



QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL, QUARTA REVOLUÇÃO NO TRABALHO

FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION, FOURTH REVOLUTION AT WORK

EDSON ALVES DE SOUZA CORREIO

Administração, Gestão de Recursos Humanos, Logística e Pedagogia
ORCID iD:<http://orcid.org/0000-0003-3075-6506>

RESUMO

A proposta deste estudo é fazer uma reflexão sobre os avanços das tecnologias que nos transportaram do motor a vapor de James Watt até as tecnologias digitais. Nosso interesse em particular recai sobre a transição da Terceira Revolução, a revolução digital, para a Quarta Revolução Industrial. Nossa pesquisa é de caráter bibliográfico (GIL, 2012). Temos como objetivos específicos: (i) compreender como as tecnologias que originaram as Revoluções Industriais contribuíram na formatação do atual modelo de produção; (ii) compreender como as modernas ferramentas de comunicação e informação – TICs – transformaram-se em cultura; e (iii) entender se e como as novas tecnologias provocam perda dos postos de trabalho e também criam novos empregos. Nosso arcabouço teórico está alicerçado nos estudos de Lévy (1999, 2015) e Santaella (2003, 2010), que compartilham o entendimento de que a partir do desenvolvimento das tecnologias digitais chegamos à cibercultura, e de Schwab (2016); Schwab; Davis (2018) e Primo et al. (2017), que veem na Quarta Revolução Industrial e na Indústria 4.0 consequências mais significativas e impactantes para a sociedade, particularmente para o mercado de trabalho, do que as revoluções anteriores. Concluímos que as tecnologias em questão acabaram transformando a cultura das sociedades contemporâneas, e que as características do mercado de trabalho e as competências para os profissionais das últimas gerações são profundamente modificadas pelas novas tecnologias.

Palavras-chave: Cibercultura; Indústria 4.0; Quarta Revolução Industrial; tecnologias digitais.

ABSTRACT

The purpose of this study is to reflect on the advances in technologies that have transported us from the James Watt steam engine to digital technologies. Our particular interest lies in the transition from the Third Revolution, the digital to the Fourth Industrial Revolution. Our research is bibliographic (GIL, 2012). Our specific objectives are: (i) to understand how the technologies that originated the Industrial Revolutions contributed to the formatting of the current production model; (ii) understand how modern ICT communication and information tools have become culture; and (iii) understand if and how





new technologies cause job losses and also create new jobs. Our theoretical framework is based on the studies of Lévy (1999, 2015) and Santaella (2003, 2010), that share the understanding that from the development of digital technologies we come to cyberculture and Schwab (2016); Schwab; Davis (2018) and Primo et al. (2017) that see in the Fourth Revolution Industrial, or Industry 4.0 more significant and impactful consequences for society, particularly for the labor market than previous revolutions. We conclude that the technologies in question have eventually transformed the culture of contemporary societies, and that the characteristics of the labor market and skills for professionals of recent generations are profoundly modified by new technologies.

Keywords: Cyberculture; Industry 4.0; Fourth Industrial Revolution; digital technologies.

1. INTRODUÇÃO

O mundo de hoje certamente não seria o mesmo sem a invenção de James Watt¹, no início do século XVIII: o motor a vapor. De lá para cá, a sociedade que conhecemos foi intimamente influenciada pelo surgimento de ferramentas que cada vez mais fazem parte de nosso dia a dia, em especial as tecnologias digitais. Este estudo pretende analisar alguns aspectos da evolução de determinados processos, com particular interesse nas tecnologias do conhecimento e da informação (TICs), que surgiram na terceira fase da Revolução Industrial, a chamada Revolução Digital. Nossa metodologia de pesquisa é de caráter bibliográfico e busca suporte nos estudos de Lévy (1999, 2015), Santaella (2003) e Primo et al. (2017), que nos explicam como a evolução dessas tecnologias nos trouxeram à cibercultura.

Embasamo-nos também nos estudos de outros distintos autores que se debruçam a pesquisar o tema da evolução do mercado de trabalho pelas novas tecnologias, como: Prensky (2012), Mattar (2010), Fialho et al. (2006), Souza e Giglio (2015). Analisamos sucintamente o caminho percorrido pela evolução das tecnologias digitais que moldaram a sociedade como a conhecemos hoje. A relevância deste estudo se dá pela necessidade de compreensão do processo evolutivo das tecnologias, da

¹ Escocês, matemático e engenheiro, nascido em 19 jan. 1736, em Greenock, falecido em 25 ago. 1819, em Heathfield, Inglaterra. Fonte: https://pt.m.wikipedia.org/wiki/James_Watt.





extinção de determinadas profissões, da criação de outras e da inevitável transformação do mercado de trabalho.

