

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA  
SOUZA**

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE GUARULHOS  
CURSO DE GESTÃO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL**

**GISELE APARECIDA DOS SANTOS TAVARES  
RENATO AUGUSTO DA SILVA ANDRADE**

**INDÚSTRIA 4.0 E SUSTENTABILIDADE SOCIAL: ESTRATÉGIA  
PARA COLABORADORES SE ENQUADRAREM NAS NOVAS  
FUNÇÕES GERADAS**

**GUARULHOS-SP  
2021**

**GISELE APARECIDA DOS SANTOS TAVARES  
RENATO AUGUSTO DA SILVA ANDRADE**

**INDÚSTRIA 4.0 E SUSTENTABILIDADE SOCIAL: ESTRATÉGIA  
PARA COLABORADORES SE ENQUADRAREM NAS NOVAS  
FUNÇÕES GERADAS**

Trabalho da disciplina de Projeto Integrador apresentado ao Curso Gestão da Produção Industrial, como requisito para a obtenção parcial da nota.

**Orientador(a): Prof. Me. José Martino Neto.**

**GUARULHOS-SP  
2021**

Autorizamos a reprodução total e divulgação parcial deste trabalho por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa desde que citada à fonte.

## **RESUMO**

A Indústria 4.0 é um dos assuntos mais comentados mundialmente na atualidade. Ela traz, juntamente com as novas tecnologias e inovações, inevitáveis mudanças no cenário industrial, que precisam ser meticulosamente estudadas para que a transição das indústrias tradicionais a essa nova realidade aconteça com êxito e com o mínimo de adversidades na vida dos profissionais da área. Este trabalho, por meio de uma metodologia composta de uma pesquisa mista, contendo elementos de uma pesquisa exploratória e de uma pesquisa descritiva, realizada através de revisões bibliográficas da literatura, busca mostrar as novas funções e estratégias para que trabalhadores possam se recolocar nesse novo mercado tecnológico, apresentando competências requeridas de acordo com as novas perspectivas do mercado de trabalho. Assim, percebe-se que grande parte das funções que serão geradas no futuro da indústria serão relacionadas à Tecnologia da Informação, seja no setor têxtil, automotivo, alimentício, entre outros. Estas profissões substituirão a mão de obra que exige força física, no entanto aquelas que requerem habilidades humanas, tais como, capacidade de negociação, persuasão, cuidado, habilidade de criar e inovar, não serão afetadas. O perfil multidisciplinar dos profissionais para ocupação desses cargos é de extrema importância. Com isso, estratégias devem ser adotadas para o futuro do setor, como o investimento em ensino de qualidade por parte do governo, reestruturação curricular dos cursos de qualificação e uma maior integração entre as empresas e a comunidade acadêmica.

**PALAVRAS-CHAVE:** Novas profissões; Tecnologia da Informação; Empregabilidade; Inovação.

## **ABSTRACT**

Industry 4.0 is one of the most talked about subjects in the world today. It brings, along with new technologies and innovations, inevitable changes in the industrial scenario, which need to be meticulously studied so that the transition from traditional industries to this new reality happens successfully and with the least amount of adversity in the lives of professionals in the field. This work, by means of a methodology composed of a mixed research, containing elements of an exploratory research and a descriptive research, carried out through bibliographic reviews of the literature, seeks to show the new functions and strategies so that workers can relocate themselves in this new market technological development, presenting skills required according to the new perspectives of the labor market. Thus, it is clear that a large part of the functions that will be generated in the future of the industry will be related to Information Technology, whether in the textile, automotive, food sector, among others. These professions will replace the workforce that requires physical strength, however those that require human skills, such as negotiation skills, persuasion, care, ability to create and innovate, will not be affected. The multidisciplinary profile of professionals to occupy these positions is extremely important. Thus, strategies must be adopted for the future of the sector, such as investment in quality education by the government, curricular restructuring of qualification courses and greater integration between companies and the academic community.

**Keywords:** New professions; Information Technology; Employability; Innovation.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	6
METODOLOGIA.....	8
1. Indústria 4.0 e sustentabilidade social.....	10
1.1 A Indústria 4.0 .....	10
1.2. Mudanças impostas pela indústria 4.0 .....	11
1.3. Substituição da mão de obra do processo industrial .....	12
2. Resultados e discussão.....	13
2.1 Novas funções geradas e o perfil profissional requerido .....	14
2.2. Estratégias para adequação de colaboradores na Indústria 4.0 .....	19
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	22
REFERÊNCIAS.....	23

## INTRODUÇÃO

A indústria 4.0 surgiu devido a busca e exigência constante dos consumidores nos quesitos de qualidade e baixos custos de produção, fazendo com que a competitividade no ramo industrial aumentasse exponencialmente. Para que as empresas conseguissem se manter no mercado, algumas modificações no formato das indústrias tradicionais foram necessárias, como, por exemplo, o aumento dos investimentos em novas tecnologias e na automatização dos processos de produção, tornando-os cada vez mais eficientes. Além disso, essas modificações transformaram a indústria tradicional em fábricas inteligentes, flexíveis, dinâmicas e ágeis por meio de automação, tecnologia e o controle da informação (SILVA, 2015).

De acordo com Tartarotti *et al.* (2018), com base nesse novo conceito, mudanças graduais irão acontecer nos próximos anos. O aumento da produção por meio do processo automatizado resultará em um aumento significativo de desemprego em massa da população comum, gerando grandes consequências sociais, impactando na sustentabilidade social que segundo Nascimento (2012), todos os cidadãos necessitam de uma renda mínima para ter uma vida digna, erradicando a pobreza e definindo o padrão limite de desigualdade aceitável.

