



INTER
FACES
CIENTÍFICAS

EXATAS E TECNOLÓGICAS

ISSN IMPRESSO - 2359-4934

E- ISSN - 2359-4942

DOI - 10.17564/2359-4934.2018v2n3p9-20

ORGANIZAÇÕES INOVADORAS QUE UTILIZAM A REVOLUÇÃO 4.0

INNOVATIVE ORGANIZATIONS THAT USE THE 4.0 REVOLUTION

ORGANIZACIONES INNOVADORAS QUE UTILIZAN LA REVOLUCIÓN 4.0

Jhonathan Reis¹

Nasser Hasan²

RESUMO

Em um mundo cada vez mais tecnológico, a digitalização da produção é fundamental para o desenvolvimento industrial, e para a maneira como se produz. A chamada Revolução 4.0 ou também denominada como a quarta revolução industrial e Indústria 4.0, é tida como prioridade em diversos países ao redor do mundo. Neste artigo serão apresentados os avanços tecnológicos trazidos com a Revolução 4.0 e o comportamento das organizações diante deles, (no Brasil e no mundo), e consequentemente no mercado trabalho e na qualidade de vida das pessoas. Além disso, observou-se que cada vez mais as organizações utilizam dessas tecnologias e desses avanços da Revolu-

ção 4.0 para inovar mercados, criando novos produtos e segmentos e transformando os atuais. Constata-se também o surgimento de novas empresas altamente inovadoras, que transformaram seus mercados de atuação e extinguindo outros. Outro ponto apresentado neste artigo é o impacto que a Indústria 4.0 trará ao mercado com a substituição de pessoas por robôs e com a migração dos trabalhadores para outras áreas.

PALAVRAS-CHAVE

Indústria 4.0, Inovação, Revolução 4.0.

ABSTRACT

In an increasingly technological world, digitization is fundamental to industrial development, and to the way it is produced. The 4.0 Revolution or also referred to as the fourth industrial revolution and 4.0 Industry, is regarded as a priority in several countries around the world. This article will present the technological advances brought with 4.0 Revolution and the behavior of organizations before them (in Brazil and in the world), and consequently in the labor market and the quality of life of the people. In addition, it has been observed that more and more organizations are using these technologies and these advances of 4.0 Revolution to innovate markets, cre-

ating new products and segments and transforming the current ones. We also see the emergence of new companies and highly innovative companies that have transformed their markets and extinguished others. Another point presented in this article is the impact that 4.0 Industry will bring to the market with the replacement of people by robots and with the migration of workers to other areas.

KEYWORDS

4.0 Industry. Innovation. 4.0 Revolution.

RESUMEN

En un mundo cada vez más tecnológico, la digitalización de la producción es fundamental para el desarrollo industrial, y para la manera como se produce. La llamada Revolución 4.0 o también denominada como la cuarta revolución industrial e Industria 4.0, es considerada como prioridad en diversos países alrededor del mundo. En este artículo se presentarán los avances tecnológicos traídos con la Revolución 4.0 y el comportamiento de las organizaciones ante ellos, (en Brasil y en el mundo), y consecuentemente en el mercado trabajo y en la calidad de vida de las personas. Además, se observó que cada vez más las organizaciones utilizan esas tecnologías y de esos avances de la Revolución 4.0

para innovar mercados, creando nuevos productos y segmentos y transformando los actuales. Se constata también el surgimiento de nuevas empresas altamente innovadoras, que transformaron sus mercados de actuación y extinguendo otros. Otro punto presentado en este artículo es el impacto que la industria 4.0 traerá al mercado con la sustitución de personas por robots y con la migración de los trabajadores a otras áreas.

PALABRAS CLAVE

Industria 4.0, Innovación, Revolución 4.0.

1 INTRODUÇÃO

Com um mundo cada vez mais tecnológico, a Indústria 4.0, também conhecida como Manufatura Avançada, Revolução 4.0 e A Quarta Revolução Industrial, consiste na digitalização da produção e ao uso de novas tecnologias no processo produtivo e nos negócios. É tratada com alto grau de prioridade em diversos países no mundo, como Alemanha, França, Estados Unidos e China, países esses que a Indústria tem alta participação no Produto Interno Bruto (PIB), já no Brasil a participação da indústria no PIB do país caiu de 18% para 9% na última década (O GLOBO, 2016). Na Alemanha, como exemplo, o assunto é tratado com prioridade, uma vez que a indústria de transformação representa 30% do PIB do país (ESTADÃO..., 2017). O total investido por empresas alemãs na inteligência das suas respectivas linhas produtivas ultrapassam R\$ 130 milhões.

