

Profissionais 4.0: Uma breve análise das futuras demandas de mercado

Reis, Gabriel Nascimento dos
Garcia, Thaila Raquel Christofolletti
Scudeler, Valéria Cristina

Resumo

A tecnologia tem sido aperfeiçoada e vem tomando cada vez mais espaço dentro das organizações, impactando e moldando o mercado desde a Primeira Revolução Industrial. A partir de então, a classe trabalhadora vem buscando se antecipar às mudanças e se adaptar às novas realidades, sendo a Quarta Revolução Industrial a mais recente onda de transformações, que estabelecerá um novo patamar de integração e progresso, afetando todos os setores da sociedade moderna. Este estudo teve como objetivo verificar quais impactos a tecnologia trouxe aos trabalhadores nas primeira, segunda e terceira revoluções industriais, levantar dados sobre algumas das mais atuais tecnologias do mercado e, por fim, compreender o que a Indústria 4.0 exigirá do perfil profissional no futuro. Também foi realizada uma entrevista com um diretor de uma empresa multinacional do setor automobilístico sediada na região metropolitana de Piracicaba-SP, a fim de refletir sobre o impacto que a Indústria 4.0 ocasionará nas futuras exigências quanto ao mercado de trabalho. A análise dos resultados da pesquisa de campo demonstrou que a empresa já adota algumas das novas tecnologias e que pretende incrementar seu uso no futuro. Desse modo, os profissionais já devem começar a se preparar para as demandas e desafios das novas formas de produzir e trabalhar nas indústrias.

Palavras Chave: Indústria 4.0, mercado de trabalho, perfil profissional, estudo de caso.

Abstract

Technology has been improved and taken up more space inside the organizations, shaking and shaping the market since the First Industrial Revolution. Since then, the working class has been seeking to anticipate change and adapt itself to the new realities, and the Fourth Industrial Revolution it is being the latest wave of transformations that will set a new level of integration and progress, affecting all sectors of modern society. This study aimed to verify what impacts technology has brought to workers in the first, second and third industrial revolutions, to research data on some of the most current technologies in the market, and, finally, to understand what Industry 4.0 will require of professional profile in the future. For the practical research was conducted an interview with a director of a multinational automobile company based in the Piracicaba-SP metropolitan region, to reflect about the impact that Industry 4.0 will have on future labor market demands. The review of the practical research results showed that the company already adopts some of the new technologies and intends to increase its use in the future. This way, professionals should already begin to prepare themselves for the demands and challenges of the new ways of producing and working in industries.

Keywords: Industry 4.0, labor market, work profile, case study.

Resumen

La tecnología ha mejorado y ha ocupado más espacio dentro de las organizaciones, impactando y dando forma al mercado desde la Primera Revolución Industrial. Desde entonces, la clase trabajadora ha estado buscando anticipar el cambio y adaptarse a las nuevas realidades, siendo la Cuarta Revolución Industrial la última ola de transformaciones que establecerá un nuevo nivel de integración y progreso, que afectará a todos los sectores de la sociedad moderna. Este estudio tenía como objetivo verificar qué impactos ha traído

la tecnología a los trabajadores en la primera, segunda y tercera revoluciones industriales, recopilar datos sobre algunas de las tecnologías más actuales en el mercado y, finalmente, comprender qué es la Industria 4.0 requerirá de perfil profesional en el futuro. También se realizó una entrevista con un director de una empresa automotriz multinacional con sede en la región de Piracicaba-SP, para reflexionar sobre el impacto que la Industria 4.0 tendrá en las futuras demandas del mercado laboral. El análisis de los resultados de la investigación de campo mostró que la compañía ya adopta algunas de las nuevas tecnologías y tiene la intención de aumentar su uso en el futuro. Por lo tanto, los profesionales ya deberían comenzar a prepararse para las demandas y desafíos de las nuevas formas de producir y trabajar en las industrias.

Palabras clave: Industria 4.0, mercado de trabajo, perfil laboral, estudio de caso.

INTRODUÇÃO

A competitividade constante do mercado força as empresas a garantirem sua sobrevivência pelo aprimoramento de seus métodos, técnicas e tecnologias, afetando diretamente o capital humano – ainda a principal força motriz da indústria – e sua relação com o mercado de trabalho (MORAIS et al., 2018). Esta dinâmica exige respostas rápidas das organizações, destacando-se aquelas que conseguem, com mais agilidade e maestria, gerir seu conhecimento (AIRES; FREIRE; SOUZA, 2016).

Observa-se que a cada nova revolução industrial o perfil exigido dos trabalhadores vem sendo modificado gradualmente, passando do trabalho manual para o intelectual, demandando formação e capacitação dos profissionais, que passaram a buscar cada vez mais a criação de vantagens competitivas (TEIXEIRA FILHO, 2000).

Neste contexto, a Indústria 4.0 vem sendo estruturada a partir do que há de mais moderno em tecnologias e sistemas inteligentes de comunicação. O tema ganha ênfase em todo o mundo, considerando suas vantagens em termos de produtividade, economia de energia, redução de custos e aumento da segurança (SOUZA; RAMOS, 2017).

A Indústria 4.0 é um novo modelo de se produzir que tem como foco a conectividade, instantaneidade e automação, ou seja, conectar toda uma indústria, do primeiro ao último processo em um volumoso banco de dados que armazena, analisa e toma decisões, tornando o trabalho mais preciso, previsível e eliminando perdas (VENTURELLI, 2014).

O desenvolvimento tecnológico brasileiro é inferior ao das grandes potências, mas aos poucos a Indústria 4.0 também se estabelece no país, onde já se observa aplicações de tecnologias de automação robótica e Inteligência Artificial, criando grandes expectativas para o futuro, segundo a Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro – FIRJAN (2019).

O objetivo deste artigo é verificar quais impactos as revoluções industriais causaram na sociedade, com enfoque na classe trabalhadora, e levantar dados sobre algumas das mais atuais tecnologias do mercado, a fim de compreender o que a Indústria 4.0 exigirá do perfil profissional no futuro.

Este artigo também apresenta dados primários por meio de uma entrevista com o diretor de uma multinacional do setor automobilístico, com o intuito de refletir sobre os impactos da Indústria 4.0 no mercado de trabalho da região metropolitana de Piracicaba/SP.

1. REVISÃO DE LITERATURA

Nesta seção do artigo são abordadas as principais transformações resultantes de cada Revolução Industrial e suas implicações no mundo do trabalho, com ênfase na Quarta Revolução

Industrial, suas principais tecnologias e impactos. O enfoque principal é o perfil do profissional 4.0 baseado nas principais características requisitadas pela Indústria 4.0.

