida em sociedade. Os benefícios da tecnologia são irrefutáveis, a internet, os *smartphones* e a vasta oferta de aplicativos torna a vida mais fácil e produtiva (SCHWAB, 2016).

Ainda segundo Schwab (2016) esse movimento tende a concentrar o poder econômico nas mãos de poucos, aumentando o risco social desse ato. Mudanças de conceitos tais como esse que está ocorrendo, levam a uma ruptura. Não há como fugir, é inevitável, assim como o impacto que isso trará para a sociedade. A responsabilidade de todos deve ser a criação de valores comuns que norteiem as escolhas políticas, assim como realizar as mudanças necessárias para que essa Revolução traga oportunidade para todos.

3. DISCUSSÃO

“a quarta revolução industrial, no entanto, não diz respeito apenas a sistemas e máquinas inteligentes e conectadas. Seu escopo é muito mais amplo”. (SCHWAB, 2016)

3.1. Pontos de Inflexão

Para apontar o futuro e entender o tipo de transformações e impactos que estão a caminho, foram identificadas mudanças ou recuos no comportamento social, que foram chamados de Megatendências, que “é uma mudança de longo prazo no hábito ou atitude do consumidor que impacta o mercado em diversos setores” (APEX-BRASIL, 2020).

O Fórum Econômico Mundial, em seu relatório *Deep Shift - Technology Tipping Points and Societal Impact* (WORLD ECONOMIC FORUM, 2015) elenca 6 megatendências de softwares e serviços que impactarão a vida das pessoas até 2025, são elas: Pessoas e Internet; Computação, comunicação e armazenamento em qualquer lugar; Internet das coisas; Inteligência artificial (IA) e Big Data; a Economia compartilhada e confiança distribuída; e Digitalização da matéria. Essas mudanças já se fazem presentes no dia a dia das pessoas e já estão impactando a maneira de interação seja de pessoa-pessoa, seja de pessoa-máquina, e a interação que sintetiza o tempo vigente: a interação máquina-máquina.

Schwab (2016) destaca que diversas organizações elencaram as tecnologias que irão impulsionar a sociedade, uma vez que as possibilidades são aparentam ser ilimitadas. Para ele as Megatendências que impactarão a vida das pessoas podem ser descritas como de categorias

físicas, fáceis de identificar (Veículos autônomos, Impressão em 3D, Robótica Avançada e Novos Materiais), as de Categorias Digitais (Internet das Coisas, *Bitcoin*) e as Tecnologias de Categoria Biológica (Inovações nos campos da Biologia e Genética)

A observância destas Megatendências isoladamente pode até não trazer a dimensão do impacto na vida em sociedade, mas essas inflexões já se fazem presentes em diversas dimensões (WORLD ECONOMIC FORUM, 2015; SCHWAB, 2016).

Estas inflexões já foram observadas pelo Fórum Econômico Mundial, em seu Relatório *Deep Shift: Technology Tipping Points and Societal Impact*, publicado em 2015. Nele são apontados 21 pontos de inflexão, ou os “momentos em que certas mudanças tecnológicas específicas chegam à Sociedade” (SCHWAB, 2016, p.36). Esses pontos de inflexão foram identificados a partir de uma pesquisa realizada pelo Grupo da Agenda Global do Fórum Econômico Mundial, com um grupo de 816 executivos e especialistas dos Setores de Tecnologia da Informação e Comunicação, e perguntou o momento em que ocorreriam essas mudanças. Os resultados foram agrupados em dois formatos, no primeiro eles foram dispostos de maneira que pudessem apontar o momento possível da inflexão, e o segundo agrupamento procurou identificar o percentual de entrevistados que acreditava que cada inflexão ocorresse até 2025.

“Os pontos de Inflexão oferecem um contexto importante, pois sinalizam a aproximação de alterações significativas – amplificadas por sua natureza sistêmica – e indicam a melhor forma de estarmos preparados e respondermos por elas” (SCHWAB, 2016, p. 36)

É importante salientar que muitas dessas inflexões apontadas já são comuns na vida das pessoas. As megatendências, as mudanças de comportamento que ainda não são comuns, já despontam no horizonte como fatos a serem observados.