A Revolução 4.0 terá uma indústria bilionária nos próximos anos e segundo Klaus (2016), será algo jamais visto na humanidade, pois uma revolução dessa magnitude não tem precedente histórico.

O Fórum Econômico Mundial trata o assunto com alta prioridade, realizando conferências internacionais e emitindo relatórios, dando suporte às indústrias e aos governos em todo o mundo, discutindo os impactos que a Indústria 4.0 trará no âmbito empresarial, nos negócios e no mercado de trabalho. Portanto, em 2016 o fórum em artigo oficial elencou algumas tecnologias como as principais impulsionadoras para a quarta revolução industrial, sendo elas a Inteligência Artificial (IA), Robótica, Internet das Coisas (IoT), Neurociência, Big Data e Nanotecnologias.

As organizações estão promovendo a adequação ao novo conceito, conseqüentemente, inovando processos e produtos. Segundo Hamel e Prahalad (1995) as organizações necessitam utilizar da ino-

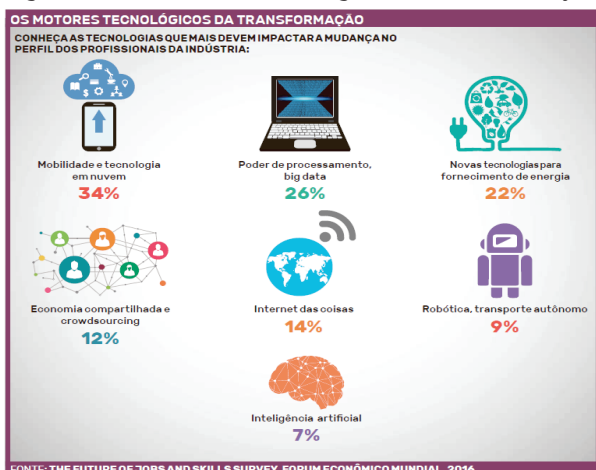
vação para sobreviver, ou seja, fazer uso das novas tecnologias para diminuir custos de produções e se adequar aos novos mercados, criando produtos e serviços. As novas áreas tecnológicas possibilitam o surgimento de novos mercados e de empresas altamente inovadoras.

Uma preocupação do governo é a possibilidade do aumento do desemprego acarretado pela Revolução 4.0, porque o novo modelo de fábrica proposto, consiste na automatização da linha de produção onde seu controle será feito por robôs e máquinas dotadas de sensores (IoT) que possibilitam a comunicação entre elas, ou seja, todo trabalho repetitivo será feito por máquinas.

A indústria continuará tendo necessidade de profissionais com capacitação específica, mas terão que desenvolver habilidades que não aprenderam na sala de aula, ou seja, ter uma formação multidisciplinar e essa capacidade será cada vez mais valorizada, pois, com os processos mais eficientes, os funcionários poderão pensar em novas formas de fazer riquezas. Segundo Silva (2017) outra característica profissional relevante do novo profissional da indústria, é o conhecimento das ferramentas de análise de dados, possibilitando que esse profissional desenvolva novos negócios e novas tecnologias (inovação).

Os técnicos não irão mais apertar os botões, mas sim, adaptar-se a lidar com robôs e máquinas cada vez mais inteligentes. Ou seja, haverá necessidade de ter um olhar analítico de todo o processo de produção, onde a máquina realizará os processos repetitivos dando apoio na geração da informação para a tomada de decisão (VENTURELLI, 2016). Sendo assim, essas novas tecnologias têm impacto direto no perfil profissional (FIGURA 1), de todas as áreas, inclusive da administrativa, ou operadores de máquinas. Analisando a Figura 1, pode-se notar que cada vez mais as tecnologias trazidas pela Indústria 4.0 fará parte do dia a dia dos trabalhadores, dentro e fora das organizações.

Figura 1 – Os motores tecnológicos da transformação



Fonte: Adaptado de Fórum Econômico Mundial (2016).

2 METODOLOGIA

A metodologia adotada neste artigo é a realização de uma pesquisa bibliográfica das organizações que estão implantando e se adequando para a Indústria 4.0 e também das novas empresas inovadoras que surgem devido aos avanços tecnológicos da Revolução 4.0, além disso, serão apresentadas informações pesquisadas, referente às tecnologias trazidas pela quarta revolução industrial e também sobre o mercado de trabalho.