1.1 Primeira Revolução Industrial - A Revolução das Máquinas

De acordo com Cavalcante e Silva (2011), a Revolução Industrial, ou Primeira Revolução Industrial, é entendida como o evento que marcou a passagem do capitalismo comercial para o capitalismo industrial, concretizado pelas inovações técnicas e tecnológicas com origem na Inglaterra.

Ocorreu na segunda metade do século XVIII, com a passagem da produção manufatureira para a produção em um sistema industrial, que contava com a dinamicidade da produção, divisão do trabalho, descoberta de inúmeros processos de produção e a introdução de novas máquinas. Diversas mudanças foram desencadeadas na vida política, econômica, social e cultural da Inglaterra, tantas que seus desdobramentos atingem a contemporaneidade (COGGIOLA, 2015).

A lançadeira mecânica de Kay, criada em 1733, as máquinas de fiar de Watt e Paul, de 1764, o tear hidráulico de Arkwright, invenção de 1770 e as máquinas movidas a vapor foram determinantes para o crescimento da produtividade, deslocando as fábricas para as proximidades das minas de carvão e propiciando o nascimento de grandes cidades em seu entorno (VISENTINI; PEREIRA, 2012).

Hobsbawn (2007) afirma que a Revolução Industrial irrompeu a certa altura da década de 1780, quando o poder produtivo das sociedades humanas superou seus limites. A partir de então, tornou-se capaz de multiplicação rápida, constante, e até o momento ilimitada, de homens, mercadorias e serviços, num contínuo fluxo de melhorias.

1.2 Transformações no Mundo do Trabalho (1.0)

Oliveira (2004) relata que as alterações fundamentais ocorridas no mundo do trabalho durante o período da Primeira Revolução Industrial se relacionaram aos trabalhadores rurais, que foram submetidos à opressão, tornando a relação entre patrão e empregado mais difícil. Houve a intensificação da exploração da mão de obra em desgastantes jornadas diárias e salários baixos, principalmente tratando-se de mulheres. Já as crianças passaram a adoecer mais, devido à má alimentação e exposição às precárias condições de trabalho propícias a acidentes.

A Revolução Industrial não deve ser conhecida apenas como um processo de ampliação tecnológica com inovação das técnicas, máquinas e procedimentos de produção, mas sim como

“uma alteração estrutural da sociedade, determinada pela substituição da ferramenta pela máquina, em um processo que concluiu na consolidação do capitalismo” (COGGIOLA, 2015, p.1).

Apesar de o evento ser responsável pelo início do desenvolvimento econômico na Europa, tendeu a expropriar o trabalhador de diversas formas, removendo as pessoas de suas antigas comunidades e aumentando a concorrência por emprego nas indústrias, além de forçar a submissão ao sistema, já que um trabalhador independente não conseguia concorrer com as fábricas e seus novos métodos de produção. Essas mudanças foram responsáveis por fazer os trabalhadores se espalharem por todo o globo em busca de melhores condições de vida (OLIVEIRA, 2004).

1.3 Segunda Revolução Industrial - Expansão e Aprimoramento

Segundo Silva e Gasparin (2019), a Segunda Revolução Industrial ocorreu no século XIX, quando as indústrias – já espalhadas pelo mundo – foram impulsionadas por novos métodos, novas técnicas e descobertas, desencadeando um brusco aumento no volume da manufatura que forçou a necessidade de especialização do trabalhador.

Este período tem muitas características que o diferenciam do primeiro, como o papel de importância assumido pelos laboratórios de pesquisa e pela ciência, mas sem dúvida as técnicas de produção foram a mais importante contribuição ao desenvolvimento industrial da época (HOBSBAWM, 2011).

Surgiram dois grandes nomes no ramo produtivo: Taylor, criador do movimento taylorismo, e Ford, o precursor do sistema fordista. Enquanto o taylorismo é caracterizado como uma forma avançada do controle de capital para elevar a produtividade, através do controle de tempos e movimentos de cada trabalhador, o fordismo propunha a administração pelo capital e a execução das tarefas individuais de uma forma coletiva, por meio das esteiras, sendo o primeiro a introduzir uma linha de montagem que percorria toda a fábrica. Os dois sistemas produtivos, com abordagens diferentes, buscavam promover transformações nos aspectos econômicos e culturais (SILVA; GASPARIN, 2019).

Das tecnologias obtidas, Dathein (2003) ressalta que o desenvolvimento da eletricidade e da luz elétrica mudou radicalmente não só a economia, a comunicação, as indústrias e o modo de se trabalhar, mas a vida cotidiana de toda a população. Meio século depois, na década de 1850, se descobriu outra revolucionária fonte de energia: o petróleo, dando origem aos motores elétricos e de combustão interna, apresentando inúmeras vantagens sobre o carvão e o motor a vapor.

1.4 Transformações no Mundo do Trabalho (2.0)

Conforme Oliveira (2004), a Segunda Revolução Industrial e seus agentes exerceram grandes pressões sobre os operários, alienando-os do conhecimento integral do próprio produto manufaturado e os tornando um mero componente da máquina. Apesar disso, até 1929 – ano da quebra da bolsa de Nova-Iorque – houve uma melhoria de vida para os operários dos países ricos, pois em resultado aos intensos movimentos sociais comuns ao final do século XIX, à pressão e ao perigo que os mesmos causavam à ordem social e econômica como um todo, pôde-se estabelecer o sistema de previdência social, pública e estatal, com seguro desemprego, aposentadoria e cobertura de educação e saúde em todos os níveis sociais.

1.5 Terceira Revolução Industrial - A Revolução Tecno-científica

Após a Segunda Guerra Mundial, a empresa automobilística japonesa Toyota, numa tentativa de recuperar a abalada economia do país, introduziu um novo método de produção denominado “produção enxuta”, um passo além da produção em massa, dando início à Terceira Revolução Industrial, também conhecida como Revolução Tecno-científica. Esse sistema combina várias técnicas gerenciais com máquinas cada vez mais aprimoradas, e tem o objetivo de aumentar a produtividade utilizando menos recursos e menos mão de obra, atingindo menor custo e maior flexibilidade na produção. Para tanto, o sistema utiliza de equipes de trabalhadores multiqualificados e máquinas automatizadas, reduzindo o esforço humano dentro das fábricas, o espaço físico necessário e o investimento em equipamentos (IME-USP, 2019).

