

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO
NÍVEL MESTRADO**

SAYMON ROCHA BRANCHIERI

**A INFLUÊNCIA DA INDÚSTRIA 4.0 E DA REFORMA TRABALHISTA
BRASILEIRA NAS DINÂMICAS DE TRABALHO DE UMA EMPRESA
DO RAMO AUTOMOTIVO DA SERRA GAÚCHA**

Porto Alegre

2020

SAYMON ROCHA BRANCHIERI

**A INFLUÊNCIA DA INDÚSTRIA 4.0 E DA REFORMA TRABALHISTA
BRASILEIRA NAS DINÂMICAS DE TRABALHO DE UMA EMPRESA
DO RAMO AUTOMOTIVO DA SERRA GAÚCHA**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Direito, pelo Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS.

Área de concentração: Direito da empresa e dos negócios.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Wunsch

Porto Alegre

2020

B816i Branchieri, Saymon Rocha
A influência da indústria 4.0 e da reforma trabalhista brasileira nas dinâmicas de trabalho de uma empresa do ramo automotivo da serra gaúcha / por Saymon Rocha Branchieri. – 2020.
138 f. : il.; 30 cm.

Dissertação (mestrado) — Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Direito, 2020.
Orientação: Prof. Dr. Guilherme Wunsch.

1. Indústria 4.0. 2. Reforma trabalhista brasileira. 3. Lei nº 13.467/2017. 4. Dinâmicas de trabalho. 5. Randon. I. Título.

CDU 34:331

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO DA EMPRESA E DOS NEGÓCIOS
NÍVEL MESTRADO PROFISSIONAL

O Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: “**A INFLUÊNCIA DA INDÚSTRIA 4.0 E DA REFORMA TRABALHISTA BRASILEIRA NAS DINÂMICAS DE TRABALHO DE UMA EMPRESA DO RAMO AUTOMOTIVO DA SERRA GAÚCHA**”, elaborado pelo mestrando **Saymon Rocha Branchieri**, foi julgado adequado e aprovado por todos os membros da Banca Examinadora para a obtenção do título de MESTRE EM DIREITO DA EMPRESA E DOS NEGÓCIOS - Profissional.

Porto Alegre, 27 de novembro de 2020.



Prof. Dr. Wilson Engelmann

Coordenador do Programa de Mestrado Profissional em Direito da Empresa e dos Negócios

Apresentada à Banca integrada pelos seguintes professores:

Presidente: Dr. Guilherme Wunsch	(Participação por webconferência)
Membro: Dr. Wilson Engelmann	(Participação por webconferência)
Membro: Dr. Prof. Dr. Cristiano Colombo	(Participação por webconferência)
Membro Externo: Prof. Dr. Eugênio Hainzenreder	(Participação por webconferência)

Ao meu amado pai, Aldo Nelci Branchieri, que desde as primeiras séries do ensino fundamental insistiu que somente com muito estudo e trabalho poderíamos realizar nossos maiores sonhos. Você estava certo meu pai: seus ensinamentos continuam a me guiar pelas veredas da vida. Saudades infinitas!

AGRADECIMENTOS

À minha amada esposa, Gabriela Bossardi, apoiadora incondicional dos meus objetivos mais concretos aos maiores devaneios, sem nunca me deixar perder de vista o horizonte da realidade. Obrigado por acreditar e confiar em mim meu amor.

À minha filha, Aurora Bossardi Branchieri, por quem respiro e suspiro do olhar ao sorriso, mas que por muitas vezes estive longe física ou mentalmente trilhando os caminhos deste estudo;

À minha mãe, Claudete Maria da Rocha, pelo amor e dedicação com que me criou, educou e formou sem nunca desistir, mesmo diante das adversidades da vida.

Ao meu irmão e sócio, Marcus Vinícius Rocha Branchieri, pelo apoio em minhas ausências no escritório durante as inúmeras aulas do Mestrado.

Ao meu orientador e estimado amigo, Professor Doutor Guilherme Wunsch, pela paciência, apoio e inesgotável cobrança pela excelência deste trabalho, e que ainda que não alcançada, se superou a cada versão apresentada.

A todos os professores do curso, em especial ao Professor Doutor Wilson Engelmann, Coordenador do Mestrado Profissional em Direito da Empresa e dos Negócios da UNISINOS, que, cada um à sua forma, souberam apresentar com maestria os mais variados conhecimentos não só jurídicos ou acadêmicos, mas de vida.

Por fim, como pedra angular de minha história, a Deus que tem me guiado, amparado e abençoado com o bem mais precioso, a Fé.

*Sia egli artista o artigiano, imprenditore,
operaio o contadino, ogni lavoratore è
un creatore [...] Il lavoro è umano solo
se resta intelligente e libero.*

PAOLO VI

RESUMO

Esta dissertação de mestrado investiga como os avanços tecnológicos possibilitaram o desenvolvimento de novas formas de consumir, produzir e gerir, e potencializaram o advento da indústria 4.0, fazendo com que o sistema de interação entre o empregador e o empregado tivesse de ser repensado, assim como a legislação que rege as relações ocupacionais. Dessa forma, destaca-se que a Indústria 4.0 implementou inovação no âmbito organizacional, integrou os setores a partir de tecnologias de informação e comunicação e facilitou o processo de produção, em função da robotização. Assim, para que as relações trabalhistas possam absorver, gradativamente, essas modificações e estabelecer um vínculo profícuo entre o empregado e o empregador, é necessário compreender os preceitos da Indústria 4.0, bem como as novas modificações legislativas, propiciadas pela Lei nº 13.467/2017, a qual configura a Reforma Trabalhista Brasileira, a fim de adequar-se às tendências futuras e ao novo mundo do trabalho. À vista disso, esta dissertação tem o objetivo de analisar a influência da indústria 4.0 e da Reforma Trabalhista Brasileira nas dinâmicas de trabalho de uma empresa do ramo automotivo da Serra Gaúcha. Trata-se de um estudo de natureza qualitativa de nível exploratório desenvolvido por meio da análise documental associada a um estudo de caso. Desta forma, constatou-se que a Indústria 4.0 pode oferecer ao setor industrial diversas vantagens, dentre elas: a redução dos custos, a economia de energia, o aumento da segurança, a conservação ambiental, a minimização de erros, o fim do desperdício, a transparência e facilidade nos negócios, o aumento da qualidade de vida, entre outros. Todavia, com a incidência da robotização e da implantação de tecnologias específicas, o trabalhador deve buscar aperfeiçoar-se cada vez mais para continuar ativo no mercado de trabalho. Ademais, verificou-se que a consolidação das leis trabalhistas sofreu alterações justamente pelo fato de não contemplar todas as necessidades da indústria contemporânea. Neste sentido, averiguou-se que a Indústria 4.0 influenciou significativamente o desenvolvimento e a publicação da Reforma Trabalhista Brasileira, uma vez que a sua reestruturação pôde melhorar a produção, minimizar as demandas judiciais, ampliar os postos de trabalho, desenvolver novas funções, aumentar a flexibilidade e aperfeiçoar o ambiente de trabalho e o diálogo entre as pessoas. Nesse caso, os aspectos mais influenciados pela Indústria 4.0 foram relativos à jornada de trabalho; ao local de trabalho; à contratação; às normas regulamentadoras e negociações coletivas aos incentivos e à capacitação. Contudo, observou-se ainda que, futuramente, as leis trabalhistas necessitarão ser revistas e atualizadas, em função dos avanços tecnológicos que vão sendo concretizados ao longo dos anos. Salienta-se, por fim, que as alterações legislativas não condizem com o todo, de maneira que é necessário continuar progredindo, para que as relações de trabalho configurem não só a competitividade no mercado nacional, mas também mantenham a garantia de direitos mínimos dos trabalhadores, aliados a um trabalho produtivo e a geração de novas áreas e perfis de emprego.

Palavras-chave: Indústria 4.0; Reforma Trabalhista Brasileira; Lei nº 13.467/2017; Dinâmicas de trabalho; Randon.

ABSTRACT

This master's thesis investigates how technological advances have enabled the development of new ways of consuming, producing and managing, and have maximized the advent of Industry 4.0 making the current system of interaction between the employer and the employee to be rethought, as well as the legislation that rules labor relations. It is noticeable that innovation was implemented in the organizational scope, departments were integrated based on information and communication technologies and production process was facilitated due to the robotization by Industry 4.0. For labor relations to gradually absorb these changes and establish a fruitful link between the employee and the employer, it is necessary to understand the precepts of Industry 4.0 and the new legislative changes provided by Law No. 13,467/2017, which sets up the Brazilian Labor Reform in order to adapt to future trends and the new world of work. This dissertation aims to analyze the influence of Industry 4.0 and the Brazilian Labor Reform on the work dynamics of a company in the automotive industry of Serra Gaúcha. It is a qualitative study of an exploratory level developed through documentary analysis associated with a case study. Thus, it was found that Industry 4.0 can offer several advantages to the industrial segment such as cost reduction, energy saving, increased safety, environmental conservation, minimized errors, the end of waste, transparency and ease in business, increased quality of life and more. However, because of the incidence of robotization and the implementation of specific technologies the worker must seek to improve increasingly to remain active in the labor market. Furthermore, it was found that the consolidation of labor laws has undergone changes precisely because it does not address all the needs of contemporary industry. Regarding that, Industry 4.0 significantly influenced the development and publication of the Brazilian Labor Reform since its restructuring could enhance production, minimize legal demands, expand jobs, develop new functions, increase flexibility and improve the working environment and dialogue between people. Working hours, workplace, hiring, regulatory standards, collective negotiations for incentives and professional training were the aspects most influenced by Industry 4.0. Even so it was also observed that labor laws will need to be reviewed and updated in the future, due to the technological advances that have been implemented over the years. Finally, it should be noted that the legislative changes are not consistent with the whole, therefore it is necessary to keep progressing to ensure that labor relations not only constitute competitiveness in the national market but also maintain the guarantee of minimum workers' rights combined with productive work and the generation of new areas and job profiles.

Keywords: Industry 4.0; Brazilian Labor Reform; Law No. 13,467/2017; Work dynamics; Randon.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Avanço da Indústria 4.0 em países desenvolvidos	17
Figura 2 - Ciclos ou ondas desencadeadas pela inovação	29
Figura 3 - Locomotiva, símbolo da industrialização.....	34
Figura 4 - Fábrica da Ford em 1924.....	39
Figura 5 - Pilares de sustentação do Sistema Toyota de Produção.....	40
Figura 6 - Avanço da comunicação e sua relação com as Revoluções Industriais ...	46
Figura 7 - Arquitetura simplificada orientada ao CPS.....	50
Figura 8 - Elementos formadores da Indústria 4.0	52
Figura 9 - Comparação entre a estrutura da Indústria 3.0 e a 4.0.....	57
Figura 10 - Indicadores de mudança no cenário trabalhista a partir da Indústria 4.0	59
Figura 11 - Percentual de trabalhadores norte-americanos no setor industrial	61
Figura 12 - Empregabilidade x trabalhabilidade	64
Figura 13 - Linha de montagem assistida por robôs	74
Figura 14 - Evolução da legislação trabalhista brasileira	80
Figura 15 - <i>Ranking</i> relativo à segurança jurídica, à burocracia e às relações de trabalho em países selecionados	83
Figura 16 - Impactos na dinâmica de trabalho e consequências.....	86
Figura 17 - Desejo dos trabalhadores em relação à flexibilidade de trabalho	88
Figura 18 - Incentivos à capacitação acerca das necessidades da Indústria 4.0	93
Figura 19 - Randon Implementos	99
Figura 20 - Principais produtos da Randon	100
Figura 21 - Tipos de vagões da Randon	100
Figura 22 - Modelo de Referência do SRP	102
Figura 23 - Sistema Randon de Produção	103
Figura 24 - Empresas Randon no mundo	105
Figura 25 - Melhoria Kaizen desenvolvida na Randon	109

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Linha do tempo e aspectos marcantes das Revoluções Industriais	32
Quadro 2 - Avanços significativos proporcionados pela Indústria 4.0	58
Quadro 3 - Diferença entre empregabilidade e trabalhabilidade	64
Quadro 4 - Dez habilidades exigidas no mercado de trabalho de 2015 e de 2020 ...	69
Quadro 5 - Modelo de plano de ação para acelerar a inovação.....	72
Quadro 6 - NRs que foram atualizadas em 2019	94
Quadro 7 - Quesitos relativos à competitividade observados na Randon	110

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 CONTEMPORANEIDADE E INDÚSTRIA	20
2.1 Sociedade, Trabalho e Industrialização	20
2.1.1 Concepção de tecnologia	22
2.1.2 Concepção de desenvolvimento	24
2.1.3 Concepção de inovação	26
2.2 A evolução do setor industrial brasileiro	30
2.2.1 O setor industrial e a necessidade de desenvolvimento	30
2.2.2 Primeira Revolução Industrial (1760 - 1840)	33
2.2.3 Segunda Revolução Industrial (1850 - 1945)	36
2.2.4 Terceira Revolução Industrial (1950 - 2010)	40
2.2.5 Quarta Revolução Industrial (2010 - dias atuais)	44
2.2.6 A Indústria 4.0	49
3 A INDÚSTRIA 4.0 E A DINÂMICA DE TRABALHO	54
3.1 Direcionadores de mudança e perspectivas	54
3.2 O mercado de trabalho	60
3.3 Empregabilidade e Trabalhabilidade	63
3.4 Eliminação de empregos	66
3.5 Capacitação e adaptação às novas tecnologias	69
3.6 Saúde e segurança do trabalho	74
3.7 Consumismo, meio ambiente e sustentabilidade	76
4 A REFORMA TRABALHISTA BRASILEIRA É 4.0?	80
4.1 Direito do Trabalho	80
4.2 Análise da Reforma Trabalhista Brasileira a partir da Indústria 4.0	85
4.2.1 Jornada de Trabalho	87
4.2.2 Local de Trabalho.....	89
4.2.3 Contrato de Trabalho	90
4.4.4 Incentivo a Capacitação.....	91

4.4.5 Normas Regulamentadoras.....	93
4.4.6 Negociação Coletiva	96
5 GRUPO RANDON: REPERCUSSÕES DA INDÚSTRIA 4.0 E DA LEGISLAÇÃO TRABALHISTA BRASILEIRA NA SERRA GAÚCHA.....	98
5.1 Caracterização e história do Grupo Randon.....	98
5.2 Produtos e produtividade	99
5.3 Vendas.....	104
5.4 Clientes	106
5.5 Fatores tecnológicos	106
5.6 Fatores inovadores	107
5.7 Fatores ambientais.....	110
5.8 Fatores competitivos	110
5.9 Gestão de pessoas e recursos humanos.....	111
5.10 Treinamento e desenvolvimento.....	113
5.11 Fatores jurídicos, segurança e medicina do trabalho.....	114
5.12 Qualidade de vida no trabalho	116
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	118
REFERÊNCIAS.....	123
APÊNDICE A - GUIA DE IMPLANTAÇÃO DA INDÚSTRIA 4.0	131

1 INTRODUÇÃO

Os últimos anos contribuíram com o desenvolvimento de relevantes mudanças no âmbito ocupacional, principalmente em função das inovações tecnológicas nos ambientes laborais. Tais modificações iniciaram ainda na revolução industrial, que avançou em passos largos, lado a lado com a revolução tecnológica e a globalização. Dessa maneira, passou-se a exigir novas formas de produzir e de trabalhar, implicando no estabelecimento de novas concepções acerca do perfil do trabalhador, das profissões e da relação entre o empregador e o funcionário, de modo geral.

A transformação do ambiente de trabalho deve-se a inúmeros fatores, entretanto, o principal consiste na solidificação da Indústria 4.0 nos países desenvolvidos. Esse termo se refere a uma forte integração e coesão entre todos os setores, que contam com a ampla aplicação de tecnologias de informação e comunicação. Os recursos destinados às informações atendem a um nível amplo de normalização, permitindo que todas elas possam ser distribuídas e acessíveis em todas as instâncias da Indústria. Dessa maneira, hodiernamente, acredita-se que a Indústria 4.0 pode trazer benefícios socioeconômicos à sociedade, por oferecer um sistema com melhor desempenho e eficiência a nível de automação, gerando autonomia para a tomada de decisões. Ademais, ela proporciona novas formas de preservar o bem-estar funcional e a segurança dos trabalhadores.

Assim, entende-se que a adoção de tecnologias relacionadas à era da manufatura avançada propicia a integração das diferentes etapas da cadeia de valor dos produtos e a criação de novos negócios, produtos e serviços. É justamente essa tendência de inovações em curso que geram grande impacto nas relações trabalhistas e evidencia a necessidade de que a legislação do trabalho esteja adequada e alinhada ao cenário tecnológico e sociodemográfico em que essas organizações estão inseridas, para que possa absorver essas modificações e, com isso, promover uma profícua relação entre empregado e empregador, de modo a reduzir a insegurança jurídica, estimular investimentos, gerar mais empregos e aumentar a competitividade.

Nesse contexto, a Indústria 4.0 se difere dos demais períodos históricos relacionados à evolução das formas de trabalho, das profissões e do conceito de emprego em função da velocidade, da transformação e do alto grau de volatilidade do mundo do trabalho, em detrimento da virtualização dos sistemas utilizados, da

operacionalização em tempo real, da descentralização, dos modos de orientação aos serviços, da modularidade na manufatura e, principalmente, da integração das operações. Destaca-se, desse modo, que a inteligência artificial permite que os sistemas aperfeiçoem o processo de produção de forma ágil e praticamente sem falhas - algo impossível ao trabalhador comum. Em vista disso, constata-se que, em breve, todas as indústrias contarão com ela para administrar seus dados, sua imagem e aprimorar a sua produtividade.

Inicialmente, há quem entenda que essa transformação radical promove a redução de empregos, em contrapartida, há quem defenda que é por meio das novas formas de trabalho proporcionadas pela tecnologia e pela inovação que serão estabelecidos novos postos ocupacionais, com novas atividades e especialidades que, certamente, demandarão de qualificação profissional multidisciplinar e adaptação do perfil profissional à capacidade técnica frente às inovações tecnológicas. Nesse sentido, as condições de trabalho tendem a se ajustar às necessidades hodiernas com maior flexibilidade no campo laboral, no que tange ao modo, ao local e ao momento em que determinado serviço será operacionalizado, com o intuito de oferecer maior autonomia ao empregado.

Nada é mais necessário do que a valorização da comunicação entre as partes e, portanto, entende-se que a segurança jurídica é o que define e assegura a metodologia e as condições de trabalho. Em vista disso, instituiu-se recentemente a Lei nº 13.467, de 13 de julho de 2017, conhecida como a Reforma Trabalhista Brasileira, que teve o intuito de atualizar e adaptar a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, com relação às modificações da sociedade, da economia e do trabalho em prol do diálogo essencial a ser estabelecido entre o trabalhador e o empregador.