Logo, o presente trabalho aborda problemas relacionados a substituição da mão de obra não qualificada por máquinas, robôs, processos automatizados e profissionais técnicos.

O objetivo principal é apresentar estratégias de capacitação de trabalhadores, que segundo Ribeiro (2017) serão substituídos por aqueles com conhecimentos técnicos. Assim, os mesmos serão capazes de ser alocados nesse novo mercado de trabalho que requer conhecimento qualificado das inovações, para que assim consigam atender as novas demandas do novo modelo de indústria.

Para que essa mudança tenha êxito e não tenha grande impacto na sustentabilidade social, torna-se relevante que as empresas e os futuros profissionais se adaptem em conjunto com a nova realidade, indo em busca de novas competências e inovações. De acordo com Schwab (2016), as mudanças ocasionadas pela indústria 4.0 são inevitáveis, mas cabe a sociedade como um todo se adaptar da melhor forma possível para que essa mudança seja positiva.

Para desenvolvimento deste trabalho, foi empregado o método de pesquisa mista contendo características da pesquisa exploratória e da pesquisa descritiva utilizando artigos levantados em sítios digitais.

Nesse contexto, a presente pesquisa pretende apresentar os possíveis impactos da indústria 4.0 na sustentabilidade social, discutir o perfil profissional que será desejado pelo futuro mercado de trabalho, bem como apresentar estratégias para que a mão de obra não qualificada seja aprimorada de acordo com as qualificações necessárias, e assim reduzir o impacto na sustentabilidade social.

## METODOLOGIA

Com finalidade ser uma pesquisa básica estratégica onde não há resoluções diretas ao problema com a substituição da mão de obra não qualificada pelas inovações na quarta revolução industrial, mas apresentar informações e desenvolver conhecimentos para que esses problemas possam ser minimizados através das estratégias criadas para que os colaboradores possam se realocar nas novas funções que serão geradas pela indústria 4.0. O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa mista, contendo elementos de uma pesquisa exploratória, que têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses, e elementos de uma pesquisa descritiva, que tem como objetivo a descrição das características de determinada população ou fenômeno, e com isso estabelecer relações entre variáveis através da abordagem qualitativa (GIL, 2002).

Para tanto, revisões bibliográficas foram desenvolvidas consultando sítios digitais, onde foram pesquisados artigos, dissertações, teses e matérias de plataformas digitais relacionadas à temática e publicadas entre os anos de 2010 e 2020, como apresentadas no quadro 1.

**Quadro 1** – Referências utilizadas nas revisões bibliográficas. (continua)

AUTOR(ES)	TÍTULO	CITAÇÕES
BARBIERI, J. C ET AL (2010)	Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições.	1
VENTURELLI (2020)	O Futuro do Emprego na Indústria 4.0.	1
NASCIMENTO (2012)	Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico	2
RUBMANN ET AL (2015)	Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufaturing industries	1
SILVA (2015)	Fábrica POLI: concepção de uma fábrica de ensino no contexto da Indústria 4.0	2
SCHWAB (2016)	<i>The Fourth Industrial Revolution</i>	3
RODRIGUES (2016)	Industrie 4.0: Uma revisão da literatura	2
COELHO (2016)	Rumo à indústria 4.0	4
CNI (2016)	Desafios para a indústria 4.0 no brasil.	2
CNI (2017)	Relações trabalhistas no contexto da indústria 4.0.	1

**Quadro 1 – Referências utilizadas nas revisões bibliográficas. (conclusão)**

AFFONSO (2017)	A Indústria 4.0 e o impacto na vida profissional de seus trabalhadores.	2
BRITO (2017)	A quarta revolução industrial e as perspectivas para o brasil	1
COSTA (2017)	Indústria 4.0: o futuro da indústria nacional	2
RIBEIRO (2017)	O Conceito da Indústria 4.0 na Confecção: Análise e Implementação	2
TARTAROTTI ET AL (2018)	Indústria 4.0: Mudanças e Perspectiva	2
RAPOSO (2018)	Indústria 4.0: Realidade, Mudanças E Oportunidades	1
SILVA E MORAIS (2018)	Indústria 4.0: Competências e efeitos no processo de ensino-aprendizagem para a formação do perfil profissional com ênfase na engenharia.	2
SILVA (2018)	Novo Perfil de Trabalhadores para a Indústria 4.0: Exigências Cognitivas e Organizacionais	1
SENAI (2018)	Senai aponta 30 novas profissões que vão surgir com a indústria 4.0.	8
ANTÔNIO ET AL. (2018)	A Indústria 4.0 e seus impactos na sociedade.	2
LIMA E PINTO (2019)	Indústria 4.0: um novo paradigma para a indústria.	3
LISBOA (2019)	CNI e SENAI listam 30 profissões promissoras para a indústria 4.0.	2
MANPOWERGROUP (2019)	Procura-se humanos: os robôs precisam de você.	3
FACULDADE IMPACTA (2020)	Profissões do futuro: como a indústria 4.0 muda o mercado.	1

Fonte: Elaborado pelos autores

## 1. Indústria 4.0 e sustentabilidade social

### 1.1 A Indústria 4.0

Segundo Silva (2015) a crescente competitividade global por produtos de qualidade e, principalmente, que ofereçam baixos custos, fez surgir na indústria o termo Indústria 4.0, que se trata de fábricas inteligentes, flexíveis, dinâmicas e ágeis.

