



CENTRO UNIVERSITÁRIO FUNVIC



Ana Beatriz Cortez Cavalieri Garufi

**INDÚSTRIA 4.0: Os impactos nas competências técnicas e
comportamentais de cada indivíduo**

**Pindamonhangaba – SP
2020**



CENTRO UNIVERSITÁRIO FUNVIC



Ana Beatriz Cortez Cavalieri Garuffi

INDÚSTRIA 4.0: Os impactos nas competências técnicas e comportamentais de cada indivíduo

Monografia apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Diploma de Bacharel pelo Curso de Engenharia de Produção do UNIFUNVIC - Centro Universitário FUNVIC.

Orientador: Prof. Rodrigo Ramos de Oliveira

**Pindamonhangaba – SP
2020**

Garufi, Ana Beatriz C. C.

Indústria 4.0: os impactos nas competências técnicas e comportamentais de cada indivíduo / Ana Beatriz C. C. Garufi / Pindamonhangaba-SP: UniFUNVIC Centro Universitário FUNVIC, 2020.

46f. : il.

Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) UniFUNVIC-SP.

Orientador: Prof. Rodrigo Ramos de Oliveira.

1 Indústria 4.0. 2 Empregos. 3 Competências. 4 Profissionais 4.0.

I Indústria 4.0: os impactos nas competências técnicas e comportamentais de cada indivíduo. II Ana Beatriz C. C. Garufi



CENTRO UNIVERSITÁRIO FUNVIC



ANA BEATRIZ CORTEZ CAVALIERI GARUFI

**INDÚSTRIA 4.0: OS IMPACTOS NAS COMPETÊNCIAS TÉCNICAS E
COMPORTAMENTAIS DE CADA INDIVÍDUO**

Monografia apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Diploma de Bacharel pelo curso de Engenharia de Produção do UNIFUNVIC - Centro Universitário FUNVIC.

Data: _____

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. _____ Centro Universitário FUNVIC

Assinatura _____

Prof. _____ Centro Universitário FUNVIC

Assinatura _____

Prof. _____ Centro Universitário FUNVIC

Assinatura _____

RESUMO

A Indústria 4.0 é um fenômeno global que vem sendo relatada como a quarta revolução industrial. Como ocorreu com as três revoluções anteriores, com essa não será diferente, seu potencial em perturbar mercados de trabalho e mudar a realidade da sociedade mundial está assustando muitas pessoas, porém seus impactos positivos também devem ser realçados. Para o mundo acadêmico é notório que muitos empregos, hoje considerados essenciais, serão automatizados e muitos outros, mais complexos, serão criados em um futuro próximo. Diante desse cenário, o estudo procurou destacar quais as competências técnicas e comportamentais os então profissionais 4.0 deverão ter e desenvolver para manterem-se competitivos e empregados. Adaptando o modelo de pesquisa desenvolvido por Ferenhof & Fernandes (2016), o trabalho de revisão da literatura identificou que, dentre as várias competências observadas, as que mais se destacam são as comportamentais: atitude, inteligência emocional, criatividade, iniciativa, além de uma mentalidade aberta a estar em constante aprendizado. Com profissionais adequados e governos centrados em estratégias de inclusão e aprendizagem, a Indústria 4.0 tem o poder de guiar a sociedade para uma era de prosperidade e igualdade.

Palavras-chave: Indústria 4.0. Empregos. Competências. Profissionais 4.0

ABSTRACT

The Industry 4.0 is a global phenomenon that has been reported as the fourth industrial revolution. As with the previous three revolutions, this one will not be different, its potential to disturb labor markets and change the reality of world society is frightening many people, but its positive impacts must also be highlighted. It is well known to the academic world that many jobs, now considered essential, will be automated and many more complex ones will be created in the near future. In view of this scenario, the study seeks to highlight which technical and behavioral skills the 4.0 professionals should have and must develop in order to remain competitive and employed. Adapting the research model developed by Ferenhof & Fernandes (2016), the literature review work identified that, among the various competencies observed, those that stand out the most are behavioral: attitude, emotional intelligence, creativity, initiative, in addition to a open mindset of constant learning. With appropriate professionals and governments focused on inclusion and learning strategies, the Industry 4.0 has the power to guide society towards an era of prosperity and equality.

Keywords: Industry 4.0. Jobs. Skills. Professionals 4.0

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Histórico das Revoluções Industriais.....	16
Figura 2 - Distribuição das opiniões.....	25

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Método <i>Systematic Search Flow</i> adaptado.....	20
Quadro 2 - Esquema de buscas.....	22
Quadro 3 - Opiniões	24
Quadro 4 - Competências	33

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	12
2.1	Tecnologias da Indústria 4.0.....	12
2.2	Revoluções Anteriores.....	13
2.3	A Quarta Revolução Industrial.....	16
3	MÉTODO.....	20
4	RESULTADOS.....	23
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
	REFERÊNCIAS.....	38

1 INTRODUÇÃO

Com os avanços tecnológicos cada vez mais crescentes e a necessidade da população mundial por maiores recursos e maior produtividade, é introduzido à era atual o conceito de Indústria 4.0, uma nova forma de se produzir e gerir negócios que vai muito além de apenas automatização de sistemas. Por meio de organismos inteligentes, que se comunicam em tempo real, toda a cadeia produtiva está conectada de uma forma nunca experimentada antes. Máquinas que se comunicam e se corrigem de forma autônoma, interação entre homens e robôs e a mudança drástica de toda uma sociedade. Esses são alguns efeitos que essa revolução traz. “A característica básica da indústria 4.0 é conectar atividades de chão de fábrica e seus sistemas a redes inteligentes, tendo suas decisões controladas de forma autônoma [...]” (SANTOS et al., 2020, p. 6). Como o conceito ainda é novo e surgiu em 2011, impulsionado pelos alemães, os reais impactos ainda estão sendo muito discutidos e contrários, visto que a revolução está apenas começando e se dissemina pouco a pouco. Ela “[...] promete ganhos em conhecimento científico, saúde humana, crescimento econômico e muito mais” (REIF, 2018). E ainda “[...] envolve ganhos de eficiência, redução nos custos de manutenção de máquinas e consumo de energia” (AGENDA BRASILEIRA PARA A INDÚSTRIA 4.0, 2018). “A Quarta Revolução Industrial, que se baseia na revolução digital, afeta toda a coletividade [...]” (Da Silva, 2019, p. 21) e apresenta-se como uma oportunidade “[...] para que a indústria brasileira desenvolva competências e aproveite oportunidades de competir, criar novos serviços, gerar empregos e contribuir para melhorar a qualidade de vida do nosso povo” (INDUSTRY 2027, 2018, p. 23, tradução nossa).

Porém, segundo Schwab (2016), a quarta revolução industrial irá mudar não apenas os hábitos individuais, mas também a natureza de cada ser. Para ele, isso afetará a identidade de cada um e trará ainda todos os problemas associados a ela, tais como o tempo dedicado ao trabalho e a forma de desenvolver carreiras. Destaca ainda que a revolução poderia gerar uma maior desigualdade, particularmente em seu potencial de perturbar os mercados de trabalho. Para Samanes & Clares (2018), tudo indica que, nos próximos, anos a grande destruição de profissões será maior que a capacidade da sociedade em criar novas atribuições. Junto com as taxas de desemprego previstas, haverá também a dificuldade em preencher certos postos de trabalho.

No entanto, não é isso que a história das revoluções revela. “As 3 primeiras revoluções industriais trouxeram a produção em massa, as linhas de montagem, a eletricidade e a

tecnologia da informação [...]” (AGENDA BRASILEIRA PARA A INDÚSTRIA 4.0, 2018). “Cada onda de tecnologia passada, produziu mais empregos do que destruiu e gerou ganhos importantes, desde padrões de vida e expectativa de vida mais elevados até produtividade e crescimento econômico” (REIF, 2018). “Enquanto as três primeiras revoluções tiveram um impacto principalmente em maquinários e tecnologia pesada, nesta quarta, as pessoas são a pedra angular desta grande transformação” (SAMANES & CLARES, 2018, p.11, tradução nossa). “Ao invés da produção em massa, a sociedade passa a contar com a customização de cada produto. O resultado é um produto único e desenvolvido segundo as necessidades de cada cliente” (OTTONICAR & VALENTIM, 2019, p. 4). “As transformações, pelas quais passa a sociedade, estão cada vez mais velozes ao ponto de o ser humano sequer perceber esta mudança [...]” (DA SILVA, 2019, p. 26). E não perceber essas mudanças é um fator de risco para os indivíduos, porque “a Quarta Revolução Industrial está impulsionando mudanças globais, para economias, sociedades e, certamente, para mercados de trabalho” (ASEAN YOUTH TECHNOLOGY, SKILLS AND THE FUTURE OF WORK, 2019, p. 6, tradução nossa) e “as oportunidades inerentes de prosperidade econômica, progresso social e florescimento individual neste novo mundo de trabalho são enormes [...]” (FUTURE OF JOBS, 2018, p. v, tradução nossa), mas como qualquer outra oportunidade, se não levada a sério pelos envolvidos, corre o risco de passar e deixar para trás aqueles que não a acompanharam.

“Essa transformação afeta todos os segmentos da força de trabalho, tendo tanto poder para afetar a subsistência daqueles que ocupam empregos pouco qualificados, quanto profissões sustentadas por conhecimentos altamente qualificados” (JOBS OF TOMORROW, 2020, p. 7, tradução nossa). Com as empresas, esse cenário não é diferente, visto que “a inovação da Quarta Revolução Industrial é acessível não apenas para grandes organizações, mas também para pequenas e médias empresas” (FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION, 2019, p. 6, tradução nossa). Dessa forma, ela afetará todos os níveis profissionais e organizacionais.

“A 4ª revolução industrial impactará o mercado de trabalho e as demandas e ofertas por profissionais 4.0” (AGENDA BRASILEIRA PARA A INDÚSTRIA 4.0, 2018).

A transformação tecnológica e social, juntas, estão criando novas forças e um novo contexto moldando o mundo de trabalhos [...] À medida que tarefas e empregos se transformam, as habilidades exigidas pela força de trabalho também mudarão, tornando as habilidades do futuro um fator crítico para trabalhadores e empregadores (HR4.0, 2019, p. 9, tradução nossa).