No que tange às relações de trabalho, evidenciou-se que a demanda do novo cenário competitivo do mercado, propiciada e instituída pela Indústria 4.0, requer ajustes rápidos em razão do grande dinamismo tecnológico. Em função disso, a modernização da legislação foi considerada fundamental para o Brasil, uma vez que busca minimizar a defasagem entre a lei antiga e as novas tendências do mercado de trabalho mundial - mesmo não estando imune a críticas.

O advento da Indústria 4.0 potencializou os avanços tecnológicos, de modo que as formas de trabalho e de interação entre o empregador e o funcionário tiveram de

ser repensadas, bem como as normas que regem as relações laborais. Ademais, a Indústria 4.0 provocou a extinção de inúmeros postos de trabalho, em função da substituição da mão de obra por equipamentos inteligentes. Nesse processo, o desemprego tecnológico e o futuro do mercado de trabalho foram questionados, pois acreditava-se que, assim como ocorreu no início da Primeira Revolução Industrial, as empresas iriam quebrar por não existirem consumidores suficientes para comprar os insumos produzidos - subjeção em relação ao desemprego em massa ocasionado pela substituição de trabalhadores por máquinas.

Entende-se que as novas tecnologias ocasionam mudanças nas relações ocupacionais e, portanto, tendem a permitir maior flexibilidade no desenvolvimento do trabalho, seja no horário, seja em relação ao local de prestação de serviço, ou na representatividade de categorias até então tidas como blindadas. Para tanto, é imprescindível que a legislação acompanhe esse novo modelo de autonomia do empregado, para se adequar às tendências futuras, como preceituam os dispositivos previstos na Lei nº 13.467/2017.

Neste sentido, tem-se o seguinte problema de pesquisa: em que medida a Reforma Trabalhista Brasileira supriu as necessidades e demandas produzidas pela Indústria 4.0, especialmente se aplicadas à empresa do ramo automotivo, notadamente marcada pelo uso de novas tecnologias?

Na intenção de solucioná-lo, esta dissertação de mestrado corresponde a um estudo de natureza qualitativa de nível exploratório¹. Para isso, utilizou-se como método a análise documental associada a um estudo de caso, ao passo que para a sua investigação fez-se a análise bibliográfica e uma entrevista com o gestor de uma organização localizada na Serra Gaúcha, que cumpre com os requisitos da Indústria 4.0, a fim de investigar se esta empresa cumpre com as novas legislações para que as tecnologias provenientes da Indústria 4.0 sejam instauradas no âmbito organizacional de forma assertiva.








Muito embora a literatura acerca do conceito, do propósito e dos processos desenvolvidos na Indústria 4.0 seja rica, o seu impacto sobre as relações de trabalho

¹ A pesquisa exploratória objetiva propiciar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A grande maioria dessas pesquisas envolve: levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e análise de exemplos que estimulem a compreensão. Ademais, esse tipo de pesquisa pode ser classificado como: pesquisa bibliográfica e estudo de caso (GIL, 2007).

e sua implicatura na legislação trabalhista vigente ainda é pouco explorado e difundido nacionalmente. A maioria das pesquisas baseia-se na sua representatividade global e na sua aplicação em países superdesenvolvidos, como a Alemanha, tendo em vista que o conceito foi instituído e consolidado inicialmente neste país.

À vista disso, a Figura 1 apresenta o avanço da Indústria 4.0 em países desenvolvidos.

Figura 1 - Avanço da Indústria 4.0 em países desenvolvidos

País	Avanço da Indústria 4.0 (Nota máxima 8)	Iniciativas lançadas		
		Ano	Nome	Escopo
	7.2	2010	Industrie 4.0	Parte do pacote "Action Plan High-tech Strategy 2020" com objetivo de preparar a indústria alemã para a manufatura do futuro
	6.2	2011	Advanced Manufacturing Partnership 2.0	Formada por empresas, universidades, o governo e institutos de pesquisas para discutir propostas para a Indústria 4.0
	5.6	2015	Revitalization / Robots Strategy	Plano com foco em transformar o país em uma superpotência em robótica
	5.0	2011	Catapult Centers	Programa com diversos centros para promoção de P&D – Centro de manufatura de alto valor e centro digital focam na Indústria 4.0
	4.4	2015	Industrie du futur	Projeto com foco em modernizar produção e aumentar uso de tecnologias digitais para revolucionar o modelo de negócio
	3.2	2014	Made in China 2025	Plano que tem por objetivo fortalecer a indústria da China através da digitalização e modernização de 10 setores prioritários
	2.1	2016	Grupo de Trabalho Indústria 4.0	Participação de diversas instituições, entre elas a CNI, com objetivo de elaborar o plano de ação para a Indústria 4.0 no Brasil

Fonte: Confederação Nacional da Indústria²

Como pode-se averiguar na Figura 1, enquanto a Alemanha havia colocado em prática cerca de 90% da proposta da Indústria 4.0 no ano de 2010, o Brasil conseguiu difundir cerca de 26,25% de seus fundamentos apenas no ano de 2016. Isto é, além de carecer de condições econômicas, infraestrutura, consciência educacional, entre outros fatores que não cabem a este estudo enaltecer, o Brasil necessita de estudos em diversas áreas do conhecimento - sendo uma delas a de Direito – capazes de comprovar a importância do desenvolvimento e da aplicabilidade da Indústria 4.0 nas organizações, a fim de elevar a economia nacional, o nível educacional, cultural etc. Todavia, para que isso seja possível, a legislação trabalhista necessita estar alinhada e comprometida com os direitos e deveres dos gestores, empregadores e

² CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Relações trabalhistas no contexto da indústria 4.0.** Brasília: CNI, 2017. p. 60.

empregados, para que todos compreendam o que pode ou não ser feito neste novo formato de relação laboral.

Dessa maneira, esta dissertação de mestrado tem como objetivo geral analisar a influência da indústria 4.0 e da Reforma Trabalhista Brasileira nas dinâmicas de trabalho de uma empresa do ramo automotivo da Serra Gaúcha.

Para isso, foram delimitados os seguintes objetivos específicos: (1) averiguar a relevância da tecnologia para o desenvolvimento do setor industrial, bem como o seu impacto na sociedade e no âmbito de trabalho; (2) investigar os conceitos de tecnologia, desenvolvimento e inovação, os quais auxiliarão no entendimento do progresso industrial e, posteriormente, na Reforma Trabalhista Brasileira; (3) apresentar a evolução da indústria brasileira; (4) investigar os direcionadores de mudança e as perspectivas da Indústria 4.0, a fim de identificar as dinâmicas do mercado de trabalho, os condicionadores de eliminação de empregos, a capacitação oferecida aos profissionais, a adaptação às plataformas digitais, bem como a aplicabilidade dos conceitos de trabalhabilidade e empregabilidade utilizados nessa nova era; (5) analisar a influência da Indústria 4.0 na Lei n.º 13.467/2017, a qual é conhecida como Reforma Trabalhista Brasileira; (6) caracterizar as dinâmicas de trabalho realizadas no Grupo Randon, com a intenção de investigar se estas baseiam-se nas novas tendências da Indústria 4.0 e amparam-se na Reforma Trabalhista Brasileira; e, por fim, (7) apresentar, por meio de um Guia, alguns conceitos relacionados à Indústria 4.0 e à Legislação Trabalhista Brasileira, que devem estar interligados e presentes nas novas dinâmicas de trabalho das organizações que pretendem investir nessa nova forma de produção e gerenciamento.

Com o intuito de responder ao problema de pesquisa, este estudo está organizado em sete capítulos.

O segundo capítulo intitulado “Contemporaneidade e indústria” evidencia as concepções de sociedade, trabalho e industrialização e a sua implicação nos conceitos de tecnologia, desenvolvimento e inovação.

O terceiro capítulo, intitulado “A evolução do setor industrial brasileiro”, destina-se a elucidar os fatos importantes relativos à Primeira, à Segunda, à Terceira e à Quarta Revolução Industrial, do ponto de vista tecnológico, até a concretização da instauração da Indústria 4.0.

Já o quarto capítulo, que tem como título “Indústria 4.0 e a dinâmica de

trabalho”, visa a investigar os direcionadores de mudança e as perspectivas da Indústria 4.0, o mercado de trabalho, o desemprego tecnológico, o aprimoramento oferecido aos profissionais para que eles permaneçam trabalhando e se adaptem às novas tendências e a saúde e a segurança oferecida ao trabalhador. Além disso, busca-se averiguar o entendimento dos conceitos de trabalhabilidade e empregabilidade utilizados nessa nova era, para compreender o perfil do trabalhador ideal da Indústria 4.0.

O quinto capítulo intitulado “A Reforma Trabalhista Brasileira é 4.0?” objetiva analisar a influência da Indústria 4.0 na Lei n.º 13.467/2017, a fim de verificar quais são os aspectos contemplados e os que ainda necessitam ser revisados, com o intuito de fornecer condições de ideias de trabalho tanto para o empregador quanto para o empregado.

O sexto capítulo intitulado “Grupo Randon: repercussões da Indústria 4.0 e da Legislação Trabalhista Brasileira na Serra Gaúcha” tem o propósito de caracterizar as dinâmicas de trabalho realizadas por esta empresa, com a intenção de investigar se estas baseiam-se nas novas tendências da Indústria 4.0 e amparam-se na Reforma Trabalhista Brasileira.

Por fim, o Apêndice A, denominado de “Guia para implantação da Indústria 4.0”, tem o intuito de evidenciar alguns conceitos relacionados à Indústria 4.0 e à Legislação Trabalhista Brasileira, que devem estar interligados e presentes nas novas dinâmicas de trabalho das organizações que pretendem investir nessa nova forma de produção e gerenciamento.

2 CONTEMPORANEIDADE E INDÚSTRIA

A célere evolução tecnológica e a conseqüente globalização impõem às grandes organizações o desenvolvimento diário de novos instrumentos de gerenciamento e de produção capazes de inovar e efetivar melhorias contínuas no campo industrial; viabilizar a produtividade, a qualidade de seus processos, serviços e produtos; e, acima de tudo, assegurar a lucratividade para que possam permanecer de forma competitiva no mercado.

Com o intuito de tornar a cadeia produtiva eficiente e eficaz, busca-se, por meio dos processos de industrialização e tecnológicos, reduzir os custos desnecessários, garantir o menor número possível de desperdícios relacionados ao tempo e à matéria-prima e oferecer ao consumidor produtos e serviços de alta performance.

Dessa maneira, este capítulo pretende analisar a relevância da tecnologia para o desenvolvimento do setor industrial, bem como o seu impacto na sociedade e no âmbito de trabalho. Além disso, averiguar-se-ão os conceitos de tecnologia, desenvolvimento e inovação, os quais auxiliarão no entendimento do progresso industrial e, posteriormente, na Reforma Trabalhista Brasileira.

2.1 Sociedade, Trabalho e Industrialização

Com o passar dos anos, como consequência do progresso histórico e social, houve a necessidade de que as formas de produção contemplassem as novas exigências impostas pela sociedade. Assim, através dos processos de transformação e inovação, a indústria tornou-se o setor dominante da economia de qualquer país, em função dos instrumentos, das técnicas e métodos concebidos e disponibilizados às pessoas³.

Destaca-se que os povos dominantes de cada período histórico sempre tiveram acesso a essas inovações, que correspondem às informações, aos processos e às técnicas. Dessa forma, a tecnologia era - e ainda é - utilizada para dominar as populações minoritárias.⁴

³ OLIVEIRA, Carlos Alonso Barbosa de. **Processo de industrialização do capitalismo originário ao atrasado**. São Paulo: Editora UNESP; Campinas: UNICAMP, 2003. p. 55.

⁴ PINTO, Álvaro Vieira. **O Conceito de tecnologia**. São Paulo: Contraponto, 2008. p. 231.

Pochmann⁵ defende que

a industrialização tem sido fundamental para a constituição da moderna sociedade urbana, uma vez que não há registro contemporâneo de país soberano e desenvolvido assentado apenas na eficiência das atividades relacionadas à agropecuária ou mineral, à robustez do sistema financeiro ou à consistência da economia de serviços. As evidências na temática da industrialização permitem tratar tanto das potencialidades como das limitações do desenvolvimento material nas sociedades contemporâneas, especialmente daquelas que se encontram na periferia do centro dinâmico capitalista.

Em detrimento do processo de industrialização e das crescentes inovações tecnológicas, mudanças significativas foram identificadas nos setores econômico e industrial. A economia que era até então baseada na agricultura e no comércio artesanal, passou a ser condicionada pela produção fabril, fazendo com o trabalho humano fosse racionalizado.⁶

Schmitz⁷ reitera que a industrialização e o desenvolvimento de tecnologias direcionadas aos processos de produção foram divididos em quatro momentos: primeiramente, todos os colaboradores passam a ocupar o mesmo ambiente de trabalho para desempenharem suas funções; em seguida, as demandas são distribuídas entre os trabalhadores, visto que cada atividade dependia de ferramentas próprias; já no terceiro momento, as máquinas foram inseridas no setor de produção, de maneira que os funcionários tornam-se seus subordinados; e por fim, no quarto e último momento, as tarefas passam a ser desempenhadas por maquinários automatizados. Nesse sentido, o funcionário apenas os monitora.

Dessa maneira, entende-se que a industrialização corresponde a um processo de modernização, iniciado no Século XX, que afetou diretamente, e principalmente, a sociedade, a economia e as ocupações profissionais.⁸ Por meio dela, o capitalismo e as relações de trabalho se transformaram gradualmente até os dias hodiernos. Esse

⁵ POCHMANN, Márcio. **Brasil sem industrialização: a herança renunciada**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016. p. 17.

⁶ CAVALCANTE, Jouberto de Quadros Pessoa. **Sociedade, tecnologia e a luta pelo emprego**. São Paulo: LTr, 2018. p. 23.

⁷ SCHMITZ, Hubert. A automação microeletrônica e trabalho: a experiência internacional. Automação, competitividade e trabalho: a experiência internacional. In: SCHMITZ, Hubert; CARVALHO; Ruy de Quadros (Orgs.). **Automação, competitividade e trabalho: a experiência internacional**. São Paulo: Hucitec, 1988. p. 134.

⁸ CAVALCANTE, Jouberto de Quadros Pessoa. **Sociedade, tecnologia e a luta pelo emprego**. São Paulo: LTr, 2018. p. 26.

marco histórico é conhecido como Revolução Industrial, a qual só foi possível com os desdobramentos da tecnologia, do desenvolvimento e da inovação.

2.1.1 Concepção de tecnologia

O termo ‘tecnologia’, de origem grega - *tekhnología* -, surgiu a partir da intenção de dissertar sobre o estado da arte e de elucidar as suas regras e normativas. A palavra consiste na associação entre o radical *tekhno*, que diz respeito à arte, à confecção industrial e à ciência, e ao radical *logía*, que se refere à linguagem, ao estudo, à proposição.⁹

Conforme o dicionário Michaelis¹⁰, tecnologia é o

- 1 Conjunto de processos, métodos, técnicas e ferramentas relativos à arte, indústria, educação etc.[...].
- 2 Conhecimento técnico e científico e suas aplicações a um campo particular [...].
- 3 Tudo o que é novo em matéria de conhecimento técnico e científico.
- 4 Linguagem peculiar a um ramo determinado do conhecimento, teórico ou prático.
- 5 Aplicação dos conhecimentos científicos à produção em geral [...].

Entende-se por tecnologia a gama de conhecimentos teórico-práticos utilizados por meio de habilidades, competências, processos e ferramentas, a fim de produzir um determinado serviço, produto ou método. Seu propósito destina-se ao bem-estar, à comodidade e ao aperfeiçoamento de técnicas e procedimentos manipulados diariamente por pessoas e organizações. Por meio dela, são disponibilizadas e introduzidas na sociedade novas descobertas, intervenções e possibilidades.¹¹

Silva¹² defende que existe uma perspectiva limitadora quanto ao conceito de tecnologia, a qual, muitas vezes, diz respeito apenas aos equipamentos e às

⁹ CAVALCANTE, Jouberto de Quadros Pessoa. **Sociedade, tecnologia e a luta pelo emprego**. São Paulo: LTr, 2018. p. 11.

¹⁰ MICHAELIS. **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. Editora Melhoramentos. 2020. Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=tecnologia>. Acesso em: 07 jan. 2020.

¹¹ BURGELMAN, Robert A; CHRISTENSEN, Clayton; WHEELWRIGHT, Steven. **Gestão estratégica da tecnologia e da inovação: conceitos e soluções**. 5. Ed. Porto Alegre: AMGH, 2012. p. 2.

¹² SILVA, Vander Luis da. **Análise da transferência de tecnologia externa orientada à indústria 4.0: vínculos colaborativos entre fornecedor e indústria de manufatura**. 2019. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019. p. 21-22.

ferramentas, entretanto, a concepção de tecnologia é muito mais ampla, uma vez que depende da sua natureza e do seu objetivo de aplicação. Nesse sentido, parte-se dos resultados de pesquisas científicas, de produtos, de componentes físicos e até mesmo de processos cognitivos. Quando se trata de tecnologia dos equipamentos, deve-se considerar o conhecimento, as vivências, os dispositivos eletrônicos, o suporte técnico e os resultados já obtidos, entre outros fatores que possibilitam que esses instrumentos sejam desenvolvidos ou aperfeiçoados.

Além disso, Pinto¹³ salienta que há um conflito no que tange o entendimento sobre o conceito de técnica e tecnologia. Sabe-se que a *techné* - técnica – existe desde a Grécia antiga, principalmente nas obras de filósofos como Platão e Aristóteles. Dessa forma, ela não pode ser definida como o simples ato de executar ou realizar algo, pois é inerente unicamente aos seres humanos, isto é, dentre todos os seres vivos, são os únicos capazes de solucionar, produzir, inventar ou lapidar algo de maneira artificial. Já a tecnologia corresponde à ciência da técnica, que foi elaborada a partir das necessidades e exigências da sociedade em função do desenvolvimento humano e social e da globalização.

Coronel e Silva¹⁴ entendem que

as novas tecnologias nascem, de um lado, devido à posse dos instrumentos lógicos e materiais indispensáveis para se chegar a uma nova realização, na base dos quais está o desenvolvimento científico, e, de outro, de uma incessante exigência social de superação de obstáculos e busca de inovações, daí porque nenhuma tecnologia se antecipa à sua época.

Inúmeras foram as tecnologias que contribuíram com a evolução da sociedade e ainda contribuem. Essas inovações podem ser detectadas em diversas esferas, como os sistemas de comunicação, o ambiente familiar e domiciliar, os tratamentos de saúde, o transporte, as formas de aprendizagem e educação e as relações laborais. Hodiernamente, encontram-se nesses espaços “o computador (1946); transistor (1947); internet (1962); betamax ([...], 1975); robótica (1948); telefonia móvel/celular (1956); bitcoin (moeda virtual, 2009); livro digital (2012) etc.”.¹⁵

¹³ PINTO, Álvaro Vieira. **O Conceito de tecnologia**. São Paulo: Contraponto, 2008. p. 220.