De acordo com Coelho (2016) são várias as tecnologias facilitadoras, e entre elas, são considerados os pilares da indústria 4.0: A *IoT Internet of Things*; os sistemas *cyber-phisicos*; e o *Big-Data*.

A *IoT*, ou Internet das coisas, é a extensão da internet atual que permite que objetos e sistemas com capacidade computacional e de comunicação, conectem-se a Internet, ou seja, é um sistema de dispositivos de informática inter-relacionados, sendo máquinas mecânicas ou máquinas digitais que possibilitam a conexão e a troca de dados através de uma rede (COELHO, 2016).

Os sistemas *cyber-phisicos*, por outro lado, são sistemas que integram redes de comunicação, computação, computadores embutidos e processos físicos interagindo entre si e influenciando-se mutuamente. Se tornando o resultado da evolução tecnológica dos computadores, dos sensores, e das tecnologias de comunicação (COELHO, 2016).

O *Big-Data* refere-se a grandes quantidades de dados que são armazenados a cada instante resultante da existência de milhões de sistemas atualmente ligados à rede (*IoT*), que produzem dados em tempo real sobre todas as informações que são inseridas na rede (COELHO, 2016).

Com as novas tecnologias da indústria 4.0, nota-se que haverá um grande impacto na sustentabilidade social que segundo Nascimento (2012) refere-se a uma sociedade sustentável onde todos tenham uma renda mínima para ter uma vida digna, erradicando a pobreza e definindo o padrão limite de desigualdade aceitável.

Desde 2010, como comentado por Barbieri *et al.* (2010), já se previa a necessidade de inovação e que as empresas deveriam, além de tudo, se preocupar com os possíveis impactos que suas ações poderiam causar aos indivíduos, estivessem eles inseridos dentro ou fora das organizações. Dentre os impactos comentados tem-se o desemprego, exclusão social, pobreza, diversidade organizacional, entre outros.

Segundo Brito (2017), com um mundo cada vez mais competitivo em busca de novas tecnologias, a indústria vem crescendo em busca de produtividade eficiente. A Indústria 4.0 está sendo um dos assuntos mais comentados dos últimos tempos no ramo industrial, afinal ela é considerada por muitos autores como sendo a quarta revolução industrial propriamente dita. Atualmente, o foco principal dentro desta temática está relacionado nas profundas transformações do formato das indústrias tradicionais que conhecemos hoje, principalmente, como comentado anteriormente, na questão da sustentabilidade social que será inevitavelmente afetada caso os trabalhadores não buscarem por mais conhecimentos relacionados a nova realidade das indústrias, pois devido essa revolução, novas exigências no mercado de trabalho estão surgindo.

## **1.2. Mudanças impostas pela indústria 4.0**

Acredita-se que as mudanças que serão impostas pela indústria 4.0, estarão presentes em todos os pontos da cadeia de abastecimento, com clientes cada vez mais exigentes, produção de produtos e serviços inteligentes mais eficientes, negócios mais complexos, diferentes opções de colaboração e parcerias de negócio (SCHWAD, 2016).

A indústria 4.0 é uma abordagem estratégica para integrar sistemas de controles avançados com tecnologia de internet, que permite a comunicação entre as pessoas, produtos e sistemas (RODRIGUES *et al.*, 2016). Engloba as principais inovações tecnológicas aplicadas aos meios de produção, que são elas a automação, a tecnologia e o controle da informação.

Assim, com o uso de aprendizado de máquina, *Big data*, drones, sistema em *cloud*, veículos autônomos, impressão 3D, e outras tecnologias, não será mais necessário a mão de obra mecânica, o que desencadeia a substituição do conhecimento humano (do que já se sabe), por máquinas (RAPOSO, 2018).

Máquinas, pessoas e matérias-primas conseguirão se comunicar através da internet em tempo real, assim o processo de produção será realizado por meios digitais e o trabalhador conseguirá acompanhar todo o processo obtendo informações em tempo real mesmo à distância. Com o uso de todas essas novas tecnologias automatizadas e autônomas que vieram para agregar no processo produtivo, tornará a produção mais ajustável, possibilitando a criação de produtos customizados e a

redução no desperdício de matérias-primas, tornando tudo o mais eficiente possível (RODRIGUES *et al.*, 2016).

Tarefas repetitivas como motoristas, operadores de caixa, operadores industriais, atendimento comercial intermediário, tendem a ser substituídas por máquinas. Por outro lado, tende a crescer no mercado a necessidade de profissões que requeiram criação, desenvolvimento, abstração, que tenham que lidar com novas situações e serviços para pessoas, essas novas profissões mudarão o perfil do trabalhador deste século, causando impactos visíveis no processo industrial (RAPOSO, 2018).

### **1.3. Substituição da mão de obra do processo industrial**

Schwab (2016) aponta que a consolidação da Indústria 4.0 resultará em mudanças na natureza de todos os setores e ocupações de trabalho do setor. O autor também ressalta que todas as categorias de trabalhos serão atingidas, especialmente aquelas que realizam o trabalho mecânico repetitivo ou o trabalho manual de precisão, e que mão de obra requerida por esta revolução deverá ter habilidades de resolução de problemas complexos e competências sociais.

Além de tudo, o avanço na tomada de decisões sem interferência humana será inevitável, isso promoverá várias possibilidades. Com o mesmo grau em que ocorrerá um aumento na produção e um aprimoramento dos produtos ou serviços, por exemplo, também ocorrerá desemprego em massa da população comum, que gerará grandes consequências sociais (TARTAROTTI *et al.*, 2018).