Com esta pesquisa e com dados apresentados neste artigo, será possível observar os benefícios que o novo modelo de produção e de negócio trará a sociedade e seu impacto no mercado de trabalho e no perfil profissional dos empregados.

3 DESENVOLVIMENTO

O número das empresas aumenta a cada ano, novos modelos de negócios e de produção são criados e tudo isso se dá por dois motivos: necessidades humanas e inovação tecnológica. O termo “Revolução” refere-se a uma evolução ou transformação (FERNANDES, 1980).

A) A primeira revolução industrial ocorreu em meados do ano de 1774 com as máquinas a vapor e também com novas máquinas para a produção;

B) A segunda revolução industrial ocorreu em 1870, impulsionada pela divisão do trabalho, a eletricidade e pela produção em massa;

C) A terceira revolução ocorreu em 1969 com os avanços da eletrônica e também da automação da linha de produção.

Todas as revoluções trouxeram uma nova forma de negociar e produzir, demandando uma qualificação de mão de obra cada vez mais especializada, tanto no chão de fábrica, quanto na alta administração. Com a evolução tecnológica ao longo dos anos, quebrou-se o modelo padrão de escritório, o administrativo engravatado e a produção (HBRB, 2016).

Segundo Klaus Schwab (2016), a quarta revolução industrial está sendo impulsionada pelos avanços dos *Cyber-physical Systems* (Sistema físico cibernético). Além disso, outras áreas que serão relatadas no decorrer do artigo, que são de suma importância dentro da revolução (Inteligência Artificial, Robótica e a Internet das Coisas). Empresas como Uber, Netflix são modelos de negócios que só foram possíveis com os avanços dessas áreas. Cada vez mais as empresas necessitam inovar para sobreviver, adaptar-se ao mercado e criar novos segmentos para diversificação do ramo de atuação da empresa, podendo assim, adaptarem-se as mudanças constantes do mercado devido às inovações tecnológicas.

Os robôs e as máquinas vêm ganhando espaço no mercado, não só na produção, mas também no atendimento ao público. Com os avanços na IA e na Robótica empresas como Facebook (2017), Google (2017) e Youtube (2017) vêm inovando cada vez mais, seja nas experiências com a realidade virtual, desenvolvimento de carros autônomos ou na maximização das ferramentas da comunicação, proporcionando uma nova experiência para seus usuários e consequentemente inovando os meios de comercialização de produtos e de serviços, ainda os canais de publicidade e propaganda. Casas construídas com impressão 3D, processos produtivos inteiros somente por máquinas, robôs gestores, ser humano melhorado,

linguagem do cérebro, são avanços tecnológicos que integram a Revolução 4.0.

3.1 AVANÇOS TECNOLÓGICOS

A quarta revolução industrial trouxe diversos avanços tecnológicos que estão mudando o mundo, as empresas, os produtos e o mercado de trabalho. A inteligência artificial e robótica, internet das coisas e a impressora 3D são exemplos, uma vez, que possibilitam avanços significativos nas organizações. Pádua, da revista Exame (2017) mostra o debate entre Guilherme Leal (Natura), Flávia Neves (Coca Cola) e Roberto Waac (Fundação Renova) sobre o impacto da Revolução 4.0 no mercado, onde os carros automotivos e elétricos estão sendo desenvolvidos de forma pioneira, por empresas de tecnologia e não pelas empresas tradicionais do ramo automobilístico, ou seja, com isso surge uma maior demanda por engenheiros adaptados as novas tecnologias ao invés dos atuais engenheiros mecânicos.

Os avanços tecnológicos diminuem o custo das inovações e consequentemente o custo de produção, entretanto, nem todas as empresas se adequam e fazem uso dessas inovações. O WhatsApp acabou com as mensagens de texto das operadoras nos celulares, um negócio que já foi avaliado em 100 bilhões de dólares.

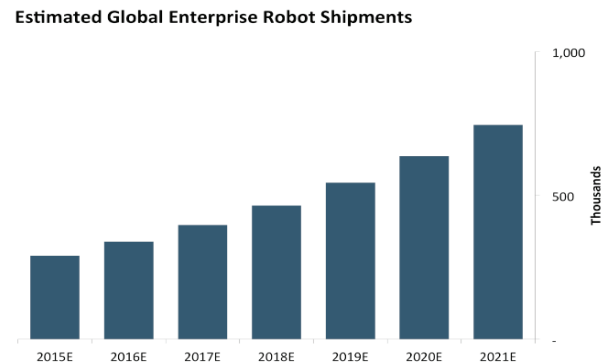
3.1.1 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E ROBÓTICA