“A indústria 4.0 altera os conceitos de processos e sistema de produção significativamente [...]” (SANTOS et al., 2020, p. 6). “Na próxima década, uma parcela dos empregos recém-criados será em vagas de emprego para ocupações totalmente novas ou para ocupações existentes passando por transformações significativas em termos de conteúdo de trabalho e requisitos de qualificação” (*JOBS OF TOMORROW*, 2020, p. 6, tradução nossa). “Muitos dos alunos de hoje trabalharão em novos tipos de empregos que ainda não existem. A maioria dos quais provavelmente terá um valor maior nas habilidades digitais e socioemocionais” (*SCHOOLS OF THE FUTURE*, 2019, p. 5, tradução nossa). “Com a implantação da automação nas fábricas, tem-se a certeza de que antigos empregos se tornam obsoletos surgindo novas frentes de trabalho que precisam de um empregado desafiador em técnica e criatividade” (DA SILVA, 2019, p. 11-12). “É importante ressaltar que a maioria da automação ocorre no nível de tarefas de trabalho específicas, não no nível de empregos inteiros” (*FUTURE OF JOBS*, 2018, p. 10, tradução nossa).

“Com o avanço tecnológico algumas habilidades interpessoais se fazem necessárias para estimular mudança de pensamento e de comportamento” (PENHAKI, 2019, p. 89). “Em meio a estes aspectos, cabe destacar a atenção que as organizações têm despendido para o mapeamento e desenvolvimento de competências individuais” (SANTOS, 2018, p. 75), já que “as tecnologias e o crescimento da quantidade de informação nas empresas demandam profissionais qualificados e novas competências” (OTTONICAR & VALENTIM, 2019, p. 10).

Mesmo que seja uma realidade um tanto quanto distante para a maioria dos países, como é possível perceber, diversos estudos estão se concentrando nesse tema e trazendo algumas conclusões que apontam para mudanças significativas na vida, no trabalho e nos relacionamentos individuais. “[...] Para a maioria das pessoas ao redor do mundo, a perspectiva de um futuro no qual robôs e computadores possam realizar muitos trabalhos humanos é uma fonte de profunda preocupação pessoal” (REIF, 2018). Por conta disso, surge a necessidade de pesquisar mais a fundo por quais mudanças diretas os profissionais atuais e futuros passarão. A pesquisa em questão levantará competências técnicas e comportamentais que deverão ser adaptados, ou mesmo criados, para que todos os profissionais possam manter-se competitivos e dentro do mercado de trabalho futuro. “O investimento no capital humano deverá ser prioridade para o melhor aproveitamento dessas mudanças e evolução” (PENHAKI, 2019, p. 54).

A pesquisa justifica-se justamente porque a “I4.0 é um fenômeno atual e irá influenciar as transformações do modo de produção da sociedade” (OTTONICAR & VALENTIM, 2019, p. 4), porém seus impactos reais ainda são desconhecidos e incertos.

Para manter-se dentro do mercado de trabalho, será necessário não apenas o desenvolvimento de competências técnicas e habilidades, mas também de competências sociais e individuais. Essa revolução traz a oportunidade de profissionais se reinventarem e buscarem por novos conhecimentos e experiências. É fundamental saber e entender o que é necessário para se tornar um profissional 4.0. Afinal, “todo o ser humano é substituível” (DA SILVA, 2019, p. 159) e as mudanças pretendem impactar “[...] na identidade pessoal, desenvolvimento de competência, de Soft Skills e em questões de compreensão de noções de propriedade, padrões de consumo, tempo dedicado ao trabalho e lazer, desenvolvimento profissional e relacionamentos interpessoais” (PENHAKI, 2019, p. 40). “A adoção de tecnologia, guiada por uma visão inclusiva de um mundo melhor, pode resultar em um ambiente mais forte e mais limpo para a sociedade global” (*FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION*, 2019, p. 5, tradução nossa) e mesmo com os desafios presentes, essa nova realidade, se guiada corretamente, poderá ser o início de uma sociedade melhor para todos.

A pesquisa se destina a investigar e detalhar quais as competências técnicas e comportamentais os indivíduos precisarão adaptar, ou mesmo adquirir, para se tornarem um profissional 4.0, ou seja, para se manterem competitivos e dentro do mercado de trabalho, podendo ocupar postos complexos e que exigirão qualificações específicas, pois como bem lembra Penhaki (2019, p. 89) “o futuro reserva muitas mudanças” e com profissionais capacitados e governos corretos, os ganhos dessa nova revolução serão incalculáveis e estarão disponíveis para todos os indivíduos de toda a sociedade global.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Tendo como ponto de partida a pesquisa Deloitte (2019), em 42 países, envolvendo 13416 pessoas consideradas da geração do milênio que é representada pelos nascidos entre o período da década de 80 até o começo dos anos 2000, é possível identificar como os indivíduos vêm enxergando a quarta revolução industrial.

Segundo a pesquisa, 49% dos entrevistados acreditam que as novas tecnologias aumentarão seus empregos, 25% esperam que a Indústria 4.0 não tenha impacto e apenas 15% temem que isso substitua em totalidade, ou em parte as suas responsabilidades profissionais. Isso vai de encontro com o que Ottonicar & Valentim (2019, p. 9) acreditam ao afirmarem que “as mudanças no cenário do emprego estão se modificando rapidamente e as interações entre ser humano e máquina, ainda, são obscuras para a sociedade”. Isso explica o motivo da incerteza entre os indivíduos participantes da pesquisa, pois o futuro dessa revolução e suas consequências ainda não estão claros. No entanto, é preciso ter cuidado, segundo Da Silva (2019), o ser humano tende a se refugiar em uma zona de conforto ilusória, enquanto que a tecnologia ultrapassa a habilidade da sociedade de entendê-la e desvendá-la.

Porém, nada disso é novidade para a história da humanidade, Da Silva (2019, p. 65) destaca isso ao expor que “as revoluções industriais sempre proporcionaram mudanças marcantes na sociedade que culminam no surgimento e enriquecimento de novas tecnologias”. Para Aires, Moreira & Freire (2017) essas tecnologias são específicas para cada revolução industrial que já ocorreu. Com a quarta, não é diferente, apesar das diversas novas ferramentas exploradas no cenário atual, como internet das coisas e *Big Data*, a grande tecnologia da Indústria 4.0 é a comunicação entre os sistemas, permitindo que tudo se conecte em uma rede só.

2.1 Tecnologias da Indústria 4.0

De acordo com a Agenda Brasileira para a Indústria 4.0 (2018), as tecnologias que nortearão essa nova revolução são:

- Manufatura Aditiva – ou Impressão 3D é a adição de material para fabricar objetos, formados por várias peças, constituindo uma montagem;

- IA – Inteligência Artificial é um segmento da computação que busca simular a capacidade humana de raciocinar, tomar decisões, resolver problemas, dotando softwares e robôs de uma capacidade de automatizarem vários processos;
- IoT – Internet das Coisas representa a possibilidade de que objetos físicos estejam conectados à internet; podendo, assim, executar de forma coordenada uma determinada ação;
- Biologia Sintética – convergência de novos desenvolvimentos tecnológicos nas áreas de química, biologia, ciência da computação e engenharia, permitindo o projeto e construção de novas partes biológicas tais como enzimas e células;
- Sistemas Ciber Físicos (CPS) – sintetizam a fusão entre o mundo físico e digital. Dentro desse conceito, todo o objeto físico (seja uma máquina ou uma linha de produção) e os processos físicos que ocorrem, em função desse objeto, são digitalizados.

Outra importante tecnologia dessa nova revolução é o *Big Data* que “se aplica a conjuntos de grandes dados, diversificados e complexos que afetam as tomadas de decisões organizacionais de uma empresa em relação à sua estratégia”, pode ser utilizado “para obter uma análise mais profunda e tomar decisões mais assertivas que nortearão os processos industriais” (FALCÃO, 2019, p. 63)

2.2 Revoluções Anteriores

Nesse contexto, é importante citar como as revoluções anteriores implicaram em grandes mudanças em todas as esferas da sociedade. De acordo com Falcão (2019, p. 35) “para que se possa entender a importância da Indústria 4.0, deve-se primeiramente entender o desenvolvimento histórico das revoluções industriais [...]”. “[...] O centro de toda Revolução Industrial é o aumento da produtividade apoiada pelo uso de novas tecnologias” (SCHUH et al., 2014 apud FALCÃO, 2019, p. 35).

Conforme citado anteriormente, as revoluções trazem mudanças profundas em toda uma sociedade, Lima & Neto (2017) confirmam isso ao relatarem que a primeira revolução industrial, século XVIII, foi além do simples surgimento de novas máquinas e fábricas, ou mesmo do aumento da produtividade e do nível de renda, ela transformou toda a Inglaterra e o continente europeu de uma forma nunca vista antes, mudando drasticamente as relações sociais. Borges (2010) relata que o século XVIII viu o surgimento de uma indústria mecanizada caracterizada pela especialização do trabalho, dividindo-o em grupos de tarefas

que, tendo sido simplificados, poderiam ser realizados por máquinas. “[...] Foi potencializada com a invenção do motor a vapor, minimizando o trabalho no campo e atividades manuais” (SANTOS et al., 2012, p. 3). Houve ainda “o surgimento da ferrovia e do poderio naval” (LIMA & NETO, 2017, p. 104), elevando o padrão de vida de toda a Europa. Os autores Lima & Neto (2017, p. 109) explicam que os avanços ocorreram em três esferas “[...] substituição das habilidades humanas por máquinas; [...] domínio da energia de fonte inanimada perante a humana e animal; [...] melhora acentuada nos métodos de extração e transformação das matérias-primas”. Essas mudanças trouxeram transformações positivas como “[...] a urbanização, a diminuição das taxas de mortalidade e natalidade, constituição de uma burocracia governamental centralizada, desenvolvimento de um sistema de educação para capacitação e socialização das crianças” (LIMA & NETO, 2017, p. 109). No entanto, por outro lado, também trouxeram consequências negativas, pois “[...] exterminou meios de sobrevivência de uma parte da população e outros ficaram às margens do ambiente do progresso” (LIMA & NETO, 2017, p. 109), além da ampliação das diferenças entre ricos e pobres, culminando em uma série de conflitos de classe. “Se, por um lado, a máquina substituiu o homem, gerando milhares de desempregados, por outro baixou o preço das mercadorias e acelerou o ritmo de produção” (COBAITO, 2012, p. 8). Com relação às habilidades cobradas, pode-se enfatizar que “o empregado, na época, era visto apenas como um operador, não executando funções que exigiam capacidade” (DA SILVA, 2019, p. 30). No entanto, Borges (2010) aponta que nesse período começou a ser exigido do trabalhador o mínimo de escolaridade.

Como é possível perceber, os trabalhadores enfrentaram grandes adversidades após a mecanização e substituição de suas tarefas por máquinas, mas essa revolução não trouxe apenas consequências negativas, ela trouxe uma nova forma de produção, à qual todos deveriam aprender a se adequar. Vale destacar que ela acabou “dando origem a uma época próspera que transformou a ordem social e a forma de agir e pensar do homem” (LIMA & NETO, 2017, p. 110) e que, sem os avanços e os desafios vencidos pela sociedade da época, as demais revoluções, que também causaram impactos significativos no mundo, não teriam surgido. Da Silva (2019, p. 29) reafirma essa transformação de pensamento das pessoas ao dizer que houve “[...] uma mudança de pensamentos e almejos de evolução”.