O escopo principal deste estudo é analisar as transformações do mundo do trabalho segundo as implicações do surgimento de determinadas tecnologias, em especial as digitais, por ocasião da Terceira Revolução Industrial, a Revolução Digital, e como objetivos específicos pretendemos: (i) compreender como as tecnologias que originaram as Revoluções Industriais contribuíram na formatação do atual modelo de produção; (ii) compreender como as modernas ferramentas de comunicação e informação se transformaram em cultura; e (iii) entender como as novas tecnologias provocam perda dos postos de trabalho e também criam novos empregos, e se nesse processo há um ganho para a sociedade.

Muitos são de opinião que algumas dessas tecnologias provocam fortes impactos à sociedade, mudando radicalmente o estilo de vida, porém Lévy (1999) não compartilha desse pensamento e alega que sociedade, tecnologia e cultura são partes integrantes da evolução humana, portanto, no entender do autor, devemos aceitar como algo natural, não havendo, assim, o que se falar em impacto, pois tanto a cultura quanto as técnicas acompanham o homem desde os tempos das cavernas (LÉVY, 1999).

No entanto, não podemos deixar de considerar e entender que em alguns casos, pelo surgimento de determinada tecnologia, há uma brusca mudança na vida das pessoas, provocando rápidas mudanças na forma de se comunicar, divertir-se e trabalhar. Segundo o pesquisador, sociedade, tecnologia e cultura são partes indissociáveis do processo da evolução humana. Para desenvolver este estudo, buscamos saber como a evolução de determinadas tecnologias, em especial as digitais, nos trouxeram ao mundo cibernético -- que trataremos aqui como ciberespaço – e a uma cultura cibernética – que trataremos como cibercultura.

Nos primeiros cem anos da Revolução Industrial, as novas tecnologias modificaram completamente a estrutura social e comercial da época, “provocando profundas e rápidas mudanças de ordem econômica, política e social que, em um lapso de um século, foram maiores do que todas as mudanças ocorridas no milênio anterior”





(CHIAVENATO, 2004, p. 34). Várias foram as invenções e inovações que provocaram mudanças radicais ao estilo de vida vigente à época.

Embora muito respeitarmos as justificativas e explicações de Lévy (1999), compreendemos também que há um senso comum na sociedade considerando o surgimento de determinadas tecnologias como fatores provocadores de grandes impactos, e que transformam radicalmente o modo de vida das pessoas. Exemplos disso podem ser descritos em longa lista: a introdução da energia elétrica, tanto nas fábricas como nos lares, a invenção da televisão, o transporte ferroviário de carga e de pessoas, a aviação, o surgimento dos computadores pessoais, a internet e mais recentemente os aparelhos *smartphones*, que nos conectam às pessoas, grupos e organizações das mais variadas regiões do planeta, onde as redes sociais nos permitem cada vez mais a interação, integração, compartilhamento de informações e conhecimentos numa velocidade jamais imaginada.

2. AS REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS 1.0, 2.0 E 3.0

O estudo das Revoluções Industriais se confunde com o estudo dos avanços das tecnologias, a começar pelo motor a vapor, inventado por James Watt, que, à medida que ia sendo adaptado às máquinas, iniciava a automatização dos processos produtivos. Já existiam instrumentos a vapor desde a antiguidade, por exemplo, o *aeolípeli*, criado por Heron de Alexandria (10 d.C.-80 d.C.), uma espécie de esfera metálica abastecida com água que, quando aquecida, produzia vapor que saía pelos orifícios, fazendo a esfera girar, porém não tinha aplicação prática.

O físico francês Denis Papin² foi o inventor da *Marmita de Papin*, um dispositivo a vapor com uma válvula de segurança, que precedeu a invenção da panela de pressão, mas foi James Watt que desenvolveu um motor movido a vapor com aplicabilidade e adaptabilidade suficientes para automatizar diversas outras máquinas. As novas técnicas

² Denis Papin (1647-1712), físico e inventor francês. Fonte: https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Denis_Papin.





aplicadas aos processos de produção desenvolveram e alavancaram a produção de bens e a consequente transformação das pequenas oficinas em fábricas. Nascia então a Indústria 1.0 e a Primeira Revolução Industrial.