As áreas da IA e da Robótica são discutidas por diversos economistas ao redor do mundo. Segundo o Fórum Econômico Mundial em artigo publicado (2017), a saída da IA dos laboratórios para o desenvolvimento industrial geram embates entre os acadêmicos e economistas. A capacidade dos robôs replicarem as funções humanas com maior produtividade terá forte impacto no mercado de trabalho. Segundo Armellini e Pike (2017) ainda que diversos trabalhadores tenham sido realocados pela robótica, outras áreas (ensino, orientação, enfermagem, entre outros) aumentarão a demanda por mão de obra humana. A capacidade dos robôs produzirem mais, com menos recursos e trabalhar de forma contínua, é fundamental para os governos e empresas investirem em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

Segundo o Business Insider (2017), diversas áreas estão adequando aos usos da robótica, entre elas, a área da saúde e a área de transporte e logística. No Brasil essas áreas estão bem precárias, segundo a Revista Exame (2017) os projetos de investimento na área da saúde e do transporte estão longe de ser o ideal, pouco mais 2% do PIB é investido em infraestrutura, necessitaria ser investido 5% para que o país chegue ao nível de Portugal. Uma pesquisa recente feita pelo Boston Consulting Group (BCG, 2014) 44% de fabricantes do EUA e 66% dos fabricantes alemães planejam instalar robôs autônomos e sistemas de assistência nos próximos cinco anos e até 2025 a indústria de robôs movimentará US\$ 67 bilhões.

A Figura 2 mostra uma estimativa representada em gráfico do crescimento da quantidade de robôs e máquinas da indústria 4.0 que farão parte das organizações até 2021, ou seja, em 2021 o número de robôs irá dobrar em relação ao que temos hoje no mercado.

Figura 2 – Estimativa Global de Robôs Empresariais



Fonte: Business Insider Intelligence (2017).

Segundo relatório, um dos principais fatores que impulsionam a decisão dos fabricantes é o aumento do salário que estão ocorrendo em todo o mundo, impactando no preço final dos produtos e serviços produzidos.

3.1.2 INTERNET DAS COISAS

A IoT é uma das áreas de forte impacto dentro da Revolução 4.0. O escritor Meola (2016) do *Business*

Insider definiu a IoT como a conexão de dispositivos que não sejam computadores e smartphones, a internet (carros, eletrodomésticos e entre outros), ou seja, tudo estará conectado à internet e dará a capacidade das máquinas se comunicarem entre elas (M2M), a comunicação será feita por meio de sensores instalados. Atualmente, segundo a Revista Veja (2017), 3 bilhões de pessoas estão conectados à internet e segundo Sundar Pichai CEO do Google (2017) a estimativa é que os avanços tecnológicos não só da IA, mas também da IoT, o número de pessoas aumente significativamente, quanto mais objetos conectados, mais pessoas consequentemente estarão conectadas a Internet.

A IoT não se limita a conexão de dispositivos a internet, mas tem poder de transformar o mundo que conhecemos. Myers (2016) em artigo publicado no Fórum Econômico Mundial (Explainer: The Internet of Things) mostrou os avanços onde itens conectados interagem entre si, fornecendo ao proprietário informações de suma importância, por exemplo: os refrigeradores informam o que está faltando, quais produtos estão acabando, montando uma lista de compras ao usuário.

Outro ponto é a capacidade de prédios, casas e edifícios produzirem energia renovável por meio dos dados informados de consumo a uma central, que dará início a renovação da energia e cuidará inteiramente da distribuição.

Os avanços englobam tudo, nascendo a definição de Cidades Inteligentes (Smart Cities), que consiste na utilização de sensores, luzes e medidores conectados para analisar dados, ou seja, utilizam a conexão de dispositivos, promovendo a integração desses por meio da IoT. O Brasil está começando o processo de criação de *Smart Cities*, segundo a Abrantes (2017) em artigo publicado na Revista Exame digital, São Paulo e Rio de Janeiro lideram o ranking de cidades mais inteligentes e conectadas no Brasil.

3.1.3 IMPRESSORA 3D

A Impressora 3D criada em 1980 para impressão de peças da indústria automobilística é uma das tec-

nologias mais inovadoras da Revolução 4.0 por sua capacidade de produção e diversidade de tipos de materiais utilizados na impressão (tinta) e no produto final, vão desde peças automotivas a tecidos humanos, ou seja, uma inovação para todas as áreas do mercado: área hospitalar, construção civil, indústria automobilística, segundo Anna Bruce Lockhart (2017) a inovação se estende a educação, a indústria aeronáutica, ao layout das fábricas (visando aumento da produtividade) e até em layouts de cidades com a criação de plataformas onde usuários on-line podem retirar suas impressões.