A 2ª revolução industrial aconteceu na Europa e EUA, marcada pelo conceito de produção em massa com estudos de tempos das atividades do trabalho e tecnologias de mecanização substituindo a energia a vapor pela química e eletricidade aumentando assim o desempenho das indústrias (SANTOS et al., 2020, p. 3).

Borges (2010) explica que, no início do século XX, com o surgimento da segunda revolução industrial, o mundo do trabalho sofreu intervenções que resultaram em novos processos de organização: o *taylorismo* – separação do trabalho por tarefas dispostas em níveis hierárquicos, controle sobre os movimentos e tempo gasto em cada tarefa – e o *fordismo* – conjunto de métodos voltados para a produção em massa em quantidades nunca vistas antes. Da Silva (2019) enfatiza que, com a produção em larga escala e dividida em etapas, os trabalhadores eram submetidos a jornadas de trabalho de oitenta horas semanas e salários inferiores. Porém, revela a autora, como os indivíduos observavam o aumento da produção, surgimento de novas tecnologias e produtos, eram levados a crer em um futuro próspero. Ela ainda ressalta que as relações de trabalho foram radicalmente transformadas, pois havia maior divisão das atividades e uma nova relação de hierarquia entre empregador, empregado e máquinas, que a essa altura já sofriam evoluções. Nesse período, Borges (2010, p. 167) expõe que “[...] a necessidade de escolarização para a força de trabalho aumentou e tornou-se importante saber mais do que ler, escrever e contar”.

Munhoz, Borges & Kemmelmeier (2008) acreditam que esse fracionamento das atividades fez com que os trabalhadores desenvolvessem apenas algumas habilidades específicas, não permitindo o desenvolvimento de forma integral de suas capacidades o que acabou por torná-los uma extensão da máquina. Os mesmos ainda expressam que os trabalhadores não tinham conhecimento sobre o processo de produção como um todo, o que acabava por limitá-los. Essa limitação os impedia de explorar seus talentos e propor melhorias no processo, habilidades que começam a ser exploradas posteriormente.

Da Silva (2019, p. 36) revela que, “com o surgimento de novas descobertas na indústria química, elétrica, de petróleo e de aço, houve uma aceleração do ritmo industrial” que levou ao aumento da população urbana, na busca por emprego, o que gerou “[...] ondas de desemprego e revoltas perante a população” (DA SILVA, 2019, p. 36).

Os seres humanos, naquele momento histórico, estavam atravessando transformações que iam além de sua condição biológica e, com isso, a situação impulsionava testar seus limites, aprender sobre si, sobre os outros e sobre sua natureza; enfim, produzir conhecimento e se educar (DA SILVA, 2019, p. 36).

Após a II Guerra Mundial, conforme menciona Borges (2010), uma nova forma de gestão e produção surgiu, o *toyotismo*. Esse método de produção

[...] em parte convive e em parte substitui a linha de montagem por uma outra forma de produção mais flexível. Isso se tornou possível e facilitado pelo emprego da informática, pela robotização e pelo uso de uma força de trabalho mais qualificada, que substituiu a mão de obra técnica e repetitiva predominando no *fordismo*” (BORGES, 2010, p. 161).

É o início da terceira revolução industrial com “[...] avanços da computação e eletrônica, possibilitando sistemas de controles lógicos e programáveis elevando as eficiências e melhorias de qualidade das empresas” (SANTOS et al., 2020, p. 3). Segundo Da Silva (2019), esse novo modelo tinha como objetivo principal a redução de estoques e a Toyota, empresa automobilística onde o *toyotismo* teve origem, implantava nesse momento a produção *just in time* – sistema de administração da produção que determina que tudo deve ser produzido, transportado ou comprado na hora exata – com maior dinamismo e qualificação fazendo com que o trabalhador se mantivesse constantemente qualificado para se adaptar ao novo mercado. Borges (2010, p. 168) enfatiza que “a terceira Revolução Industrial utiliza muito mais a ciência e a tecnologia do que as duas anteriores”. “Esta fase de integração entre ciência e produção proporciona a ascensão de atividades de alta tecnologia[...]. O capitalismo expande no âmbito planetário e desencadeia a globalização” (DA SILVA, 2019, p. 44-45). Para Da Silva (2019, p. 49) “o implemento da tecnologia contribuiu, inclusive, para a diminuição dos postos de trabalho, causando alterações nas formas de organização”. Borges (2010, p. 169) destaca que, diante dessa nova revolução “[...], o ensino e a escolaridade da mão de obra assumem um novo papel, tornando-se elementos importantes no processo de manutenção do modelo produtivo posto pela terceira Revolução Industrial” e “[...] o mercado passa a exigir formação de nível superior [...]”. Na Figura 1 é apresentada uma ilustração do Histórico das Revoluções Industriais.

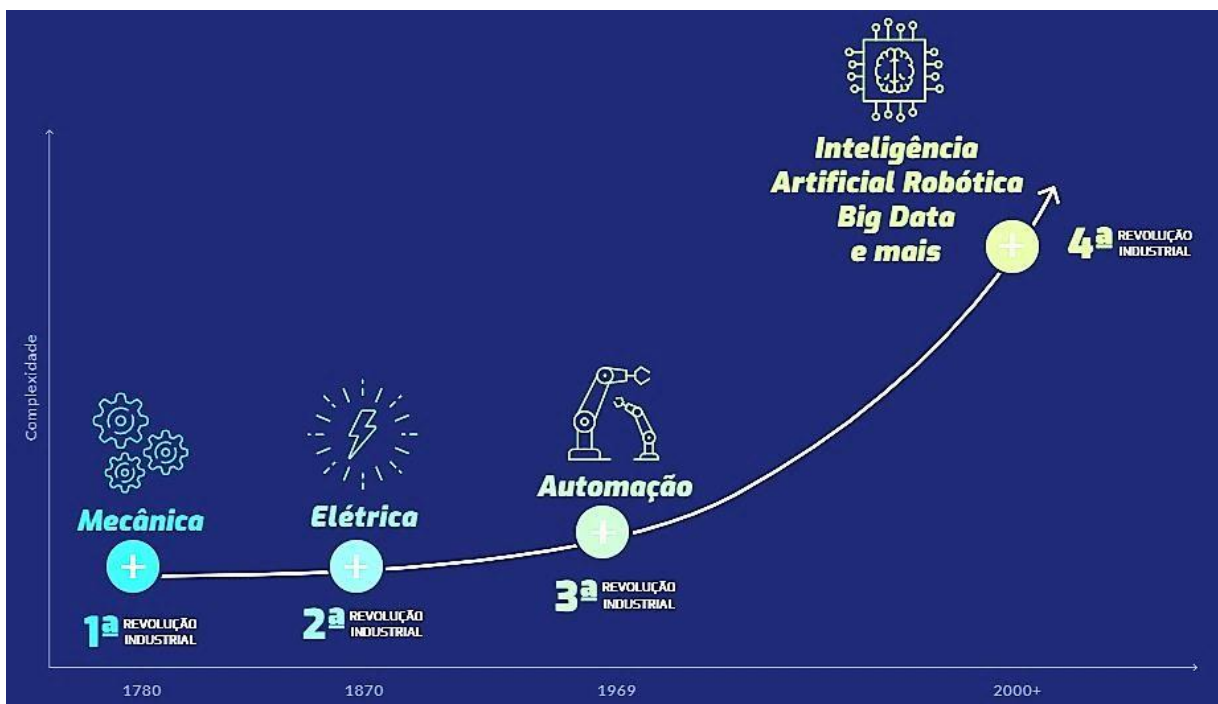


Figura 1- Histórico das Revoluções Industriais
Fonte: Agenda Brasileira para Indústria 4.0 (2018)

2.3 A Quarta Revolução Industrial

Diante do exposto, é notório que todas as revoluções anteriores exerceram mudanças radicais em todas as esferas sociais e causaram impactos positivos e negativos. Perante isso, a quarta revolução industrial tem potencial de remoldar a sociedade atual e suas consequências ainda estão sendo estudadas e especuladas, mas algumas mudanças já podem ser sentidas como na forma de comunicação, por exemplo, resultado da expansão da Internet nos últimos anos. De acordo com Samanes & Clares (2018, p. 8, tradução nossa), “essa é uma revolução que se parece muito pouco com as experimentadas anteriormente pela humanidade”, visto que coisas ainda mais grandiosas e mudanças ainda mais intensas são esperadas. “A fim de tornar a abordagem da Indústria 4.0 uma realidade, diversos requisitos precisam ser atendidos. Um deles é a necessidade de qualificar pessoas para o trabalho nas indústrias” (Silva, Kovaleski & Pagani, 2019, p. 112).

Segundo um estudo intitulado “*ASEAN Youth: Technology, Skills and the Future of Work*” (2019) e conduzido pelo Fórum Econômico Mundial entre os jovens de 15 a 35 anos da ASEAN (Associação das Nações do Sudeste da Ásia), essa revolução está estimulando mudanças globais em todas as camadas sociais e o mercado do trabalho não fica de fora. Ela relata que não é possível afirmar se a tecnologia irá aumentar ou diminuir a força de trabalho e nem mesmo quais empregos permanecerão e quais as habilidades serão requeridas, a única coisa que pode ser confirmada é que os mercados de trabalho sofrerão rupturas e mudanças.

De acordo com a Deloitte (2019, p. 12, tradução nossa), no decorrer da última década

[...] muitos empregos para os quais as pessoas foram educadas e treinadas mudaram significativamente por causa das tecnologias digitais. A geração do milênio está usando tecnologias que nem existiam quando começaram suas carreiras. Em alguns setores, a inteligência artificial está agora realizando tarefas que definem certos trabalhos, forçando as pessoas nesses empregos a exercer habilidades diferentes e exclusivamente humanas. [...] Apenas um em cada cinco entrevistados acredita ter todas as habilidades e conhecimentos que eles precisam em um mundo moldado pela Indústria 4.0, e 70% disseram que podem ter apenas algumas ou poucas das habilidades necessárias e precisarão desenvolver suas próprias habilidades para aumentarem seu valor.

A fim de lutar contra o desemprego, os jovens necessitam desenvolver novas habilidades para encontrar oportunidades de trabalho, é o que defende Ottonicar & Valentim (2019) e Da Silva (2019) completa ao relatar que o surgimento de novas tecnologias traz a criação de novos empregos e a exclusão de outros, mas deixa claro que caberá ao indivíduo se adequar a tal mudança com o risco de acabar desempregado.