A crise do petróleo, em 1973, abalou o capitalismo americano e europeu, resultando na queda da produtividade e na redução da capacidade financeira dos governos, o que forçou as empresas a se aprimorarem e buscarem alternativas para se equiparar aos japoneses, que se mantinham em constante crescimento devido ao novo modelo de produção. As implementações alavancaram a economia mundial, gerando grandes transformações sociais, técnicas, econômicas e culturais. As principais delas foram: intensificação do uso da microeletrônica; automação e redução no quadro de trabalhadores; terceirização do processo produtivo; competição por qualidade e diferenciação de produtos; organização de sistemas flexíveis de produção e do trabalho; maior integração entre financiamento, fornecimento e produção; surgimento de uma empresa concentrada e multi-industrial; internacionalização financeira e integração de mercados (FARAH JÚNIOR, 2000).

1.6 Transformações no Mundo do Trabalho (3.0)

Com todas as modificações no sistema de produção, se antes a energia humana era fundamental para o funcionamento das máquinas, a mão de obra desqualificada se tornou facilmente descartável, expandindo então o mercado informal. É nesse contexto que surge a qualificação de mão de obra, devido à grande onda de desemprego, abrindo concorrência para vagas com salários menores e menos direitos trabalhistas. Mas apesar da grande quantidade de desempregos na implantação da Terceira Revolução, o trabalho humano continuou fundamental no mundo todo, contrariando muitos pesquisadores que problematizam a extinção da classe trabalhadora e da centralidade do trabalho. Mesmo que o capitalismo busque extinguir o trabalho com a implantação de novas inovações tecnológicas, ainda necessita se alimentar da sua exploração em níveis cada vez maiores (PRIEB, 2016).

1.7 Quarta Revolução Industrial - Indústria 4.0

Segundo Coelho (2016), impulsionada pelas tecnologias, a indústria se transforma numa velocidade nunca antes vista, sendo liderada principalmente pelas fábricas dos setores automobilístico, tecnológico e biológico.

De acordo com a Firjan (2016), o novo modelo de produção industrial desenvolvido, também chamado de Indústria 4.0, visa utilizar o rápido avanço tecnológico das últimas décadas com linhas de produção mais eficientes, integradas e de custo reduzido, a fim de aumentar o valor na cadeia organizacional e em todo o ciclo de vida do produto, além de juntar os mundos virtuais e físico através da internet.

Nesse contexto, as fábricas ficam cada vez mais inteligentes e automatizadas, buscando integrar ao produto necessidades e preferências específicas de cada cliente, numa forma cada vez maior de customização. Esse modelo de produção desafia as empresas, levantando a necessidade de estratégias globais para se manterem no mercado (RODRIGUES; JESUS; SCHÜTZER, 2016).

Essa nova indústria está em fase de amadurecimento e busca intensificar a conectividade, instantaneidade e automação, ou seja, conectar todo o processo produtivo em um volumoso banco de dados que armazena, analisa e toma decisões, tornando o trabalho mais preciso, previsível e eliminando perdas (VENTURELLI, 2014).

Sabe-se que a mudança ocorre gradualmente, mas Coelho (2016) revela que a Quarta Revolução Industrial também está provocando alterações profundas na sociedade como um todo, não somente na indústria, atingindo a cultura, economia, os valores, hábitos de consumo, a comunicação, as redes sociais, plataformas digitais, entre outros.

1.8 Tecnologias e Inovações

Nesta seção serão apresentadas algumas das principais inovações e tecnologias características da Quarta Revolução Industrial.

1.8.1 *Cloud Computing* – Computação em Nuvem

Taurion (2009) aponta que o termo Computação em Nuvem apareceu pela primeira vez em 2006 numa palestra de Eric Schmidt, da Google, sobre como a empresa gerenciava seus *data centers* (centro de dados). Seu conceito é basicamente a evolução de duas iniciativas do passado, sendo elas *Outsourcing*, que permitia obter recursos computacionais e dados de terceiros, e *Grid Computing*, que se trata de diversos computadores ligados em rede. Elevando essas ideias em magnitudes globais, pode-se dizer que *Cloud Computing* é uma imensa rede de servidores (físicos) com dados (virtuais) disponibilizados na internet. É tão grande que “nuvem” tenta representar algo intangível ou até uma ilusão do inesgotável.

1.8.2 *Big Data*

Como o nome sugere, *Big Data* refere-se ao processamento de um grande (ou imenso) volume de dados, muitas vezes estando associado a sistemas de análise e recursos relacionados à tomada de decisão. Esses dados surgem do crescente aumento de fontes de informações externas às empresas, captadas por meios informatizados de colaboração em massa, majoritariamente digitais, ou seja, por meio da internet. Outras características como variedade, velocidade e veracidade também estão comumente atreladas ao termo (FREITAS; MARCOLIN; SILVEIRA, 2015).

Na prática, a tecnologia proporcionou um exponencial aumento de oportunidades de emprego por todo o mundo. Nos Estados Unidos, por exemplo, gerou entre 140 mil a 190 mil vagas para trabalhadores com experiência “analítica profunda” e 1,5 milhões de gerentes mais informados em termos de dados, sejam treinados ou contratados. Além disso, as utilidades da ferramenta extrapolam o ambiente dos negócios, tendo uma infinidade de outras aplicações (LOHR, 2012).

Tratando-se do uso corporativo, a segurança de dados e robustez dos sistemas de informação são pontos importantes que se tornaram um grande desafio para as empresas. É natural que haja eventuais falhas nos sistemas ou erros de transmissão na comunicação máquina-máquina,

que podem causar transtornos na produção, fazendo-se necessários sistemas que protejam o *know-how*⁷ e confidencialidades da companhia, contidos em arquivos e programas de controle dos processos. Deve ser ressaltada a questão da importância na ética com o acesso e tratamento dos dados da internet, na criação de uma legislação para proteger a privacidade e sigilo das fontes (BARATA; PRADO, 2015); (SILVA, 2016).

1.8.3 Inteligência Artificial (IA)

Segundo Pereira (2003), a Inteligência Artificial (IA) é uma disciplina científica que possui vertentes de investigação e experimentação, buscando criar uma tecnologia que explore a capacidade de um computador digital – agora expandido para a ideia de rede de computadores – em executar tarefas intelectuais superiores, normalmente associadas ao raciocínio humano. A IA deve, portanto, processar, analisar e responder automaticamente a formas de conhecimentos simbolizáveis, mas é ainda incerto se poderá ir além disso.