A revista Veja publicou uma matéria intitulada “Cientistas desenvolvem impressora 3D capaz de fabricar tecidos para transplantes em humanos” (2017), onde relatou todo o processo de um Sistema Integrado de Impressão de Tecido e Órgão (ITOP) que tem como característica o uso de biotinta modificada em laboratório capaz de criar biocanais que mantém células vivas, possibilitando a impressão de tecidos humanos. Além disso, o ITOP tem capacidade de processar dados de ressonâncias e tomografias para a impressão de um tecido ou órgão precisamente no tamanho necessário, evidenciando a principal característica das Impressoras 3D, a customização.

A Revista Veja (2017) publicou outro artigo, mostrando mais avanços na área hospitalar, onde médicos de todo o mundo utilizam essa tecnologia tanto no auxílio de processos de cirurgias, quanto na criação de réplicas de órgãos, partes do corpo mutilados, substituição de ossos e membros, impactando diretamente na qualidade de vida de diversas pessoas e melhorando os recursos médicos com custos baixos.

3.2 IMPACTO DA REVOLUÇÃO 4.0 NO MERCADO DE TRABALHO

Como A Quarta Revolução Industrial acreditasse que novas áreas de estudos irão surgir e com isso, novas profissões, novas metodologias de ensino. Segundo Gray (2016) até 2020 a Revolução trará robótica avançada, transporte autônomo, IA e aprendizado de máquinas, materiais avançados, biotecnologia, genômica, com isso, mudará mais de 35% das habilidades que são considera-

das importantes na força do trabalho. Berman (2017) em artigo publicado na *Singularity University* relata que mais de 65% das crianças de hoje atuarão em profissões que ainda não foram inventadas. A criatividade tornará uma das três principais habilidades que os profissionais necessitarão, junto com o pensamento crítico e a capacidade de resolução de problemas complexos.

Ainda segundo Berman (2017) a Finlândia mudou recentemente seu currículo nacional para um novo modelo baseado em fenômenos, e em 2020 substituirá temas atuais de sala de aula para uma abordagem típica baseada na criatividade, comunicação, pensamento crítico e colaboração.

A Figura 3 mostra um comparativo de 10 habilidades no intervalo de cinco anos e ao analisar, comprova que as máquinas irão fazer todos os trabalhos repetitivos e os profissionais irão desenvolver outras competências para garantir seu lugar no mercado de trabalho, as três primeiras atividades mostram isso, a habilidade de resolver problemas complexos, ter opinião crítica e a criatividade serão fundamentais para que o trabalhador desenvolva novos negócios e gere novos lucros para organização que pertence. Habilidades como controle de qualidade e negociação perderão espaço, para flexibilidade cognitiva e inteligência emocional. Sendo assim, o profissional terá que se adaptar cada vez mais com o mercado, desenvolvendo competências não aprendidas em sala de aula e que não pertenciam ao seu cargo anteriormente.

Figura 3 – 10 habilidades mais solicitadas pelo mercado de trabalho

Em 2015	Em 2020
1. Resolução de problemas complexos	1. Resolução de problemas complexos
2. Coordenação	2. Pensamento crítico
3. Gerenciamento de pessoas	3. Criatividade
4. Pensamento crítico	4. Gerenciamento de pessoas
5. Negociação	5. Coordenação
6. Controle de qualidade	6. Inteligência emocional
7. Orientação para servir	7. Capacidade de julgamento e tomada de decisões
8. Capacidade de julgamento e tomada de decisões	8. Orientação para servir
9. Escuta ativa	9. Negociação
10. Criatividade	10. Flexibilidade cognitiva

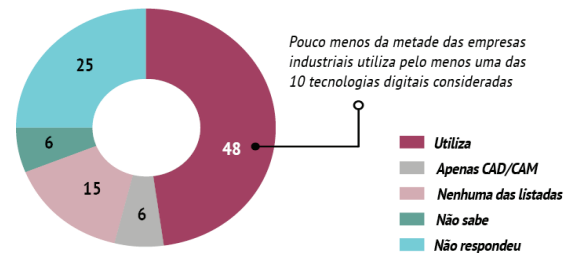
Fonte: Business Insider Intelligence (2017).