Para os autores Silva, Kovaleski & Pagani (2019) a comunicação, criatividade, inovação, facilidade para tomada de decisões, habilidades analíticas e liderança são competências que não podem ser deixadas de lado pelos profissionais da Indústria 4.0, bem como, o conhecimento técnico multidisciplinar. O argumento concorda com os autores Aires, Moreira & Freire (2017) que também destacam que as competências percebidas por eles são: criatividade, inovação, comunicação, solução de problemas e conhecimentos técnicos. No entanto, eles advertem que a revolução irá demandar constantemente o desenvolvimento de novas competências por parte dos profissionais.

Para Ottonicar & Valentim (2019), as habilidades necessárias aos profissionais 4.0 tenderão a ser mais difíceis já que os robôs irão substituir a mão de obra humana em tarefas mais repetitivas e mais simples. Com isso, os trabalhadores precisarão aprender outras formas de resolver os problemas de maneira criativa, desenvolvendo competências como a curiosidade, a criatividade, a resolução de problemas e precisarão estar abertos para aceitar riscos. Sabendo disso, os autores destacam o papel do novo engenheiro, moldado de acordo com as necessidades do novo mercado de trabalho, eles “[...] não precisam saber técnicas muito específicas, mas conhecer uma gama de conceitos para tomar decisão inteligente” (OTTONICAR & VALENTIM, 2019, p. 9).

Silva, Kovaleski & Pagani (2019, p. 122-123) encerram apontando que todas essas competências listadas, e destacadas por vários autores, “[...] são necessárias para o trabalho, pois integram pessoas entre si e aos recursos físicos e digitais, tornando-as melhor preparadas [...]”. Para eles, “é necessário tanto compreender os modos de operar tecnologias como de extrair resultados das mesmas”.

Para Da Silva (2019, p. 82) “a tendência é aumentar salário para as pessoas com maior alcunha e a extinção ou diminuição salarial para aquelas que laboram em atividades elementares”. Diante dessa realidade, “tanto empregador, como empregado, bem como o governo devem se ater a mudança e buscar forças para que o reflexo não afete bruscamente a sociedade” (DA SILVA, 2019, p. 79).

Enfatizando o papel do governo diante dessas mudanças, o relatório “*Future of Jobs*” (2018, p. vii, tradução nossa), conduzido pelo Fórum Econômico Mundial, destaque que:

essas transformações, se administradas com sabedoria, podem levar a uma nova era de bom trabalho, bons empregos e melhoria da qualidade de vida para todos, mas, se administradas de maneira inadequada, representam o risco de aumentar as lacunas de competências, maior desigualdade e polarização mais ampla.

“A predisposição de governos como a China de incluir em seu plano governamental leis e políticas para desenvolver a capacidade dos trabalhadores na indústria 4.0 é um fator que poderá ser diferencial de crescimento no futuro da competitividade mundial” (SANTOS et al., 2020, p. 9).

Para Da Silva (2019, p. 86), “a transformação da forma como o indivíduo vive, trabalha e se relaciona é inevitável e incalculável”. Assim como revelam Ottonicar & Valentim (2019, p. 11) que expõe que “as mudanças da Indústria 4.0 ocorrem não apenas no ambiente de trabalho, mas em todas as esferas sociais”. “Mesmo que os avanços tecnológicos representem desafios aos modelos e práticas de negócios existentes, nos próximos anos, essas mesmas dinâmicas de mudança tecnológica deverão se tornar os principais motores de oportunidades para um novo crescimento” (*FUTURE OF JOBS*, 2018, p. 6, tradução nossa).

3 MÉTODO

O estudo caracteriza-se como uma revisão de literatura que, segundo Ferenhof & Fernandes (2016), é um método de investigação científica para identificar, selecionar, coletar dados, analisar e descrever as contribuições relevantes para a pesquisa.

O método utilizado seguiu o modelo apresentado por Ferenhof & Fernandes (2016), porém com algumas adaptações. O modelo original, chamado *Systematic Search Flow* (Quadro 1), é composto por quatro fases, no entanto a adaptação conta com apenas três: protocolo de pesquisa, que se divide em quatro subfases, síntese e escrita.

Quadro 1- Método *Systematic Search Flow* adaptado

Protocolo de pesquisa	Estratégia de busca
	Consulta em banco de dados
	Padronização e seleção dos documentos
	Composição do portfólio dos documentos
Síntese	Elaboração de relatórios
Escrita	Elaboração de texto

De acordo com Ferenhof & Fernandes (2016), a fase inicial, definição do protocolo de pesquisa, abrange a construção de um grupo de regras e parâmetros para delimitar o processo de busca e é composta pelas subfases: estratégia de busca, consulta em banco de dados, padronização e seleção de documentos e composição do portfólio dos documentos.

Segundo os autores, a subfase 1, estratégia de busca, caracteriza-se pelos “[...] procedimentos que definem os mecanismos de pesquisa e recuperação de informações [...]” (FERENHOF & FERNANDES, 2016, p. 557). Basicamente é a definição dos termos que serão pesquisados e a utilização de operadores lógicos.

A subfase 2, consulta em banco de dados, é a pesquisa propriamente dita nos bancos de dados selecionados previamente, podendo ser utilizados filtros como o ano de publicação/defesa e o idioma.

A subfase 3, padronização e seleção dos documentos, consiste na análise das respostas de cada uma das buscas realizadas. Aqui é feita a leitura dos títulos, palavras-chaves e resumos, a fim de identificar aqueles documentos que estão diretamente ligados ao assunto pesquisado e poderão fazer parte do portfólio.

Por fim, a subfase 4, composição do portfólio dos documentos, é a leitura na íntegra de todos os arquivos selecionados anteriormente, para seleção definitiva daqueles que irão compor a bibliografia.

A fase 2, síntese, é a composição de relatórios, condensando todas as informações adquiridas por meio dos arquivos selecionados que agregarão dados ao trabalho em desenvolvimento. É feita ainda a interpretação das informações e a identificação das lacunas de conhecimento.

A última fase, escrever, é a escrita em si, compartilhando todos os dados e as interpretações realizadas para compor os resultados do estudo.

De acordo com essas informações, iniciou-se a busca pelos documentos. Foi definido o tema central da pesquisa: as mudanças que a Indústria 4.0 trará para os indivíduos, referindo-se às suas competências técnicas e comportamentais. Depois as palavras-chave foram escolhidas: Indústria 4.0, mercado de trabalho, competências e quarta revolução industrial. Objetivo: trabalhos que apresentem estudos dirigidos aos impactos que a Indústria 4.0 poderá trazer para o indivíduo, focando no mercado de trabalho. Não foram usados operadores lógicos para a realização das pesquisas.

Para a subfase 2, as plataformas escolhidas foram as seguintes: plataforma internacional de busca de dados SciELO – *Scientific Electronic Library Online* –, o Portal de Periódicos CAPES – fundada em 2000 pelo Ministério da Educação – e o BDTD – biblioteca nacional brasileira de teses e dissertações.

Além dos bancos de dados selecionados, outras fontes foram incorporadas à pesquisa: o *World Economic Forum* (WEF) – Fórum Econômico Mundial –, a fim de selecionar notícias, reportagens recentes e *reports*, a consultoria Deloitte, o site da Agenda Brasileira para a Indústria 4.0, lançada em 2018 com os planos do governo brasileiro para implantação dessa nova realidade no país e site da Confederação Nacional da Indústria (CNI).

No Quadro 2, é representado um esquema onde é possível visualizar a plataforma utilizada para a pesquisa, quando ela foi realizada, o termo buscado, os filtros aplicados, os resultados colhidos e a quantidade de documentos selecionados em cada pesquisa.

Para a seleção dos trabalhos, após a pesquisa prévia ser realizada, utilizando-se de devidos filtros, como é possível acompanhar pelo quadro apresentado anteriormente, foi realizada a subfase 3 que consiste na leitura dos títulos, palavras-chave e resumos, a fim de verificar se os mesmos se adequavam ao tema da pesquisa e se poderiam ou não compor o portfólio. Feito isto, o passo seguinte foi a execução da subfase 4, a leitura na íntegra de todos

os trabalhos, focando na parte de resultados e discussão, garantindo que os mesmos possuíssem valor bibliográfico para a composição da base teórica.

Quadro 2- Esquema de buscas

Plataforma	Data	Termo	Filtros	Resultado	Seleção
SciELO	03.10.19	Quarta revolução industrial	Ano: 2017 e 2018 Tipo: artigo	4	3
WEF	15.04.2020	Quarta revolução industrial	Ano: 2016 a 2020	42	2
WEF	04.08.2020	Reports	Ano: 2018 a 2020	143	7
Deloitte	15.04.2019	Industry 4.0	Tipo: artigo	9	1
CAPES	15.04.2019	Indústria 4.0	Ano: 2016 a 2020 Tipo: artigo Idioma: Inglês, Espanhol e Português	60	3
CAPES	04.08.2020	Revolução inglesa	Ano: 2017 a 2020 Tipo: artigo Idioma: Português	52	1
CAPES	04.08.2020	Segunda revolução industrial	Tipo: artigo Idioma: Português	126	4
BDTD	15.04.2019	Indústria 4.0	Ano: 2016 a 2020 Assunto: Indústria 4.0	19	1
BDTD	04.08.2020	Segunda revolução industrial	Ano: 2016 a 2020	56	1
BDTD	04.08.2020	Revolução industrial habilidades	Ano: 2017 a 2020	6	1
BDTD	04.08.2020	Indústria 4.0	Ano: 2017 a 2020 Tipo: Dissertação Assunto: Indústria 4.0	19	2

A fase 2, síntese, foi desenvolvida logo em seguida, realizando uma condensação das informações encontradas em cada um dos documentos selecionados. Após a leitura global dos mesmos, os pontos mais relevantes, juntamente com a interpretação de cada autor, formaram uma espécie de relatório individual, ou seja, cada trabalho contou com seu resumo. Todos esses relatórios serviram de base para a elaboração da terceira e última fase, a escrita dos resultados.

Ao todo foram 27 trabalhos selecionados, sendo que dois deles foram adicionados manualmente, um artigo e um *report*. O artigo tem conteúdo referente ao método de revisão da literatura utilizado neste trabalho e o *report*, realizado pela CNI, *Industry 2027*. Dentre os documentos selecionados, nove são *reports*, dois são reportagens e dezesseis são artigos.