Com a Indústria 1.0 dando início à Primeira Revolução Industrial, entre 1760 e 1830³, a sociedade como era conhecida nunca mais foi a mesma, e aquele período ficou marcado na história pelo grande salto tecnológico. O modo de produção que até então era artesanal, passou a ser industrializado; o custo das mercadorias baixou enormemente, iniciando a produção em massa. A revolução industrial também atingiu os transportes com a criação das locomotivas e os barcos a vapor; as distâncias se encurtaram e o volume de transporte de carga e de pessoas aumentou de forma exponencial. “Pela primeira vez na história a vida nas cidades se tornou mais importante que a vida nos campos e o PIB (Produto Interno Bruto) da indústria na Inglaterra pela primeira vez supera o PIB da agricultura” (LODI, 1978, p. 13).

Na Segunda Revolução Industrial, também chamada de revolução tecnológica, os meios de transportes cresceram e fizeram com que os mercados se ampliassem e os produtos chegassem aos centros de comércio de forma mais rápida. Também nesse período iniciou-se a utilização de novas formas de propulsão das máquinas na produção, como o diesel e a energia elétrica.

Se por um lado as tecnologias das indústrias se desenvolveram com rapidez, aumentando a produção, os mercados e consequentemente os lucros, o mesmo não aconteceu com os trabalhadores. Tornou-se comum o trabalho de mulheres por 14 a 16 horas, e crianças por 10 a 12 horas diárias. Os acidentes de trabalho passaram a ser cada vez mais constantes, a exploração humana fazia parte dos negócios da época, conforme estudo de Karl Marx em sua obra *O Capital* (1867), quando explica o conceito de mais valia, em que uma parte do trabalho humano não é paga, o que aumenta consideravelmente o enriquecimento do capitalista.

Chama-nos a atenção também o fato de que foi nesse período que surgiu o movimento Ludista, formado por trabalhadores inconformados com os avanços das

³ Aproximadamente, pois não existe registro de datas precisas, conforme informado por João Bosco Lodi.





tecnologias, com as mudanças no mercado de trabalho e principalmente pelo fato de máquinas estarem tomando o lugar do trabalhador. Os ludistas invadiam fábricas e quebravam o que viam pela frente, deixando os patrões aterrorizados. Nesse período, talvez inspirados no Ludismo, surgiram outros movimentos como, por exemplo, os sindicatos (LODI, 1978).

A história da Terceira Revolução Industrial registra hoje, com justiça, as contribuições de Alan Turing⁴ na década de 1930, com os estudos conceituais que iniciaram a concepção do computador que conhecemos, cujo artigo foi publicado em 1936. Santaella (2018) nos explica que o processo de maturação foi longo, surgindo primeiro em máquinas programáveis, graças ao trabalho de Von Neumann, em 1950. Na década de 1970 surgiram os primeiros PCs (*Personal Computer*), desenvolvidos por Steven Paul Jobs (1955-2011), Steve Wozniak e Mike Markkula,⁵ causando uma revolução, pois o computador invadiria as empresas e os lares. A partir de 1990 a informação e a consequente produção de conhecimentos tiveram um crescimento vertiginoso com a internet, no modelo que a conhecemos hoje, com a criação da Rede Mundial de Computadores, *World Wide Web*, pelo professor e físico Timothy John Berners-Lee⁶. A internet ganha dimensões globais e a profusão e disseminação da informação ganham proporções inimagináveis. As tecnologias disponíveis na época passam a fornecer uma maior velocidade e compartilhamento das informações e do conhecimento, e assim os mais jovens vão cada vez mais se introduzindo no mundo dos negócios e se identificando com as tecnologias digitais (LÉVY, 1998).

Nesse período (1970-1990) surgiu o que se chamou de Era da Informação, ou Era Digital, embora hoje exista controvérsia, pois há alguns autores que acreditam já estarmos na Era do Conhecimento, mas não existe clareza quanto a isso. Para Druker (1998), por exemplo, vivemos na Era da Informação; já para Fialho et al. (2006), vivemos na Era do Conhecimento. Preferimos acreditar que ainda vivemos a Era da Informação,

⁴ Alan Mathison Turing (1912-1954), britânico, matemático, lógico e cientista da computação.

⁵ Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Steve_Jobs.

⁶ Timothy John Berners-Lee (Londres, 8 de junho de 1955) é um físico britânico, cientista da computação, criador da *World Wide Web*, tendo feito a primeira proposta para sua criação a 12 de março de 1989.





pois entendemos que existe grande quantidade de informação disponível, mas a grande massa da população não sabe o que fazer com ela, não se configurando, assim, como conhecimento (MATTAR, 2010).