O fator humano como a força de trabalho tendencialmente terá uma diminuição em consequência da automatização, eles serão substituídos por trabalhadores com mais conhecimentos técnicos (RIBEIRO, 2017). De acordo com estudo realizado por indústrias alemãs, aproximadamente vinte e três mil postos de trabalho serão fechados, porém serão ofertadas aproximadamente duzentos e sessenta mil novas vagas de emprego que requerem mão de obra qualificada com conhecimentos técnicos (CNI, 2017).

Diversos autores como Rübbmann, *et al.* (2015), que estudam o cenário, afirmam que devido à implementação dos avanços tecnológicos na indústria tradicional, como o aumento do uso de software, conectividades e dados em rede, mostra a tendência crescente da procura de técnicos com qualificações nas áreas de tecnologias de informação.

Mudanças graduais decorrentes dessa nova tecnologia já estão acontecendo nos últimos anos, todas as novidades devem ser absorvidas o mais rápido possível para que consigam acompanhar as novas demandas da indústria 4.0, e, para isso, faz-se necessário que empresas e profissionais elaborem estratégias para que consigam prosseguir melhorando os conhecimentos, as especializações, a gestão e comunicação (COSTA, 2017).

## 2. Resultados e discussão

A partir da pesquisa realizada, foi identificado que novas funções serão geradas em diversas áreas da indústria, e um novo perfil profissional será demandado devido aos avanços da quarta revolução industrial. Sendo assim necessário a criação de estratégias para adequação de colaboradores na Indústria 4.0.

A pesquisa dos resultados e discussão foi desenvolvida por meio de revisões bibliográficas consultando doze fontes apresentadas no quadro 2, assim como uma síntese de cada trabalho adotado:

**Quadro 2 - Portfólio de trabalhos selecionados.**

(continua)

AUTOR(ES)	OBJETIVO/ENFOQUE
Affonso (2017)	Aborda os conceitos da Indústria 4.0 e a forma com que os trabalhadores desta nova indústria serão inseridos nela.
Antônio et al. (2018)	Apresenta as mudanças dos conceitos implementados pela Indústria 4.0, realizando o levantamento de dados de manufatura e analisando a posição do mercado Brasileiro diante as novas transformações.
CNI (2016)	Estudo que apresenta o conceito de Indústria 4.0, seus principais impactos na competitividade e uma agenda de propostas sobre o tema.
CNI (2017)	Aborda os desafios constantes que mundo do trabalho tem passado nos últimos anos, como as modificações no perfil das profissões, as reinvenções das relações entre empregador e trabalhador.
Faculdade Impacta (2020)	Apresenta as principais características da indústria 4.0 e como ela muda o mercado, gerando novas demandas de formação, atuação mercadológicas e quais as profissões que estão em alta e as que vão surgir no futuro.
Lima e Pinto (2019)	Aponta os conceitos e pilares da Indústria 4.0, e discute sobre seus efeitos e consequências.
LISBOA (2019)	Apresenta trinta profissões promissoras em oito áreas industriais com a chegada da quarta revolução industrial, segundo pesquisas do CNI e SENAI.

**Quadro 2 - Portfólio de trabalhos selecionados.**

(conclusão)

MANPOWERGROUP (2019)	Identifica dados, conforme pesquisa realizada com dezenove mil empregados em quarenta e quatro países, sobre o impacto da automação no crescimento dos empregos em suas organizações nos próximos dois anos, as funções para as quais planejam aumentar o número de colaboradores e os tipos de habilidades que buscam e as estratégias de talento que estão sendo implantadas para garantir uma força de trabalho adequada ao futuro.
SENAI (2018)	Apresenta a previsão do surgimento de trinta novas ocupações em oito áreas que devem sofrer os maiores impactos pela Indústria 4.0.
Silva (2018)	Discute o que o trabalhador precisará possuir, seja habilidades, competências ou capacidades cognitivas, no novo cenário de organização dos postos de trabalho da Indústria 4.0.
Silva e Morais (2018)	Analisa as competências exigidas e efeitos sobre o processo de ensino-aprendizagem discutindo o papel do professor e estudante para formação de um profissional da engenharia com perfil desejado pelo mercado.
Venturelli (2020)	Aborda sobre o futuro do emprego na Indústria 4.0, inteligência artificial presente na maioria dos sistemas atuais, e discute sobre qual seria a solução para o desemprego tecnológico.

Fonte: Elaborado pelos autores

## 2.1 Novas funções geradas e o perfil profissional requerido

Atividades que demandam manipulação e percepção, atividades criativas, e inteligência social são cotadas como os postos de trabalho que sofrerão menos impactos diante desse cenário de mudança, visto que uma série de habilidades como percepção humana, negociação, persuasão, cuidado, habilidade de criar e inovar, entre outras, são atividades que robôs ainda são incapazes de realizar com êxito (CNI, 2017).

A busca por competitividade levará setores tradicionais da indústria a criarem vagas de nível médio e superior. Na atualidade, já é possível até mesmo observar as transformações em setores como o automotivo, o de alimentos e bebidas, o de petróleo e o de gás. Ao menos trinta profissões que serão demandadas pelas indústrias revolucionadas já são listadas pela Confederação Nacional da Indústria (CNI) e pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) (LISBOA, 2019), como pode ser observado no Quadro 3.