4 RESULTADOS

Diante das informações colhidas nos diversos trabalhos selecionados, é possível identificar um padrão entre aqueles que relacionam as habilidades e competências para os indivíduos que trabalharão nessa nova era, conforme será demonstrado mais adiante. No entanto, as opiniões sobre o que o futuro reserva com relação a Indústria 4.0, tratada nesse estudo como a quarta revolução industrial, ainda são conturbadas, de acordo com Berlingeri (2018, p. 18-19)

o debate sobre essas transformações é muitas vezes polarizado entre aqueles que preveem novas oportunidades ilimitadas e [...] aqueles que consideram que a revolução tecnológica poderia resultar em maior desigualdade, particularmente por conta de seu potencial para perturbar os mercados de trabalho em favor daqueles que melhor incorporam as novas tecnologias. [...] O consenso é que tal transformação traz consigo grandes desafios que exigirão adaptação proativa por parte de corporações, governos, sociedades e indivíduos.

“A tecnologia em si é difícil de mapear porque sua taxa de crescimento pode ser exponencial, fatorial ou superior. É essa imprevisibilidade que está dificultando as avaliações de impacto. Difícil - mas não impossível” (Menon, 2019).

Sendo assim, o Quadro 3 elenca todas as pesquisas que revelam as opiniões de seus autores. Dessa forma, pode-se traçar uma comparação entre eles, a fim de verificar no mundo acadêmico como esse assunto vem sendo percebido (Figura 2).

Como é possível perceber por meio do quadro acima, os prováveis impactos oriundos dessa nova revolução “[...] dependerão de muitos fatores que ainda não foram plenamente mensurados” (AIRES, MOREIRA & FREIRE, 2017, p. 2) e por isso são obscuros, as mudanças estão apenas começando. Conforme visto anteriormente, as revoluções têm caráter disruptivo e todas as vezes em que ocorreram modificaram os modos de produção, as estruturas organizacionais, a forma de consumo, as profissões (extinguindo umas e criando outras) e diante de tantos avanços é natural que tenham influenciado novas formas de pensamento nos seres humanos. Pelo histórico apresentado, não é certo julgar aqueles que pensam de maneira negativa, pois as revoluções causaram sim muita destruição, desemprego e exigiram a adaptação de todos, porém também é aceitável aqueles que preveem mudanças positivas, pois a sociedade atual, com todos os avanços atingidos e tantas oportunidades sendo criadas a cada dia, só existe pela evolução humana. Uma coisa é certa, a quarta revolução industrial exigirá “[...] novas competências não somente aos trabalhadores da linha de produção, mas de todos os setores corporativos” (AIRES, MOREIRA & FREIRE, 2017, p. 5).

Quadro 3- Opiniões

Título	Autores	Opinião
Competências bases para o trabalho humano na Indústria 4.0	Silva, Kovaleski & Pagani	Positiva. “De maneira geral, as indústrias serão impactadas positivamente (...)”.
Indústria 4.0 – Esforços para ajustar o homem a Revolução 4.0	Santos et al.	Negativa. “A Indústria 4.0 afetará os trabalhadores de todo o mundo, entre os problemas (...) escassez de pessoal qualificado, risco de segurança nas informações, poucas ações por parte dos trabalhadores”.
A quarta revolução industrial no setor automobilístico: contexto do (des)emprego e proteção constitucional	Da Silva	Negativa. “A incorporação de novas tecnologias em processos organizacionais traz preocupação, há tempo, e a reestruturação do mercado de trabalho tende a ser imprescindível constantemente”.
Percepções de um grupo de trabalhadores sobre as transformações no mundo do trabalho	Patias, Belato & Olea	Negativa. “A cada dia que passa, há menos postos de trabalho e mais trabalho informal, subemprego e desemprego”.
Sistematização dos Pilares da Indústria 4.0: Uma Análise Utilizando Revisão Bibliográfica Sistemática	Falcão	Positiva. “A Indústria 4.0 tem como objetivo conectar e integrar as indústrias tradicionais para obter flexibilidade, aumento da eficiência e da comunicação entre os elos da cadeia de valor”.
Soft Skills na Indústria 4.0	Penhaki	Positiva. “Essa nova geração de indústrias traz expectativa sobre o trabalho, sobre a geração de empregos, assim como traz novas exigências de habilidades em todas as áreas”.
Revolução 4.0, competências, educação e orientação	Samanes & Clares	Negativa. “Tudo aponta que nos próximos anos a destruição de profissões vai ser maior que a capacidade da nossa sociedade em criar outras”.
As competências individuais em projetos da Indústria 4.0	Santos	Positiva. “A I4.0 torna-se uma resposta aos desafios atuais que surgem em ambientes de rápidas mudanças, relacionados à transformação de processos causados pelo uso de novas tecnologias, existente e novas, que trabalham juntas, levando a novas oportunidades para as empresas”.
Indústria 4.0: competências requeridas aos profissionais da quarta revolução industrial	Aires, Moreira & Freire	Positiva. “Entre os principais impactos da indústria 4.0 está o aumento da eficiência no trabalho entre 10% e 25% e o surgimento de novas atividades e profissões”.
Competências socioemocionais e mercado de trabalho: um estudo para o caso brasileiro	Berlingeri	Positiva. “Desenvolvimentos nos campos da genética, biotecnologia, inteligência artificial, robótica, nanotecnologia e impressão 3D, entre outros, estão mudando radicalmente o mundo como o conhecemos e proporcionando novas oportunidades de combinações de trabalho físico, mental e mecânico”.
A competência em informação no contexto do trabalho: uma revisão sistemática da literatura voltada à indústria 4.0	Ottonicar & Valentim	Negativa. “A I4.0 contribui para o aumento da desigualdade social no mundo. Alguns países não conseguirão acompanhar e introduzir as tecnologias disruptivas, pois são onerosas. Não obstante, vários postos de trabalho estão desaparecendo devido a robotização”.

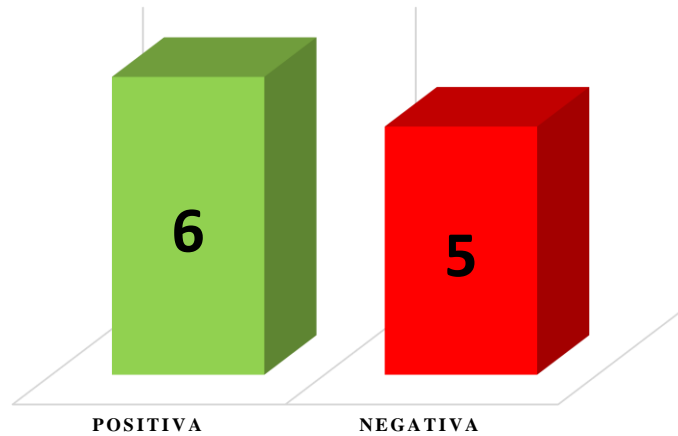


Figura 2- Distribuição das opiniões

As novas tecnologias podem impulsionar o crescimento dos negócios, a criação de empregos e a demanda por habilidades especializadas, mas também podem substituir funções inteiras quando certas tarefas se tornam obsoletas ou automatizadas, [...] os trabalhadores precisarão ter as habilidades adequadas que lhes permitam ter sucesso no local de trabalho do futuro e a capacidade de continuar a se reciclar ao longo de suas vidas (*FUTURE OF JOBS*, 2018, p. ix, tradução nossa).

“Esses novos motores de crescimento criaram mudanças massivas nas habilidades necessárias para contribuir com a economia e a forma como as pessoas trabalham [...]” (*SCHOOLS OF THE FUTURE*, 2019, p. 5, tradução nossa).

A evolução pode ser encarada como um processo necessário para a manutenção da vida, afinal nada pode ser feito do mesmo jeito para sempre; porque, se fosse assim, o homem nunca teria deixado de ser das cavernas. “[...] A evolução tecnológica proporciona, na maioria dos casos, enriquecimento na qualidade de vida e inspiração para novas descobertas” (DA SILVA, 2019, p. 11). Contudo, mesmo esse processo sendo natural, as consequências negativas não deixam de existir e, como aconteceu antes, é inevitável que não aconteça agora. Uma nova era se aproxima e nela serão experimentadas novas realidades, coisas nunca vistas antes, aliado a isso, vem a obrigação de se preparar. Essa visão é reforçada pela pesquisa realizada pela Deloitte (2019, p. 26, tradução nossa) onde é expressado que “a ruptura tem se mostrado como uma faca de dois gumes: causou um avanço mundial de algumas formas o que melhorou radicalmente nossa rotina – alterou o tecido da sociedade e criou novos e difíceis desafios”. Uma opinião – que pode ser encarada como vantagem – mútua entre os autores é que muitos mencionaram que uma das diferenças marcantes entre essa revolução e as anteriores é o fato de “[...] diferentemente das revoluções industriais anteriores, que foram previstas e diagnosticadas a posteriori, a 4ª Revolução apresenta seus acontecimentos como tendências” (PENHAKI, 2019, p. 29). Ela está sendo estudada, conhecida antes mesmo de acontecer e, com isso, as oportunidades se apresentam.

Em um cenário de rápidas mudanças em termos de trabalho, a capacidade de antecipar e alinhar os requisitos de habilidades futuras, o conteúdo das atividades e o efeito agregado sobre o emprego desperta a atenção de empresas, governos e indivíduos a fim de aproveitar plenamente as oportunidades que possam surgir e mitigar resultados indesejáveis (BERLINGERI, 2018, p. 19).

Essas transformações, se administradas com sabedoria, podem levar a uma nova era de bom trabalho, bons empregos e melhoria da qualidade de vida para todos, mas se mal administradas, representam o risco de aumentar as lacunas de competências, maior desigualdade e polarização mais ampla (*FUTURE OF JOBS*, 2018, p. vii, tradução nossa).

“Essa nova geração de indústrias traz expectativa sobre o trabalho, sobre a geração de empregos, assim como traz novas exigências de habilidades em todas as áreas” (PENHAKI, 2019, p. 16). Para os profissionais em especial, novos empregos exigirão novas competências, “[...] os empregados terão que se qualificar para serem inseridos ou se reinserir no mercado de trabalho” (DA SILVA, 2019, p. 83), “[...] porque os processos são interconectados e mais complexos” (PENHAKI, 2019, p. 14). “A mão de obra qualificada participará de uma variedade maior de tarefas e não estará mais associada a apenas um tipo específico de trabalho. Haverá significativa redução de trabalhos monótonos e pouco ergonômicos” (PENHAKI, 2019, p. 54). “Em teoria, essas tecnologias tiram as tarefas dos trabalhadores, mas na prática seu efeito geral é ampliar e aumentar amplamente suas habilidades” (*FUTURE OF JOBS*, 2018, p. 11, tradução nossa).

Os trabalhos agora consistem em um pacote de tarefas e isso vale para todos os níveis de habilidade. Contanto que uma das inúmeras tarefas que um trabalhador executa não possa ser técnica e economicamente automatizada, esse trabalho provavelmente é seguro. E há muitos trabalhos como esse, embora possa não parecer assim na superfície (MENON, 2019).