¹⁴ CORONEL, Daniel Arruda; SILVA, José Maria Alves da. **O conceito de tecnologia, Álvaro Viera Pinto**. Economia & Tecnologia, ano 06, v. 20, 2010, p.182.

¹⁵ CAVALCANTE, Jouberto de Quadros Pessoa. **Sociedade, tecnologia e a luta pelo emprego**. São Paulo: LTr, 2018. p. 14

Ademais, outras inovações foram criadas a partir dos processos tecnológicos, como é o caso da energia elétrica, da máquina a vapor, da pólvora, entre outras que, cooperaram não somente com o desenvolvimento das tecnologias, como também fomentaram grandes revoluções, como a Industrial.¹⁶

Por conseguinte, tecnologia representa, em suma, transformações, que propiciam não apenas a aceleração em termos de desenvolvimento, mas também a inovação disruptiva na gestão organizacional.¹⁷

2.1.2 Concepção de desenvolvimento

Sabe-se que o desenvolvimento consiste no resultado do extenso processo de crescimento da economia relacionada à produtividade. Através dele, são maximizados os processos industriais e urbanos, a fim de transformar de forma progressiva as estruturas políticas e sociais de um país. Além disso, hábitos e costumes da sociedade são remodelados a todo o momento.¹⁸

Segundo o dicionário Michaelis¹⁹, desenvolvimento é o

1 Ato ou efeito de desenvolver(-se); desenvolvimento.

2 Passagem gradual (da capacidade ou possibilidade) de um estágio inferior a um estágio maior, superior, mais aperfeiçoado etc.; adiantamento, aumento, crescimento, expansão, progresso.

3 Aumento das condições ou qualidades físicas (força, tamanho, vigor, volume etc.); crescimento.

4 Aumento da capacidade ou competência (moral, psicológica, espiritual, intelectual etc.); amadurecimento, crescimento, evolução.

5 (Religião) Exercício ou aprimoramento da capacidade mediúnica.

6 Exposição, apresentação, explanação, explicação ou exame minucioso, em sequência lógica (escrita ou oral), de um tema qualquer; detalhamento, elaboração.

7 Revelação gradativa de; desenrolamento, evolução, prosseguimento.

8 Em um texto (normalmente constituído por introdução, desenvolvimento e conclusão), essa segunda parte que abrange o

¹⁶ MENDONÇA, Camila Tecla Morteau; OLIVEIRA, Patrícia L. L. Mertzig Gonçalves de; COSTA, Maria Luisa Furlan. O conceito de tecnologia na concepção de Álvaro Vieira Pinto: contribuições para a educação a distância. *Colloquium Humanarum*, v. 13, n. Especial, Jul-Dez, 2016, p. 316.

¹⁷ CARSTENS, Danielle Denes dos Santos; FONSECA, Edson. **Gestão da tecnologia e inovação**. Curitiba: Intersaberes, 2019. p. 09.

¹⁸ CANO, Wilson. **(Des)Industrialização e (Sub)Desenvolvimento**. Texto para Discussão. IE/Unicamp, Campinas, n. 244, set. 2014. p. 2.

¹⁹ MICHAELIS. **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. Editora Melhoramentos. 2020. Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=tecnologia>. Acesso em: 07 jan. 2020.

assunto principal e corresponde à exposição detalhada e profunda do eixo narrativo, descritivo ou argumentativo.

9 (Economia) Crescimento econômico de um país ou região, acompanhado por alterações na estrutura política e social, que resulta em melhoria do padrão de vida da população.

10 (Geometria) Representação da superfície de um corpo sólido sobre um plano.

11 (Matemática) Expressão de uma função qualquer na forma de uma série.

12 (Matemática) Transformação de uma expressão em outra equivalente, mais extensa, porém mais acessível ao cálculo.

13 (Ecologia) – ver a palavra - sucessão.

14 (Música) Execução de um tema (em especial, na sonata ou na fuga), motivo ou ideia, por modificações rítmicas, melódicas ou harmônicas; parte da música em que tal execução ocorre; crescimento.

15 (Topografia) Extensão exata e efetiva de uma estrada; prolongamento

Conforme os significados proporcionados pelo Dicionário Michaelis, percebe-se que o vocábulo ‘desenvolvimento’ se encontra nas diferentes esferas em que o homem circula.

Entretanto, percebe-se que ainda há a dúvida quanto à distinção de significado entre desenvolvimento e crescimento econômico, pois muitos pesquisadores concedem “apenas os incrementos constantes no nível de renda como condição para se chegar ao desenvolvimento, sem, no entanto, se preocupar como tais incrementos são distribuídos”.²⁰

O desenvolvimento, em qualquer âmbito, resulta no crescimento econômico acompanhado do aperfeiçoamento da qualidade de vida. Dessa forma, melhoram-se os indicadores de bem-estar econômico e social, como a desigualdade, o desemprego, as condições de saúde, a alimentação, a educação, a moradia, a pobreza etc.²¹

²⁰ OLIVEIRA, Gilson Batista de. Uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento. **Rev. FAE**, Curitiba, v. 5, n. 2, p.37, 2002.

²¹ OLIVEIRA, Gilson Batista de. Uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento. **Rev. FAE**, Curitiba, v. 5, n. 2, p.37, 2002.

2.1.3 Concepção de inovação

Silva²² defende que a tecnologia e a inovação correspondem a instrumentos necessários para o desenvolvimento econômico, democratização e geração de emprego e renda em qualquer país. Por meio delas, determina-se o modo e os padrões de vida e comportamento de cada grupo social.

Assim, considera-se que “inovação envolve uma série de competências voltadas à tecnologia, ao marketing, à produção, à gerência, aos recursos humanos, à logística, ao conhecimento (know-how) [...]” capazes de envolver diferentes circunstâncias que precisam atuar de forma conjunta para que os resultados sejam positivos e assertivos.²³

Carstens e Fonseca²⁴ referem que a inovação pode ser simplesmente a criação de algo novo, como o clássico caso da roda, em que foram necessárias o emprego de algumas tecnologias, para que ela pudesse ser redonda, assim como um bloco de pedra. Entretanto, a probabilidade de criarmos algo inédito é baixa. Dessa maneira, entende-se que “descobertas como a máquina a vapor, a lâmpada e a energia nuclear são genuínas e se constituem como autênticos divisores de água para os setores nos quais atuam”. Contudo, quando se trata de inovação, mesmo que traga a ideia de algo novo, não significa que algo será criado do zero. Normalmente, parte-se de uma ideia já desenvolvida anteriormente e aplicada a um determinado contexto situacional. Assim, na maioria dos casos, aprimora-se ou adapta-se algo.

O intuito da inovação é impulsionar formas de crescimento em diferentes esferas, sanar algumas das necessidades humanas e possibilitar novas formas de emprego e renda. Nesse sentido, enfatiza-se que

- (1) empresas inovadoras crescem mais aceleradamente, tanto em termos de faturamento quanto de geração de empregos, e oferecem postos de trabalho de melhor qualidade;
- (2) a inovação tecnológica e os gastos em pesquisa e desenvolvimento aumentam as chances de a empresa ingressar no mercado internacional, e ampliam o volume de exportações e a integração nas cadeias globais de produção; e
- (3)

²² SILVA, Priscilla Nascimento. **Inovação no Brasil**: contexto, direito, políticas e incentivos. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Direito Político e Econômico, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2018. p. 1.

²³ PAIXÃO, Marcia Valéria. **Inovação em produtos e serviços**. Curitiba, Editora InterSaberes. 2015. p. 26.

²⁴ CARSTENS, Danielle Denes dos Santos; FONSECA, Edson. **Gestão da tecnologia e inovação**. Curitiba: Intersaberes, 2019. p. 19.

a inovação tecnológica aumenta a competitividade e permite a obtenção de margens de lucro superiores.

Schumpeter²⁵, um dos primeiros estudiosos a tratar sobre o assunto, defende que inovação consiste na criação de um novo bem que satisfaça, de forma adequada, as necessidades através da “destruição criadora (ou destruição criativa)”, tendo em vista que o velho é destruído para que o novo possa assumir o seu lugar.

Schumpeter entendia que o capitalismo corresponde ao agente propulsor da inovação, o qual nunca se estabiliza, pois é de sua natureza que esteja em constante desenvolvimento. Afirma-se que existem alguns elementos que correspondem ao motor desse processo evolutivo, tais como: os fatores externos (revoluções e guerras); o crescimento gradual da economia e da população; e, fundamentalmente, a inovação, que configura um fator intrínseco ao sistema.²⁶

Destaca-se que

é próprio do sistema capitalista destruir incessantemente velhos modelos e substituí-los por novos. Esse ininterrupto processo constitui o que Schumpeter chama de *destruição criativa*. Quando as inovações são mais intensas em determinado setor, ele se torna o setor líder da economia. Desfrutará, então, de um período de prosperidade, até que sua proeminência seja destruída e conquistada por outro. Tal movimento contínuo gera os chamados *ciclos econômicos*, longas ondas de prosperidade em que o capitalismo atinge seu pico. As ondas são seguidas por “vales” de estagnação e recessão.²⁷

Outrossim, enfatiza-se que os períodos de crescimento econômico estão indubitavelmente relacionados à inovação e ao desenvolvimento tecnológico, pois a concepção de novos produtos rompe a inércia econômica e determina um novo padrão, que é seguido por outras indústrias ou empresários, que utilizam da mesma ideia para, tempos depois, lançar um novo produto ou o aperfeiçoamento do artefato já existente.²⁸ Dessa maneira, “uma onda de investimentos de capital alavanca a economia, gerando prosperidade e expansão dos níveis de produção e de emprego”.²⁹

²⁵ SCHUMPETER, Joseph. **The Theory of Economic Development**: An inquiry into profits, capital, credit, interest and the business cycle. Cambridge Mass: Harvard University Press, 1934. p. 101.

²⁶ ACADEMIA PEARSON. **Criatividade e inovação**. Brasil: Pearson, 2011. p. 69.

²⁷ ACADEMIA PEARSON. **Criatividade e inovação**. Brasil: Pearson, 2011. p. 70.

²⁸ SCHUMPETER, Joseph. **The Theory of Economic Development**: An inquiry into profits, capital, credit, interest and the business cycle. Cambridge Mass: Harvard University Press, 1934. p. 102.

²⁹

Segundo Schumpeter³⁰, conforme as inovações tecnológicas vão se estabelecendo no mercado e sendo difundidas na sociedade, a taxa referente ao crescimento econômico diminui, implicando diretamente na redução dos investimentos e na minimização do consumo, o qual afeta diretamente os índices de emprego. Após o desenvolvimento de novas tecnologias, adentra-se em um novo ciclo.

Graglia³¹ afirma que essa alternância entre prosperidade e recessão faz parte do processo de desenvolvimento econômico e social. A partir da década de 30, em detrimento de algumas inovações consideradas importantes foram as responsáveis pelo estabelecido de fortes ondas no cenário econômico, as quais iniciaram em 1785, 1840 e 1895.

O economista e cientista político austríaco Schumpeter

registrou três grandes ondas: a primeira, no fim do século XVIII, veio com a energia hidráulica, a indústria têxtil e a siderurgia; em meados do século XIX, foi a vez da energia a vapor e das estradas de ferro; na virada do século XX, os setores líderes eram o elétrico, o químico e o de motores de combustão interna, que começavam a ser usados nos automóveis.³²

A Figura 2 apresenta os ciclos ou ondas desencadadas pela inovação. As três primeiras foram estruturadas por Schumpeter e as demais foram desenvolvidas por Clemente Nóbrega, físico, escritor e executivo, as quais se estendem até os dias hodiernos. Constata-se que com o célere avanço tecnológico, as ondas passam a durar menos tempo.

³⁰ SCHUMPETER, Joseph. **The Theory of Economic Development**: An inquiry into profits, capital, credit, interest and the business cycle. Cambridge Mass: Harvard University Press, 1934. p. 101.

³¹ GRAGLIA, Marcelo Augusto Vieira. **As novas tecnologias e os mecanismos de impacto no trabalho**. 2018. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Inteligência e Design Digital, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2018. p. 63.

³² ACADEMIA PEARSON. **Criatividade e inovação**. Brasil: Pearson, 2011. p. 69.

Figura 2 - Ciclos ou ondas desencadeadas pela inovação



Fonte: Nóbrega³³

Já para Freeman³⁴, pesquisador pós-Schumpeter, define inovação como a atividade técnica, industrial ou comercial que possibilita o desenvolvimento de algo novo ou aperfeiçoamento de algo que já existia e o disponibiliza no mercado, a fim de substituir um produto, serviço ou método que já apresenta necessidade de melhorias.

A Lei nº 10.973, de 2004³⁵, que dispõe sobre a inovação tecnológica define inovação como

introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo e social que resulte em novos produtos, serviços ou processos ou que compreenda a agregação de novas funcionalidades ou características ao produto, serviço ou processo já existente, que possa resultar em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou desempenho.

Nesse sentido, para o Direito, a inovação é entendida como a criação ou o aperfeiçoamento de um produto, processo ou serviço, que até então não tenha sido realizado e que apresente certa necessidade ou relevância para a sociedade.³⁶

Destaca-se que os países que acreditam na inovação tecnológica, através do

³³ NÓBREGA, Clemente. **O profeta da inovação**. Época negócios, 2007. Disponível em: <http://epocanegocios.globo.com/Revista/Epocanegocios/0,,EDG77929-8382-5-1,00-O+PROFETA+DA+INOVACAO.html>. Acesso em 12 dez. 2020.

³⁴ FREEMAN, Christopher. **The Economics of Industrial Innovation**. London: Penguin, 1982. p. 86.

³⁵ BRASIL. **Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm. Acesso em: 15 dez. 2019.

³⁶ SILVA, Priscilla Nascimento. **Inovação no Brasil: contexto, direito, políticas e incentivos**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Direito Político e Econômico, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2018. p. 38.

desenvolvimento de programas específicos, apresentam uma gama de indústrias mais avançadas e qualificadas. Assim, entende-se que a competitividade entre as empresas está diretamente relacionada à capacidade de inovação, a qual diz respeito ao “cerne do comportamento das empresas inovadoras. Elas capturam mercados pela introdução de novos produtos, obtêm preços competitivos com o máximo de aproveitamento dos insumos e reduzem o tempo de fabricação”.³⁷ Isto é, o fato de garantir melhores condições tecnológicas e inovadoras proporcionam melhores resultados econômicos.

De modo geral, a inovação e a tecnologia foram os principais responsáveis pelas mudanças no cenário industrial, implicando, necessariamente, nas revoluções industriais e na maneira de produzir. Em função disso, faz-se necessário analisar o processo evolutivo da indústria mundial e brasileira.

2.2 A evolução do setor industrial brasileiro

Este capítulo objetiva apresentar uma retrospectiva do processo evolutivo da indústria brasileira. Para isso, serão explorados os desdobramentos e as mudanças ocasionadas a partir das quatro revoluções industriais.

2.2.1 O setor industrial e a necessidade de desenvolvimento

Para Cano³⁸, o setor industrial diz respeito ao conjunto de quatro segmentos: a mineração; a construção civil; a produção de serviços de utilidade pública, como a água, a energia e o gás; e a produção manufatureira, que apresenta maior complexidade e oferece novas técnicas e instrumentos aos demais setores vinculados à economia.

Atualmente, a indústria manufatureira contribui com aproximadamente 40% do setor industrial. Assim,

³⁷ SILVA, Priscilla Nascimento. **Inovação no Brasil**: contexto, direito, políticas e incentivos. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Direito Político e Econômico, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2018. p. 2.

³⁸ CANO, Wilson. **(Des)Industrialização e (Sub)Desenvolvimento**. Texto para Discussão. IE/Unicamp, Campinas, n. 244, set. 2014. p. 2.

além de ser o principal vetor das políticas de desenvolvimento, em especial das industriais e de comércio exterior, é também o mais suscetível na concorrência internacional, quando se defronta com adversidades cruciais como as de *dumping*, financiamento de longo prazo, acesso a C&T, câmbio valorizado, e outros.³⁹

Marson⁴⁰ refere que a produção manufatureira cresceu consideravelmente e expandiu os processos de fabricação, possibilitando o desenvolvimento de novos conhecimentos e tecnologias. Todavia, as melhorias produzidas foram as responsáveis pela criação e pela disseminação das próprias falhas, fazendo com que novas modificações e revisões fossem necessárias. Assim, de modo geral, a busca constante pelo aperfeiçoamento dos métodos e processos no âmbito produtivo propiciou a evolução da industrialização.

Vieira Filho e Fishlow⁴¹ salientam que a industrialização corresponde a um processo antigo, que se desenvolveu gradativamente com o passar dos anos. Por meio dela, a agricultura e a manufatura, que consistem em setores essenciais para o pleno desenvolvimento da indústria produtiva global, foram amplamente aprimoradas.

Durante muito tempo as necessidades humanas eram produzidas por artesãos, os quais fabricavam roupas, utensílios domésticos, calçados, alimentos e até medicamentos. Esses indivíduos desempenhavam essa função em virtude de seus entes também realizarem essas mesmas atividades. Dessa forma, aprendia-se muito cedo em detrimento das vivências familiares⁴².

Até o século XIV, a produção era caracterizada pelo artesanato, o qual dependia da força humana para a realização do trabalho. Os artesãos administravam o seu próprio negócio e, devido a isso, com o passar do tempo tornaram-se empreendedores autônomos de empresas de montagem. Esses trabalhadores que apresentavam certa noção empresarial construíram galpões e passaram a contratar outros artesãos para trabalhar nesse ambiente e receber uma remuneração mensal pelos serviços prestados⁴³.

³⁹ CANO, Wilson. **(Des)Industrialização e (Sub)Desenvolvimento**. Texto para Discussão. IE/Unicamp, Campinas, n. 244, set. 2014. p. 2.

⁴⁰ MARSON, Michel Delliberati. A evolução da indústria de máquinas e equipamentos no Brasil: Dedini e Romi, entre 1920 e 1960. *Nova econ.*, v. 24, n. 3, 2014, p. 686.

⁴¹ VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro; FISHLOW, Albert. **Agricultura e indústria no Brasil: inovação e competitividade**. Brasília: Ipea, 2017. p. 23.

⁴² SACOMANO, José Benedito et. al. **Indústria 4.0: conceitos e fundamentos**. São Paulo: Blucher, 2018. p. 17.





⁴³ PASQUALINI, Fernanda; LOPES, Alceu de Oliveira; SIEDENBERG, Dieter. **Gestão da produção**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. p. 11.