3. CIBERCULTURA: O AMBIENTE IDEAL PARA A QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Com o nascimento da internet em rede mundial, nasce também o que se passou a chamar de ciberespaço. Seguramente um dos maiores avanços das tecnologias digitais está relacionado às telecomunicações, que Santaella (2003) defende como sendo um dos pilares da construção do ciberespaço. Essas tecnologias de fato encurtaram as distâncias e tornaram o mundo menor, e as possibilidades de trocas de informações e compartilhamento de conhecimentos acontecem hoje como em nenhum outro momento da história (LÉVY, 1999). Nunca foi tão possível o contato entre pessoas em qualquer lugar no mundo e até fora dele.

As tecnologias voltadas para o desenvolvimento das telecomunicações proporcionaram o surgimento de algo novo, um espaço virtual, onde as coisas acontecem em outro plano, um plano metafísico, um espaço cibernético, o ciberespaço, como nos explicam Lévy (2015) e Santaella (2003). É comum hoje enviarmos cópias de segurança de nossos arquivos de computador para serem armazenados nas “nuvens”, em dispositivos como o *One Drive*, por exemplo – obviamente não se trata de nuvens físicas, mas de um espaço cibernético no qual os arquivos ficam armazenados.

Com o uso frequente de ferramentas como o *Hipertexto*⁷, que explica Lévy (1999) como sendo um recurso extraordinário no qual o navegador, dentro do texto que está lendo, pode saltar de um texto para outro correlato continuamente, por meio dos

⁷ Hipertexto é o termo que remete a um texto ao qual se agregam outros conjuntos de informação na forma de blocos de textos, palavras, imagens ou sons, cujo acesso se dá através de referências específicas, no meio digital denominadas hiperligações. Fonte: Wikipedia





diversos *links* disponíveis, como também do VRML – *Virtual Reality Modeling Language*⁸, que deixa a interconexão de mundos virtuais disponíveis (ciberespaço). Ele também explica o VRML como uma linguagem de programação, em que passamos da WEB – Sistema hipertextual que opera na internet como espaço de navegação essencialmente em duas dimensões para outra em três dimensões, bem mais próxima da realidade e simulando de forma muito mais realista o mundo físico. Em alguns casos é muito difícil distinguir o virtual do físico (SANTAELLA, 2003).

Para Lévy (1999), a palavra virtual apresenta ao menos três sentidos: a) técnico-informática (no sentido do *hardware*, que é a parte física do computador, mas dá o devido suporte para o virtual); b) uso corrente (frequente); e c) filosófico (o virtual está num plano anterior da concretização efetiva, portanto o virtual está numa outra dimensão, a realidade virtual).

Em primeira análise, a expressão “realidade virtual” nos parece um paradoxo, pois o termo “realidade” normalmente é atribuído ao que existe fisicamente, ao que é tangível, enquanto “virtual” normalmente é empregado para designar a irrealidade, o intangível. Portanto, não se poderia falar em realidade virtual, mas, para Lévy (1999), virtualidade e realidade são apenas dois modos diferentes de realidade. Em outras palavras, pode-se dizer que o virtual se manifesta de maneira real ou concreta, pois é uma entidade sem território, mas capaz de gerar diversas ações concretas em diferentes momentos e locais, sem necessariamente ela mesma estar presente a um lugar ou tempo específico.

Prensky (2012), em seus estudos sobre o mundo virtual, entende que o jovem está mais adaptado ao ciberespaço, pois ele já nasceu nesse ambiente e com ele interage cotidianamente. O autor denomina esses jovens como nativos digitais, e aqueles que vieram antes o pesquisador chama de imigrantes digitais. Ele descreve assim os nativos e imigrantes digitais:

⁸ É um padrão de formato de arquivo para realidade virtual, utilizado tanto para a *Internet* como para ambientes desktop. Por meio desta linguagem, escrita em modo texto, é possível criar objetos (malhas poligonais) tridimensionais podendo definir cor, transparência, brilho, textura (associando-a a um bitmap). Os objetos podem ser formas básicas, como esferas, cubos, ovóides, hexaedros, cones, cilindros, ou formas criadas pelo próprio programador, como as extrusões. Fonte: Wikipedia.





[...] os nativos digitais como sendo os indivíduos que já nasceram na era digital, estão totalmente inseridos no contexto tecnológico da sociedade atual e, por sua vez, os imigrantes digitais nasceram na era analógica e buscam se adaptar ao mundo digital (PRENSKY, 2012, 38).

Para o pesquisador, os nativos digitais são indivíduos da cibercultura, seu cotidiano se baseia nos afazeres permeados pelas tecnologias do digital, seus relacionamentos são muito mais frequentes nas redes sociais, como *Facebook*, *Instagram* e *WhatsApp*, por exemplo, do que fisicamente. Seu entendimento sobre as conexões promovidas pelo ciberespaço vai muito além da compreensão dessas conexões pelos imigrantes digitais, que se esforçam consideravelmente para compreender sua dinâmica (PRENSKY, 2012).