Embora não haja provas definitivas, Taurion (2019) acredita que a IA vai afetar o mercado de trabalho em graus variados, modificando a relação entre humanos e máquinas. Após frustrações e acertos, a tecnologia está sendo utilizada – muitas vezes de forma fundamental – em áreas diversas, como indústria, serviços, varejo e saúde, desde o jurídico, contabilidade até o ambulatório e o chão de fábrica, eliminando profissões e criando outras.

Isso traz certas preocupações, pois conforme dados levantados por Acemoglu e Restrepo (2017), em um estudo voltado para a Indústria Americana, para cada novo robô adicionado nas últimas décadas, registrou-se uma redução de emprego de 6,2 trabalhadores, e uma redução de salários que varia entre 0,25 a 0,5 por cento, em torno da função automatizada.

É certo que o desenvolvimento tecnológico brasileiro é inferior ao de países como Estados Unidos, Alemanha ou mesmo a China (FIRJAN, 2019), mas isso não significa proteção para o Brasil. Existe a necessidade de estudos e ações concretas, caso contrário o país pode sofrer uma crise de grandes proporções no futuro próximo. Porém só haverá previsão e análise de impacto mais claras nos próximos anos, conforme a evolução desse mercado (TAURION, 2019).

1.8.4 Internet das Coisas

A Internet das Coisas ou *Internet of Things* (IoT) é uma tecnologia que integra os objetos do mundo físico entre si, por meio da internet, gerando uma vasta rede de informações e comunicação

⁷ Know-how: expressão/conceito da língua inglesa usado no ramo empresarial. Refere-se ao conjunto de conhecimentos práticos que trazem de alguma forma benefícios e vantagens competitivas (IBC, 2018).

automática, sem a intervenção humana. Esses “objetos inteligentes” podem tornar-se participantes ativos nos processos de negócio. Eles podem captar os dados do mundo real, através de sensores, e interpretá-los por meio de programas computacionais avançados, podem ser instalados aplicativos corporativos que gerem informações relevantes para a empresa, oferecendo interfaces simples e diretas, nas quais os usuários podem realizar consultas e alterações de estado das máquinas, além de modificar qualquer informação ou comando associado ao sistema, levando em conta questões de segurança e privacidade (HALLER, 2010).

1.8.5 Rede de comunicação móvel de quinta geração - 5G

O 5G representa a mais nova geração de comunicação móvel global, facilitando a transformação digital e os cada vez maiores tráfegos de informações produzidos pelas tecnologias de IoT, IA e Big Data, que demandam redes confiáveis e de baixa latência. Esta rede será capaz de conectar virtualmente “todos e tudo”, desde trabalhadores, robôs, culturas e suportando as necessidades de conectividade em aplicações das mais variadas (FARIAS, 2019).

Este projeto já começou a ser aplicado em alguns países, mas a transição completa do 4G para o 5G pode não ser tão rápida ou simples, pois demanda grande colaboração entre usuários, fabricantes, desenvolvedores de aplicativos, operadores, provedores de conteúdo e provedores de serviço. Serão necessárias mudanças na arquitetura das redes de acesso e de transporte, antenas e dispositivos, além de novos espectros de radiofrequência para a transmissão de dados (MULDER, 2018).

1.9 Como a Indústria 4.0 afeta o trabalhador

Nas seções a seguir são apresentadas informações a respeito daquilo que vem sendo exigido do profissional 4.0, que deverá apresentar diversas características emparelhadas ao novo modelo industrial.

1.9.1 Requalificação e adaptação à tecnologia

O investimento na tecnologia proporcionado pela visão da Indústria 4.0 afetará o mercado como um todo, tornando-o ainda mais exigente e ocasionando a criação de novos modelos de negócio, além da extinção de outros. As pessoas que estão no meio desse turbilhão precisam ser

capazes de lidar com essa complexidade de forma estratégica, havendo a necessidade iminente de adaptação e qualificação profissional (VOLPE, 2019).

Grande progresso tecnológico está sendo alcançado, mas há um ponto negativo criado pela rapidez no desenvolvimento da nova indústria: muitos países não possuem estrutura para acompanhar estas transformações. O mundo anda a velocidades diferentes, fato que cada vez mais aumenta a vantagem competitiva entre países desenvolvidos em relação a países em desenvolvimento (COELHO, 2016).

Apesar disso, as expectativas para o desenvolvimento do Brasil são grandes. A Quarta Revolução Industrial entra no país por meio da indústria automobilística, trazendo cada vez mais conceitos e máquinas para que a mudança possa acontecer, como exoesqueletos, realidade virtual, robôs colaborativos e aprendizagem de máquina com sensores e IA. A Fiat em Betim e a Mercedes-Benz apresentaram um aumento de 15% na eficiência de produção e 20% na eficiência logística, com uma redução de 10 para 3 dias no armazenamento de componentes (FIRJAN, 2019).

Desde 2014, o país vem investindo em um Grupo de Trabalho de Indústria 4.0 (GTI 4.0), numa parceria de ministérios em diversos subgrupos e diversas associações, tais como Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) e o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Esse grupo tem como objetivo incentivar a criação de programas de competências tecnológicas nas companhias; criação de novos cursos técnicos para necessidades específicas; reformulação dos cursos de engenharia, administração e outros, para adequação tecnológica; criação de cursos de gestão da produção multidisciplinar com ênfase na Indústria 4.0; entre outros; mas apesar de seus cinco anos de implementação, ainda não produziu sequer um relatório que aborde os aspectos de implementação da Indústria 4.0 (VOLPE, 2019).

A Firjan (2019, p.25) estabelece quatro passos que a indústria brasileira deve tomar rumo à Revolução 4.0, adotando métodos, meios, precauções e uma nova visão para o futuro, sendo eles: (1) A indústria deve enxugar seus processos produtivos; (2) A indústria deve requalificar trabalhadores e gestores; (3) A inserção na Indústria 4.0 deve se iniciar por tecnologias já disponíveis e de baixo custo; (4) A indústria deve investir em pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Portanto, aliando tecnologia avançada com gestão e controle, na sintonia da relação homem-máquina, se ganha em produtividade, qualidade e rentabilidade. Mas para atingir o nível de integração esperado, a capacitação técnica torna-se fundamental em todos os níveis hierárquicos da organização, estimulando assim o crescimento organizacional e até mesmo o do país (MORAIS et al., 2018), que precisa mudar de estratégia e investir em desenvolvimento tecnológico nacional (SILVA, 2017).