Uma das definições de competência, segundo o dicionário Michaelis, é “indivíduo com profundo conhecimento em determinado assunto” ou, ainda, “conjunto de conhecimentos”. No entanto, para muitos estudiosos o conceito de competência não é claro, ficando passível de diversas variações. Para Berlingeri (2018, p. 15)

A noção de competência consiste na junção e coordenação das habilidades com conhecimentos e atitudes que permitem a atuação efetiva de uma pessoa em um trabalho ou atuação. A noção de habilidade, de forma mais restrita que a noção de competência, diz respeito a uma capacidade aprendida para realizar uma função ou obter um resultado desejado.

Por atitude, entende-se comportamento pessoal perante as situações no trabalho. A atitude representa o estilo pessoal de fazer as coisas na prática, envolve a maneira de liderar, motivar, comunicar; ela permite atingir as metas, assumir os riscos, ser agente de mudanças, agregar valor (PENHAKI, 2019, p. 46-47).

Sendo assim, para os efeitos desse estudo, a definição aceita será: conjunto de conhecimentos, atitudes e habilidades.

Samanes & Clares (2018, p. 6, tradução nossa) citam uma fala importante do escritor russo Liev Tolstói “todos pensam em mudar o mundo, mas ninguém pensa em mudar a si mesmo”. Essa frase pode levar a reflexão de que para se fazer algo muito grande é preciso antes fazer algo menor. Dessa forma os profissionais precisam mudar a si mesmos antes de ingressarem nessa revolução, porque o conhecimento técnico é facilmente aprendido, mas a construção da identidade de cada um, dos valores e atitudes individuais é o que fará a diferença, pois isso muitas vezes não pode ser ensinado e mesmo que possa demanda muito investimento. Transformar-se não apenas tecnicamente, mas também em seus hábitos e atitudes. “Desenvolver tal capacidade é o que pode nos permitir acreditar em um futuro com maiores oportunidades” (SAMANES & CLARES, 2018, p. 6, tradução nossa). “Múltiplas pesquisas coincidem em que o novo cenário vai requerer novas competências não só de caráter técnico e metodológico, mas também e, principalmente, participativas e pessoais” (SAMANES & CLARES, 2018, p. 5) “Neste contexto, as competências intelectuais serão requisitos determinantes na contratação das pessoas para o trabalho”, além do “aperfeiçoamento de habilidades interpessoais, de linguagem e comunicação [...]” (SILVA, KOVALESKI & PAGANI, 2019, p. 123).

“[...] As pessoas precisam se adequar ao uso das novas tecnologias, para isso é necessário educação e como consequência a geração de conhecimento” (FALCÃO, 2019, p. 72). “[...] É uma oportunidade de se dedicar a coisas que as máquinas não podem fazer, como se relacionar, inventar, pois as máquinas surgem em nossa vida para facilitá-la e não para nos substituir” (PATIAS, BELATO & OLEA, 2008, p. 76). “É preciso estar criativo e motivado para receber o que o futuro vier a oferecer, não sem antes unir à criatividade e à motivação ao traço de personalidade da flexibilidade” (PENHAKI, 2019, p. 88). “A criatividade e a capacidade de ordenar ideias serão o cerne para a sobrevivência do indivíduo neste mundo tecnológico.” (DA SILVA, 2019, p. 160). Samanes & Clares (2018, p. 11, tradução nossa) explicam que “a era do trabalho manual está dando lugar à era do trabalho mental”, no entanto “o trabalho não deixará de existir, mas a natureza das tarefas mudará”.

Um conjunto de estimativas indica que 75 milhões de empregos podem ser substituídos por uma mudança na divisão de trabalho entre humanos e máquinas, enquanto 133 milhões de novos papéis podem surgir mais adaptados à nova divisão de trabalho entre humanos, máquinas e algoritmos (*FUTURE OF JOBS*, 2018, p. viii, tradução nossa).

Portanto a previsão é de equilíbrio, mesmo com a substituição de alguns empregos. “Embora se preveja que as perdas gerais serão compensadas por ganhos de empregos, haverá

uma mudança significativa na qualidade, localização, formato e permanência de novas funções” (*FUTURE OF JOBS*, 2018, p. 8, tradução nossa).

O estudo conduzido pelo Fórum Econômico Mundial e intitulado “*Fourth Industrial Revolution*” (2019, p. 24, tradução nossa) apresenta uma visão esperançosa ao expor que

a Quarta Revolução Industrial tem o potencial para transformar fábricas em lugares criativos, empreendedores e interessantes para trabalhar. Se devidamente treinados e qualificados, os trabalhadores de linha de hoje desempenharão papéis valiosos como solucionadores de problemas e inovadores.

Silva, Kovaleski & Pagani (2019, p. 123) destacam que, em meio a essa nova realidade laboral, “é necessário tanto compreender os modos de operar tecnologias como de extrair resultados das mesmas”, dessa forma “habilidades analíticas e capacidade/facilidade para tomar decisões em tempo real são necessárias”.

Fica evidente que além do conhecimento técnico o profissional precisa saber colocar seu conhecimento em prática, solucionando problemas com criatividade e inovação, gerando valor para a organização em que está atuando, contribuindo para a construção da vantagem competitiva necessária para as organizações da quarta revolução industrial (AIRES, MOREIRA & FREIRE, 2017, p. 13).

“A análise do ambiente para identificar oportunidades é muito importante, assim como é importante a análise criativa dos dados. Porque a análise ‘convencional’ os robôs já estão fazendo” (PENHAKI, 2019, p. 87). “A liderança conduz a gestão adequada de recursos humanos, bem como, permite que conflitos de ideias, decisórios ou outros problemas sejam mais bem gerenciados” (SILVA, KOVALESKI & PAGANI, 2019, p. 123).

O desenvolvimento de capacidades de liderança, no contexto atual, exigirá que os líderes de RH mudem seu modelo tradicional de liderança que é reativo, com base no comando e controle, para um propósito e um modelo de liderança orientado por valores que é adaptável, ágil e focado na construção da cultura organizacional, a fim de capacitar a força de trabalho do futuro”(HR4.0, 2019, p. 11, tradução nossa).

“Essas competências são necessárias para o trabalho, pois integram pessoas entre si e aos recursos físicos e digitais, tornando-as melhor preparadas para atuar nos departamentos estratégicos, táticos e operacionais [...]” (SILVA, KOVALESKI & PAGANI, 2019, p. 122). Silva, Kovaleski & Pagani (2019, p. 122) lembram que “o conhecimento é um ativo intangível primordial nas indústrias [...]” e por isso, por mais que as novas descobertas tecnológicas assustem, as pessoas continuarão sendo essenciais para as organizações, mesmo que elas exijam novas competências e novas funções.

“[...] Essas mudanças exigem que as pessoas tenham uma atitude permanente para aproveitar ao longo da vida todas as oportunidades que se apresentam para atualizar,

aprofundar e enriquecer a reserva de conhecimento e se adaptar a um mundo em contínua mudança”, conhecimento “[...] tanto de competência técnica - saber - quanto de competência metodológica - saber fazer [...]” (SAMANES & CLARES, 2018, p. 29, tradução nossa).

Tem-se a certeza que a velocidade do surgimento de novas tecnologias é maior do que a capacidade do ser humano em acompanhá-la, trazendo a imposição do ser humano em reinventar-se diariamente”, afinal “nada é estável, ou seja, cada pessoa está em constante desenvolvimento (DA SILVA, 2019, p. 159-160).

“Na Indústria 4.0, contextualiza-se que treinamento e desenvolvimento profissional devem ser contínuos, pois há transformação radical e dinâmica em relação aos perfis profissionais, aos perfis de emprego e às competências” (PENHAKI, 2019, p. 52). “[...] Esta revolução industrial irá demandar constantemente o desenvolvimento de novas competências [...]” (AIRES, MOREIRA & FREIRE, 2017, p. 14). “Os profissionais precisam ser flexíveis e devem modificar suas práticas segundo as tendências do mercado” (OTTONICAR & VALENTIM, 2019, p. 7).

[...] Na era da Quarta Revolução Industrial, com o ritmo de mudança no mercado de trabalho acelerando e a durabilidade de muitas habilidades reduzindo, ter um crescimento na mentalidade - crença de que habilidades intelectuais não são fixas - e um compromisso com a aprendizagem ao longo da vida será um fator de sucesso essencial para o futuro (ASEAN YOUTH TECHNOLOGY, SKILLS AND THE FUTURE OF WORK. 2019, p. 7, tradução nossa).

e “a experiência adquirida em outro país é uma estratégia notável de atualização de competências” (ASEAN YOUTH TECHNOLOGY, SKILLS AND THE FUTURE OF WORK. 2019, p. 14, tradução nossa).

“Diversos estudos têm apontado para a crescente importância das ‘*soft skills*’ em diversos resultados da vida de um indivíduo, em especial aqueles relacionados ao mercado de trabalho” (BERLINGERI, 2018, p. 20). As “[...] *Soft Skills* podem significar uma série de coisas tais como competências, traços de personalidade, habilidades interpessoais, qualidades pessoais [...]” (PENHAKI, 2019, p. 97), para esse estudo elas serão encaradas como um tipo de habilidade comportamental dos indivíduos e compõe o conceito definido previamente de competência. Os profissionais 4.0 “[...] deverão ter *Soft Skills* bem desenvolvidas para que seja proporcionado inclusive um complemento e reforço às habilidades técnicas necessárias” (PENHAKI, 2019, p. 57). Elas

[...] são classificadas como habilidades importantes no ambiente de trabalho moderno, pois podem auxiliar no atendimento às demandas apresentadas pela expansão tecnológica, pela mudança organizacional estrutural, além da

necessidade de acompanhar os avanços tecnológicos e responder aos novos desenvolvimentos do mercado (PENHAKI, 2019, p. 8).

“Na Indústria 4.0, contextualiza-se que treinamento e desenvolvimento profissional devem ser contínuos, pois há transformação radical e dinâmica em relação aos perfis profissionais, aos perfis de emprego e às competências” (PENHAKI, 2019, p. 52). “[...] Para os jovens cidadãos da ASEAN: Indonésia, Malásia, Filipinas, Singapura, Tailândia e Vietname, entrevistados pelo *report “ASEAN Youth Technology, Skills and the Future of Work”* (2019, p. 13, tradução nossa) “as três habilidades consideradas mais importantes são: criatividade e inovação; habilidades de linguagem; e a capacidade de usar tecnologia (por exemplo, mídia social e comércio eletrônico)”.