Quadro 1: Pontos de Inflexão que devem ocorrer até 2025

<i>10% das pessoas com roupas conectadas à internet</i>	91,2%
<i>90% das pessoas com armazenamento ilimitado e gratuito (Financiado por publicidade)</i>	91,0%
<i>1 Trilhão de Sensores conectados à internet</i>	89,2%
<i>O primeiro farmacêutico Robótico dos EUA</i>	86,5%
<i>10% de Óculos de Leitura conectados à internet</i>	85,5%
<i>80% das pessoas com presença digital na internet</i>	84,4%
<i>O primeiro carro produzido/impresso em 3D</i>	84,1%
<i>O primeiro governo a substituir Censo por fontes Big Data</i>	82,9%
<i>O primeiro telefone celular implantável e disponível comercialmente</i>	81,7%
<i>5% dos produtos aos consumidores impressos em 3D</i>	81,1%
<i>90% da População com Smartphones</i>	80,7%
<i>90% da População com acesso regular à internet</i>	78,8%
<i>Carros sem motoristas chegarão à 10% de todos os automóveis em uso nos EUA</i>	78,2%
<i>O primeiro transplante de um fígado impresso em 3D</i>	76,4%
<i>30% das auditorias corporativas realizadas por Inteligência Artificial</i>	75,4%
<i>A primeira arrecadação de impostos através de um Blockchain</i>	73,1%
<i>Mais de 50% do tráfego de internet voltado para os utilitários e dispositivos domésticos</i>	69,9%
<i>Globalmente, mais viagens/trajetos por meio de partilha do que em carros particulares</i>	67,2%
<i>A primeira cidade sem semáforos com mais de 50.000 habitantes</i>	63,7%

<i>10% do Produto Interno Bruto mundial armazenado pela tecnologia Blockchain</i>	57,9%
<i>A primeira Máquina de Inteligência Artificial de um Conselho de Administração</i>	45,2%

Fonte: *Deep Shift Technology Tipping Points and Societal Impact, Global Agenda Council on the Future of Software & Society.* (FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL apud SCHWAB, 2016)

3.2. Impactos

Schwab (2016) afirma que dentre os diversos impactos criados pela nova Revolução Industrial, a ruptura dos modelos econômicos, políticos e sociais será aquela que mais exigirá dos atores envolvidos, uma vez que o poder será distribuído entre a sociedade. Esse empoderamento social fará com que os governos, as empresas e a sociedade se esforcem para entender a natureza do poder, uma vez que a interação será a chave desse novo relacionamento.

A Quarta Revolução Industrial afetará sobremaneira a economia global, uma vez que as interações serão tão intensas, que dissociar uma causa de uma consequência será uma tarefa quase impossível, as variáveis tais como PIB, investimento, consumo, emprego, comércio, inflação e outras serão afetadas (SCHWAB, 2016).

É necessário olhar com esmero sobre esse novo mundo, não há espaço para empirismo, a velocidade da mudança é poderosa, e a vida das pessoas está sendo impactada. O aumento da produtividade industrial, derivado da utilização dos Sistemas cibernéticos, vem ao encontro da vida das pessoas, afinal como afirmou Schwab (2016) a oferta será o ponto central deste processo. De um lado haverá grande quantidade de produtos a disposição, a grande preocupação que virá é se toda a sociedade estará apta a usufruir deste cenário.

Outro impacto presente nesta condição refere-se ao emprego. Como serão as relações de trabalho? O uso intensivo da indústria 4.0 é limitante para trabalhadores no sentido da utilização do trabalhador, a sua atuação tende a ser diminuída ou até mesmo substituída, não havendo necessidade de empregados altamente especializados. Esta afirmação vem da incerteza que envolve a substituição de postos de trabalho pela automação (SCHWAB, 2016).

Os campos de tensão criados devido a utilização cada vez maior de sistemas autônomos, gera desafios para o trabalhador, uma vez que muda a natureza da dinâmica do trabalho, afetando a forma como faz e o que faz (GRAGLIA; LAZZARESCHI, 2018). Ainda segundo Graglia e Lazzareschi (2018), a complexidade do trabalho pode ser diminuída a ponto de relegar o papel humano à assistência da máquina, para realizar tarefas inapropriadas para a máquina. Tal fato traz consigo o risco da substituição do homem envolvido diretamente no processo produtivo pela máquina.

Este cenário de empobrecimento do trabalho (GRAGLIA; LAZZARESCHI, 2018) pode proporcionar um impacto grande no ambiente social do trabalhador. Como não há necessidade de especialização, não haverá necessidade pelo poder público de criação de escolas que visem a qualificação do trabalhador. Outro fator a se questionar é o valor a ser pago pelo trabalho deste empregado. Como ele não possui qualificação, não há necessidade de haver remuneração mais elevada, empobrecendo, então, todo o ambiente social deste indivíduo.