1.9.2 Perfil do profissional na Indústria 4.0

Aires, Moreira e Freire (2017) apontam que as mudanças tomadas pela indústria na Quarta Revolução Industrial inevitavelmente exigirão profissionais equipados com habilidades e competências adequadas às novas tecnologias e à nova forma de se trabalhar. Os autores citam um estudo realizado pela empresa de auditoria e consultoria empresarial Deloitte em 2016, numa pesquisa realizada com 178 respondentes, a qual aponta que a intenção das organizações é investir em mais educação corporativa nos próximos anos, além de aprimorar as *hard skills* (competências técnicas) e as *soft skills* (habilidades ligadas à personalidade).

Quadro 1 – Categorização das competências requeridas dos profissionais da indústria 4.0

Habilidades cognitivas	Competências sociais
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Flexibilidade cognitiva ▪ Raciocínio lógico ▪ Sensibilidade para problemas ▪ Raciocínio matemático ▪ Visualização ▪ Criatividade ▪ Reproduzir conhecimentos simples ▪ Empreendedorismo ▪ Inovação 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordenação de equipe ▪ Inteligência emocional ▪ Negociação ▪ Persuasão ▪ Orientação de serviço ▪ Treinamento de pessoas ▪ Trabalho em equipe multidisciplinar ▪ Responsabilidade social e moral ▪ Independência
Habilidades físicas	Competências sistêmicas
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Força física ▪ Destreza manual e de precisão ▪ Físico saudável 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Julgamento e tomada de decisão ▪ Análise sistêmica
	Competência para solucionar problemas complexos
Competências de conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Solução de problemas complexos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizagem ativa ▪ Expressão oral ▪ Compreensão de leitura ▪ Expressão escrita ▪ Alfabetização TIC⁸ ▪ Interação com outras áreas do conhecimento ▪ Aprendizagem ▪ Comunicação 	Competências de Gestão de Recursos
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gerenciamento de recursos financeiros ▪ Gerenciamento de recursos materiais ▪ Gestão de pessoas ▪ Gestão do tempo ▪ Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade
	Competências Técnicas
Competências de processo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reparo e manutenção de equipamentos ▪ Controle e operação de equipamentos ▪ Programação
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Escuta ativa 	

⁸ Alfabetização TIC: trata-se da competência em saber trabalhar com Tecnologias da Informação e Comunicação (AIRES; MOREIRA; FREIRE, 2017).

▪ Pensamento crítico	▪ Controle de qualidade
▪ Monitoramento próprio e dos outros	▪ Conhecimentos técnicos

Fonte: Aires, Moreira e Freire (2017, p.12).

Volpe (2019) descreve que habilidade é uma característica técnica aprendida e melhorada ao longo do tempo, através de uma abordagem teórica e prática, enquanto competência é a junção de talento e habilidade, sendo que um profissional competente é aquele que tem aptidão natural, ou inata, para exercer uma atividade e utiliza do conhecimento para atingir seu objetivo.

Segundo dados levantados por Aires, Moreira e Freire (2017), algumas competências e habilidades são consenso entre as previsões dos estudos recentes, e os profissionais devem se atentar e se preparar para as futuras demandas do mercado, buscando as qualificações necessárias. Estas características profissionais se encontram resumidas no quadro 1, que categoriza dois tipos de habilidades, sendo elas habilidades cognitivas, ou executivas, que incluem habilidades motoras, de atenção e de percepção; e habilidades físicas, definidas como atributos físicos treináveis em um organismo humano. Este quadro também aponta sete tipos de competências que remetem à ideia de capacidade e conhecimento para realizar um determinado tipo de atividade. Entre as habilidades e competências citadas, foram descritas as quarenta e cinco características mais requisitadas dentro de cada campo.

Pfeiffer (2015) destaca a aprendizagem contínua, competências em TI, interdisciplinaridade, integração, auto-gestão, competências sociais, interação e flexibilidade como os mais relevantes traços no perfil do profissional 4.0, visando à resolução de problemas cada vez mais complexos, subjetivos e abstratos. Já para Volpe (2019), equipes multidisciplinares serão fundamentais para a integração de diferentes formas de conhecimento, trazendo resultados positivos para a organização e todos os envolvidos.

1.9.3 O gestor na Indústria 4.0

Tratando-se de gestão 4.0, a tendência é utilizar e aplicar meios e mecanismos de autogestão e auto-organização. Uma vez que as abordagens de gestão tradicionais não se aplicam a esse novo cenário, a capacidade de inovação, reengenharia e diferenciação são vantagens para as empresas que pretendem liderar o mercado (SHAMIN ET AL, 2017).

Em âmbito nacional, a história do país, bem como seus investimentos nas últimas décadas, aparenta direcionar a demanda do mercado para cada vez mais gestores e cada vez menos técnicos. Justificando-se através de conceitos como “globalização” e “liberalismo”, o Brasil se consolidou

como um provedor de *comodities* – agricultura, mineração, etc. – e deixou o investimento em tecnologia praticamente fora da estratégia nacional. Enquanto a situação permanecer assim, é possível que mesmo os cursos de engenharia devam investir mais em formação de gestores (SILVA, 2017).

O momento pode ser favorável aos gestores que investem em conhecimento, aprendizado e inovação, e estudam as modernas ferramentas de gestão. O mais discutido estilo de gestão é o “transformacional”, que visa a liderança por meio da influência, motivação inspiradora, estimulação intelectual e fornecimento de visão (SHAMIN et al., 2017).

2 ESTUDO DE CASO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção serão apresentados os resultados obtidos por meio do estudo de caso, que se baseou numa entrevista com o diretor de uma multinacional do setor automotivo da região metropolitana de Piracicaba-SP.

2.1 Metodologia

A pesquisa bibliográfica aponta que é a indústria automobilística a responsável por trazer as tecnologias 4.0 para o Brasil. Portanto, a fim de refletir sobre o impacto da Indústria 4.0 na região de Piracicaba, decidiu-se buscar informações concretas sobre o perfil profissional adequado para atuar nas empresas que já começaram a adotar ferramentas dessa onda tecnológica.