“Hoje, habilidades tais como comportamento interpessoal, comunicação e habilidades de apresentação, que aumentam as habilidades técnicas quando bem aplicadas e integradas, são importantes para o desenvolvimento de uma carreira de sucesso” (PENHAKI, 2019, p. 50). Aliado a isso “identificou-se que a comunicação, criatividade, inovação, facilidade para tomada de decisões, habilidades analíticas e liderança são fundamentais para o trabalho na Indústria 4.0, bem como, o conhecimento técnico multidisciplinar” (SILVA, KOVALESKI & PAGANI, 2019, p. 124). “O conhecimento técnico também se refere à compreensão da dinâmica das tecnologias da comunicação, informação e operações diversas em funcionamento” (SILVA, KOVALESKI & PAGANI, 2019, p. 122). “[...] O desenvolvimento das competências socioemocionais é tido por diversas áreas do conhecimento como instrumento que desempenha importante papel em uma série de dimensões sociais e econômicas” (BERLINGERI, 2018, p., p. 22) e está inserido entre as competências 4.0. “Os futuros engenheiros não precisam saber técnicas muito específicas, mas conhecer uma gama de conceitos para tomar decisão inteligente” (OTTONICAR & VALENTIM, 2019, p. 9), pois os profissionais tendem a ser generalistas para poder desempenhar tarefas multidisciplinares. “Nem todas as funções em empresas de tecnologia exigem habilidades técnicas” (*ASEAN YOUTH TECHNOLOGY, SKILLS AND THE FUTURE OF WORK*, 2019, p. 5, tradução nossa), muitas dão preferências às *soft skills*.

Ottonicar & Valentim (2019, p. 11) revelam que

é fundamental desenvolver competências voltadas ao aprender a aprender como, por exemplo, a curiosidade, a criatividade, a resolução de problemas e aceitar riscos. Não obstante precisam ser líderes, ter responsabilidade, valores morais e éticos, produtividade e contabilidade, flexibilidade, capacidade de adaptação, iniciativas sociais, interculturais e autonomia.

“No futuro, grande parte dos postos de trabalho irão demandar habilidades digitais” (OTTONICAR & VALENTIM, 2019, p. 12) e por conta disso “os profissionais devem desenvolver competências para lidar com o big data, computação em nuvem, IoT, impressão 3D, realidade aumentada, simulação, entre outras tecnologias” (OTTONICAR & VALENTIM, 2019, p. 10).

Segundo o *report* “*INDUSTRY 2027*” (2018, p. 192, tradução nossa),

o sucesso pessoal dependerá em grande parte da aceleração de aprendizagem ao longo da carreira de um indivíduo. Em vez de depender de empregadores para moldar a natureza e a progressão de suas carreiras, os trabalhadores precisarão assumir a liderança, cultivando uma mentalidade que lhes permite ‘mover-se’ entre diferentes empregos, sempre atento às habilidades emergentes.

O estudo demonstra ainda como uma das tecnologias disruptivas presentes nessa quarta revolução poderá ajudar os trabalhadores:

O uso de big data oferece uma oportunidade de rastrear e antecipar lacunas em termos de habilidades, mapear inconsistências e polarização no mercado de trabalho, e ajustar empregadores às necessidades de competências dos trabalhadores. Essa tecnologia também pode ajudar as pessoas a identificar potenciais opções de carreira e necessidades de educação e treinamento, bem como possibilidades de renda no mercado de trabalho (*INDUSTRY 2027*, 2018, p. 199, tradução nossa).

Alguns trabalhadores estão experimentando oportunidades em rápida expansão em uma variedade de funções de trabalho novas e emergentes, enquanto outros estão experimentando uma perspectiva de declínio rápido em uma variedade de funções de trabalho tradicionalmente consideradas ‘apostas seguras’ e portas de entrada para uma carreira vitalícia (*FUTURE OF JOBS*, 2018, p. 6, tradução nossa),

Nesse cenário o uso do *Big Data* poderá fazer a diferença na vida dos trabalhadores, guiando-os para os melhores caminhos.

Até 2022, não menos que 54% de todos os funcionários precisarão de requalificação e requalificação significativa (*FUTURE OF JOBS*, 2018, p. 13, tradução nossa).

As habilidades que continuarão a crescer [...] incluem pensamento analítico e inovação, bem como aprendizagem ativa e estratégias de aprendizagem. A importância cada vez maior de habilidades como design de tecnologia e programação destaca a crescente demanda por várias formas de competência em tecnologia identificadas [...]. “[...] No entanto, como habilidades ‘humanas’, como criatividade, originalidade e iniciativa, pensamento crítico, persuasão e negociação, da mesma forma manterão ou aumentarão seu valor, assim como a atenção aos detalhes, resiliência, flexibilidade e resolução de problemas complexos. Inteligência emocional, liderança e influência social, bem como orientação para o serviço, também veem um aumento descomunal na demanda em relação à sua atual proeminência (*FUTURE OF JOBS*, 2018, p. ix, tradução nossa).

O *report* “*Jobs of Tomorrow*” (2020, p. 12, tradução nossa) dividiu em cinco categorias as habilidades essenciais para os profissionais 4.0:

Habilidades de negócios – conjunto de habilidades necessárias para operar ou iniciar uma empresa, como marketing, gerenciamento de projetos, orçamento e desenvolvimento de negócios –, Habilidades especializadas do setor, Habilidades gerais – capacidades não cognitivas que são necessárias em todas as profissões. Isso inclui liderança, comunicação, negociação, criatividade e solução de problemas –, Habilidades de linha de base de tecnologia – habilidades básicas de tecnologia que abrangem a informática básica - e Habilidades tecnológicas disruptivas – habilidades tecnológicas disruptivas são aquelas que permitem aos indivíduos usar e projetar tecnologias definidas para impactar os modelos de negócios e o mercado de trabalho de maneira significativa nos próximos anos. Isso inclui ciência de dados, processamento de linguagem natural, automação, robótica, computação em nuvem e cibersegurança.

Embora habilidades tecnológicas disruptivas certamente sejam críticas para o futuro do trabalho, o mesmo acontecerá com o cuidado, a liderança e a capacidade de fornecer aprendizado e desenvolvimento. Em outras palavras, a transição para o novo mundo do trabalho será centrada tanto no homem quanto na tecnologia (*JOBS OF TOMORROW*, 2020, p. 18, tradução nossa).

Enquanto isso, o *report “Schools of the Future”* (2019, p. 4, tradução nossa) classifica as habilidades em três categorias:

Habilidades de inovação e criatividade, Habilidades tecnológicas – habilidades digitais, incluindo programação, responsabilidade digital e uso de tecnologia – e Habilidades interpessoais – inteligência emocional interpessoal, incluindo empatia, cooperação, negociação, liderança e consciência social,

“[...] as habilidades que permitem a inovação incluem curiosidade, criatividade, pensamento crítico, resolução de problemas e análise de sistemas – todos os quais deverão ter alta demanda no mercado de trabalho nos próximos anos” (*Schools of the Future*, 2019, p. 8, tradução nossa).

Sintetizando todas as informações compartilhadas é possível ordenar os dados para se ter uma visualização mais clara, dessa forma o Quadro 4 reúne todas as competências, julgadas até então, necessárias para os profissionais 4.0 estarem aptos ao novo mercado de trabalho.

Quadro 4 - Competências

Competências Técnicas	Habilidades Analíticas
	Resolução de Problemas
	Alfabetização Informacional, em Mídia e Tecnologia
	Habilidade em Ciências
	Alto Nível de Conhecimento
	Habilidades Técnicas
	Habilidade em Codificação
	Habilidade em Segurança de TI
	Habilidade em Pesquisa
	Habilidade de Idiomas
	Solução de Problemas Complexos
	Habilidade Digital
	Raciocínio Lógico e Matemático
	Treinamento de Pessoas
	Análise Sistêmica
	Gestão do Tempo
	Conhecimento Técnico
	Design de Tecnologia e Programação
Análise e Avaliação de Sistemas	
Competências Comportamentais	Pensamento Crítico
	Liderança
	Comunicação
	Criatividade
	Inovação
	Tomada de Decisão
	Motivação
	Flexibilidade
	Trabalho em Equipe (Colaboração)
	Adaptabilidade
	Iniciativa
	Autodeterminação
	Habilidade Social e Multicultural
	Metacognição
	Pensamento Empreendedor
	Habilidade de Networking
	Comprometimento
	Resolução de Conflitos
	Capacidade de Transmitir Conhecimento
	Capacidade de Trabalhar Sob Pressão
	Mentalidade Sustentável
	Inteligência Emocional
	Negociação
	Persuasão
	Responsabilidade Moral e Social
	Independência
	Resiliência
	Originalidade
Aprendizagem Ativa e Estratégias de Aprendizagem	
Influência Social	
Tolerância ao Estresse	
Discernimento Ético	

	Capacidade de Síntese
	Visão Holística
	Curiosidade
	Aceitar Riscos
	Produtividade
	Atenção aos Detalhes
	Orientação
	Empatia

E vale ressaltar que com a chegada da nova pandemia do COVID-19, que está trazendo muitas perdas humanas e também está afetando pequenas e médias empresas, gerando fortes preocupações sobre uma nova crise econômica, as tecnologias da Indústria 4.0 vêm se destacando positivamente e mostram que podem ser usadas para facilitar e ajudar a humanidade como um todo. Muitas empresas ao redor do mundo têm se reinventado nesse trágico período. Nos EUA

liderados pelos gigantes automotivos General Motors e Ford Motor Company, as fábricas que produzem carros estão sendo reaproveitadas para fazer ventiladores, máscaras, protetores faciais e outros equipamentos de proteção individual (EPI). [...] Baseado em Michigan a empresa de móveis de escritório Steelcase, está explorando formas de usar suas fábricas para fazer divisórias para hospitais; as impressoras 3D da DreamLab Industries funcionam 24 horas por dia; a start-up Traverse City, Michigan, produz máscaras faciais” (*The Impact of COVID-19 on the Future of Advanced Manufacturing and Production*, 2020, p. 2, tradução nossa).

Essas adaptações também têm acontecido na Dinamarca e Itália. “Esses exemplos de resiliência e adaptabilidade podem levar a uma aceleração da adoção de manufatura avançada [...]” (*The Impact of COVID-19 on the Future of Advanced Manufacturing and Production*, 2020, p. 4, tradução nossa). Com isso, percebe-se que as mudanças que, para muitos pareciam distantes, estão acontecendo já no ano de 2020, ou seja, o tão sonhado futuro já se tornou presente em muitos países e a tendência é que esse grande avanço continue crescendo e modernizando a vida de todos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme demonstrado, os profissionais 4.0 não devem perder tempo, pois as mudanças já começaram e, com o ritmo cada vez mais intenso, é preciso se preparar e se ajustar ao novo mercado de trabalho, às novas formas de consumo, às novas funções e, conseqüentemente, à nova realidade que essas tecnologias trarão para a vida de todos os indivíduos. Os benefícios dessa nova era poderão ser percebidos por todos, assim como as conseqüências negativas, pois, por mais que a projeção seja positiva, haverá impactos desfavoráveis.