Para Prensky (2010, 2012) e Mattar (2010), o nativo digital já entende, vive e trafega no ciberespaço de forma natural, ao contrário do imigrante digital, que ainda apresenta dificuldades para entender o mundo virtual. Para as novas gerações, no entanto, esse comportamento já denota uma nova cultura. Segundo Santaella (2003), o entendimento sobre a palavra “cultura”, originária do latim, vem do ato de cultivar o solo; podemos entender ainda a cultura fazendo uma analogia com a vida, pois ela se desenvolve continuamente em níveis cada vez mais complexos, quando a cultura encontra condições favoráveis ela se alastra, floresce e aparece. A cultura é mistura (SANTAELLA, 2003).

Pelas explicações da autora, entendemos que a cibercultura é gerada pelo ciberespaço. A cultura do virtual é uma cultura descentralizada, baseada em módulos autônomos, que se materializam em estruturas de informações que veiculam signos imateriais, feitos de luzes e *bytes*⁹. São voláteis, mas recuperáveis a qualquer instante (SANTAELLA, 2003). Seguramente, a porta de entrada para o ciberespaço é o computador, pois nele se processam as informações, e está focado no conhecimento (LÉVY, 1999). Ele permite que as pessoas troquem mensagens, informações,

⁹ Unidade de informação digital que equivale a oito bits. Disponível em: www.significados.com.br/bits/. Acesso em: 22 jul. 2019.





compartilhem conhecimentos e todo o tipo de experiência, quando ligado às redes digitais. A cibercultura é uma cultura heterogênea, sem barreiras e sem fronteiras, dentro dos limites das compatibilidades linguísticas, interagindo com pessoas das mais variadas culturas em qualquer lugar do mundo.

A fonte fundamental da cibercultura está no microprocessador, cuja invenção se deu em 1971, produzido pela Intel¹⁰. Era o Intel 4004, unidade de processamento central (CPU) de 4 bits¹¹. De lá para cá, poucos inventos promoveram tanta mudança na sociedade quanto o microprocessador, segundo opinião defendida por Santaella (2003). Sua onipresença vai desde os aparelhos de telefones, televisores, aparelhos de DVD, videogames, microcomputadores, relógios, calculadoras, impressoras a laser, injeção eletrônica, freios ABS entre outros. Progressivamente, os microprocessadores foram ficando cada vez menores, mais potentes, mais baratos e consumindo menos energia. A proliferação da utilização dos microprocessadores pelos *games* eletrônicos, sites na internet, sistemas operacionais, sistemas gerenciadores de programas, fazem com que a sociedade moderna tenha reconhecidamente uma nova cultura, a cibercultura.

3. INDÚSTRIA 4.0: NOVAS TECNOLOGIAS, NOVAS TRANSFORMAÇÕES NO TRABALHO

Acreditamos que as transformações das tecnologias digitais, ou tecnologias do ciberespaço e a consequente cibercultura, contribuíram significativamente para a evolução da indústria 3.0 para a 4.0. Cremos também ser razoável o entendimento de que ao se incorporarem novas tecnologias nos processos de produção, a configuração do trabalho se modifique. Desde a primeira Revolução Industrial, o trabalho configurado pelo artesão sofre drástica mudança quando as fábricas iniciam os processos produtivos com

¹⁰ Intel Corporation - empresa de tecnologia dos Estados Unidos. Disponível em: <http://www.intel.com/portugues/intel/intelbrasil/>. Acesso em: 22 jul. 2019.

¹¹ Impulsos elétricos de um computador. Um impulso é um bit; ao conjunto de oito bits dá-se o nome de um byte. Disponível em: www.significados.com.br/bits/. Acesso em: 22 jul. 2019.





as máquinas a vapor. Posteriormente, o processo completo do trabalho é substituído pelo trabalho fracionado, em que o trabalhador torna-se um especialista no que faz, porém é um conhecedor de apenas uma parte do processo. Assim começa a relação homem-máquina, e a máquina começa a exigir novas competências dos trabalhadores.

Para Oliveira (2019), o trabalho humano vem passando por diversas transformações. “A partir da última metade do século XX, tal panorama sofreu transformação mais significativa: com o advento da globalização, impulsionada pelo desenvolvimento da automação, informática, robótica e cibernética” (OLIVEIRA, 2019, p. 1). No limiar da Quarta Revolução Industrial, provocada pela nova indústria, a Indústria 4.0, a possibilidade de automação completa da indústria é pela primeira vez na história entendida como possível (SCHWAB, 2018).