**Quadro 3 - Ocupações da Indústria 4.0.**

<b>AUTOMOTIVO</b>	<b>TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO</b>
- Mecânico de veículos híbridos - Mecânico especialista em telemetria - Programador de unidades de controles eletrônicos - Técnico em informática veicular	- Analista de IOT (internet das coisas) - Engenheiro de cibersegurança - Analista de segurança e defesa digital - Especialista em big data - Engenheiro de softwares
<b>ALIMENTOS E BEBIDAS</b>	<b>MÁQUINAS E FERRAMENTAS</b>
- Técnico em impressão de alimentos - Especialista em aplicações de TIC para rastreabilidade de alimentos - Especialista em aplicações de embalagens para alimentos.	- Projetista para tecnologia 3D - Operador de <i>High Speed Machine</i> - Programador de ferramentas CAD/CAM/CAE/CAI - Técnico de manutenção em automação
<b>CONSTRUÇÃO CIVIL</b>	<b>QUÍMICA E PETROQUÍMICA</b>
- Integrador de sistema de automação predial - Técnico de construção seca - Técnico em automação predial - Gestor de logística de canteiro de obras - Instalador de sistemas de automação predial	- Técnico em análises químicas com especialização em análises instrumentais automatizadas - Técnico especialista no desenvolvimento de produtos poliméricos - Técnico especialista em reciclagem de produtos poliméricos
<b>TÊXTIL E VESTUÁRIO</b>	<b>PETRÓLEO E GÁS</b>
- Técnico de projetos de produtos de moda - Engenheiro em fibras têxteis - Designer de tecido avançados	- Especialista em tecnologias de perfuração - Especialistas em sismologias e geofísica de poços - Especialista para recuperação avançada de petróleo

Fonte: Lisboa, 2019.

De acordo com um trabalho realizado pelo SENAI (2018), novas profissões devem surgir e se consolidar no mercado nos próximos dez anos.

A área automotiva está entre os segmentos líderes da corrida tecnológica no Brasil. Seus representantes estão entre os que mais preveem impactos da Quarta Revolução Industrial em seu mercado de trabalho.

A previsão é que as profissões do segmento automotivo se transformem e quatro novas ocupações sejam criadas (Quadro 4). Além disso, a projeção é que, nos

próximos dez anos, entre trinta e um a cinquenta por cento das empresas do segmento demandem esses profissionais.

**Quadro 4 - Ocupações na Indústria 4.0 no segmento automotivo.**

SEGMENTO: AUTOMOTIVO	
OCUPAÇÃO	ATIVIDADES
Mecânico de veículos híbridos	Realizar diagnósticos de motores a combustão interna e/ou elétrica e todas as atividades de manutenção preditiva e preventiva de veículos híbridos.
Mecânico especialista em telemetria	Programar computadores e realizar diagnósticos e reparo em redes eletrônicas.
Programador de unidades de controles eletrônicos	Acessar e reprogramar unidade de controle eletrônico por meio de protocolos de comunicação via scanner ou interfaces; diagnosticar e analisar dados de testes para sistemas automotivos, subsistemas ou componentes.
Técnico em informática veicular	Inspecionar ou testar partes para determinar a natureza ou a causa de defeitos ou avarias; instalar equipamentos para testes, motores ou acessório; customizar funcionalidades do veículo, corrigir problemas.

Fonte: SENAI, 2018.

Outro segmento avaliado pelo SENAI (2018), e que está entre os mais otimistas com a inserção do Brasil na Quarta Revolução Industrial é o de tecnologias da informação e comunicação (TIC). Afinal, a Indústria 4.0 dependerá fortemente do desenvolvimento de softwares e hardwares customizados às necessidades de cada empresa. Profissionais com essa formação poderão trabalhar em todos os setores econômicos, independentemente da especialidade. Novas profissões também devem aparecer nesse mercado, como por exemplo analista de *Internet of Things (IoT)*, engenheiro de software e o especialista em Big Data (SENAI, 2018).

No mundo digital, a segurança das informações, especialmente diante do armazenamento de informações estratégicas em nuvem, é uma das maiores preocupações dos empresários. Por isso, podem surgir também profissões diretamente ligadas a esta temática, como são citadas no Quadro 5 (SENAI, 2018).

**Quadro 5 - Ocupações na Indústria 4.0 no segmento da Tecnologia da informação.**

<b>SEGMENTO: TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO</b>	
<b>OCUPAÇÃO</b>	<b>ATIVIDADES</b>
Analista de Internet das Coisas ( <i>IoT</i> )	Realizar diagnósticos de motores a combustão interna e/ou elétricos e todas as atividades de manutenções preditivas e preventiva de veículos híbridos.
Engenheiro de cibersegurança	Programar computadores e realizar diagnósticos e reparo em redes eletrônicas.
Analista de segurança e defesa digital	Acessar e reprogramar unidade de controle eletrônico por meio de protocolos de comunicação via <i>scanner</i> ou interfaces; diagnosticar e analisar dados de testes para sistemas automotivos, subsistemas ou componentes.
Especialista em <i>Big Data</i>	Analizar grande quantidade de dados produzidos por equipamentos como sensores para analisar o processo produtivo e orientar tomadas de decisão estratégicas.
Engenheiro de softwares	Profissionais capazes de automatizar, centralizar e otimizar todos os processos de uma fábrica e de sua matriz recorrendo a softwares feitos sob medida (customizados).

Fonte: SENAI, 2018.

A projeção é que, nos próximos dez anos, de onze a trinta por cento das empresas do segmento demandem profissionais na área de *Internet of Things (IoT)*, *cyber* segurança, segurança e defesa digital e *Big Data*. Já para engenheiro de softwares, a expectativa é que entre trinta e um a cinquenta por cento das empresas busquem por esse profissional na próxima década. (SENAI, 2018).