Foi realizado um estudo de caso em uma montadora multinacional da região metropolitana de Piracicaba-SP, por meio de entrevista com um dos diretores, que tem cinquenta anos, trabalha há sete anos na empresa e é responsável pelas áreas de Produção, Controle de Qualidade e Logística. É formado em engenharia mecânica de produção pela Faculdade de Engenharia Industrial de São Bernardo do Campo com especialização em Qualidade pela Unicamp, e MBA em Gestão de Negócios. Antes de ingressar na atual empresa, o engenheiro trabalhou na Autolatina e participou de todo o projeto de construção e instalação da fábrica da Volkswagen Audi no Paraná, e também foi convidado a participar do projeto de transformação da planta de Cassino na Itália, onde hoje se produz uma gama de produtos Alfa Romeo para o mundo. Em ambos os projetos, foi necessário possuir interação com todas as áreas da empresa, assim como atualmente o diretor tem acesso tanto as áreas administrativas como as áreas de produção da montadora em estudo, tendo todo o conhecimento e qualificação necessária para responder esse questionário.

Para a entrevista, foi preparado um roteiro com questões abertas, mas foi dada a oportunidade ao entrevistado de se aprofundar mais no assunto, explicando suas perspectivas e compartilhando seus conhecimentos. Também foi deixado em aberto a possibilidade de surgirem questões mais específicas no decorrer da conversa.

A entrevista foi realizada no dia 31 de outubro de 2019, às 13h15, na sala do diretor entrevistado, na empresa. Fez-se uma breve apresentação do tema e objetivos do estudo, assim como do Quadro 1 para exemplo e fonte básica de informações, e, em seguida, a entrevista se iniciou seguindo as perguntas descritas no roteiro.

2.2 Resultados

1) As principais ferramentas de gestão utilizadas no setor produtivo da empresa:

São primordiais a gestão de manutenção de equipamentos, o sistema de gestão de utilidades e o sistema de gerenciamento de materiais, que tratam da comunicação entre a empresa e os seus fornecedores.

2) Tecnologias 4.0 adotadas no setor produtivo:

A fábrica já possui vários equipamentos que “conversam” entre si, mas ainda estão em um nível intermediário da tecnologia, pois não tomam decisões sozinhos. O equipamento mais moderno recém adquirido foi uma impressora 3D que ainda está em teste e desenvolvimento, assim como a mão de obra dos funcionários para lidar com a máquina. Comentou que uma tecnologia muito útil é o celular, que apesar de não ser 4.0 faz o monitoramento de uma série de equipamentos e recebe diversas informações atualizadas e instantâneas a respeito da produção.

3) Tecnologias 4.0 adotadas no setor administrativo:

O departamento que está mais avançado na tecnologia 4.0 é o de atendimento aos clientes, que utiliza a IBM Watson, a Inteligência Artificial (IA) para negócios oferecida pela plataforma de serviços da IBM, e consegue atender 85% das necessidades dos clientes. Só terá contato com um atendente o cliente que tiver dúvidas técnicas ou específicas que a Inteligência Artificial ainda não “aprendeu”, caracterizando os 15% restantes.

4) Perfil profissional esperado do profissional do setor produtivo da empresa:

O diretor acredita ser importante ter raciocínio lógico, sensibilidade para identificar problemas, conhecimento matemático, ser criativo, ter destreza manual, saber se expressar, ter uma escuta

ativa, ser crítico, saber trabalhar em equipe, ter capacidade de treinar outras pessoas, ser responsável e principalmente ter uma aprendizagem sempre ativa.

5) Perfil profissional esperado do profissional do setor administrativo da empresa:

Para vagas administrativas o nível de exigência é maior. Além das habilidades e competências já citadas acima, o perfil varia entre dois tipos de profissionais. (1) Aqueles com mais de cinco anos de experiência, que precisam possuir uma habilidade profissional diferenciada, capacidade de identificação e solução de problemas, e muitas vezes vindos de outra empresa para trazer um pensamento novo à equipe, dividindo experiências e conhecimentos. (2) Profissionais com pouca ou nenhuma experiência, que devem possuir uma formação acadêmica, saber outro idioma (dando ênfase ao inglês) e ter habilidade de análise sistêmica.

6) Habilidades e competências que serão mantidas, que deverão ser desenvolvidas ou aprimoradas e as novas competências e habilidades que deverão surgir em um cenário de Indústria 4.0:

Foi destacada a importância de o profissional ter conhecimento em sistemas, entender sobre lógica e programação, ter facilidade em visualização e tomada de decisão, sensibilidade para identificar e solucionar problemas, além de possuir um alto desempenho no inglês. Foi ressaltada a importância de o profissional do futuro conhecer estatística, para conseguir interpretar dados e transformá-los em informações. Hoje, já se espera que o profissional seja multidisciplinar, polivalente e abrangente, disposto a sempre buscar mais conhecimento, mas no futuro isto será ainda mais imprescindível.

7) Perspectivas e desafios da empresa em relação às tecnologias 4.0 no futuro próximo:

O entrevistado afirmou que a companhia, em nível mundial, sofre uma grande pressão do mercado para investir no desenvolvimento de tecnologias e isso gera muitas oportunidades, mas por outro lado acarreta uma atmosfera de crise e incerteza quanto à forma do produto e demanda do mercado. Apesar disso, destaca que, para os próximos cinco ou dez anos, a empresa pretende incrementar o nível de tecnologias e de produção, e acredita que conseguirá se manter competitiva no mercado brasileiro.

2.3 Análise dos resultados

Analisando as informações obtidas por meio da entrevista, pode-se constatar que o contexto e as expectativas da empresa se assemelham em grande parte com as informações fornecidas pela pesquisa bibliográfica.

A multinacional se encontra em um período de transição, apresentando alguns elementos tecnológicos importantes da Indústria 4.0. Apesar disso, e de diversas pressões externas, ainda não pretende investir fortemente na tendência, pois sente que o mercado brasileiro é mais tradicional quanto às suas demandas, enfatizando aquelas relacionadas ao produto.

Tratando-se do que a empresa espera do perfil profissional, as características apresentadas no quadro 1 também servem de referência. Os destaques foram apresentar conhecimento em inglês e a necessidade de aprendizagem ativa e contínua, pois assim como as exigências do mercado se transformam continuamente, o trabalhador deverá investir em novas competências e habilidades para atender aos desafios profissionais. Além disso, a capacidade de solucionar problemas complexos deve ser um diferencial para qualquer profissional de alto nível.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa bibliográfica e a análise da pesquisa de campo permitiram visualizar que, no decorrer de toda a história, o ser humano evoluiu e se adaptou aos meios e situações impostas, superando limites em diversos aspectos. O mesmo aconteceu nas Primeira, Segunda e Terceira Revoluções Industriais, e acontece novamente na Quarta: o profissional deve analisar as circunstâncias, focar em seus objetivos e buscar ferramentas para traçar seu plano de ação, continuando ativo no mercado de trabalho.