Nesse período, os proprietários mantinham contato direto com todos os envolvidos com a organização, desde os fornecedores aos consumidores. Ademais, os produtos e serviços desenvolvidos eram exclusivos, ou seja, eram individualizados e produzidos mediante encomenda. Assim, o artesanato configurou a primeira forma de produção estruturada, onde os proprietários definiam as prioridades, os prazos de entrega, fixavam preços e realizavam inúmeras outras tarefas⁴⁴.

Lima e Neto⁴⁵ afirmam que a industrialização iniciou de fato no final do Século XVIII e introduziu no processo de produção a fabricação mecânica. Esse marco tornou-se conhecido como a Primeira Revolução Industrial, a qual desencadeou uma drástica inovação no modo como os processos, os serviços e os produtos eram produzidos.

A partir disso, a evolução no setor industrial é estabelecida pelas Revoluções Industriais. Em função disso, o Quadro 1 elucida os fatos importantes relativos à cada revolução, a partir do ponto de vista tecnológico.

Quadro 1 - Linha do tempo e aspectos marcantes das Revoluções Industriais

	Primeira Revolução Industrial	Segunda Revolução Industrial	Terceira Revolução Industrial	Quarta Revolução Industrial
				
Período	1760 a 1840	1850 - 1945	1950 – 2010	2010 - Dias atuais
Local de origem	Inglaterra	EUA, França, Japão e Alemanha	EUA e Japão	Alemanha
Dados relevantes	Surgimento da indústria. Aprimoramento das máquinas a vapor, com a criação do tear mecânico.	Avanços nas indústrias química, elétrica, de petróleo e de aço. Invenções como o navio a vapor, a prensa móvel, a energia elétrica e o telefone. Expansão da produção seriada.	Avanço da eletrônica, dos sistemas computadorizados e da robótica para a manufatura.	Sistemas cyber-físicos. Aplicação da internet das coisas. Processos de manufatura descentralizados.

⁴⁴ PASQUALINI, Fernanda; LOPES, Alceu de Oliveira; SIEDENBERG, Dieter. **Gestão da produção**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. p. 11.

⁴⁵ LIMA, Elaine Carvalho de OLIVEIRA NETO, Calisto Rocha de. Revolução Industrial: considerações sobre o pioneirismo industrial inglês. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 17, n. 194, 2017. p. 103.

Fatos marcantes do período	1825 - George Stephenson lança a primeira locomotiva a vapor do mundo.	1906 – Alberto Santos, brasileiro, decola com sucesso o avião 14-Bis.		Computação em nuvem
Palavra-chave	Vapor	Elétrica	Computação	Inteligência

Fonte: desenvolvido pelo autor.

2.2.2 Primeira Revolução Industrial (1760 - 1840)

Há cerca de 200 anos foram desenvolvidas as máquinas a vapor, com o intuito de serem utilizadas nas grandes produções têxteis. Nesse período, estabeleceram-se as primeiras indústrias, para substituir o artesanato pelas grandes colaborações ativas propiciadas pelo esforço braçal e repetitivo⁴⁶.

Costa⁴⁷ afirma que

a utilização de máquinas nas indústrias, que desempenhavam grande força e agilidade movida à energia do carvão, proporcionou uma produtividade extremamente dinâmica, com isso a indústria tornou-se uma alternativa de trabalho. Nesse momento, milhares de pessoas deixaram o campo e deslocaram-se massivamente em direção às cidades.

Esse novo método de produção conduziu o desenvolvimento de um novo modelo econômico baseado na produção seriada, o qual potencializou a quantidade dos produtos fabricados diariamente.⁴⁸

Em 1769, iniciava-se na Inglaterra o aperfeiçoamento da máquina a vapor, a partir das ideias revolucionárias de James Watt. O maquinário criado era tão potente, que foi utilizado também para movimentar equipamentos de usinagem, de tear e navios (Figura 3).⁴⁹

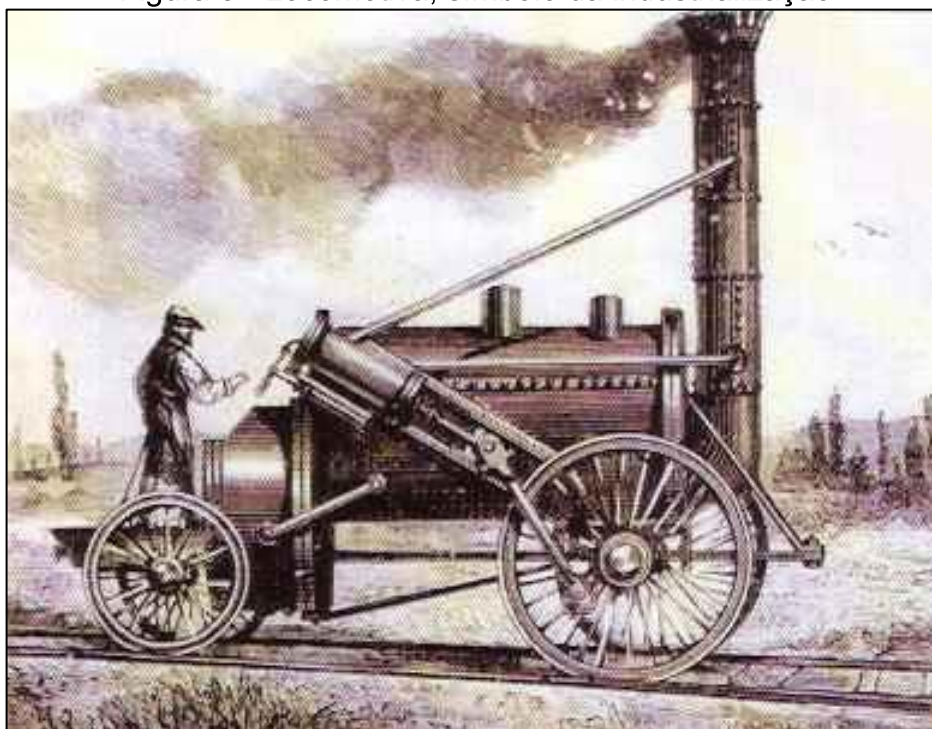
⁴⁶ STEVEN JÚNIOR, Sergio Luiz; LEME, Murilo Oliveira; SANTOS, Max Mauro Dias. **Indústria 4.0: fundamentos, perspectivas e aplicações**. São Paulo: Erica, 2018. p. 16.

⁴⁷ COSTA, Filipe Manuel Pires da. Identificar e caracterizar as competências necessárias ao profissional de Engenharia e Gestão Industrial para enfrentar a Indústria 4.0. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Industrial, Universidade do Minho, Braga, 2018. p. 43.

⁴⁸ STEVEN JÚNIOR, Sergio Luiz; LEME, Murilo Oliveira; SANTOS, Max Mauro Dias. **Indústria 4.0: fundamentos, perspectivas e aplicações**. São Paulo: Erica, 2018. p. 17.

⁴⁹ ABIMAQ. **A história das máquinas**: Abimaq 70 anos. São Paulo: Magma, 2006. p. 15.

Figura 3 - Locomotiva, símbolo da industrialização

Fonte: Suppo⁵⁰

O funcionamento da máquina devia-se em função do calor, isto é, por meio do carvão em brasa, aquecia-se a água até que ela pudesse produzir vapor de maneira excessiva. A expansão e a contração do vapor dentro de um cilindro de metal, onde havia um pistão, permitia o seu movimento.⁵¹

Baseando-se nessa mesma presunção, Edmund Cartwright engendrou o tear mecânico no ano de 1785, facilitando a execução dos serviços em virtude de não necessitar de mão de obra especializada. Esse marco deu início à tecelagem industrial.⁵² Consequentemente, a máquina mecânica de tear possibilitou um aumento significativo na produtividade, configurando um dos grandes ganhos propiciados pela revolução industrial.

Consecutivamente, as empresas familiares, proprietárias de rocas de tear, tornaram-se não competitivas, passando a trabalhar juntas para os donos dos meios

⁵⁰ SUPPO, Hugo Rogélio. **Revolução Industrial**. 2009. Disponível em: http://www.moderna-contemp.uerj.br/outros_materiais/imagens/rev_industrial.htm. Acesso em: 10 jan. 2020.

⁵¹ ABIMAQ. **A história das máquinas**: Abimaq 70 anos. São Paulo: Magma, 2006. p. 15.

⁵² SACOMANO, José Benedito et. al. **Indústria 4.0**: conceitos e fundamentos. São Paulo: Blucher, 2018. p. 19.

de produção, marcando, desse modo, o surgimento da classe operária⁵³.

Salienta-se, conforme Vieira Filho e Fishlow⁵⁴, que o capitalismo se constituiu como sistema econômico, concebendo novo significado à riqueza a população. Desta maneira, a industrialização proporcionou a consolidação da burguesia enquanto classe; o crescimento da classe média; e o estabelecimento de padrões de consumo. Para Sacomano *et al.*⁵⁵, no que tange o trabalho, houve um aumento considerável na divisão das tarefas, condição esta que favoreceu o progresso da produtividade industrial, entretanto, os funcionários eram obrigados a trabalhar por mais de 16 horas seguidas, em turnos prolongados, sem direitos trabalhistas.

Com relação à Primeira Revolução Industrial, Lima e Oliveira Neto⁵⁶ destacam que

o mundo assistiu a uma transformação ampla e profunda na sociedade, em que a produção deixou de ser agrária e de manufatura para se transformar numa economia industrial fundamentada em métodos, princípios e práticas capitalistas, caracterizado pelo vertiginoso crescimento populacional e pela constante migração do homem do campo para a cidade.

No final de década de 1840, a Primeira Revolução Industrial cedeu lugar para a Segunda Revolução Industrial, a qual marcou o início do mundo moderno, com o advento de programas de saneamento, viagens aéreas internacionais e equipamentos movidos à energia elétrica ou derivados do petróleo.⁵⁷

Nesse íterim, novos conceitos foram estabelecidos, como: a padronização dos produtos e dos processos de produção; treinamento e habilitação para a mão de obra direta; criação e desenvolvimento das funções administrativas, gerenciais e de

⁵³ KAGERMANN, Henning; WAHLSTER, Wolfgang; HELBIG, Johannes. **Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0**: Final report of the Industrie 4.0 Working Group. Alemanha, 2013. p. 13.

⁵⁴ VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro; FISHLOW, Albert. **Agricultura e indústria no Brasil: inovação e competitividade**. Brasília: Ipea, 2017. p. 23.

⁵⁵ SACOMANO, José Benedito *et. al.* **Indústria 4.0: conceitos e fundamentos**. São Paulo: Blucher, 2018. p. 17.

⁵⁶ LIMA, Elaine Carvalho de OLIVEIRA NETO, Calisto Rocha de. Revolução Industrial: considerações sobre o pioneirismo industrial inglês. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 17, n. 194, 2017. p. 103.

⁵⁷ SCHWAB, Klaus; DAVIS, Nickolas. **Aplicando a Quarta Revolução Industrial**. São Paulo: Edipro, 2018. n.p.

supervisão; concepção de técnicas de planejamento e controle da produção e do financeiro; e desenvolvimento de técnicas de vendas.⁵⁸

2.2.3 Segunda Revolução Industrial (1850 - 1945)

A Segunda Revolução Industrial iniciou na metade do século XIX e terminou na Segunda Guerra Mundial. No decorrer desses anos, as indústrias de aço, químicas, elétricas, e petroleiras desenvolveram-se fortemente. As máquinas a vapor foram substituídas por equipamentos movidos à energia elétrica ou por derivados do petróleo e o trabalho passou a ser amplamente fracionado, de modo que os trabalhadores deixaram de ter noção da sua produtividade total diária. Além disso, em função do surgimento das fábricas, os preços dos produtos e dos serviços baixaram e tornaram-se mais acessíveis para toda a população.⁵⁹

Em outras palavras, Vieira Filho e Fishlow⁶⁰ argumentam que

a Segunda Revolução Industrial expandiu o grupo de países detentores de tecnologias e produções industriais. É uma fase caracterizada pela descoberta e pelo uso da energia elétrica, além do uso e da valorização do petróleo como fonte de energia. Essa industrialização do século XIX esteve inserida no contexto do Neocolonialismo ou Imperialismo, no qual os países buscavam por áreas de influência no mundo, onde pudessem vender seus produtos industrializados e obter as matérias-primas necessárias para o sustento de suas indústrias.

Chiavenato⁶¹ salienta que o capitalismo industrial surgiu neste mesmo período com a alta demanda por fabricação de produtos comerciais. Corsani⁶² enfatiza que o tempo neste período era contínuo, linear, de maneira que os processos eram repetidos e a memória era corporal. Para Saraiva e Veiga-Neto⁶³, “ainda que a

⁵⁸ PASQUALINI, Fernanda; LOPES, Alceu de Oliveira; SIEDENBERG, Dieter. **Gestão da produção**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. p. 13.

⁵⁹ STEVEN JÚNIOR, Sergio Luiz; LEME, Murilo Oliveira; SANTOS, Max Mauro Dias. **Indústria 4.0: fundamentos, perspectivas e aplicações**. São Paulo: Erica, 2018. p. 17.

⁶⁰ VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro; FISHLOW, Albert. *Agricultura e indústria no Brasil: inovação e competitividade*. Brasília: Ipea, 2017. p. 23.

⁶¹ CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão da Produção: uma abordagem introdutória**. 3. ed. Barueri: Manole, 2014. p. 72.

⁶² CORSANI, Antonella. Elementos de uma ruptura: a hipótese do capitalismo cognitivo. In: GALVÃO, Alexander; SILVA, Gerardo; COCCO, Giuseppe. **Capitalismo Cognitivo**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003. P. 15-32.

⁶³ SARAIVA, Karla; VEIGA-NETO, Alfredo. Modernidade Líquida, Capitalismo Cognitivo e Educação Contemporânea. **Educação & Realidade**, v. 34, n. 2, 2009, p. 193-194.

previsibilidade do futuro sempre tenha tido boa dose de ilusão, na sociedade do capitalismo industrial ainda era possível se ter um relativo domínio sobre ele”. Isso se devia a reprodução de mercadorias padronizadas.

Sabe-se que na metade da Segunda Revolução Industrial os maquinários utilizados no processo de produção já haviam evoluído consideravelmente, contudo, o modo de produzir e o ritmo de trabalho ainda eram precários. Nesse sentido, propiciou-se aprimoramento da mão de obra, tornando-a qualificada, uma vez que não possuíam precisão e habilidade eficiente⁶⁴.

Marson⁶⁵ evidencia que

o artesão trabalhava ainda com padrões tradicionais, com especificações pouco uniformes e com controle sobre seu desempenho. No entanto, já havia iniciado a transição para um novo tipo de construção mecânica que iria possibilitar a produção em massa a preços acessíveis de bens de consumo modernos no século XX, tais como a bicicleta, o automóvel, geladeiras e televisores.

Foi apenas no início do século XX, que Frederick Winslow Taylor discutiu acerca dos desperdícios em excesso que ocorriam na produção industrial. A partir daí, surgiu a administração científica e, por meio dela, lutou-se por eficiência, efetividade e produtividade⁶⁶. Assim, Taylor empenha-se para aplicar “métodos científicos aos problemas complexos e crescentes do controle do trabalho nas empresas capitalistas em rápida expansão”⁶⁷.

A administração científica foi pensada por Taylor para desenvolver, por meio de métodos de experimentação do trabalho, algumas formas padronizadas de realizar o trabalho fabril. Pretendia-se, com isso, utilizar o tempo e os movimentos da melhor maneira possível. Nessa perspectiva, poder-se-ia assegurar a eficiência da fabricação, a qual era fundamental na metodologia proposta por Taylor. Parte-se do princípio de que os gestores deveriam buscar por melhorias através do processo de experimentação, e não apenas os trabalhadores em suas vivências diárias. Afinal,

⁶⁴ MARSON, Michel Delliberali. A evolução da indústria de máquinas e equipamentos no Brasil: Dedini e Romi, entre 1920 e 1960. *Nova econ.*, v. 24, n. 3, 2014, p. 687.

⁶⁵ MARSON, Michel Delliberali. A evolução da indústria de máquinas e equipamentos no Brasil: Dedini e Romi, entre 1920 e 1960. *Nova econ.*, v. 24, n. 3, 2014, p. 687.

⁶⁶ CHIAVENATO, Idalberto. *Gestão da Produção: uma abordagem introdutória*. 3. ed. Barueri: Manole, 2014. p. 72.

⁶⁷ BRAVERMAN, Henry. **Trabalho e capital monopolista: a degradação do trabalho no século XX**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987. p. 82.

acreditava-se que o aperfeiçoamento do processo de trabalho era de interesse dos donos das fábricas, muito antes de ser dos operários⁶⁸.

Para Ribeiro⁶⁹, Taylor defende que seu interesse

não é o de investigar a qualidade do trabalho em geral, mas a adaptação do trabalho às necessidades do capital. [...]. Assim, evidencia-se que o trabalho é pensado, por Taylor, em todos os sentidos, como um mero instrumento para o crescimento capitalista. Essa tendência ideológica velada leva, inclusive, ao questionamento do título de científico que Taylor atribui à sua proposta de gerência, na medida em que essa gerência é pensada para satisfazer os interesses de uma classe.

Neste mesmo século, Henry Ford desenvolveu a linha de montagem seriada e a produção em massa de automóveis, criando a produção empurrada e diminuindo consideravelmente os custos, para que a massa trabalhadora pudesse adquiri-los, propiciando ao consumidor de carros um preço mais acessível. O objetivo implicava em fabricar produtos padronizados em larga escala, sem modificações, a fim de facilitar o processo de produção.⁷⁰

Pasqualini, Lopes e Siedenberg⁷¹ destacam que a maior indústria do mundo, liderada por Ford, contou com as principais características da produção em massa: “linhas de montagem, posto de trabalho, estoques intermediários, monotonia do trabalho, arranjo físico, balanceamento de linha, produtos em processo, motivação, sindicatos e manutenção preventiva”. A Figura 4 apresenta um dos ângulos da Fábrica Fordiana.