3.3 INDÚSTRIA 4.0 NO BRASIL

A Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2016), realizou uma pesquisa com 2.225 empresas brasileiras e apenas 48% utilizam uma das 10 tecnologias listadas na pesquisa, entre elas a impressora 3D, automação digital sem sensores, prototipagem rápida entre outros.

A Figura 4 mostra graficamente o resultado obtido na pesquisa da CNI (2016):

Figura 4 – Utilização de pelo menos uma das dez tecnologias digitais listadas



Fonte: Adaptado de CNI (2016).

Ao analisar a Figura 4 pode-se concluir que 46% das empresas pesquisadas não veem a quarta revolução industrial como oportunidade de negócio e como estratégia de mercado, impactando direto no futuro da organização, que pode perder espaço para os concorrentes que já aptos à indústria 4.0 (48%) que estarão produzindo com custos mais baixos e com uma produtividade maior, barateando o valor final dos produtos no mercado. Outro resultado que mostra a realidade das indústrias no Brasil é 6% das empresas que não sabem responder, ou seja, a organização não tem conhecimento da Indústria 4.0, tampouco dos seus avanços e benefícios.

No Brasil ainda é novo o conceito de Indústria 4.0, as empresas estão se adaptando, entretanto, as indústrias aeronáutica e automotiva são onde a implantação do conceito da Indústria 4.0 está começando a aparecer de forma significativa (MAIA, 2017). Algumas empresas estão implantando máquinas do novo conceito, que entre si se comunicam e o operador faz

um trabalho de monitoramento e controle ao invés de operar a máquina.

3.3.1 PIRELLI

A Pirelli recentemente está implantando máquinas que se comunicam por meio de sensores e IoT, aumentando a produtividade, melhorando o layout e proporcionando aos colaboradores um ambiente mais seguro. A fábrica passa por um processo de engenharia civil e depois são instaladas para começarem as operações. As máquinas têm uma capacidade de produzir cinco vezes mais e com um número inferior de operadores, que nesse novo conceito fazem o abastecimento e monitoramento e controle das atividades das máquinas.

A Pirelli prepara um time denominado *Treiners* que vão até a matriz na Itália, aprendem o processo e ao voltar ao Brasil, selecionam operadores dinâmicos e criativos para replicação do aprendizado.

3.3.2 BOSCH

A *Bosch Rexroth* se posiciona no mercado como parceira e fornecedora líder para soluções inteligentes para a Indústria 4.0. O Grupo Bosch testa em seus próprios processos produtivos e vem obtendo sucesso no aumento da produtividade e na redução de custos. Além disso, já está migrando seus colaboradores para um trabalho conjunto com as máquinas, ou seja, promovendo processos onde humanos e máquinas trabalham de forma eficaz (BOSCH, 2017).

Os Engenheiros hoje têm uma visão de todo o processo produtivo, inclusive, no desenvolvimento de projetos para novas peças e produtos, é pensado em sustentabilidade e no processo de logística reversa dos materiais (BOSCH, 2017). Pode-se notar que nessas empresas as tecnologias são aplicadas para o melhoramento do processo produtivo, e os profissionais estão sendo remanejados para outras áreas e com isso no Brasil já surgem novos cargos, com novas remunerações (BOSCH, 2017).

3.4 EMPRESAS INOVADORAS

Com os avanços tecnológicos da Revolução 4.0, principalmente na área da IA, surgem novas empresas que inovam mercados e acabam criando um oceano azul.

3.4.1 UBER

O Uber é o aplicativo desenvolvido para que por meio de um clique, conseguir um carro para transporte, de início era só para as regiões metropolitanas, mas agora está mudando a malha logística nas cidades. Além de proporcionar uma melhora na qualidade de vida das pessoas, o Uber trouxe emprego para milhares de motoristas, não só no Brasil, mas também no mundo (UBER, 2017).

3.4.2 NETFLIX

O Netflix é uma plataforma on-line que utiliza o armazenamento em nuvens para levar filmes e séries para seus usuários em todo o mundo. Com isso, além de promover o entretenimento, a empresa gera emprego no setor artístico (NETFLIX, 2017).

3.4.3 SIEMENS

A Siemens em Amberg (Alemanha) tem a maior parte do processo produtivo operando sob gestão de um Sistema Integrado de Automação (SISMATIC). A taxa de falha humana antes da implantação do sistema era de 500 falhas por minuto, após o sistema, as falhas são de 12 por minuto. Esse sistema foi desenvolvido pela própria Siemens e já vem sendo comercializado no mercado. Outro sistema inteligente é o Siemens PLM, que produz e testa produtos virtualmente, com essa tecnologia alguns produtos podem chegar ao mercado em um tempo 50% menor e com o mesmo nível de qualidade (SIEMENS, 2017).