Uma pesquisa elaborada pelo *Manpowergroup* (2019), realizada com dezenove mil empregadores em quarenta e quatro países, relata que as organizações que atualmente, mais estão automatizando, são as que mais estão criando empregos, sessenta e quatro por cento das empresas que irão automatizar tarefas nos próximos dois anos, vinte e nove por cento irão criar mais empregos, seis pontos percentuais a mais do que aquelas que não planejam a automação.

De acordo com o *Manpowergroup* (2019), pesquisas demonstram que a demanda por habilidade tecnológicas e digitais está crescendo em todas as funções, porém ainda sim habilidades humanas também serão valorizadas. No quadro 6, a seguir, podem ser observadas as funções e suas desejáveis competências que devem

sofrer o maior aumento e a maior redução do número de funcionários nos próximos dois anos no Brasil:

**Quadro 6 - Funções e competências do futuro.**

<b>FUNÇÕES</b>	<b>COMPETÊNCIAS DO FUTURO</b>
Administração e escritório	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicação e construção de relacionamento;</li> <li>- Pensamento crítico e análise;</li> <li>- <i>Networking</i> e influência.</li> </ul>
Finanças e contabilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecimento de padrões e tendências;</li> <li>- Tradução comercial;</li> <li>- Apresentação e atendimento ao cliente.</li> </ul>
Recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreensão do comportamento humano;</li> <li>- Análise e avaliação de dados;</li> <li>- Estratégia e planejamento de talentos.</li> </ul>
Manufatura e produção	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerenciamento de máquinas;</li> <li>- Alta capacidade de aprendizagem;</li> <li>- Resolução de problemas complexos.</li> </ul>
Linha de frente e atendimento ao cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolução de problemas;</li> <li>- Comunicação e construção de relacionamentos;</li> <li>- Gerenciamento de máquinas.</li> </ul>
Tecnologia da informação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pensamento crítico, análise e resolução de problemas;</li> <li>- Alta capacidade de aprendizagem;</li> <li>- <i>Design</i> e programação de tecnologia.</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Manpowergroup (2019).

Devido ao avanço tecnológico exigir tanta multidisciplinaridade, é importante citar as futuras competências e qualificações dos trabalhadores da Indústria 4.0, onde segundo Kleindienst *et al.* (2016 apud AFFONSO, 2017) tanto na área técnica como na área pessoal, o trabalhador deverá ter:

- a. conhecimento e habilidades em TI (Tecnologia da Informação);
- b. realizar o processamento e a análise de dados e informação;
- c. ter conhecimento estatístico, organizacional e processual;
- d. ter a habilidade de interação com interfaces modernas;
- e. ser capaz de gerenciar o tempo;
- f. ter adaptabilidade e habilidade em mudar;
- g. ser capaz de trabalhar em equipe possuindo habilidade social e habilidade de comunicação.

Além disso, outras qualificações importantes que poderiam ajudar o trabalhador nas novas funções, são o gerenciamento do conhecimento, a interdisciplinaridade e conhecimento genérico sobre tecnologias e organizações, consciência para segurança e proteção de dados, conhecimento especializado em atividades e processos de manufatura, acreditar em novas tecnologias, aprendizado contínuo, habilidades de codificação e programação computacional, conhecimento especializado sobre tecnologias, consciência sobre ergonomia, e compreensão dos assuntos legais (KLEINDIENST et al., 2016 apud AFFONSO, 2017).

Para que tudo aconteça com êxito, empresas deverão se adaptar a essa nova realidade, e os futuros profissionais terão de se adaptar juntamente com as empresas, buscando sempre outros tipos de habilidades e competências, permitindo-se abrir a novos perfis, novas experiências, sempre inovando.

## **2.2. Estratégias para adequação de colaboradores na Indústria 4.0**

Levando em consideração que a força de trabalho está mudando, a elaboração de estratégias para solucionar a problemática da substituição de mão-de-obra humana e realocação profissional, que é um dos temas mais discutidos no setor, torna-se extremamente essencial.

Lima e Pinto (2019) dizem que, para que a implementação da Indústria 4.0 nas indústrias brasileiras aconteça com êxito, os desafios concentram-se em fatores como:

- a. Políticas estratégicas inteligentes;
- b. Incentivos e fomentos por parte do governo;
- c. Reunir empresários e gestores de indústria com visão;
- d. Dispor de desenvolvimento tecnológico;
- e. Formação de profissionais qualificados.

Uma pesquisa realizada pela CNI (2016), destaca que para que a implementação dessas tecnologias no Brasil aconteça rapidamente, é essencial que o governo invista em infraestrutura digital, promova linhas de financiamento para o mercado, e incentive a educação através de treinamentos para que o conhecimento seja levado aos profissionais desse novo cenário de trabalho. Capacitar os profissionais é uma estratégia indispensável para atender as novas ocupações nas indústrias que fazem parte dessa quarta revolução (Lima e Pinto, 2019).

Após compreender que a Quarta Revolução Industrial não é uma simples mudança regional, os líderes mundiais perceberam que a solução básica para qualquer economia é a educação, e ela é um recurso indispensável para que o futuro desemprego tecnológico seja reduzido (VENTURELLI, 2020).

Lima e Pinto (2019) salientam que, de acordo com relatório publicado pela CNI (2016, p.17), há uma estimativa de que até 2025 os processos relacionados à Indústria 4.0 reduzirão os custos e manutenções de equipamentos em até quarenta por cento, o consumo de energia em até vinte por cento, e a eficiência do trabalho aumentará aproximadamente vinte e cinco por cento, podendo impactar o PIB brasileiro em aproximadamente US\$ 39 bilhões até 2030, o que justifica o investimento do governo.