Trabalhos que até pouco tempo eram considerados como tradicionais e imprescindíveis para as organizações foram suprimidos. Exemplificamos aqui o mecanógrafo, profissional que executava o conserto de máquinas de escrever, o datilógrafo, o alfaiate, que por sua vez perdeu lugar para a fabricação em massa da indústria de vestuário, elencamos também a telefonista, não mais necessária, pois programas de computador fazem essa função com maior rapidez e eficiência, entre outros.

Para Schwab (2016), a Indústria 4.0 foi entendida por ocasião da feira de Hannover, na Alemanha, em 2011, compreendida a partir não de uma nova tecnologia, como aconteceu nas indústrias 1.0, 2.0 e 3.0, mas por um conjunto de novas aplicações e novas configurações de sistemas das tecnologias já existentes. Segundo o pesquisador, tecnologias como a *IOT*, internet das coisas, a impressão 3D, o Big Data, a IA (inteligência artificial) e, principalmente, o sensor inteligente, são aquelas que estão transformando a indústria atual na Indústria 4.0, promovendo assim o surgimento da Quarta Revolução Industrial.

Veículos semiautônomos já estão em operação nos Estados Unidos. Tesla, Toyota, Google, entre outras companhias, são exemplos de indústrias com modelos autônomos quase prontos para a comercialização. Então, não é difícil concluir que





motoristas de táxis e de aplicativos também estarão fora do mercado de trabalho em pouco tempo. Serviços de entregas por meio de *drones* já são testados pela *Amazon* para remessas de diversos produtos. Os serviços de saúde dos Estados Unidos também já fazem testes a fim de implementar o transporte de órgãos para transplante utilizando esse meio, pois chegou-se à conclusão de que esse serviço se mostrou mais rápido e eficiente que o transporte por helicóptero ou via terrestre, em que os próprios *drones*, dotados de inteligência artificial, comunicam-se e fazem o controle do tráfego aéreo, sem a interferência humana, tornando impossível, em teoria, a colisão entre eles.

Pesquisadores como Schwab (2016, 2018) e Oliveira (2019) acreditam na automação completa de algumas indústrias e segmentos de determinados setores do comércio/serviços. Outros autores, como Bruno (2016), acreditam que enquanto por um lado possa haver redução dos postos de trabalho, por outro, haverá a criação de novas profissões, bem como um incremento em determinadas profissões hoje existentes.

Encontramos em Bruno (2016) explicações sobre as transformações da indústria têxtil até 2030 e sobre as estratégias de retenção de talentos. O escritor diz que o “objetivo estratégico é atrair e reter talentos a partir da *redivisão* do trabalho na cadeia de valor, orientada pela automação e integração tecnológica sob a filosofia de produção enxuta e os princípios da Indústria 4.0” (BRUNO, 2016, p. 136). O pesquisador reconhece que a automação e a integração tecnológica com produção enxuta, condições básicas para a Indústria 4.0, causará uma remodelação e nova divisão do trabalho. O autor nos mostra um perfil que considera ser dos colaboradores na indústria têxtil num futuro próximo, quando diz:

Desenvolver, atrair e reter talentos em áreas intensivas em conhecimentos estratégicos para o setor, com ênfase em manufatura virtual e enxuta, emprego de novos materiais e biotecnologias, modelagem 3D, engenharia de produtos, fibras, processos, design e novos canais de comunicação. O setor conta com talentos de alto nível técnico-científico, bem remunerados em todas as atividades estratégicas da cadeia de valor, desde empreendedores inovadores até operadores e técnicos com qualificações transdisciplinares (BRUNO, 2016, p. 136).





Pelas exposições do pesquisador, entendemos que, na melhor das hipóteses, a mão de obra qualificada dentro de um perfil adequado à automação da indústria será privilegiada, enquanto que os trabalhadores com pouca qualificação, principalmente aqueles sem os conhecimentos das tecnologias da Indústria 4.0, estarão fadados à marginalidade profissional promovida pela Quarta Revolução Industrial.

Igor Lopes (2019), CEO e pesquisador da Transformação Digital, consultoria especializada em transformar e adequar organizações dentro dos parâmetros das tecnologias digitais, entende que o mercado de trabalho de hoje sofrerá sensíveis transformações e reduções drásticas dos postos de trabalho. Porém, para o pesquisador, há profissões não automatizáveis, como por exemplo: cuidador de idosos, enfermeiros (visto que estima-se que até 2030 o mundo terá um acréscimo de 300 milhões de pessoas devido ao aumento da longevidade proporcionada pelos avanços na medicina e no desenvolvimento da indústria farmacêutica), profissionais da construção civil, profissionais de TI, gestores e executivos, profissionais de criação, como músicos, atores, dentre outros.