3.4.4 VOLKSWAGEN

A Volkswagen na Alemanha implantou o *Sismatic* da Siemens e como ele gasta menos 40% de consumo de energia e produz 14% a mais (SIEMENS, 2017).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio dos conceitos e exemplos de empresas que adotam a Revolução 4.0, constata-se, que a quarta revolução industrial irá melhorar a vida das pessoas e promoverá a indústria um nível de qualidade e uma capacidade de customização jamais vista antes. Outro ponto relevante do artigo é o impacto da revolução no mercado de trabalho, mudando o conceito de profissão que temos hoje e em futuro não tão distante teremos o surgimento de novas áreas, das quais não se ouve falar hoje. Portanto, será necessário um investimento não das empresas, mas dos governos para a implantação da Indústria 4.0 e adaptação da Revolução 4.0.

No Brasil, embora, em passos lentos, as empresas que estão já se adaptando a Revolução 4.0, ou seja, as pioneiras no processo de implantação terão um diferencial competitivo em relação ao demais. Assim, pode-se concluir que os profissionais que obtiverem conhecimentos e desenvolverem novas habilidades certamente terão uma carreira longa na quarta revolução industrial.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, Talita. As 50 cidades mais inteligentes do Brasil em 2016. **Exame.com**, 2016. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/brasil/as-50-cidades-mais-inteligentes-do-brasil-em-2016/>>. Acesso em: 28 mar. 2017.

ARMELLINI, M.; PIKE, T. The robotics revolution is coming. Should economists be worried? **World Forum Economic**, 2017. Disponível em: <<https://www.weforum.org/agenda/2017/03/should-economists-be-worried-about-artificial-intelligence>>. Acesso em: 1 mar. 2017.

BERMAN, Alisson E. Automation eating your industry? (Answer: Yes.) These are the skills that will always be valued in the workplace. **Singularity University**, 2016. Disponível em: <[https://medium.com/singularityu/automation-](https://medium.com/singularityu/automation-eating-your-industry-22173e674d04)

[eating-your-industry-22173e674d04](https://medium.com/singularityu/automation-eating-your-industry-22173e674d04)>. Acesso em: 18 abr. 2017.

BI INTELLIGENCE. Scientists in Switzerland are working on fully edible robots to improve healthcare. **Business Insider Intelligence**, 2017. Disponível em: <<http://www.businessinsider.com/edible-robots-swiss-scientists-gelatin-robotics-medicine-2017-3>>. Acesso em: 28 mar. 2017.

BOSCH. Indústria 4.0. Disponível em: <<https://www.boschrexroth.com/pt/br/tendencias/industria-4-0/index>>. Acesso em: 1 maio 2017.

CIENTISTAS desenvolvem impressora 3D capaz de fabricar tecidos para transplantes em humanos. **Revista Veja**, 2016. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/ciencia/cientistas-desenvolvem-impressora-3d-capaz-de-fabricar-tecidos-para-transplantes-em-humanos/>>. Acesso em: 10 fev. 2017.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Indústria 4.0**: novo desafio para as empresas brasileiras. 2016. Disponível em: <<http://www.portaldaindustria.com.br/estatisticas/sondesp-66-industria-4-0/>>. Acesso em: 1 maio 2017.

CURY, A.; SILVEIRA. Pib recua 3,6% em 2016, e Brasil tem pior recessão da história. **O Globo**, 2017. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/noticia/pib-brasileiro-recua-36-em-2016-e-tem-pior-recessao-da-historia.ghtml>>. Acesso em: 1 maio 2017.

ESTADÃO Projetos Especiais. Indústria 4.0: sete fatos que você deve saber sobre o futuro da manufatura. **Estadão**. 2017. Disponível: <<http://patrocinados.estadao.com.br/o-que-o-brasil-quer/futuro-da-industria/industria-4-0-sete-fatos-que-voce-deve-saber-sobre-o-futuro-da-manufatura/>>. Acesso em: 01 de mai. 2015.

FERNANDES, Florestan. **O que é Revolução?** São Paulo: Editora Brasiliense, 1980.

GRAY, Alex. Top 10 skills you need to thrive in the Fourth Industrial Revolution. **World Economic Forum**. 2016. Disponível em: <<https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-10-skills-you-need-to-thrive-in-the-fourth-industrial-revolution/>>. Acesso em: 18 abr. 2017.