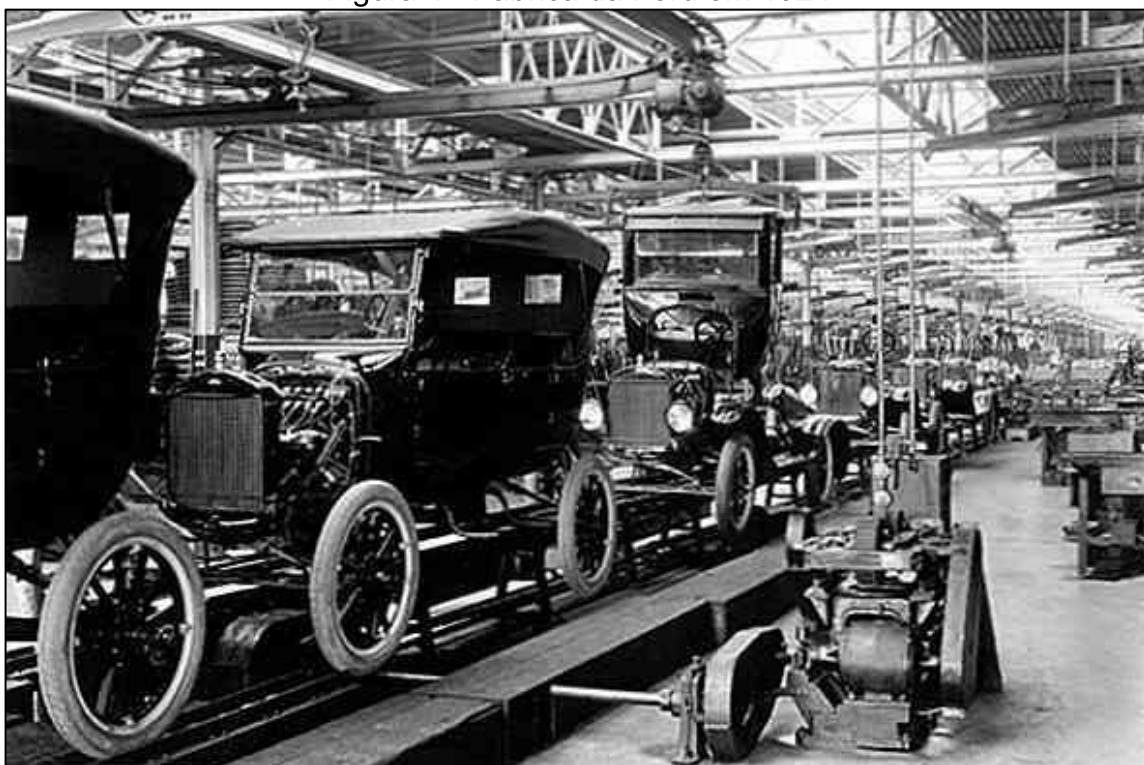
⁶⁸ RIBEIRO, Andressa de Freitas. Taylorismo, fordismo e Toyotismo. **Lutas Sociais**, São Paulo, v.19, n. 35, 2015, p. 66.

⁶⁹ RIBEIRO, Andressa de Freitas. Taylorismo, fordismo e Toyotismo. **Lutas Sociais**, São Paulo, v.19, n. 35, 2015, p. 68.

⁷⁰ ALMEIDA, Paulo Samuel de. **Indústria 4.0**: princípios básicos, aplicabilidade e implantação na área industrial. São Paulo, Erica, 2019. p. 22.

⁷¹ PASQUALINI, Fernanda; LOPES, Alceu de Oliveira; SIEDENBERG, Dieter. **Gestão da produção**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. p. 13.

Figura 4 - Fábrica da Ford em 1924



Fonte: Thpanorama⁷²

A partir daí, surgiu a Engenharia Industrial, a qual possibilitou a implementação de novos conceitos de produção, tais como: a organização física (as instalações), os processos e fluxos logísticos, a mão de obra, o planejamento, a manutenção, o abastecimento do estoque, entre outros⁷³.

Em meados de 1927, Sloan, líder da General Motors (GM), percebeu a necessidade de aumentar a variedade dos produtos, passando a liderar o mercado automobilístico ao oferecer novas cores e modelos de carros a um preço maior do que Ford vendia. Constata-se que a produção em massa revolucionou a indústria, contudo, com o passar dos anos, deficiências surgiram, enfatizando a criação de grandes estoques, a padronização dos produtos, a monotonia no âmbito de trabalho e os desperdícios em excesso.⁷⁴

⁷² THPANORAMA. **Capitalismo industrial**. Disponível em: <https://pt.thpanorama.com/blog/historia/capitalismo-industrial-origem-caracteristicas-ventajas-y-desventajas.html>. Acesso em: 12 dez. 2019.

⁷³ CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão da Produção: uma abordagem introdutória**. 3. ed. Barueri: Manole, 2014. p. 73.

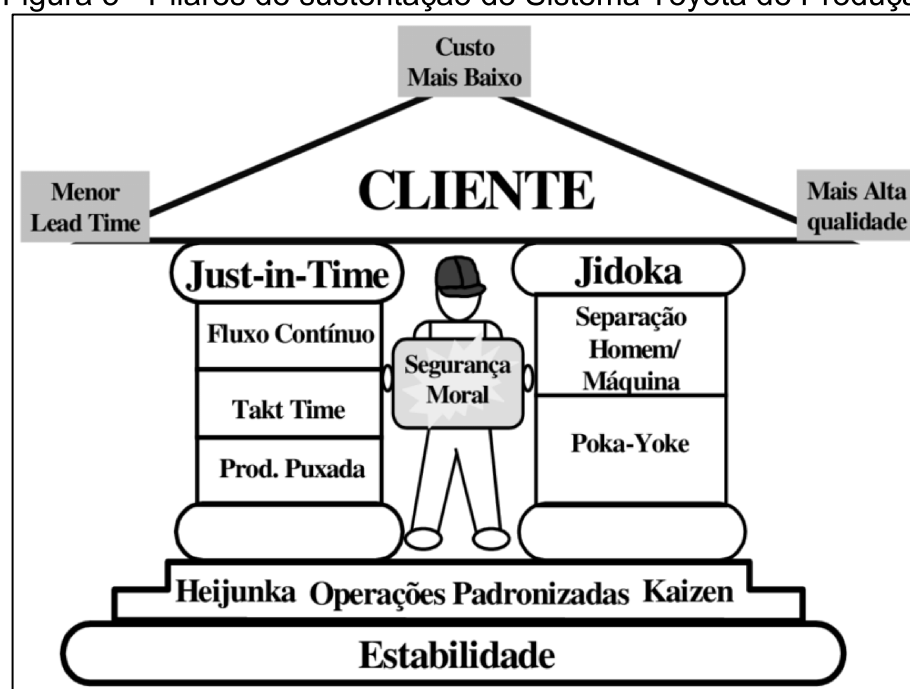
⁷⁴ PASQUALINI, Fernanda; LOPES, Alceu de Oliveira; SIEDENBERG, Dieter. **Gestão da produção**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. p. 14.

2.2.4 Terceira Revolução Industrial (1950 - 2010)

Já a Terceira Revolução Industrial, que ocorreu em meados do Século XX, foi definida pelo emprego de componentes eletrônicos e de tecnologias da informação, com o oferecer maior automatização dos processos produtivos.⁷⁵

Por volta dos anos 50, Eiji Toyoda, filho do fundador e então diretor da Toyota, visitou a fábrica Rouge da Ford nos Estados Unidos, para apreciar o seu sistema de produção. A partir disso, com o auxílio do então engenheiro de produção da Toyota, Taiichi Ohno, surgia uma nova ideia de produção, denominada de Sistema Toyota de Produção (STP, ou *Lean Manufacturing*), que permitia suprir as necessidades relacionadas à pouca variedade, à vida útil dos produtos, à qualidade e à redução de custos. Esse sistema originou o modelo de produção chamado de produção enxuta, o qual apresenta alguns pilares de sustentação, como pode-se observar na Figura 5.⁷⁶

Figura 5 - Pilares de sustentação do Sistema Toyota de Produção



Fonte: Almeida⁷⁷

⁷⁵ ALMEIDA, Paulo Samuel de. **Indústria 4.0**: princípio básicos, aplicabilidade e implantação na área industrial. São Paulo, Erica, 2019. p. 23.

⁷⁶ OLIVEIRA, Pablo Lutosa de, AFFONSO NETO, Annibal; NEUMANN, Clovis. Análise dos sete desperdícios da produção em um abatedouro de aves. BALABUCH, Pauline (Org.) **Princípios e filosofia Lean**. Ponta Grossa: Atena Editora, 2017. p. 81

⁷⁷ ALMEIDA, Lucas Milanez de Lima. **O modelo de Gestão da Toyota**: uma análise do Lean Manufacturing ou Manufatura Enxuta baseada na Teoria Marxiana do Valor Trabalho. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.

Segundo Slack, Chambers e Johnston⁷⁸, o pilar de sustentação conhecido por *Just in Time* condiz com o ato de produzir produtos e serviços exatamente no instante em que serão necessários. Assim, não são formados estoques e nem onerados os custos. De modo geral, propicia-se o atendimento da demanda, com total qualidade, sem a geração de desperdícios e acúmulos. Portanto, acata-se o *Takt time* em um sistema puxado, o qual é denominado de *Kanban* no STP.

Já o outro pilar de sustentação do TPS é conhecido por *Jidoka*, que condiz com a autonomia, a qual integrada a automação e o homem. Isto é, “são dispositivos automáticos no processo produtivo que não negligenciam a participação humana”.⁷⁹ Assim, a autonomia objetiva precaver a criação e o desenvolvimento de defeitos no processo de produção. O *Poka-yoke*, também vinculado ao *Jidoka*, consiste em um sistema e dispositivo que previne a ocorrência de erros e que proporciona a detecção imediata e óbvia de erros no processo, evitando que estes, uma vez corrigidos, não se tornem defeitos.⁸⁰

Em outras palavras, Ribeiro⁸¹ defende que os principais aspectos do Sistema Toyota de Produção podem ser descritos a partir de quatro sistemas:

- 1) **de emprego adotado pelas grandes empresas** constituído pelo denominado emprego vitalício, apesar de não existir nenhum contrato formal; pela promoção por tempo de serviço; pela admissão do trabalhador não ser realizada para um posto de trabalho, mas para a empresa, num determinado cargo, ao qual corresponde um salário;
- 2) **de organização e gestão do trabalho**: *Just in time* - produzir no tempo certo, na quantidade exata; *Kanban* - placas ou senhas de comando para reposição de peças e estoques; qualidade total - envolvimento dos trabalhadores para a melhoria da produção; trabalho em equipe - a organização do trabalho está baseada em grupo de trabalhadores polivalentes que desempenham múltiplas funções;
- 3) **de representação sindical**: os sindicatos por empresa são integrados à política de gestão do trabalho. Os cargos assumidos na empresa confundem-se com os do sindicato;

⁷⁸ SLACK, Nigel; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002. p. 482.

⁷⁹ SLACK, Nigel; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002. p. 482.

⁸⁰ SILVA, Macáliston Gonçalves da; SELLITTO, Miguel Afonso. **Impactos da autonomia em sistemas produtivos**: análise com apoio da árvore da realidade atual. Revista Gestão Industrial, v. 06, n. 01, p. 199-2016, 2010. p. 201.

⁸¹ RIBEIRO, Andressa de Freitas. Taylorismo, fordismo e Toyotismo. **Lutas Sociais**, São Paulo, v.19, n. 35, 2015, p. 74.

4) **de relações interempresas:** as quais são muito hierarquizadas entre as grandes empresas e as pequenas e médias. Ocorre subcontratação de pequenas e microempresas extremamente precárias e instáveis. Essa rede de subcontratação é fundamental para o modelo japonês de produção. Além do que existe uma hierarquia entre as grandes e médias e pequenas empresas que colocam estas últimas em posição de subordinação.

Posteriormente, na década de 1960 foram desenvolvidos os controladores lógicos programáveis (CLP), os quais facilitaram a automação no âmbito industrial. Com o passar do tempo, a eletrônica foi evoluindo, tornando-se mais acessível, em função do baixo custo, e capaz de atender a novos desafios. Além disso, a tecnologia da informação passou a ser amplamente explorada, a fim de apoiar e dar suporte para a manufatura.⁸²

Já em 1969,

houve o surgimento da Arpanet, primeira rede de computadores em longas distâncias, desenvolvida com investimento financeiro do Departamento de Defesa norte-americano. Essa rede era composta pela conexão de computadores, a qual conectava algumas universidades e centros de pesquisa estadunidenses, entre eles: as sedes da Universidade da Califórnia em Los Angeles e Santa Bárbara; o Instituto de Pesquisa de Stanford e a Universidade de Utah, com distâncias de até 650km. Foi o momento em que surgiu o primeiro *Backbone*⁸³ de rede de computadores.⁸⁴

A década de 1970 foi extremamente importante para a evolução mundial – não apenas para o setor industrial. Em 1971, idealizou-se o e-mail e o primeiro vírus para computadores. Em 1972, incorporou-se a “@” ao universo cibernético e realizou-se a primeira transmissão televisiva em cores no Brasil e a instalação dos primeiros telefones públicos no Rio de Janeiro. Esse progresso permitiu que as fábricas nacionais pudessem se comunicar entre si, através da telefonia fixa. Já em 1973, foi

⁸² SACOMANO, José Benedito et. al. **Indústria 4.0:** conceitos e fundamentos. São Paulo: Blucher, 2018. p. 21.

⁸³ É o termo utilizado para representar a rede principal de um conjunto de redes. Normalmente, essa rede principal tem elevada taxa e capacidade de transmissão de dados, pois exerce a função de interligar outras sub-redes. É um termo amplamente utilizado, que pode ser considerado como as redes que interligam operadoras de comunicações, grandes cidades, países e grandes servidores em altas taxas de transmissão de dados.

⁸⁴ STEVEN JÚNIOR, Sergio Luiz; LEME, Murilo Oliveira; SANTOS, Max Mauro Dias. **Indústria 4.0:** fundamentos, perspectivas e aplicações. São Paulo: Erica, 2018. p. 25.

efetivada a primeira conexão intercontinental entre Estados Unidos e Noruega.⁸⁵

Destaca-se que a década de 1980, em função dos diversos problemas de comunicação, em função da falta de linhas telefônicas disponíveis, criou-se os telefones móveis no Brasil. Naquele período, havia cerca de quatro milhões de usuários do serviço de telefonia móvel.⁸⁶

Nesse período,

o papel do engenheiro Industrial expandiu-se significativamente além de suas funções tradicionais de suporte, incluindo responsabilidades de liderança organizacional, tanto no projeto quanto na integração de sistemas de produção e serviços. No caso da produção, essas funções muitas vezes incluíam o projeto e o desenvolvimento de novos hardwares e softwares que permitiam a automação de muitas funções de produção e suporte e a integração dessas funções em ambientes operacionais.⁸⁷

Ainda nos anos 80, verificaram-se algumas adversidades no sistema produtivo em função do uso exacerbado de tecnologias sem a devida integração, de modo que muitos setores de automação não resultaram em um ambiente produtivo, justamente pela sua falta de integração.⁸⁸

Na década de 1990, o mundo se deparou com a era da informação, fazendo com que o conhecimento passasse a ser o principal recurso produtivo (exemplo disso foram as novas tecnologias, frutos do conhecimento agregado, e não mais das matérias-primas, como o celular). Esse cenário ofereceu mudanças rápidas; fortaleceu os processos de globalização, por meio das novas tecnologias; priorizou cada vez mais os consumidores e os serviços, com vistas à eficiência e a eficácia; promoveu a ética e a responsabilidade com a sociedade e com o meio ambiente; e iniciou a busca pela conscientização da qualidade de vida no trabalho.⁸⁹

Assim, a era da automação proporcionou a implantação de computadores no

⁸⁵ STEVEN JÚNIOR, Sergio Luiz; LEME, Murilo Oliveira; SANTOS, Max Mauro Dias. **Indústria 4.0: fundamentos, perspectivas e aplicações**. São Paulo: Erica, 2018. p. 26.

⁸⁶ STEVEN JÚNIOR, Sergio Luiz; LEME, Murilo Oliveira; SANTOS, Max Mauro Dias. **Indústria 4.0: fundamentos, perspectivas e aplicações**. São Paulo: Erica, 2018. p. 26.

⁸⁷ COSTA, Filipe Manuel Pires da. **Identificar e caracterizar as competências necessárias ao profissional de Engenharia e Gestão Industrial para enfrentar a Indústria 4.0**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Industrial, Universidade do Minho, Braga, 2018. p. 48.

⁸⁸ KLEMES, Jiri *et al.* **Sustainability in the Process Industry: integration and optimization**. Green Manufacturing & Systems Engineering. McGraw-Hill Education, 2010, p. 222.

⁸⁹ SACOMANO, José Benedito *et. al.* **Indústria 4.0: conceitos e fundamentos**. São Paulo: Blucher, 2018. p. 21.

chão de fábrica e o desenvolvimento de controles eletrônicos, sensores e dispositivos capazes de administrar um número grande de variáveis no âmbito da produção, possibilitando o gerenciamento e controle desses dispositivos de forma autônoma. Com isso, elevou-se a qualidade da segurança os produtos, o processo produtivo e a gestão orçamentária.⁹⁰

Conforme Almeida⁹¹, a Terceira Revolução Industrial ocorreu até o ano de 2010. Em seguida, uma nova era foi inaugurada, a qual ainda se encontra em transição, cujo maior protagonista é a internet, que se consolidou como o maior canal de comunicação. A partir da Quarta Revolução Industrial, busca-se instaurá-la no âmbito industrial, com seus conceitos adaptados a máquinas, equipamentos e ferramentas.

2.2.5 Quarta Revolução Industrial (2010 - dias atuais)

O início do século XXI marcou o desenvolvimento e o aprimoramento da internet, de forma que os sensores se tornaram cada vez mais potentes e menores, com preços mais acessíveis, enquanto que os softwares e hardwares foram sofisticados, a ponto de fazerem com que qualquer máquina pudesse produzir qualquer “coisa”.⁹²

Quanto ao cenário industrial, houve

o deslocamento da ênfase em uma instituição de (re)produção de mercadorias - a fábrica - para uma instituição de inovação - a empresa -, de um trabalho centrado no uso do corpo para um trabalho que privilegia o uso do cérebro, sinalizaria a passagem do capitalismo industrial, também chamado de capitalismo fordista, para o capitalismo cognitivo. No capitalismo industrial, a inovação era exceção. Seu funcionamento estava baseado na reprodução de mercadorias padronizadas. No capitalismo cognitivo, a invenção torna-se um

⁹⁰ COELHO, Pedro Miguel Nogueira. **Rumo à indústria 4.0**. 2016. Dissertação (Mestrado) - Engenharia e Gestão Industrial, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2016. p. 14

⁹¹ ALMEIDA, Paulo Samuel de. **Indústria 4.0**: princípios básicos, aplicabilidade e implantação na área industrial. São Paulo, Erica, 2019. p. 23.

⁹² SACOMANO, José Benedito et. al. **Indústria 4.0**: conceitos e fundamentos. São Paulo: Blucher, 2018. p. 22.

processo continuado, a exceção torna-se regra. O acontecimento, antes neutralizado, domina e organiza o capitalismo cognitivo.⁹³

Costa⁹⁴ afirma que a Quarta Revolução Industrial impactou a sociedade e a economia, gerando competitividade entre as grandes organizações. Sabe-se que as tecnologias digitais, que são fundamentais para o funcionamento dos programas e redes, não foram criadas nesse século, mas estão sendo, de modo gradativo, aperfeiçoadas e integradas. Já Steven Júnior, Leme e Santos⁹⁵ revelam que esse período histórico configura uma nova era na indústria em que o foco dos processos de manufatura e negócio concentra-se na utilização de recursos informatizados e tecnológicos da comunicação.