As preocupações sobre o futuro e seu potencial risco de desemprego são grandes, porém essas mudanças devem ser encaradas como possibilidades: possibilidade de reaprender, de conhecer-se melhor, de desempenhar funções desafiadoras, de desenvolver-se profissionalmente, de gerar ideias inovadoras e até mesmo de remoldar-se. Mesmo que as habilidades técnicas exigidas sejam mais complexas, pois as novas tecnologias requerem isso, é importante enfatizar que as competências comportamentais – curiosidade, empatia, inteligência emocional, iniciativa – são o ponto chave e devem ser desenvolvidas desde cedo pelos pais, educadores e responsáveis.

Tantos são os desafios que virão e serão tantas as mudanças, mas a revolução está nas mãos da sociedade. Essas transformações poderão trazer uma realidade mais justa e igualitária.

Espera-se que este trabalho possa auxiliar profissionais de todos os níveis para que possam se preparar de forma adequada para a futura nova realidade laboral. Por mais que o desconhecido possa gerar grande medo e preocupação, também pode gerar esperança. A sociedade pede mudança, transformações positivas, e esse grito de socorro não pode mais ser ignorado. A humanidade unida e consciente tem o poder de converter essa realidade desumana, desigual e cruel em uma sociedade de inclusão, humana e equitativa. Essa oportunidade não pode ser deixada de lado e nem pode ser idealizada por um grupo seleto de indivíduos, pois todos têm direito ao novo e todos têm direito de colocar seus valores em prol de um bem maior. A Indústria 4.0 pode ser o início de uma era de prosperidade e respeito mútuo, pois uma revolução industrial, como demonstrada, não muda apenas um setor isolado, como o mercado de trabalho, ela tem o poder de modificar tudo e todos.

REFERÊNCIAS

AIRES, R. W. do A.; MOREIRA, F. K.; FREIRE, P. de S. **Indústria 4.0: Competências Requeridas aos Profissionais da Quarta Revolução Industrial**. Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação – Ciki, v. 1, n. 1, 2017. Disponível em: <https://proceeding.ciki.ufsc.br/index.php/ciki/article/view/314>. Acesso em: 14 set. 2020.

BERLINGERI, M. M. **Competências Socioemocionais e Mercado de Trabalho: Um Estudo para o Caso Brasileiro**, 2018, 58 f. Dissertação (mestrado) – Mestre em Ciências. Universidade de São Paulo: Faculdade de Economia Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2018.

BORGES, Leonir. **Mudanças no Mundo Trabalho, Mudanças na Educação**. Revista Contemporânea de Educação, v. 5, n. 9, p. 156-176, 2010. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/article/view/1607>. Acesso em: 15 set. 2020.

COBAITO, F. C. **Condicionantes Socioeconômicas para o Surgimento do Administrador de Empresas**. Revista de Administração de Roraima: RARR, v. 2, n. 2, p. 4-16, 2012, Disponível em: <https://revista.ufr.br/adminrr/article/view/1135>. Acesso em: 15 set. 2020.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **INDUSTRY 2027: Risks and Opportunities for Brazil in the face of disruptive innovations**, 2018 Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/cni/canais/industria-2027/publicacoes/>. Acesso em: 15 set. 2020.

DA SILVA, R. P. **A Quarta Revolução Industrial no Setor Automobilístico: o Contexto do (Des)Emprego e Proteção Constitucional**, 2019, 190 f. Dissertação (mestrado) – Mestre em Direito. Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS unidade acadêmica de pesquisa e pós-graduação programa de pós-graduação em direito nível mestrado profissional, Porto Alegre, 2018

DELOITTE. **The Deloitte Global Millennial Survey 2019**, 2019. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/About-Deloitte/deloitte-2019-millennial-survey.pdf>. Acesso em: 15 set. 2020.

FALCÃO, A. C. R. A. **Sistematização dos Pilares da Indústria 4.0: Uma Análise Utilizando Revisão Bibliográfica Sistemática**, 2019, 90 f. Dissertação (mestrado) - Mestre em Engenharia de Produção. Universidade de São Paulo – Escola de Engenharia de São Carlos Departamento de Engenharia de Produção, São Carlos, 2019.

FERENHOF, H. A.; FERNANDES, R.F. **Desmistificando a Revisão de Literatura como Base para Redação Científica: Método SFF**. Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina, v. 21, n. 3, p. 550-563, 2016. Disponível em: https://revista.acbsc.org.br/racb/article/view/1194/pdf_1. Acesso em: 14 set. 2020.

GOVERNO FEDERAL, Ministério da Indústria, Comércio e Serviços. **Agenda Brasileira para a Indústria 4.0: O Brasil Preparado para os Desafios do Futuro**, 2018. Disponível em: <http://www.industria40.gov.br/>. Acesso em: 15 set. 2020.

LIMA, E. C.; NETO, C. R. O. **Revolução Industrial**: Considerações sobre o Pioneirismo Industrial Inglês. Revista Espaço Acadêmico, v. 17, n. 194, p. 102-113, 2017. Disponível em: <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/32912>. Acesso em: 15 set. 2020.

MENON, Jayant. **Why the Fourth Industrial Revolution Could Spell More Jobs – not Fewer**, 2019. Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2019/09/fourth-industrial-revolution-jobs/>. Acesso em: 15 set. 2020.

MUNHOZ, G. DE S.; BORGES, W. A.; KEMMELMEIER, C. S. **O Empreendedorismo no Contexto das Mutações do Mundo do Trabalho**. Acta Scientiarum: Human and Social Sciences, v. 30, n. 2, p. 155-163, 2008. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciHumanSocSci/article/view/297>. Acesso em: 15 set. 2020.

OTTONICAR, S. L. C.; VALENTIM, M. L. P. **A Competência em Informação no Contexto do Trabalho**: Uma Revisão Sistemática da Literatura Voltada à Indústria 4.0. Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação, v. 24, n. 56, p. 01-21, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2019.e65145>. Acesso em: 15 set. 2020.

PATIAS, T. Z.; BELATO, D.; OLEA, P. M. **Percepções de um Grupo de Trabalhadores sobre as Transformações no Mundo do Trabalho**. Revista PRETEXTO: Universidade FUMEC/FACE, v. 9, n. 1, p. 63-80, 2008. Disponível em: <http://www.fumec.br/revistas/pretexto/article/view/455>. Acesso em: 15 set. 2020.

PENHAKI, J. R. **Soft Skills na Indústria 4.0**, 2019, 115 f. Dissertação (mestrado) - Mestre em Tecnologia e Sociedade. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

REIF, L. R. **A Survival Guide for The Fourth Industrial Revolution**, 2018. Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2018/01/the-fourth-industrial-revolution-a-survival-guide>. Acesso em: 15 set. 2020.

SAMANES, B. E.; CLARES, P. M. **Revolución 4.0, Competencias, Educación y Orientación**. Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria, v. 12, n. 2, p. 4-34, 2018. Disponível em: <https://revistas.upc.edu.pe/index.php/docencia/article/view/831/864>. Acesso em: 14 set. 2020.

SANTOS, J. P. et al. **Indústria 4.0: Esforços para Ajustar o Homem a Revolução 4.0**. Research, Society and Development, v. 9, n. 4, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/2949>. Acesso em: 15 set. 2020.

SANTOS, T. A. **As Competências Individuais em Projetos da Indústria 4.0**, 2018, 115 f. Dissertação (mestrado) – Mestre em Administração. Universidade Nove de Julho: UNINOVE, São Paulo, 2018.

SCHWAB, K. **The Fourth Industrial Revolution**: What it Means, How to Respond, 2016. Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>. Acesso em: 15 set. 2020.

SILVA, V. L.; KOVALESKI, J. L.; PAGANI, R. N. **Competências Bases para o Trabalho Humano na Indústria 4.0**. Revista FOCO: Periódico dos Programas de Graduação e Pós-Graduação em Administração e Recursos Humanos, v. 12, n. 2, p. 112-129, 2019. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/333658254_Competencias_bases_para_o_trabalho_humano_na_industria_40. Acesso em: 15 set. 2020.

WORLD ECONOMIC FORUM. **Fourth Industrial Revolution: Beacons of Technology and Innovation in Manufacturing**, 2019. Disponível em:

<https://www.weforum.org/whitepapers/fourth-industrial-revolution-beacons-of-technology-and-innovation-in-manufacturing>. Acesso em: 15 set. 2020.

WORLD ECONOMIC FORUM. **The Impact of COVID-19 on the Future of Advanced Manufacturing and Production**, 2020. Disponível em:

<https://www.weforum.org/reports/the-impact-of-covid-19-on-the-future-of-advanced-manufacturing-and-production-insights-from-the-world-economic-forum-s-global-network-of-advanced-manufacturing-hubs>. Acesso em: 15 set. 2020.

WORLD ECONOMIC FORUM. **ASEAN Youth: Technology, Skills and the Future of Work**, 2019. Disponível em:

<https://www.weforum.org/reports/asean-youth-technology-skills-and-the-future-of-work>. Acesso em: 15 set. 2020.

WORLD ECONOMIC FORUM. **The Future of Jobs: Report 2018**, 2018. Disponível em:

<https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2018>. Acesso em: 15 set. 2020.

WORLD ECONOMIC FORUM. **Jobs of Tomorrow: Mapping Opportunity in the New Economy**, 2020. Disponível em:

<https://www.weforum.org/reports/jobs-of-tomorrow-mapping-opportunity-in-the-new-economy>. Acesso em: 15 set. 2020.

WORLD ECONOMIC FORUM. **HR4.0: Shaping People Strategies in the Fourth Industrial Revolution**, 2019. Disponível em:

<https://www.weforum.org/reports/hr4-0-shaping-people-strategies-in-the-fourth-industrial-revolution>. Acesso em: 15 set. 2020.

WORLD ECONOMIC FORUM. **Schools of the Future: Defining New Models of Education for the Fourth Industrial Revolution**, 2019. Disponível em:

<https://www.weforum.org/reports/schools-of-the-future-defining-new-models-of-education-for-the-fourth-industrial-revolution>. Acesso em: 15 set. 2020.

Autorizo cópia total ou parcial desta obra, apenas para fins de estudo e pesquisa, sendo expressamente vedado qualquer tipo de reprodução para fins comerciais sem prévia autorização específica do autor. Autorizo também a divulgação do arquivo no formato PDF no banco de monografias da Biblioteca institucional.

Ana Beatriz Cortez Cavaliere Garufi
Pindamonhangaba, novembro de 2020.