O mundo muda constantemente e os profissionais do futuro devem acompanhar essas mudanças se desenvolvendo e se aperfeiçoando, sem medo de investir em novas habilidades e competências, saindo da zona de conforto e buscando cada vez mais conhecimento.

Constatou-se que o mercado tende a aumentar o nível de exigências e competitividade, e espera-se que este estudo incentive os trabalhadores a continuarem se qualificando para extrair o melhor de si em sua profissão, de modo a contribuir para o desenvolvimento da sociedade.

Gestores devem ser capacitados a liderar equipes multidisciplinares, que trabalhem em conjunto com máquinas e tecnologias digitais. É importante que, no período de transição do sistema industrial, os gestores influenciem, inspirem e motivem seus colaboradores a seguirem em

frente, além deles mesmos buscarem mais conhecimento, técnicas, métodos e ferramentas para lidar com o novo.

Por fim, para pesquisas futuras, sugere-se a realização de estudos direcionados a pequenas empresas e em como seus funcionários serão impactados pelas tecnologias 4.0, confrontando os resultados obtidos pela entrevista da multinacional exposta neste artigo. Sugere-se também a atualização das informações aqui compartilhadas, conforme o avanço da implantação destas tecnologias na indústria brasileira – principalmente na automobilística.

REFERÊNCIAS

ACEMOGLU, Daron; RESTREPO, Pascual. Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets. *Nber Working Paper Series*. 2017. Disponível em: <https://www.nber.org/papers/w23285.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2019.

AIRES, Regina. W. A; FREIRE, Patricia de S; SOUZA, João A de. *Educação corporativa como ferramenta para estimular a inovação nas organizações: Uma revisão de literatura*. 2016. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/5952/1/CAP12.pdf>. Acesso em: 23 set. 2019.

____; MOREIRA, Fernanda. K.; FREIRE, Patricia de S. Indústria 4.0: competências requeridas aos profissionais da quarta revolução industrial. *Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação (CIKI)*. 2017. Disponível em: <http://proceeding.ciki.ufsc.br/index.php/ciki/article/view/314>. Acesso em: 22 set. 2019.

BARATA, André M.; PRADO, Edmir P.V. *Governança de dados em organizações brasileiras*. 2015. Disponível em: <https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1035&context=sbis2015>. Acesso em 19 dez. 2019.

CAVALCANTE, Zedequias V.; SILVA, Mauro L. S. da. *A importância da revolução industrial no mundo da tecnologia*. 2011. Disponível em: https://www.unicesumar.edu.br/epcc-2011/wp-content/uploads/sites/86/2016/07/zedequias_veira_cavalcante2.pdf. Acesso em: 09 nov. 2019.

COELHO, Pedro M. N. *Rumo à Indústria 4.0*. 2016. Disponível em: <https://estudogeral.uc.pt/bitstream/10316/36992/1/Tese%20Pedro%20Coelho%20Rumo%20%c3%a0%20Industria%204.0.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2019.

COGGIOLA, Osvaldo. *Da Revolução Industrial ao Movimento Operário: As Origens do Mundo Contemporâneo*. 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Osvaldo_Coggiola/publication/287205625_Revolucion_Industrial_e_Movimento_Operario_As_origens_do_mundo_contemporaneo/links/5673188208ae1557cf49472a/Revolucion-Industrial-e-Movimento-Operario-As-origens-do-mundo-contemporaneo.pdf. Acesso em: 05 ago. 2019.

DATHEIN, Ricardo. Inovação e Revoluções Industriais: uma apresentação das mudanças tecnológicas determinantes nos séculos XVIII e XIX. *Publicações DECON Textos Didáticos*. 2003. Disponível em: <https://lume-re-demonstracao.ufgrs.br/artnoveau/docs/revolucao.pdf>. Acesso em: 29 set. 2019.

FARAH JÚNIOR, Moisés F. A Terceira Revolução Industrial e o Novo Paradigma Produtivo. *Revista da FAE*, v. 3, n. 2, p. 45-60, 2000. Disponível em: <https://revistafae.fae.edu/revistafae/article/view/501/396>. Acesso em: 08 set. 2019.

FARIAS, Guilherme F. *5G - Redes de comunicação móveis de quinta geração: evolução, tecnologia, aplicações e mercado*. RIUNI - UNISUL: Repositório Institucional da Universidade do Sul de Santa Catarina. 2019. Disponível em: <https://www.riuni.unisul.br/handle/12345/7383>. Acesso em: 21 mai. 2020.

FIRJAN - Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. *Indústria 4.0*. 2016. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=2C908A8A555B47FF01557D8802C639A4>. Acesso em: 20 jul. 2019.

_____. *Indústria 4.0 no Brasil: oportunidades, perspectivas e desafios*. 2019. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=2C908A8A6895B4030168EC48A78E023D>. Acesso em: 21 set. 2019.

FREITAS, Henrique M. R.; MARCOLIN, Carla B.; SILVEIRA, Marcio. Uso corporativo do Big Data: Uma revisão de literatura. *Revista de Gestão e Projetos*, v. 6, n. 3, p. 44-59, 2015. Disponível em: <http://www.revistagep.org/ojs/index.php/gep/article/view/369/pdf>. Acesso em: 30 jul. 2019.

HALLER, Stephan. *The thing of Internet of Things*. 2010. Disponível em: https://www.academia.edu/16079456/The_Things_in_the_Internet_of_Things. Acesso em: 18 set. 2019.

HOBBSAWN, Eric J. *A Era das revoluções: Europa 1789-1848*. 2. ed. Tradução Maria Tereza Lopes Teixeira e Marcos Penchel. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007, p. 50.

_____. *Da Revolução Industrial Inglesa ao Imperialismo*. 6. ed. São Paulo: Forense Universitária, 2011.

IBC – INSTITUTO BRASILEIRO DE COACHING. *O que é know-how?* 2018. Disponível em: <https://www.ibccoaching.com.br/portal/vida-profissional/o-que-e-know-how/>. Acesso em: 13 nov. 2019.

IME-USP – INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. *Terceira Revolução Industrial*. 2019. Disponível em: <https://www.ime.usp.br/~is/ddt/mac333/projetos/fim-dos-empregos/tercRevInd.htm>. Acesso em: 07 set. 2019.