Dessa maneira, as tarefas que estavam sendo realizadas isoladamente passaram a se integrar a outros métodos e processos, em função das melhorias proporcionadas pela inovação e pela tecnologia. Salienta-se que uma das grandes responsáveis pelas conquistas no cenário industrial foi e continua sendo a comunicação, a qual possibilitou a ampla interação entre os setores, as empresas e os consumidores e propiciou novas maneiras de perceber, produzir e faturar.⁹⁶

A Figura 6 demonstra o desenvolvimento e conseqüente aperfeiçoamento da comunicação em função das Revoluções Industriais.

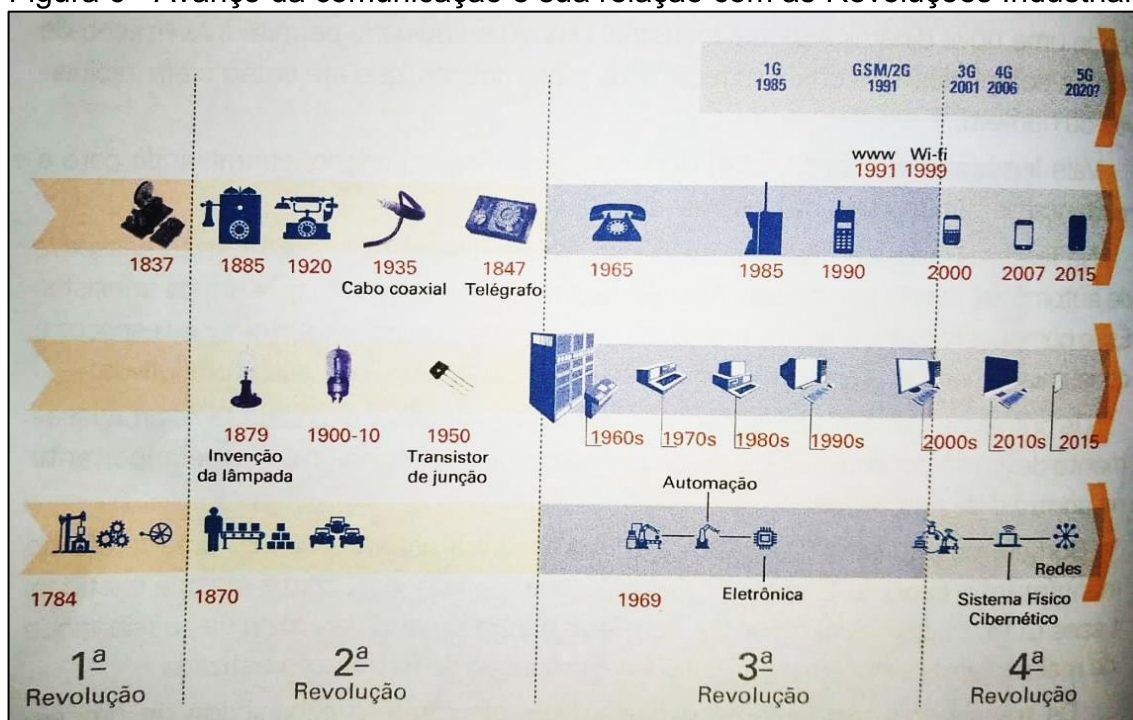
⁹³ SARAIVA, Karla; VEIGA-NETO, Alfredo. Modernidade Líquida, Capitalismo Cognitivo e Educação Contemporânea. **Educação & Realidade**, v. 34, n. 2, 2009, p. 192.

⁹⁴ COSTA, Filipe Manuel Pires da. **Identificar e caracterizar as competências necessárias ao profissional de Engenharia e Gestão Industrial para enfrentar a Indústria 4.0**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Industrial, Universidade do Minho, Braga, 2018. p. 50.

⁹⁵ STEVEN JÚNIOR, Sergio Luiz; LEME, Murilo Oliveira; SANTOS, Max Mauro Dias. **Indústria 4.0: fundamentos, perspectivas e aplicações**. São Paulo: Erica, 2018. p. 35.

⁹⁶ ALMEIDA, Paulo Samuel de. **Indústria 4.0: princípio básicos, aplicabilidade e implantação na área industrial**. São Paulo, Erica, 2019. p. 23.

Figura 6 - Avanço da comunicação e sua relação com as Revoluções Industriais



Fonte: Stevan Júnior, Leme e Santos⁹⁷

Além disso, Schwab⁹⁸ salienta que a Quarta Revolução Industrial viabilizou a mudança da digitação simples, a qual caracterizou a Terceira Revolução Industrial, para um método mais complexo e dinâmico, com base em combinações inovadoras de diversas tecnologias. Isso obrigou as organizações a reavaliarem o seu modo de fazer negócio e assumirem diferentes posturas.

Entende-se, portanto, que

para algumas empresas, ganhar novas fronteiras de valor pode consistir no desenvolvimento de novos negócios em segmentos adjacentes, enquanto, para outras, pode refletir na identificação de bolsões de valor em mudança dentro dos setores existentes.⁹⁹

Essas mudanças promoveram aplicações modernas no âmbito da tecnologia da informação e da comunicação integradas a automação industrial, a redes de dados e a tecnologias dos processos desenvolvidos no campo fabril, proporcionando uma

⁹⁷ STEVEN JÚNIOR, Sergio Luiz; LEME, Murilo Oliveira; SANTOS, Max Mauro Dias. **Indústria 4.0: fundamentos, perspectivas e aplicações**. São Paulo: Erica, 2018. p. 36.

⁹⁸ SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2019. n.p.

⁹⁹ SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2019. n.p.

interação assertiva entre o homem e a máquina. Enfatiza-se, portanto, que esta nova revolução industrial possibilitou a digitalização de todos os ativos físicos e os associou em ecossistemas digitais através de parceiros da mesma cadeia de valor¹⁰⁰.

Evidencia-se que a inovação e o desenvolvimento tecnológico permitiram que as operações, os materiais, os funcionários e os processos pudessem ser analisados em tempo real, a fim de oferecer dados que auxiliassem na tomada de decisão no que tange a produção e a administração organizacional.¹⁰¹ Neste sentido, em detrimento das diversas possibilidades oferecidas pelas novas tendências industriais, acredita-se que o grande desafio desse período consiste em “otimizar a convergência das tecnologias para melhorar a produtividade, a qualidade dos produtos, barateá-los, além de produzi-los de forma sustentável e sem desperdícios”.¹⁰²

De modo geral, a Quarta Revolução Industrial iniciou na segunda década do Século XXI e transformou a indústria significativamente. Em 2011, na Feira Industrial de Hannover, na Alemanha, este período foi denominado de Indústria 4.0.¹⁰³

Nesse evento,

o governo da Alemanha lançou um projeto [...] denominado Plataforma Indústria 4.0 (*Plattform Industrie 4.0*), com o objetivo de desenvolver alta tecnologia de modo a fazer com que os sistemas automatizados, que controlam os equipamentos industriais pudessem se comunicar trocando, assim, informações/dados entre máquinas e seres humanos, de forma a otimizar todo o processo de produção.¹⁰⁴

Em 2013, a Plataforma Indústria 4.0 dominou os diversos polos industriais e as grandes associações e em meados de 2015 foi instituída como um programa governamental.¹⁰⁵ Essa metodologia ganhou espaço na indústria rapidamente, pois propicia a maximização da velocidade, da produtividade, da flexibilidade e,

¹⁰⁰ SILVA, Fernando Lima da. **Identificação e análise dos desafios da estratégia indústria 4.0 na perspectiva de fornecedores brasileiros de tecnologia**. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2019. p. 36.

¹⁰¹ NAGY, Judit *et al.* The role and impact of industry 4.0 and the internet of things on the business strategy of the value chain: the case of hungary. **Sustainability**, v. 10, Issue 10, p. 3493, 2018.

¹⁰² STEVEN JÚNIOR, Sergio Luiz; LEME, Murilo Oliveira; SANTOS, Max Mauro Dias. **Indústria 4.0: fundamentos, perspectivas e aplicações**. São Paulo: Erica, 2018. p. 34.

¹⁰³ COELHO, Pedro Miguel Nogueira. **Rumo à indústria 4.0**. 2016. Dissertação (Mestrado) - Engenharia e Gestão Industrial, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2016. p. 14.

¹⁰⁴ SACOMANO, José Benedito *et. al.* **Indústria 4.0: conceitos e fundamentos**. São Paulo: Blucher, 2018. p. 23.

¹⁰⁵ SACOMANO, José Benedito *et. al.* **Indústria 4.0: conceitos e fundamentos**. São Paulo: Blucher, 2018. p. 23.

principalmente, da qualidade dos processos de produção¹⁰⁶. Em outras palavras, objetiva-se, por meio dela, integrar tecnologias da informação e da comunicação capazes de aperfeiçoar a produção, a qualidade, a flexibilização e o gerenciamento, a fim de estabelecer novas estratégias e planos de negócio no polo industrial.¹⁰⁷ Para que tudo isso seja possível, conta-se com a competência dos profissionais da área. Atualmente, “algumas empresas já operam com 100% de sua produção fabricada nesse modelo e contam com um pequeno número de profissionais altamente qualificados”.¹⁰⁸

Fincato e Carpes¹⁰⁹ sugerem que a Quinta Revolução, em função da escassez de recursos naturais e da incapacidade humana de tornar o mundo totalmente solidário, não será “Industrial”, mas “Humana”, a qual irá explorar os sentimentos, a cognição e as diferenças humanas. Espera-se que o desempenho e as habilidades humanas sejam explorados da melhor forma possível, em prol do trabalho, de forma que as máquinas trabalhem para o homem e não vice-versa.

Fincato e Carpes¹¹⁰ afirmam ainda que

o trabalho é um ato humano e que a evolução tecnológica serve à sua otimização e dignificação, de tal sorte que não pode haver guerra entre a humanidade e a tecnologia, no campo do trabalho. Resta ao humano empoderar-se de sua condição e capacidade, compreendendo que o que pode ser desempenhado por máquinas não lhe é digno.

Todavia, por mais que haja expectativa de desenvolvimento e aprimoramento das relações humanas frente à tecnologia e à inovação, a humanidade e as relações de trabalho ainda se encontram diante da era da informática e da comunicação, que preza pela tecnologia e pela inovação no cenário industrial, a qual é reconhecida como a Indústria 4.0 – que está atrelada à Quarta Revolução Industrial.

¹⁰⁶ TESSARINI JÚNIOR, Geraldo; SALTORATO, Patrícia. Impactos da indústria 4.0 na organização do trabalho: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Produção Online**. Florianópolis, v. 18, n. 2, p. 744, 2018.

¹⁰⁷ ALMEIDA, Paulo Samuel de. **Indústria 4.0**: princípios básicos, aplicabilidade e implantação na área industrial. São Paulo, Erica, 2019. p. 29.

¹⁰⁸ ALMEIDA, Paulo Samuel de. **Indústria 4.0**: princípios básicos, aplicabilidade e implantação na área industrial. São Paulo, Erica, 2019. p. 23.

¹⁰⁹ FINCATO, Denise Pires; CARPES, Ataliba Telles. Carpes A 5ª Revolução (Industrial) e a volta à humanidade como elemento de disrupção. **Revista de Direito do Trabalho**. v. 209, p. 121, 2020.

¹¹⁰ FINCATO, Denise Pires; CARPES, Ataliba Telles. Carpes A 5ª Revolução (Industrial) e a volta à humanidade como elemento de disrupção. **Revista de Direito do Trabalho**. v. 209, p. 122, 2020.

2.2.6 A Indústria 4.0

A Indústria 4.0 consiste no conjunto de tecnologias aplicadas ao ramo industrial, dentre elas, destacam-se os Sistemas ciber físicos (CPS), a Internet das Coisas (IoT), a Internet de serviços (IoS), os veículos autônomos, as impressoras 3D, a inteligência artificial, o Big Data, os robôs autônomos, os nanomateriais e os nanosensores.¹¹¹

Com os avanços tecnológicos assegurados através da Indústria 4.0, percebeu-se que

os sistemas de produção passaram a ficar cada vez mais inteligentes, capazes de detectar o surgimento de necessidades produtivas, de suprimentos e de matéria-prima, o que envolve a união de tecnologias físicas e digitais e a integração de todas as etapas do desenvolvimento de um produto ou processo. Isso trouxe um impacto muito positivo, traduzido em maiores eficiência e produtividade¹¹².

Sistemas ciber físicos, do inglês *Cyber-Physical Systems* (CPS), correspondem a sistemas colaborativos de informação que promovem a troca de informações, a execução de comandos específicos e o desenvolvimento de processos produtivos em tempo real e a distância através de máquinas inteligentes e sistemas de armazenamento¹¹³. Por meio deles, pode-se produzir simulações virtualmente de um determinado produto ou processo, sem que a produção, que se encontra no meio físico, seja comprometida ou prejudicada. Assim, geram-se respostas imediatas e trabalhos flexíveis e distribuídos em diversas esferas de tempo e espaço.¹¹⁴

Salienta-se que

o sucesso dos CPS, contudo, depende da IoT e da IoS, que têm sido vistas como o futuro da internet como conhecemos hoje, o que possibilitará a quaisquer objetos do dia a dia se conectarem à rede mundial de computadores. Estima-se que nos próximos anos haverá mais coisas do que pessoas interagindo na web. Isso alterará radicalmente os sistemas manufatureiros pois permitirá que as

¹¹¹ STEVEN JÚNIOR, Sergio Luiz; LEME, Murilo Oliveira; SANTOS, Max Mauro Dias. **Indústria 4.0: fundamentos, perspectivas e aplicações**. São Paulo: Erica, 2018. p. 83.

¹¹² ALMEIDA, Paulo Samuel de. **Indústria 4.0: princípio básicos, aplicabilidade e implantação na área industrial**. São Paulo, Erica, 2019. p. 24.

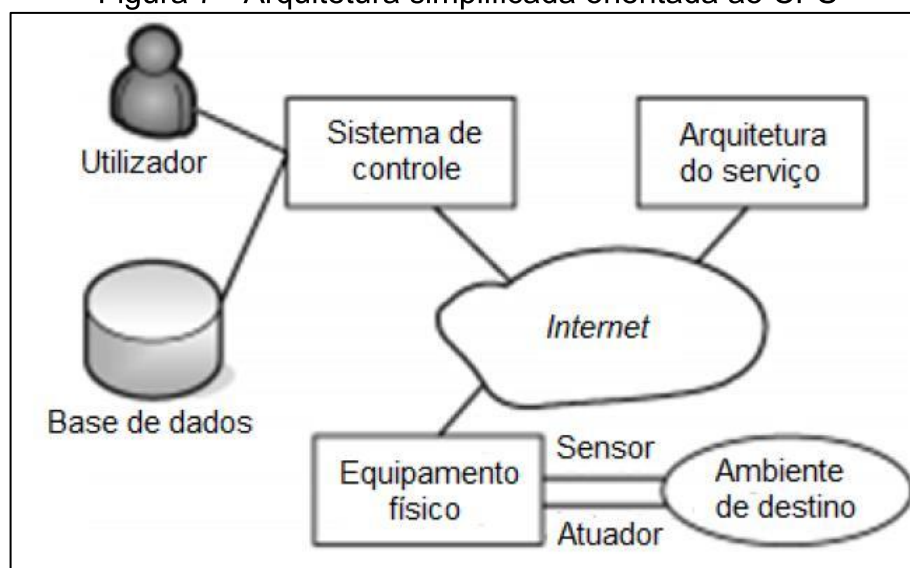
¹¹³ KAGERMANN, Henning; WAHLSTER, Wolfgang; HELBIG, Johannes. **Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0**: Final report of the Industrie 4.0 Working Group. Alemanha, 2013. p. 24.

¹¹⁴ BAUER, Wilhelm *et al.* Transforming to a hyper-connected society and economy - towards an "industry 4.0". **Procedia Manufacturing**, v. 3, 2015, p. 420.

máquinas tomem decisões sozinhas e que seu controle seja feito de forma remota, proporcionando maior flexibilidade, confiabilidade e eficiência às operações, além da redução de custos.¹¹⁵

De acordo com o *National Institute of Standards and Technology*¹¹⁶, CPSs dizem respeito aos sistemas inteligentes integrados que englobam tanto componentes computacionais (hardware e software) como físicos (máquinas e equipamentos), conforme indica a Figura 7.

Figura 7 - Arquitetura simplificada orientada ao CPS



Fonte: Liu *et al.*¹¹⁷

Nesse sentido, enquanto que na internet convencional o homem é o agente emissor e o receptor da comunicação, na Internet das Coisas, do inglês *Internet of Things* (IoT), o responsável por desempenhar essas funções são as coisas, isto é, são os objetos que usam a internet para um canal de comunicação.¹¹⁸ A IoT possibilita que as máquinas e os objetos se comuniquem entre si, a fim de minimizar falhas e

¹¹⁵ TESSARINI JÚNIOR, Geraldo; SALTORATO, Patrícia. Impactos da indústria 4.0 na organização do trabalho: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Produção Online**. Florianópolis, v. 18, n. 2, p. 747, 2018.

¹¹⁶ NIST - NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY. **Foundations for Innovation in Cyber-Physical Systems Workshop Summary Report**. 2013. Disponível em: <https://www.nist.gov>. Acesso em 29 jan. 2020.

¹¹⁷ LIU, Yang *et al.* Review on Cyber-physical Systems. **IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica**, v. 4, n. 1, p. 27, 2017.