Segundo Silva e Moraes (2018) a exigência por profissionais que se adequem às mudanças inerentes à Industria 4.0 necessitará de novos modelos de capacitação alinhados às demandas do mercado de trabalho, reformulando os atuais modelos de formação e capacitação profissional, sendo assim, deverá ocorrer revisões nas matrizes curriculares para garantir uma formação apta a exercer as novas funções da indústria 4.0.

Constatado o novo cenário, é necessário listar novas formas de repassar a aprendizagem, visto que o processo de aprendizagem deve se tornar o mais multidisciplinar e eficiente possível, com metodologias ativas que forcem o estudante a sair da zona de conforto, trazendo cada vez mais disciplinas de outras áreas, além de proporcionar novos desafios aos estudantes para que possam vivenciar o novo modelo de mercado e consigam lidar com as novas competências exigidas. O novo método de ensino deve ter como foco a melhoria contínua, e a aprendizagem baseada em projetos que ajudem a obter novas habilidades e competências (SILVA; MORAIS, 2018).

Empresas e universidades devem trabalhar em parceria alinhando a teoria à prática conforme Antônio *et al.* (2018) afirma, é de extrema necessidade que os trabalhadores passem por treinamentos e qualificações de modo que possam compreender e executar trabalhos com a grande variedade de tecnologias da qual a Indústria 4.0 é composta. Através da instalação de postos de trabalho da manufatura avançada ocorrerá a qualificação técnica do profissional 4.0, esses postos devem facilitar o processo de montagem e capacitar o funcionário, levando até ele a tecnologia necessária para isso. A Volkswagen Brasil é um exemplo notório dessa

atitude, pois tem feito investimentos em treinamentos para que os funcionários possam lidar com a nova realidade da Indústria 4.0 (ANTÔNIO *et al.*, 2018).

De acordo com o *U.S Department of Education*, a quantidade de trabalhadores que têm a qualificação necessária para atender as demandas do mercado não acompanha o ritmo do avanço da indústria. Dados mostram que apenas vinte por cento da força de trabalho atual possui as competências para atender à procura dos sessenta por cento de novos empregos que irão surgir (SILVA, 2018).

Atualmente ainda não existe cursos específicos de formação para muitas das futuras ocupações profissionais relativas a indústria 4.0, e para que essas alterações que acontecerão tenham resultados positivos, vale apostar na adaptação buscando por curso mais tradicionais, mas com abordagem tecnológica e voltada às demandas da Indústria 4.0, investir em cursos de Análise de Desenvolvimento de Sistemas, Banco de Dados, Engenharia da Computação, Gestão da Tecnologia da Informação, Redes de Computadores, Sistemas de Informação, pós-graduação em Engenharia Robótica, entre outros (FACULDADE IMPACTA, 2020). Pois os profissionais interessados em atuar na Indústria 4.0 deverão se permitir e se abrir a novos perfis, mantendo-se constantemente atualizados e motivados ao aprendizado contínuo, sempre buscando outros tipos de habilidades e competências adquirindo conteúdos qualificantes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa possibilitou compreender como a vida dos colaboradores sem capacitação de conhecimentos técnicos para atuar nas novas funções geradas pela Indústria 4.0 podem ser impactadas, e consequentemente a sustentabilidade social. Com isso, pôde-se perceber a necessidade de apresentar estratégias para adequação de colaboradores à nova realidade.

Para tanto, definiram-se os objetivos de analisar as mudanças impostas pela Indústria 4.0, analisar a substituição da mão de obra do processo industrial, definir o perfil profissional que será requerido para as novas funções que serão geradas. Por meio de revisões bibliográficas percebe-se que devido a junção de diversas tecnologias e as inovações, as mudanças no processo industrial são inevitáveis à medida em que o setor está se tornando totalmente digital, fazendo-se necessário repensar as formas de gerir os negócios, processos e ensino, traçando estratégias para a relocação da mão de obra para as novas funções e cargos gerados pela indústria 4.0. Assim, percebe-se que, grande parte das profissões que serão geradas no futuro da indústria serão vagas de nível médio e superior ou relacionadas à Tecnologia da Informação.

Visto que há escassez de mão de obra qualificada para atender as novas demandas do mercado de trabalho, acredita-se que são necessários reais investimentos por parte do governo em ensino de qualidade, além da realização de uma real reestruturação da ementa curricular dos cursos voltado as áreas requeridas. Além de tudo, é explícito a necessidade de mais interações entre empresas e a comunidade acadêmica para aplicação dos conhecimentos teóricos e maior desenvolvimento profissional. Contudo, para que esse cenário se concretize e seja eficiente faz-se necessário conscientizar os profissionais da importância de irem em busca de novas qualificações.

Em pesquisas futuras, pretendemos propor uma maior análise competências necessárias de cada uma das novas profissões, para que possam orientar colaboradores e a própria comunidade acadêmica. Também sugerimos estudos sobre a eficácia de novos métodos de ensino, treinamentos e qualificações, para que empresas, escolas técnicas e universidades possam utilizar como base para reestruturação de suas metodologias.