Outro fator a se levar em consideração é o fato de que a máquina pode substituir o trabalho humano, otimizando a produção e melhorando a produtividade, desta forma não há necessidade da manutenção daquele posto de trabalho (GRAGLIA; LAZZARESCHI, 2018).

Schwab (2016) alerta para o risco que os países em desenvolvimento correm com este cenário. É necessário que os países desenvolvidos não permitam que as nações mais pobres sejam deixadas pelo caminho, uma vez que a pobreza dessas nações permitiria o aumento do fluxo migratório, que podem causar conflitos e insegurança.

As tecnologias disponíveis e utilizadas na quarta revolução industrial permitem que os indivíduos possam participar com maior intensidade do debate público, tendo acesso a informação que permitem o exercício da sua cidadania. Por outro lado, essas mesmas tecnologias permitem que governos restrinjam o acesso desses mesmos cidadãos ao exercício da sua cidadania. Isso sem citar o perigo existente de que esses mesmos governos venham a utilizar essas tecnologias contra a sociedade civil, como forma de opressão. Este cenário já caminha para a sua autoafirmação (WORLD ECONOMIC FORUM, 2016 apud SCHWAB, 2016).

Schwab (2016) abre um bom debate sobre a preocupação com a ética, os avanços disponíveis no campo da Biotecnologia devem ser usados até que ponto? A cura das doenças é algo louvável, mas essa expertise não poderá ser usada para alguma espécie de “depuração da raça”? A sociedade não estaria criando Super-humanos? Ainda no campo da ética, como a sociedade vai lidar com a Inteligência artificial no sentido de prever as ações das pessoas? Atualmente já é comum a existência de algoritmos que permitem identificar as preferências das pessoas, e se esses sistemas no futuro passassem a decidir o que é certo e o que é errado para cada pessoa, baseado nesses algoritmos?

Ainda como análise dos impactos, é válido verificar os resultados para as três principais inflexões identificadas na pesquisa feita pelo Grupo da Agenda Global do Fórum Econômico Mundial.

Quadro 2: Relatório da Pesquisa Mudança Profunda –
Pontos de Inflexão que devem ocorrer até 2025

<i>Mudança:</i>	<i>Ponto de Inflexão:</i>	<i>Impactos Positivos</i>	<i>Impactos Negativos</i>	<i>Desconhecido, ou Positivo e Negativo</i>
<i>Tecnologia Vestível</i>	<i>10% das pessoas com roupas conectadas à internet</i>	<i>- Resultados mais positivos para a saúde, levando a uma vida mais longa; - Maior Autossuficiência; - Administração da Própria saúde; - Melhor tomada de decisão; - Diminuição do desaparecimento de crianças; - Roupas Personalizadas.</i>	<i>- Privacidade /potencial vigilância; - Escapismo e Vício; - Segurança de Dados.</i>	<i>- Identificação em tempo Real; - Mudanças nas relações e interações humanas. - Reconhecimento de imagem e disponibilidade de dados pessoais.</i>
<i>Armazenamento para todos</i>	<i>90% das pessoas com armazenamento ilimitado e gratuito</i>	<i>- Sistemas Jurídicos; - Históricos acadêmicos/ bolsas;</i>	<i>- Vigilância da privacidade.</i>	<i>- Memória eterna (nada é excluído); - Aumento da criação de conteúdo,</i>

	<i>(Financiado por publicidade)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Eficiência nas atividades comerciais; - Extensão da memória pessoal. 		<i>compartilhamento e consumo.</i>
<i>A internet das coisas e para as coisas</i>	<i>1 Trilhão de Sensores conectados à internet</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento da Eficiência na utilização de recursos; - Aumento da produtividade; - Melhoria da qualidade de vida; - Efeito sobre o meio ambiente; - Menor custo da prestação de serviços; - Maior transparência em torno do uso e estado dos recursos; 	<ul style="list-style-type: none"> - Privacidade; - Perdas de emprego (Trabalho não qualificado); - Hacking, ameaça à segurança; - Maior complexidade e perda de controle. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mudança no modelo de negócios: Locação/uso de ativos em vez de propriedades; - Os modelos de negócios serão impactados pelo valor dos dados; - Todas as empresas serão potencialmente uma empresa de Software.