¹¹⁸ SACOMANO, José Benedito *et. al.* **Indústria 4.0: conceitos e fundamentos**. São Paulo: Blucher, 2018. p. 34.

desperdícios e aperfeiçoar o desempenho de todos os sistemas envolvidos.¹¹⁹

Já a internet de serviços, do inglês *Internet of Services* (IoS), preocupa-se em disponibilizar novos serviços por meio da internet. Ao invés de comprar uma máquina, a indústria pode optar por adquirir apenas o seu serviço.¹²⁰

A inteligência artificial também ganhou espaço na Indústria 4.0, pois utiliza dispositivos e métodos computacionais de modo similar ao raciocínio humano, o qual soluciona problemas de forma eficiente. Dessa forma, ela passa a controlar o processo produtivo e, principalmente, a fornecer soluções às diversas necessidades da organização. Ressalta-se que, por mais que ela seja fundamental para esta nova forma de produção, quem comanda a máquina é o homem e não o contrário.¹²¹

Além disso, a análise big data, do inglês *Big data analytics*, visa a garantir a eficiência e a efetividade dos equipamentos e auxiliar na tomada de decisão em tempo real. A análise *Big data* consiste em um conjunto de dados processados analiticamente, através de dados não estruturados e sem formatos compatíveis. Dessa forma, serviços personalizados podem ser oferecidos aos clientes.¹²²

Para Witkowski¹²³ o Big Data engloba quatro dimensões (4Vs) capazes de auxiliar gestores no processo de tomada de decisão. Essas dimensões referem-se ao

volume: refere-se à quantidade de dados utilizada, cujas ferramentas destinadas à coleta, armazenamento, gerenciamento e análise de dados têm suas capacidades excedidas por dados, necessitando-se de tecnologias avançadas.

variedade: os dados advêm de uma variedade de fontes, como sistemas transacionais e redes. Deste modo alteram-se dinamicamente;

velocidade: a análise de dados é realizada em tempo real, o que permite a obtenção de conclusões relacionadas aos dados em constante fluxo, e;

¹¹⁹ SILVA, Vander Luis da. **Análise da transferência de tecnologia externa orientada à indústria 4.0:** vínculos colaborativos entre fornecedor e indústria de manufatura. 2019. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019. p. 39.

¹²⁰ SACOMANO, José Benedito et. al. **Indústria 4.0:** conceitos e fundamentos. São Paulo: Blucher, 2018. p. 36.

¹²¹ SACOMANO, José Benedito et. al. **Indústria 4.0:** conceitos e fundamentos. São Paulo: Blucher, 2018. p. 37.

¹²² SILVA, Vander Luis da. **Análise da transferência de tecnologia externa orientada à indústria 4.0:** vínculos colaborativos entre fornecedor e indústria de manufatura. 2019. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019. p. 39.

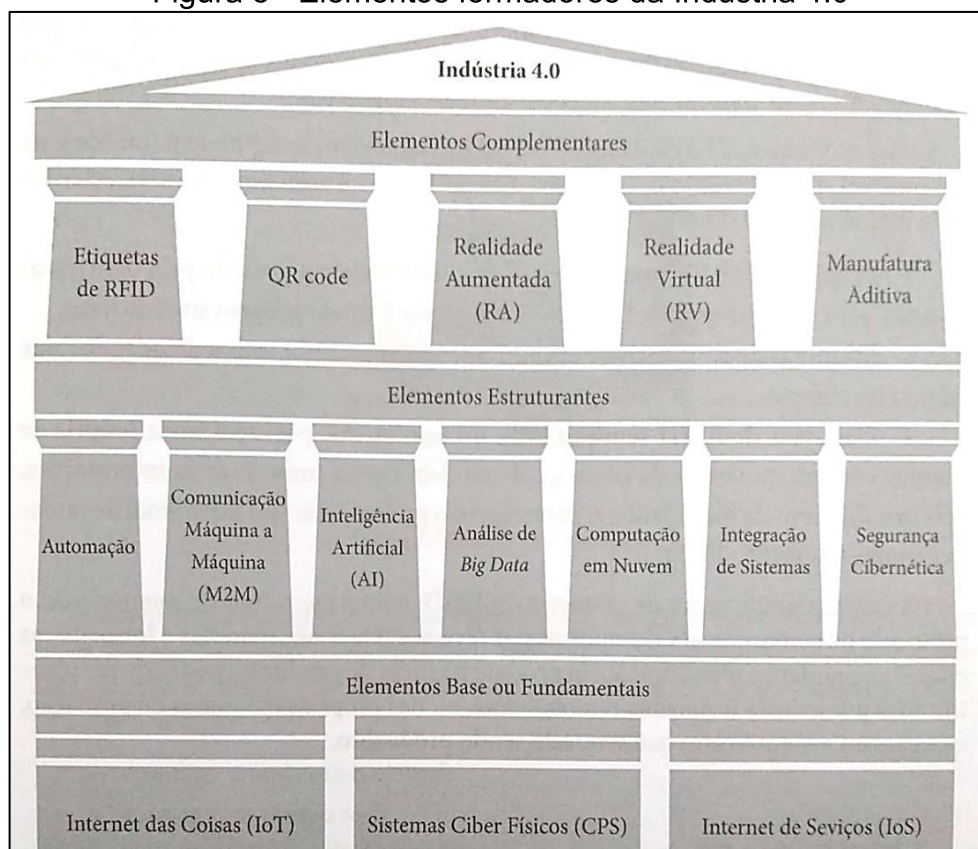
¹²³ WITKOWSKI, K. Internet of Things, Big Data, Industry 4.0: Innovative Solutions in Logistics and Supply Chains Management. *Procedia Engineering*, v. 182, p. 768, 2017.

valor: remete que, entre uma gama de dados disponíveis no sistema, seja selecionado apenas o conjunto de dados mais importante para análise requerida. (tradução nossa)

Além dos elementos já mencionados, a computação em nuvem também é super importante para a Indústria 4.0, pois permite que as informações e dados possam ser acessados facilmente de qualquer local do mundo em que haja internet. Assim, é possível realizar o controle multilocal do processo produtivo ou outro que seja necessário.¹²⁴

A Indústria 4.0 conta com elementos fundamentais, elementos estruturantes e elementos complementares, os quais surgem diariamente. Dessa forma, a Indústria 4.0 dispõe de pilares que dividem esses elementos em categorias, conforme demonstra a Figura 8.

Figura 8 - Elementos formadores da Indústria 4.0



Fonte: Sacomano *et al.*¹²⁵

¹²⁴ SACOMANO, José Benedito et. al. **Indústria 4.0**: conceitos e fundamentos. São Paulo: Blucher, 2018. p. 38.

¹²⁵ SACOMANO, José Benedito et. al. **Indústria 4.0**: conceitos e fundamentos. São Paulo: Blucher, 2018. p. 39.

A implantação de sistemas automatizados como os propostos pela Indústria 4.0 direcionam a uma ampla reorganização total da manufatura, a qual depende de uma análise da empresa, considerando sua economia, seu mercado e suas técnicas. Nada garante que a mudança seja positiva para a organização, pois nem todos os cenários industriais estão aptos para enfrentar drásticas mudanças.¹²⁶

Enfatiza-se que a Indústria 4.0 não configura um modelo único, composto por métodos e técnicas obrigatórias, mas um conjunto de elementos capazes de impulsionar a organização no mercado industrial. Cada empresa é responsável por optar pelas tecnologias que mais se enquadram em sua realidade e que podem colaborar com o desenvolvimento organizacional e com a manufatura. Portanto, as organizações podem manipular tecnologias de diferentes modelos de indústria e associá-las, criando-se, assim, o seu próprio modelo de Indústria 4.0.

¹²⁶ SACOMANO, José Benedito et. al. **Indústria 4.0**: conceitos e fundamentos. São Paulo: Blucher, 2018. p. 111.

3 A INDÚSTRIA 4.0 E A DINÂMICA DE TRABALHO

Este capítulo objetiva apresentar os direcionadores de mudança e as perspectivas da Indústria 4.0, bem como elucidar as dinâmicas do mercado de trabalho, o processo de eliminação de empregos, a capacitação oferecida aos profissionais e a adaptação das plataformas digitais, os conceitos de trabalhabilidade e empregabilidade utilizados nessa nova era e a saúde e segurança do trabalho.

3.1 Direcionadores de mudança e perspectivas

Raríssimas pessoas, incluindo os especialistas em organização e gestão, acreditavam que a ciência organizacional seria a principal área do conhecimento que contribuiria com o progresso humano nos séculos XX e XXI. Todavia, em função do desenvolvimento desta ciência foi possível empoderar cada atividade humana, cognitiva e operacional, até um ponto desconhecido de todos eras anteriores da história da humanidade: dentro e fora do local de trabalho.¹²⁷

Milhões de homens e mulheres na prática diária, milhares de profissionais em sua profissão, começando pelas grandes descobertas de Taylor e Ford revolucionaram a maneira como os seres humanos organizam seus recursos e melhoram seu desempenho. Constata-se que a gestão científica, a escola de relações humanas, os sistemas sociotécnicos, o *just in time*, a terceirização, o *downsizing*, o teletrabalho e a Indústria 4.0 promoveram a eficiência das indústrias, dos escritórios, dos transportes, da comunicação e da distribuição.¹²⁸

Destaca-se que a ciência organizacional introduziu as novas tecnologias nos ambientes de trabalho, em casa e no lazer; criou as redes de negócios, as multinacionais, os distritos industriais, a globalização da economia, os gostos e o consumo. Para melhor ou para pior, essa área do conhecimento mudou o mundo muito mais do que os políticos, padres, soldados e juristas fizeram.¹²⁹

A Indústria 4.0, ao possibilitar o aperfeiçoamento da utilização de recursos por meio de estruturas produtivas digitalizadas, apresenta um novo paradigma capaz de

¹²⁷ DE MASI, Domenico. **Il lavoro nel XXI secolo**. Turim: Einaudi, 2018. p. 692.

¹²⁸ DE MASI, Domenico. **Lavoro 2025: Il futuro dell'occupazione (e della disoccupazione)**. Marcilio Editori, 2017. p. 115.

¹²⁹ DE MASI, Domenico. **Il lavoro nel XXI secolo**. Turim: Einaudi, 2018. p. 693.

incorporar inovações digitais em equipamentos, promovendo um dinamismo entre homem e máquina destinado à melhora produtiva em escala global de produção. Processos até então total ou parcialmente humanos, passam a ter uma perspectiva digital e totalmente automatizada, transformando a estrutura de produção em manufaturas de células automáticas, integradas e flexíveis às demandas de custo e gestão.¹³⁰

Afirma-se que para que haja comunicação eficiente entre todos os dispositivos computacionais e essa nova forma de produzir e gerir, é fundamental que haja um padrão hierárquico de protocolos de comunicação de acordo com as necessidades e exigências de cada aplicação.¹³¹ Isto é, a mesma Indústria 4.0 que promove a inovação, o dinamismo e a evolução no mercado, demanda também de uma profunda alteração nos padrões de trabalhabilidade, nas taxas de emprego, nas habilidades a serem desenvolvidas, no bem-estar social e na distribuição de renda, haja vista a tendência de substituição da produção humana pela customização em massa, que corresponde à “produção de bens/serviços que atendam desejos específicos e individuais a custos reduzidos, muito próximos dos custos de produção em massa sem customização, que só possível com uma grande agilidade e flexibilidade da empresa”.¹³² O impacto no setor industrial seria a elaboração de produtos mais dinâmicos e mais inteligentes, a fim de atender às novas exigências do mercado consumidor.

A necessidade de recorrer às novas tendências tecnológicas parte daqueles que vislumbram um futuro com menos obrigações de trabalho, funções pesadas e duras, atividades repetitivas e desestimulantes, doenças trabalhistas, mais qualidade e tempo de vida e conforto. Contudo, há quem pense nos riscos que esse processo pode desencadear, os quais incidem na desumanização das relações e na falta de

¹³⁰ MATOS, Jhonata de Souza. **A Indústria 4.0 na economia brasileira**: seus benefícios, impactos e desafios. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Econômicas) - Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2018. p. 15.

¹³¹ STEVEN JÚNIOR, Sergio Luiz; LEME, Murilo Oliveira; SANTOS, Max Mauro Dias. **Indústria 4.0**: fundamentos, perspectivas e aplicações. São Paulo: Erica, 2018. p. 141.

¹³² COELHO, Pedro Miguel Nogueira. **Rumo à indústria 4.0**. 2016. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia e Gestão Industrial, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2016. p. 16.

entendimento acerca da importância da consciência humana para a tomada de decisões nas organizações.¹³³

Destaca-se que a Indústria 4.0 foi desenvolvida primeiramente com o intuito de suprir as necessidades do setor de manufatura, entretanto, a implantação de sistemas automatizados e de última geração em diversos âmbitos da organização possibilitou o aprimoramento e a instauração de recursos e processos tecnológicos de forma inteligente.¹³⁴ Suas principais vantagens consistem na virtualização dos sistemas operacionais, na administração e na operacionalização em tempo real; na descentralização dos processos, na orientação assertiva dos serviços, na modularidade da manufatura e na integração das atividades.¹³⁵

Em função disso, as novas tecnologias criadas a partir da Indústria 4.0 puderam ser aplicadas em empresas que ainda utilizam o modelo de Indústria 3.0, com o objetivo de oferecer maior inteligência e automatização na intenção de que se tornem mais autônomas e flexíveis. Dessa forma, o trabalho entre os setores é realizado de forma conjunta e coesa, em detrimento das tecnologias de informação e de comunicação instauradas.¹³⁶

Hodiernamente,

acredita-se que a forte inserção de tecnologias no modelo de Indústria 4.0 possa trazer benefícios sociais e econômicos à sociedade, por oferecer um sistema com melhor desempenho e eficiência nível de automação, gerando autonomia para a tomada de decisões significantes. Deve-se ainda considerar que o bem-estar funcional e a segurança devem ser preservados. Para muitos, a Indústria 4.0 é um novo modelo de gestão e organização da indústria de manufatura, possíveis a partir do desenvolvimento de tecnologias de automação e troca de dados. É considerada o sistema de manufatura do futuro.¹³⁷

Com os adventos da Indústria 4.0, todas as instâncias da empresa passam a ser operacionalizadas de modo diferente, como apresenta a Figura 9.

¹³³ GRAGLIA, Marcelo Augusto Vieira; LAZZARESCHI, Noêmia. A indústria 4.0 e o futuro do trabalho. **Revista Brasileira de Sociologia**, v. 06, n. 14, 2018, p. 111.

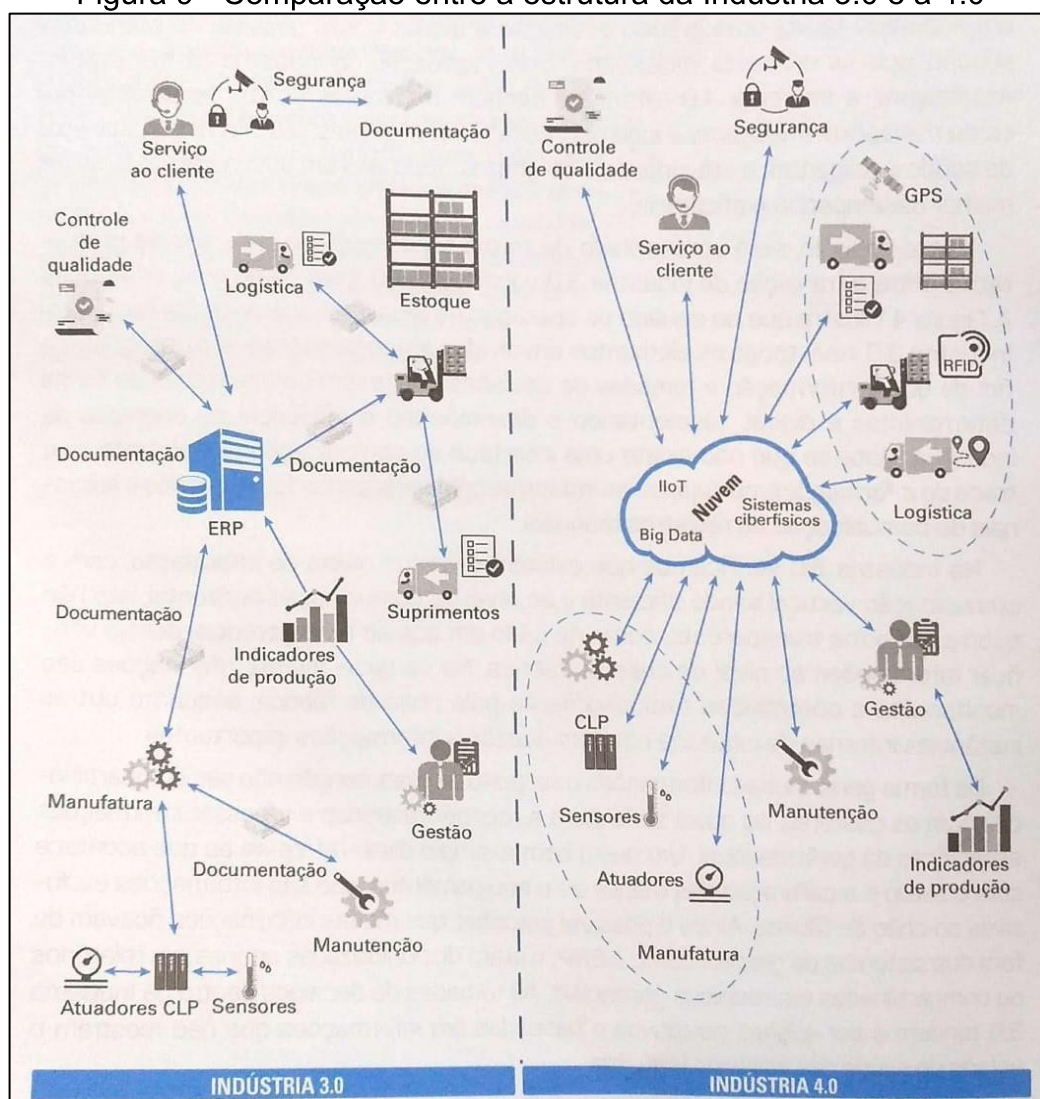
¹³⁴ STEVEN JÚNIOR, Sergio Luiz; LEME, Murilo Oliveira; SANTOS, Max Mauro Dias. **Indústria 4.0: fundamentos, perspectivas e aplicações**. São Paulo: Erica, 2018. p. 136.

¹³⁵ STEVEN JÚNIOR, Sergio Luiz; LEME, Murilo Oliveira; SANTOS, Max Mauro Dias. **Indústria 4.0: fundamentos, perspectivas e aplicações**. São Paulo: Erica, 2018. p. 137.

¹³⁶ STEVEN JÚNIOR, Sergio Luiz; LEME, Murilo Oliveira; SANTOS, Max Mauro Dias. **Indústria 4.0: fundamentos, perspectivas e aplicações**. São Paulo: Erica, 2018. p. 138.

¹³⁷ STEVEN JÚNIOR, Sergio Luiz; LEME, Murilo Oliveira; SANTOS, Max Mauro Dias. **Indústria 4.0: fundamentos, perspectivas e aplicações**. São Paulo: Erica, 2018. p. 137.

Figura 9 - Comparação entre a estrutura da Indústria 3.0 e a 4.0



Fonte: Steven Júnior; Leme; Santos¹³⁸

Através da Figura 8, observa-se que a Indústria 4.0 fez com que a internet (Nuvem, sistemas cibernéticos, Big Data, entre outros) proporcionasse interatividade entre as pessoas, as coisas e os equipamentos. Contudo, é fundamental que haja um preparo para que a sociedade saiba enfrentar essa nova tendência, pois quando se está frente às mudanças, o futuro torna-se obscuro, incerto e duvidoso.¹³⁹

Destaca-se que a Indústria 4.0 incentivou o avanço em diversas áreas no âmbito organizacional, como pode-se observar o Quadro 2, de modo que efetivou algumas mudanças e reforçou novas perspectivas à indústria.