Segundo dados do Correio Braziliense¹², a automatização extinguirá sete milhões de empregos até 2021, e nada indica que sete milhões de outros empregos serão criados nesse período, mesmo considerando os postos de empregos gerados pelas tecnologias da Indústria 4.0. Já a Consultoria Mackinsey¹³ indica que somente no Brasil poderá haver a perda de 16 milhões de postos de trabalho até 2030. Compreendemos que há um processo natural de transformação, extinção e criação de postos de trabalho ou profissões com os adventos das tecnologias provocadoras das Revoluções Industriais, porém cremos que o desaparecimento dos postos de trabalho se dará em maior número do que a criação de novas colocações.

Os exemplos de profissões que findaram já são muitos: o mecanógrafo, o datilógrafo, a telefonista, o telegrafista e até mesmo “computadores humanos” (mote do

¹²

Disponível

<https://www.correiobraziliense.com.br/busca/sete%20milhor%20de%20empregos%20ser%C3%A3o%20extintos%20at%C3%A9%202021>. Acesso em: 22 jul. 2019.

¹³ Disponível em: <https://www.mckinsey.com.br/our-insights/blog-made-in-brazil>. Acesso em: 22 jul. 2019.





filme *Mulheres além do tempo*, quando a NASA contratava pessoas para executarem cálculos complexos) foram extintos. Outras profissões estão em vias de extinção, como por exemplo: caixas de banco (hoje há uma proliferação de bancos virtuais, como Banco Original, Payonner, Banco Inter e outros tantos), caixas de supermercado (já existem em São Paulo e Espírito Santo supermercados totalmente automatizados), operadores de telemarketing, cobradores de ônibus, dentre outras.

Recentemente, em reportagem intitulada *Mais máquina, menos gente*, exibida no canal UOL em 22/07/2019¹⁴, a Petrobras anunciou que desenvolveu um robô que deverá substituir a mão de obra humana na pintura de plataformas planas e verticais, o que possibilita a redução da exposição a riscos dos trabalhadores em 88% e diminuição dos custos em 85%. A empresa estatal brasileira alega que com a nova tecnologia há otimização do processo que antes era feito por humanos, já que o robô é capaz de pintar uma superfície de até 300 m² no período de uma hora, enquanto o humano consegue preencher apenas 20 m² no mesmo tempo; além disso, a empresa alega que o tempo de serviço pode ser reduzido de 35 para 14 dias com o robô.

Para André Koebisch, um dos responsáveis pelo projeto da Petrobras, há enormes ganhos em segurança, meio ambiente e saúde, já que o serviço executado pelo robô evita acidentes de trabalho e também traz redução de custos, pois as pessoas envolvidas no processo antigo, que era de vinte pessoas, agora passam a ser de seis, o que significa uma redução de 70% no quadro de funcionários.

Diante das características da nova Indústria 4.0, a revista Exame, em reportagem de julho de 2017, elenca um perfil para o novo profissional: a) visão técnica, formação em engenharia da computação ou mecatrônica, entender de internet das coisas *IoT* e *machine to machine* (máquina para máquina); b) ter visão multidisciplinar, ter conhecimento técnico em muitas frentes; c) colaboração, saber se comunicar e ter bom relacionamento com os colegas é fundamental; d) domínio de língua estrangeira, principalmente o inglês; e) senso crítico, capacidade de analisar dados e tomar decisões

¹⁴ Disponível em: <https://www.bol.uol.com.br/noticias/2019/07/21/mais-maquina-menos-gente-petrobras-desenvolve-robo-pintor-de-plataformas.htm>. Acesso em: 22 jul. 2019.





com base em informações forçadas por máquinas ou aplicativos; f) flexibilidade, capacidade de se adaptar a novas funções, além de aprender a lidar com aparelhos interconectados.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreendemos, a partir desta pesquisa, que algumas das novas tecnologias em determinado tempo da história tiveram papel central numa transformação brusca da sociedade, do modo de produção e conseqüentemente do mercado de trabalho e das profissões. Com a invenção do motor a vapor de James Watt, em 1765, iniciou-se a transformação das pequenas oficinas em fábricas, passando o modo de trabalho artesanal para o mecanizado. Isso provocou um êxodo dos trabalhadores rurais para as grandes cidades, onde se concentravam as fábricas, fazendo com que a produção, até então artesanal e unitária, passasse a ser em massa e padronizada. O trabalhador deixa de ser patrão e passa a ser operário assalariado.