Elaborado pelo Autor (2020)

Fonte: *Deep Shift Technology Tipping Points and Societal Impact, Global Agenda Council on the Future of Software & Society*. (FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL, 2015. *apud* SCHWAB, 2016)

4. Conclusão

Falar da Indústria 4.0, ou quaisquer outros termos que possam designar o momento vigente, requer cuidado e moderação. As tecnologias vigentes permitem ganhos de escala e produtividade econômica, mas também podem gerar tensão social e exclusão. É importante verificar os possíveis impactos gerados pelas tecnologias, para que os impactos negativos não se tornem mais relevantes do que os impactos positivos.

A Quarta Revolução Industrial, assim como todas as suas predecessoras é benéfica para a sociedade, mas o componente humano não deve, e nem pode, ser deslocado do centro da questão. Uma vez afastada a racionalidade e emoção humana das tecnologias, o caminho para a perda de limites é pavimentado.

Não é possível deixar de pensar naqueles que estão alijados do processo, deslocados a ponto de sua presença no sistema ser totalmente descartada, seja no seu trabalho, seja na sua comunidade, seja com a sua cidadania. Um raciocínio parecido pode ser adotado com os países, as nações desenvolvidas devem ter em mente que a sua produtividade a qualquer custo não é benéfica, e pode se voltar contra ela, uma vez que os contingentes de excluídos dos países marginalizados podem iniciar um processo migratório para as nações mais ricas, e este cenário negativo é impactante para ambos.

Referências

BRASIL. Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex-Brasil). **As 8 Megatendências que Influenciarão o Consumo até 2030**. 2020. Disponível em

<<https://portal.apexbrasil.com.br/noticia/AS-8-MEGATENDENCIAS-QUE-INFLUENCIARAO-O-CONSUMO-ATE-2030/>> acesso em 07/03/2020.

COELHO, P. M. N., SILVA, C. **Rumo à Indústria 4.0**. Dissertação. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, 2016.

DE LIMA, E. C, NETO, C. R. O. **Revolução Industrial: considerações sobre o pioneirismo industrial inglês**, Revista Espaço acadêmico - nº 194 – Julho/2017

FURTADO, J. et al . **Indústria 4.0: A Quarta Revolução Industrial e os Desafios Para a Indústria e o Desenvolvimento Brasileiro**. Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial Brasileiro. 2017. Disponível em <<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/17621>> acesso em 01/03/2020.

GRAGLIA, M. A. V, LAZZARESCHI, N. **A Indústria 4.0 e o Futuro do Trabalho: Tensões e Perspectivas**. Revista Brasileira de Sociologia | Vol 06, No. 14 | Set-Dez/2018

HERMANN, M., PENTEK, T., OTTO, B. **Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review**. 2015. Disponível em <<https://www.researchgate.net/publication/307864150>> acesso em 28/02/2020.

HOBSBAWM, E. J., **A Era das Revoluções**. 9.ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

HUXLEY, A. **Admirável Mundo Novo**, 22ª edição, São Paulo: Globo, 2014.

MARCONI, M. A., LAKATOS E. M. **Técnicas de Pesquisa**, 5ª Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002

MARX, K.; ENGELS, F. **Manifesto Comunista**. Rio de Janeiro: Ed. Garamond, 1998

RÜBMANN, et al. **Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries**. 2015. Disponível em <http://www.inovasyon.org/pdf/bcg.perspectives_Industry.4.0_2015.pdf> acesso em 02/03/2020.

SANTOS, B. P. et al. **Indústria 4.0: Desafios e Oportunidades**. Revista Produção e Desenvolvimento, v.4, n.1, p.111-124, 2018

SCHMIDT, R. et al. **Industry 4.0 - Potentials for Creating Smart Products: Empirical Research Results**. 2015. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/274894802_Industry_4.0_-_Potentials_for_Creating_Smart_Products_Empirical_Research_Results>, acesso em 05/03/2020.

SCHWAB, K. **A Quarta Revolução Industrial**, Tradução de Daniel Moreira Miranda, 1ª Ed. Edipro Edições Profissionais, São Paulo, 2016.

VERMULM, R. **Políticas Para o Desenvolvimento da Indústria 4.0 no Brasil**. Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial Brasileiro. 2018. Disponível em <<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/15486>> acesso em 01/03/2020.

WORLD ECONOMIC FORUM. **Deep Shift: Technology Tipping Points and Societal Impact**. 2015. Disponível em <http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf> acesso em 07/03/2020.