HAMEL, Gary; PRAHALAD, Coimbatore K. **Competindo pelo futuro**: estratégias inovadoras para obter o controle do seu setor e criar mercados de amanhã. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

INDÚSTRIA 4.0 exigirá um novo profissional. **Exame**. 2015. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/tecnologia/industria-4-0-exigira-um-novo-profissional/>>. Acesso em: 1 maio 2015.

LOCKHART, Anna Bruce. 10 ways 3D printing can change the world. **World Forum Economic**. 2015. Disponível em: <<https://www.weforum.org/agenda/2015/06/3d-printing-save-the-world/>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

MAIA, O.L. **Percepções sobre a indústria 4.0 no Brasil**. 2017. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/percep%C3%A7%C3%B5es-sobre-industria-4-0-brasil-osvaldo-lahoz-maia>>. Acesso em: 1 maio 2017.

MEOLA, Andrew. What is the Internet of Things. **Business Insider Intelligence**. 2017. Disponível em: <<http://www.businessinsider.com/what-is-the-internet-of-things-definition-2016-8?IR=T>>. Acesso em: 28 mar. 2017.

MYERS, Joe. Explainer: Internet of Things. **World Economic Forum**. 2016. Disponível em: <<https://www.weforum.org/agenda/2016/07/the-internet-of-things-explained/>>. Acesso em: 28 mar. 2017.

NETFLIX. **Media Center**. Disponível em: <https://media.netflix.com/pt_br/company-blog>. Acesso em: 1 maio 2017.

PÁDUA, Luciano. Mudando para sobreviver. **Revista Exame**, São Paulo, v.51, n.6, p.70-75, mar. 2017.

PICHAU, Sundar. Rumo a uma terra on-line. **Veja**, São Paulo, n.2523, p.11;14-15, 25 de mar. 2017.

PIRELLI. Seleção Indústria 4.0. Disponível em: <<http://hub.pirelli.com/global/pt-br/articles/tag/ind%C3%BAstria%204.0>>. Acesso em: 01 de mai. 2017.

RISE of the Machines: BCG Projects \$67 Billion Market for Robots by 2025. **Boston Consulting Group**. 2014. Disponível em: <<https://www.bcg.com/d/press/3sep2014-rise-machines-2025-738>>. Acesso em: 28 mar. 2017.

SANTOS, Juliana. Medicina Impressa: os avanços que a tecnologia 3D trouxe à saúde. **Revista Veja**, 2014. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/ciencia/>>. Acesso em: 1 maio 2017.

SCHWAB, Klaus. A Quarta Revolução Industrial. **Ediplo**. 2016.

SCHWAB, Klaus. The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond. **World Forum Economic**. 2016. Disponível em: <<https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

SIEMENS. **Futuro da indústria**. 2017. Disponível em: <<http://patrocinados.estadao.com.br/o-que-o-brasil-quer/category/futuro-da-industria/>>. Acesso em: 1 maio 2017.

SILVA, R.M. **Sistema de controle da indústria 4.0**. 2016. Disponível em: <<https://www.amazon.com.br/Sistema-Controlde-Ind%C3%BAstria-4-0-Modelagem-ebook/dp/B01N0W4BTE>>. Acesso em: 1 maio 2017.

STEFANO, F.; FURLAN, F. Seremos um país decente? **Revista Exame**, São Paulo, v.50, n.1122, pt.18, p.37-43, set. 2016.

UBER. **História**. Disponível em: <<https://www.uber.com/pt-BR/our-story/>>. Acesso em: 1 maio 2017.

THE 10 SKILLS YOU NEED TO THRIVE IN THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION. Disponível em: <<https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the->

10-skills-you-need-to-thrive-in-the-fourth-industrial-revolution>. Acesso em: 2 maio 2017.

VENTURELLI, M. **Indústria 4.0**. 2015. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/ind%C3%BAstria-4-0-m%C3%A1rcio-venturelli>>. Acesso em: 01 de mai. 2017.

Recebido em: 15 de Março de 2017
Avaliado em: 17 de Março de 2017
Aceito em: 2 de Abril de 2017

1 Graduando em administração pela UNISAL, membro do grupo de inovação e nano-tecnologia da UNISAL. E-mail: honathandsreis@gmail.com.

2 Doutorado em engenharia elétrica pela Universidade de São Paulo, Professor de engenharias/administração; Líder do Grupo de inovação e Nano-tecnologia da UNISAL. e-mail: nasser.hasan@sj.unisal.br.