LOHR, Steve. The Age of Big Data. *The New York Times*. 2012. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2012/02/12/sunday-review/big-datas-impact-in-the-world.html>. Acesso em: 10 ago. 2019.

MORAIS, Marcos de O. et al. Conhecimento e o capital humano na indústria 4.0. *Brazilian Journal of Development*, v. 4, n. 7, p. 4570-4583, 2018. Disponível em: <http://www.brjd.com.br/index.php/BRJD/article/view/599>. Acesso em: 23 set. 2019.

MULDER, Nicolas J. *Requisitos na implementação de redes de transporte para suportar o 5G*. Repositório ROCA da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2018. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/13227>. Acesso em: 21 mai. 2020.

OLIVEIRA, Elisângela M. Transformações no Mundo do Trabalho, da Revolução Industrial aos nossos dias. *Revista Caminhos de Geografia*, v. 11, n. 6, p. 84-96, 2004. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/download/15327/8626>. Acesso em: 18 jul. 2019.

PEREIRA, Luís Moniz. *Inteligência Artificial: Mito e Ciência*. 2003. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Luis_Pereira5/publication/237130636_Inteligencia_Artificial_Mito_e_Ciencia/links/00463527ca46b52079000000.pdf. Acesso em: 08 set. 2019.

PFEIFFER, Sabine. Effects of Industry 4.0 on vocational education and training. *Institute of Technology Assessment (ITA)*, v. 15, n. 4, p. 1-49, 2015. Disponível em: <http://epub.oeaw.ac.at/0xc1aa5576%20x0032aa5d.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2019.

PRIEB, Sérgio. *A Classe Trabalhadora diante da Terceira Revolução Industrial*. 2016. Disponível em: https://www.unicamp.br/cemarx/anais_v_coloquio_arquivos/arquivos/comunicacoes/gt4/sessao1/Sergio_Prieb.pdf. Acesso em: 08 ago. 2019.

RODRIGUES; Leticia F.; JESUS; Rodrigo A de; SCHÜTZER, Klaus. Indústria 4.0: Uma Revisão de Literatura. *Revista de Ciência & Tecnologia*, v. 19, n. 38, p. 33-45. 2016. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-unimep/index.php/cienciatecnologia/article/view/3176>. Acesso em: 17 set. 2019.

SHAMIN, Sagib. et al. *Management Approaches for Industry 4.0: a human resource management perspective*. 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/311251654_Management_approaches_for_Industry_40_A_human_resource_management_perspective. Acesso em: 17 dez. 2019.

SILVA, André L. V. C. e. Indústria 4.0 ou a “4ª Revolução Industrial” e “Tecnologia e Soberania Nacional”. *Tecnologia em Metalurgia, Materiais e Mineração*, v. 14, n. 4. p. 289-289. 2017. Disponível em: <https://www.tecnologiammm.com.br/article/10.4322/2176-1523.1404/pdf/tmm-14-4-289.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2019.

SILVA, Cristina A da; GASPARIN, João L. *A Segunda Revolução Industrial e suas influências sobre a educação escolar brasileira*. 2019. Disponível em: http://www.histedbr.fe.unicamp.br/acer_histedbr/seminario/seminario7/TRABALHOS/M/Marcia%20CA%20Silva%20e%20Joao%20L%20Gasparin2.pdf. Acesso em 28 set. 2019.

SILVA, Fabricio A. B. da. Big Data e Nuvens Computacionais: Aplicações em Saúde Pública e Genômica. *Journal of Health Informatics*, v. 8. n. 2. 7. p. 3-9. 2016. Disponível em: <http://www.jhisbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/view/336/263>. Acesso em: 19 dez. 2019.

SOUZA, Leonardo A de. M; RAMOS, Nicolle C. S. *Indústria 4.0: Uma revisão sistemática da literatura nacional*. 2017. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_238_376_31632.pdf. Acesso em: 23 set. 2019.

TAURION, Cezar. *Cloud Computing - Computação em Nuvem: Transformando o mundo da tecnologia da informação*. 1. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

_____. Qual o impacto da Inteligência Artificial no mercado de trabalho? *Revista Tecnologia 360*. 2019. Disponível em: <http://revistatecnologia360.com.br/qual-o-impacto-da-inteligencia-artificial-no-mercado-de-trabalho/>. Acesso em: 28 ago. 2019.

TEIXEIRA FILHO, Jayme. *Gerenciando Conhecimento: como a empresa pode usar a memória organizacional e a inteligência competitiva no desenvolvimento de negócios*. 1. ed. Rio de Janeiro: Senac, 2000.

VENTURELLI, M. Indústria 4.0: uma visão da automação industrial. *Automação Industrial*. 2014. Disponível em: <https://www.automacaoindustrial.info/industria-4-0-uma-visao-da-automacao-industrial/>. Acesso em: 09 nov. 2019.

VISENTINI, Paulo F; PEREIRA, Analúcia D. *História Mundial Contemporânea*. 3. ed. Brasília: Fundação Alexandre Gusmão, 2012.

VOLPE, Waini. Análise dos cursos de engenharia de produção no contexto de formação dos engenheiros para o ambiente da indústria 4.0. *Repositório da Produção Científica e Intelectual da Unicamp*. 2019. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/335249>. Acesso em: 10 nov. 2019.

1 REIS, Gabriel Nascimento dos. É graduando do curso de Tecnologia em Gestão Empresarial pela FATEC Piracicaba Dep. “Roque Trevisan”.

2 GARCIA, Thaila Raquel Christofolletti é graduanda do curso de Tecnologia em Gestão Empresarial pela FATEC Piracicaba Dep. “Roque Trevisan”

3 SCUDELER, Valéria Cristina. Coursou Graduação e Mestrado em Economia no Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Coursou o MBA em Gestão Financeira pela Fundação Getúlio Vargas - FGV Campinas. Trabalhou por 7 anos como pesquisadora bolsista em projetos de pesquisa no Centro de Estudos Sindicais e de Economia do Trabalho - CESIT/UNICAMP e no Núcleo de Estudos de População - NEPO/UNICAMP. Foi coordenadora do Curso de Administração da Faculdade de Ciências Administrativas e Contábeis Santa Lúcia - FCACSL em 2008 e 2009. Atua como docente de ensino superior desde 2001, com foco nas áreas de Economia, Administração e Finanças. É professora da Faculdade de Tecnologia de Piracicaba - FATEC e da Faculdade de Ensino Superior Santa Bárbara - FAESB