Num segundo momento histórico, houve novos desenvolvimentos tecnológicos, principalmente em energia, nos processos de produção. Surgem a energia elétrica e o diesel, os transportes se expandem e com eles os mercados, aumentando assim os lucros da nova classe social, a capitalista. Mas até então nada tão significativo quanto ao que veio a surgir com a Terceira Revolução Industrial, a chamada Revolução Digital. O computador pessoal, o microprocessador e principalmente a internet transformaram para sempre o cotidiano das pessoas das cidades, como também o mercado de trabalho e as competências para as novas profissões que surgiram.

Entendemos que essas tecnologias se entranharam de tal forma nas vidas das pessoas que criaram uma nova cultura, a cibercultura, conforme nos ensinou Santaella (1995, 2003) e Lévy (2010). No nosso entendimento, a cibercultura forneceu condições necessárias para que as sociedades compreendam e aceitem, na medida do possível, as transformações que as tecnologias da Quarta Revolução Industrial imporão à





sociedade. Depreendemos que são naturais as perdas dos postos de trabalho com o advento de uma ou mais tecnologias voltadas para os processos produtivos que, na medida em que chegam, fazem com que algumas funções deixem de ser executadas por humanos e passem a ser praticadas por máquinas. Isso aconteceu desde a primeira Revolução, e está acontecendo na Quarta Revolução Industrial também.

Embora Schwab (2016, 2018) expresse o temor de que exista a possibilidade de uma automatização completa dos processos produtivos, dispensando toda e qualquer função humana, não cremos que todos os postos de trabalho serão automatizados, mas pode ocorrer uma perda significativa deles a curto e médio prazos, e a criação de novos postos e novas profissões acontecerá num prazo um pouco mais dilatado, portanto, o prejuízo inicial para a sociedade em termos de mercado de trabalho nos parece mais certo de acontecer. Entendemos também que as gerações mais novas estarão mais preparadas para o trabalho nos moldes da Indústria 4.0, conforme nos explicou Prensky (2010, 2012) e Mattar (2010), pois os indivíduos nativos digitais compreendem melhor o funcionamento das conexões preconizantes da Indústria 4.0 e das consequências para a Quarta Revolução Industrial.

REFERÊNCIAS

BRUNO, Flávio da Silveira. **A quarta revolução industrial do setor têxtil e de confecção**: a visão de futuro para 2030. São Paulo: Estação das Letras, 2016.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**: uma visão abrangente da moderna administração das organizações. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

DRUCKER, Peter F. **Administrando em tempos de grandes mudanças**. São Paulo: Pioneira, 1998.

FIALHO, Francisco Antonio Pereira; MACEDO, Marcelo; DOS SANTOS, Neri; MITIDIERI, Tibério da Costa. **Gestão do conhecimento e aprendizagem**: as estratégias competitivas da sociedade pós-industrial. Florianópolis: Visual Books, 2006.





GIL, Antonio Carlos, **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LÉVY, Pierre. **A inteligência coletiva**: por uma antropologia do ciberespaço. Tradução de Luiz Paulo Rouanet. 10. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2015.

LODI, João Bosco. **História da administração**. 6. ed. São Paulo: Pioneira, 1978.

LOPES, Igor. Transformação digital. Disponível em: <https://transformacaodigital.com/category/inteligencia-artificial/>. Acesso em: 22 jul. 2019.

MATTAR, João. **Games em educação**: como os nativos digitais aprendem. São Paulo: Pearson, 2010.

OLIVEIRA, Antonio Matos. **A falência do emprego e o advento do trabalho informal**. Disponível em: http://www.publicadireito.com.br/conpedi/manaus/arquivos/anais/salvador/fernando_antonio_matos_de_oliveira.pdf. 2018. Acesso em: 22 jul. 2019.

PRENSKY, Marc. **“Não me atrapalhe mãe, eu estou aprendendo”**. São Paulo: Phorte, 2010.

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: SENAC, 2012.

PRIMO, Alex Teixeira; VALIATI, Vanessa; LUPINACCI, Ludmila; BARROS, Laura. **Conversações fluídas na cibercultura**. Porto Alegre: Famedcos, 2017.

SANTAELLA, Lucia. **Culturas e artes do pós-humano**. São Paulo: Paulus, 2003.

SANTAELLA, Lucia. **Desvendando a internet das coisas**. São Paulo: Gemini, 2010.

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

SCHWAB, Klaus; DAVIS, Nicholas. **Aplicando a quarta revolução industrial**. Tradução de Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2018.

SOUZA, Márcio Vieira; GIGLIO, Kamil. (org.). **Mídias digitais, redes sociais e educação em rede**: experiências na pesquisa e extensão universitária. São Paulo: Blucher, 2015.