## REFERÊNCIAS

- AFFONSO, J. X. **A Indústria 4.0 e o impacto na vida profissional de seus trabalhadores.** Curitiba, PR: UFPR, 2017.
- ANTÔNIO, D. S. et al. A INDÚSTRIA 4.0 E SEUS IMPACTOS NA SOCIEDADE. **Revista Pesquisa e Ação**, v. 4, n. 3, 2018.
- BARBIERI, J. C.; VASCONCELOS, I. F. G. D.; ANDREASSI, T.; VASCONCELOS, F. C. D. Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. **Revista de Administração de Empresas**, v. 50, n. 2, p. 146-154, 2010.
- BRITO, A. A. F. D. B. A Quarta Revolução Industrial e as Perspectivas para o Brasil. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Edição, v. 7, p. 91-96, 2017.
- COELHO, P. M. N. **Rumo à Indústria 4.0.** Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal, 2016.
- Confederação Nacional da Indústria. **Desafios para a indústria 4.0 no Brasil.** Brasília, DF: CNI, 2016.
- Confederação Nacional da Indústria. 2017. **Relações Trabalhistas no Contexto Da Indústria 4.0.** Disponível em: <[https://conexaotrabalho.portaldaindustria.com.br/media/publication/files/Relacoes\\_trabalhistas\\_web.pdf](https://conexaotrabalho.portaldaindustria.com.br/media/publication/files/Relacoes_trabalhistas_web.pdf)>. Acesso em: 02/06/2020.
- COSTA, C. Indústria 4.0: o futuro da indústria nacional. **Revista Posgere**, vol.1, n. 4, p. 5-14, 2017.
- FACULDADE IMPACTA. 2020. **Profissões do futuro: como a Indústria 4.0 muda o mercado.** Disponível em: <<https://www.impacta.edu.br/blog/profissoes-do-futuro-como-a-industria-4-0-muda-o-mercado/>>. Acesso em: 03/06/2020.
- GIL, A C, **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4<sup>a</sup> ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- LIMA, A. G. de; PINTO, G. S. INDÚSTRIA 4.0: um novo paradigma para a indústria. **Revista Interface Tecnológica**, [S. I.], v. 16, n. 2, p. 299-311, 2019.
- LISBOA, V. 2019. **CNI e Senai listam 30 profissões promissoras para a indústria 4.0.** Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2019-10/cni-e-senai-listam-30-profissoes-promissoras-para-industria-40>>. Acesso em: 03/07/2020.
- MANPOWERGROUP. 2019. **Procura-se Humanos: Os robôs precisam de você.** Disponível em: <[https://blog.manpowergroup.com.br/wp-content/uploads/2019/02/Revoluc%CC%A7a%CC%83o-das-Compete%CC%82ncias\\_4.0\\_BR\\_2019.pdf?utm\\_source=yt&utm\\_medium=canal&utm\\_campaign=revolucao\\_das\\_competencias&utm\\_content=revolucao\\_das\\_competencias](https://blog.manpowergroup.com.br/wp-content/uploads/2019/02/Revoluc%CC%A7a%CC%83o-das-Compete%CC%82ncias_4.0_BR_2019.pdf?utm_source=yt&utm_medium=canal&utm_campaign=revolucao_das_competencias&utm_content=revolucao_das_competencias)>. Acesso em: 03/05/2020.
- NASCIMENTO, E. P. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **Estudos avançados**, v. 26, n. 74, p. 51-64, 2012.

- RAPOSO R D, **Indústria 4.0: Realidade, Mudanças E Oportunidades.** 2018. Monografia (Graduação em Engenharia de Controle e Automação) - Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2018.
- RIBEIRO, J. M. **O Conceito da Indústria 4.0 na Confeção: Análise e Implementação.** 2017. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Têxtil) – Escola de Engenharia, Universidade de Minho, Braga, Portugal.
- RODRIGUES, L.F; DE JESUS, R. A.; SCHÜTZER, K. Industrie 4.0: Uma revisão da literatura. **Revista de Ciência & Tecnologia**, v. 19, n. 38, p. 33-45, 2016.
- RÜBMANN, M.; LORENZ, M.; GERBERT, P.; WALDNER, M.; JUSTUS, J.; ENGEL, P.; HARNISCH, M. Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries. **Boston Consulting Group**. Boston, p. 20. 2015.
- SCHWAB, K. **The Fourth Industrial Revolution.** WEF, p.7, 2016.
- SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. 2018. **SENAI aponta 30 novas profissões que vão surgir com a Indústria 4.0.** Disponível em: <<https://www.rn.senai.br/conheca-30-novas-profissoes-que-vao-surgir-com-industria-4-0/>>. Acesso em: 14/05/2019.
- SILVA, M. C. **O Novo Perfil de Trabalhadores para a Indústria 4.0: Exigências Cognitivas e Organizacionais.** 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial) – Faculdade de Engenharia, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal.
- SILVA, J. C. **Fábrica POLI: concepção de uma fábrica de ensino no contexto da Indústria 4.0.** 2015. 121 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade de São Paulo, São Paulo.
- SILVA, J. L. S.; MORAIS, A. F. A. **INDÚSTRIA 4.0: Competências e efeitos no processo de ensino-aprendizagem para a formação do perfil profissional com ênfase na engenharia.** 2018. DOI: 10.13140/RG.2.2.30298.18889
- TARTAROTTI, L.; SIRTORI, G.; LARENTIS, F. **Indústria 4.0: Mudanças e Perspectiva.** Mostra de Iniciação Científica, Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão, v. 18, p. 1-7, 2018.
- VENTURELLI, M. 2020. **O Futuro do Emprego na Indústria 4.0.** Disponível em: <<https://www.automacaoindustrial.info/o-futuro-do-emprego-na-industria-4-0/>>. Acesso em: 03/07/2020.