¹³⁸ STEVEN JÚNIOR, Sergio Luiz; LEME, Murilo Oliveira; SANTOS, Max Mauro Dias. **Indústria 4.0: fundamentos, perspectivas e aplicações**. São Paulo: Erica, 2018. p. 136.

¹³⁹ SACOMANO, José Benedito et. al. **Indústria 4.0: conceitos e fundamentos**. São Paulo: Blucher, 2018. p. 38.

Quadro 2 - Avanços significativos proporcionados pela Indústria 4.0

Fator determinante	Indústria 4.0
Inovação	A conectividade abrangente é a principal alavanca de mudança no que diz respeito aos aspectos econômicos, sociais e de produção.
Mercado consumidor	A conectividade facilitou a aproximação com o cliente e o aprofundamento da segmentação do mercado, da variedade e dos tipos de produtos a serem desenvolvidos.
Mercado de mão de obra	Há mudanças expressivas no mercado de trabalho, no que tange aos empregos, às profissões e à qualidade dos funcionários.
Gestão da produção	A intensa automação e a integração dos sistemas de produção vencem a dicotomia entre estratégia por custos, associada à eficiência da produção, e a estratégia por diferenciação, relacionada à inovação e customização.
Conteúdo de trabalho	A automação e a conectividade intensas proporcionam grandes mudanças às formas de trabalho. Este novo sistema de produção é o conteúdo do trabalho e o controle que o trabalhador detém sobre sua atividade.
Estrutura organizacional	A organização torna-se mais próxima da estrutura orgânica. Assim, muitos aspectos ainda precisam ser discutidos, como: o papel dos trabalhadores para atingir os objetivos, a forma como serão preparados para isso e o poder de decisão que terão; bem como a necessidade de proporcionar à empresa, aos clientes e aos produtos novos métodos de inovação.
Cadeia de produção de valor	Diversos indícios sugerem que a cadeia de produção 4.0 tem mais elos e as suas relações podem seguir diferentes formas. A integração dos sistemas operacionais automatizados depende de ajustes feitos por especialistas, assim como a inovação dos processos requer maquinários novos. O trabalho técnico especializado tem sido desenvolvido por startups, que suprem essa carência de forma ágil. Além disso, comportam pessoas com boa formação técnica e capacidade de se atualizarem, quando necessário.

Fonte: Sacomano *et al.*¹⁴⁰

A Indústria 4.0 é motivada por basicamente três mudanças no cenário produtivo industrial, que consistem no avanço exponencial da capacidade da informática; na imensa quantidade de informação digitalizada; e em novas estratégias de inovação.¹⁴¹ Dessa forma, ela tende a oferecer alguns benefícios, como: a redução dos custos, a economia de energia, o aumento da segurança, a conservação do ambiente, a minimização de erros e danos, o fim do desperdício, a transparência dos negócios, o aumento da qualidade de vida, a personalização e a escala sem precedentes.¹⁴²

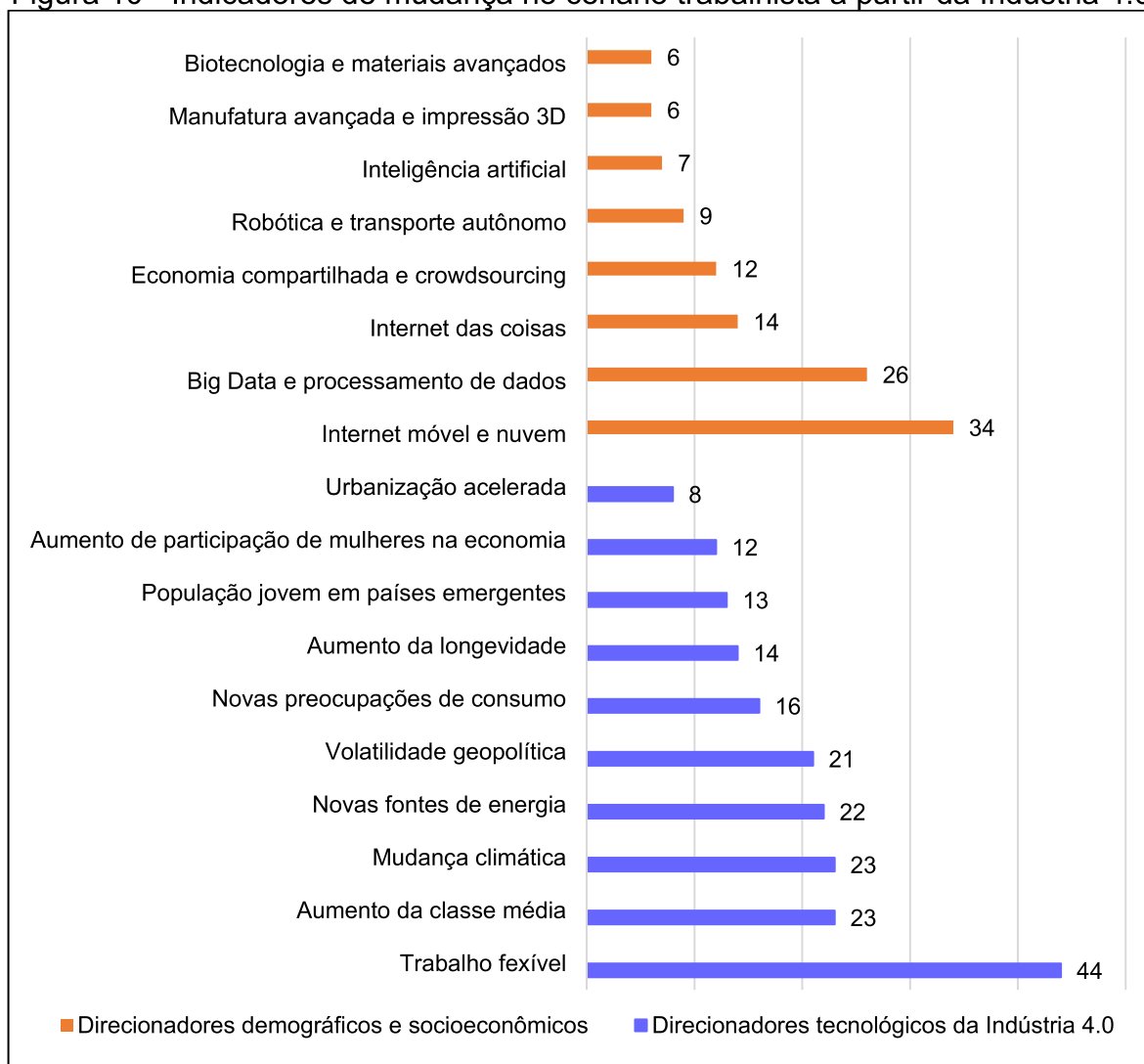
¹⁴⁰ SACOMANO, José Benedito et. al. **Indústria 4.0**: conceitos e fundamentos. São Paulo: Blucher, 2018. p. 38-40.

¹⁴¹ ALMEIDA, Paulo Samuel de. **Indústria 4.0**: princípios básicos, aplicabilidade e implantação na área industrial. São Paulo, Erica, 2019. p. 41.

¹⁴² ALMEIDA, Paulo Samuel de. **Indústria 4.0**: princípios básicos, aplicabilidade e implantação na área industrial. São Paulo: Erica, 2019. p. 42.

As perspectivas do cenário empregatício devem ser analisadas a partir de diversos direcionadores, como os demográficos, os socioeconômicos e os tecnológicos. A Figura 10 apresenta esses aspectos e sua relevância para Indústria 4.0, de acordo com um estudo desenvolvido pela *World Economic Forum*.

Figura 10 - Indicadores de mudança no cenário trabalhista a partir da Indústria 4.0



Fonte: *Word Economic Forum*¹⁴³

Evidencia-se que a Indústria 4.0 pode oferecer inúmeros benefícios para o setor industrial, como:

- (1) maior eficiência, reduzindo custos operacionais, aumentando produtividade, otimizando processos de automação e eficiência

¹⁴³ WORD ECONOMIC FORUM. **The future of jobs**: employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution. [S.l.]: World Economic Forum, 2016. p. 8.

energética; (2) melhor gestão, tornando o processo de tomada de decisão e controle de processos de negócio mais eficazes; (3) menor time to market, que é o tempo entre o desenvolvimento de um produto e seu lançamento; e (4) melhores produtos, aumentando sua qualidade e permitindo maior customização.¹⁴⁴

Contudo, para que esses benefícios sejam identificados e classificados como tal, é necessário que o mercado de trabalho esteja preparado para operacionalizar a partir das prerrogativas impostas pela Indústria 4.0.

3.2 O mercado de trabalho

O avanço tecnológico tem eliminado, de forma sistemática, os empregos no âmbito industrial. Enquanto o número de funcionários em empresas diminui, o valor atribuído para a inflação dos bens produzidos vem aumentando drasticamente. Isto é, mais produtos são fabricados, com um número menor de trabalhadores.¹⁴⁵

As tecnologias ganharam valor inestimável com o passar do tempo. Sabe-se que elas auxiliam na maximização da produtividade e, conseqüentemente, na riqueza das organizações, entretanto, o computador, assim como todos os novos recursos disponibilizados pela inovação, exige contínuo aperfeiçoamento de habilidades e desenvolvimento de conhecimentos.¹⁴⁶

Esse processo de aprimoramento de habilidades e competências compromete tanto o capital da empresa quanto os trabalhadores, todavia esses indicativos costumam ser ignorados pelas organizações, que acreditam serem dispensáveis, quando comparados aos equipamentos, aos aplicativos e aos sistemas. Nesse sentido, as tecnologias digitais mudam aceleradamente, mas, as organizações e as pessoas não possuem condições para acompanhar esse ritmo, de forma que muitos trabalhadores acabam sendo dispensados.¹⁴⁷

¹⁴⁴ CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Relações trabalhistas no contexto da indústria 4.0**. Brasília: CNI, 2017. p. 21.

¹⁴⁵ FORD, Martin. **Os robôs e o futuro do emprego**. Rio de Janeiro: Best Business, 2019. p. 85.

¹⁴⁶ BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. **Novas tecnologias versus empregabilidade**: como revolução digital acelera a inovação, desenvolve produtividade e transforma de modo irreversível os empregos e a economia. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda, 2014. p. 36.

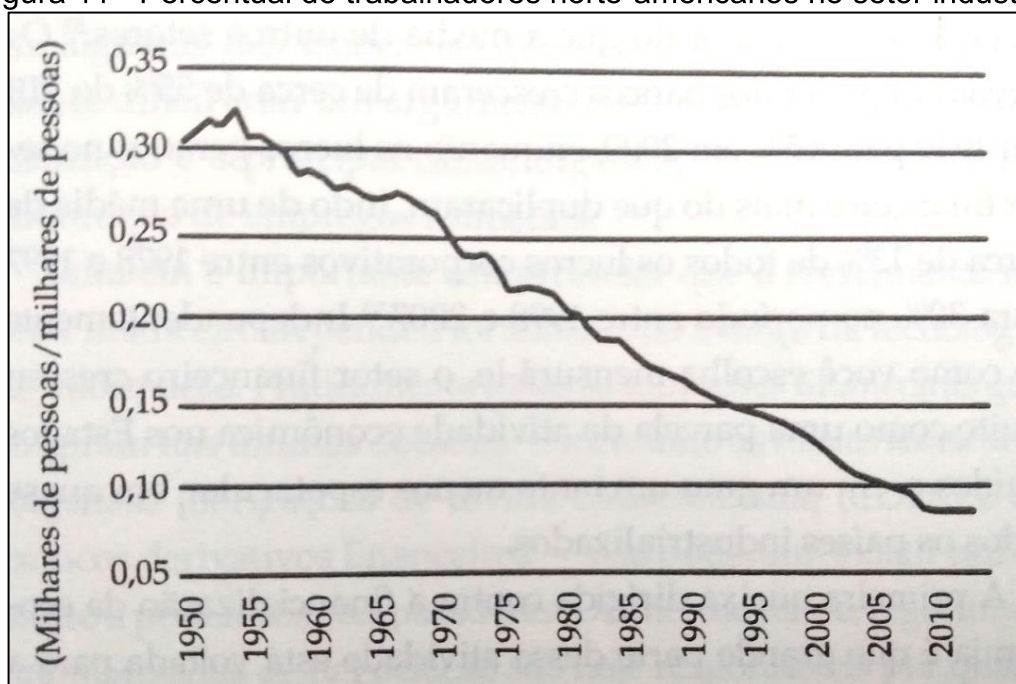
¹⁴⁷ BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. **Novas tecnologias versus empregabilidade**: como revolução digital acelera a inovação, desenvolve produtividade e transforma de modo irreversível os empregos e a economia. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda, 2014. p. 38.

Brynjolfsson e McAfee¹⁴⁸ defendem que

enquanto a base do nosso sistema econômico presume um elo forte entre a criação de valor e de empregos, a grande recessão revela o enfraquecimento ou rompimento desse elo. Não é apenas um fato do ciclo de negócios, mas, sim, o sintoma de uma mudança estrutural mais profunda na natureza da produção.

Conforme indica a Figura 11, a quantidade de trabalhadores norte-americanos vinculados ao setor industrial vem caindo significativamente desde 1950. Essa tendência iniciou antes do Acordo de Livre Comércio da América do Norte e da ascensão da China em 2000 e desde então só despencou.¹⁴⁹

Figura 11 - Percentual de trabalhadores norte-americanos no setor industrial



Fonte: Ford¹⁵⁰

Além de constatar a diminuição do número de funcionários no âmbito industrial, outros fatores são observados em decorrência do processo de evolução tecnológica, como as rendas e as oportunidades de emprego, que se tornaram mais desiguais. Algumas profissões foram amplamente aperfeiçoadas para que pudessem se encaixar

¹⁴⁸ BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. **Novas tecnologias versus empregabilidade**: como revolução digital acelera a inovação, desenvolve produtividade e transforma de modo irreversível os empregos e a economia. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda, 2014. p. 39.

¹⁴⁹ FORD, Martin. **Os robôs e o futuro do emprego**. Rio de Janeiro: Best Business, 2019. p. 85.

¹⁵⁰ FORD, Martin. **Os robôs e o futuro do emprego**. Rio de Janeiro: Best Business, 2019. p. 85.

nas novas tendências e outras foram descartadas, ou seja, umas foram supervalorizadas, enquanto outras decaíram consideravelmente.¹⁵¹

Dessa forma,

as tecnologias como robótica, máquinas numericamente controladas, controle computadorizado de estoque e transcrição automática têm substituído tarefas de rotina, deslocando os funcionários que as realizavam. Enquanto isso, outras tecnologias, como visualização de dados, análise, comunicações de alta velocidade e protótipos rápidos têm aumentado as contribuições de raciocínio mais abstrato e direcionados a dados, aumentando o valor desses empregos.¹⁵²

As novas tecnologias, que condizem com o ‘maquinismo’ consistem em maximizar e aperfeiçoar a produção de bens de consumo. Por meio de computadores, robôs e equipamentos de última geração, é possível alterar diversas especificidades do processo de fabricação.¹⁵³ Através delas, pode-se “aumentar a produção por hora e reduzir o trabalho nas atividades de controle do processo produtivo, reduzindo as falhas e as perdas”.¹⁵⁴

Ruprech¹⁵⁵ enfatiza que as tecnologias e a inovação possibilitam o desenvolvimento de inúmeras transformações no âmbito de trabalho, tais como: (1) tarefas manuais que necessitam da intervenção humana são minimizadas; (2) o trabalho é realizado a partir da ciência e de forma complexa; (3) o relacionamento entre os trabalhadores é dependente, controlado e modificado de tempo em tempo; (4) o conceito de responsabilidade é ressignificado; e (5) o homem torna-se uma simples engrenagem das máquinas.

Em vista disso, as transformações tecnológicas provocadas pela Indústria 4.0 exigem que os colaboradores desenvolvam novas competências e habilidades em um ritmo acelerado e dinâmico para assegurar o seu emprego neste mercado de trabalho

¹⁵¹ BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. **Novas tecnologias versus empregabilidade**: como revolução digital acelera a inovação, desenvolve produtividade e transforma de modo irreversível os empregos e a economia. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda, 2014. p. 65.

¹⁵² BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. **Novas tecnologias versus empregabilidade**: como revolução digital acelera a inovação, desenvolve produtividade e transforma de modo irreversível os empregos e a economia. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda, 2014. p. 53.

¹⁵³ PINTO, Álvaro Vieira. **O Conceito de tecnologia**. São Paulo: Contraponto, 2008. p. 201.

¹⁵⁴ DUPAS, Gilberto. **Ética e poder na sociedade da informação**: de como autonomia das novas tecnologias obriga a rever o mito do progresso. São Paulo: Editora UNESP, 2011, p. 38.

¹⁵⁵ RUPRECHT, Alfredo J. **Relações coletivas de trabalho**. São Paulo: Editora LTR, 1995. p. 253.

e suprir as novas demandas.¹⁵⁶

3.3 Empregabilidade e Trabalhabilidade

Anos atrás, falava-se sobre a empregabilidade, sobre se manter empregado, ser atrativo e assegurar condições de se empregar em caso de demissão. Dessa maneira, o termo referia-se ao valor do profissional no mercado, a partir da sua experiência e de sua trajetória profissional. Hodiernamente, em virtude das novas tendências propiciadas pela Indústria 4.0, deve-se atentar às competências e habilidades de cada trabalhador e compreender onde elas são importantes. Essa percepção é capaz de garantir a sua trabalhabilidade, isto é, a sua capacidade produtiva para gerar renda, independentemente de estar empregado formalmente em uma organização ou não.¹⁵⁷

Dessa forma, a empregabilidade

refere-se não mais às habilidades específicas de uma profissão, e sim às características, habilidades e atitudes esperadas em geral para um bom profissional. Assim, passou-se a tratar das habilidades de empregabilidade que podem ser importantes a uma vasta gama de potenciais trabalhadores e não apenas àqueles de determinadas profissões, considerando-se empregabilidade essencialmente como a preparação para a busca de trabalho.¹⁵⁸

Nesse cenário, ações devem ser realizadas para que as pessoas desenvolvam habilidades e busquem se aperfeiçoar para se dispor no mercado de trabalho. Salienta-se que diversos fatores implicam nos resultados da busca pela melhor vaga de emprego, dentre elas estão as características pessoais, as crenças e as atitudes.¹⁵⁹

Já o conceito de trabalhabilidade é posterior ao de empregabilidade, como pode ser visto na Figura 12, de modo que foi difundido após os anos 2000.

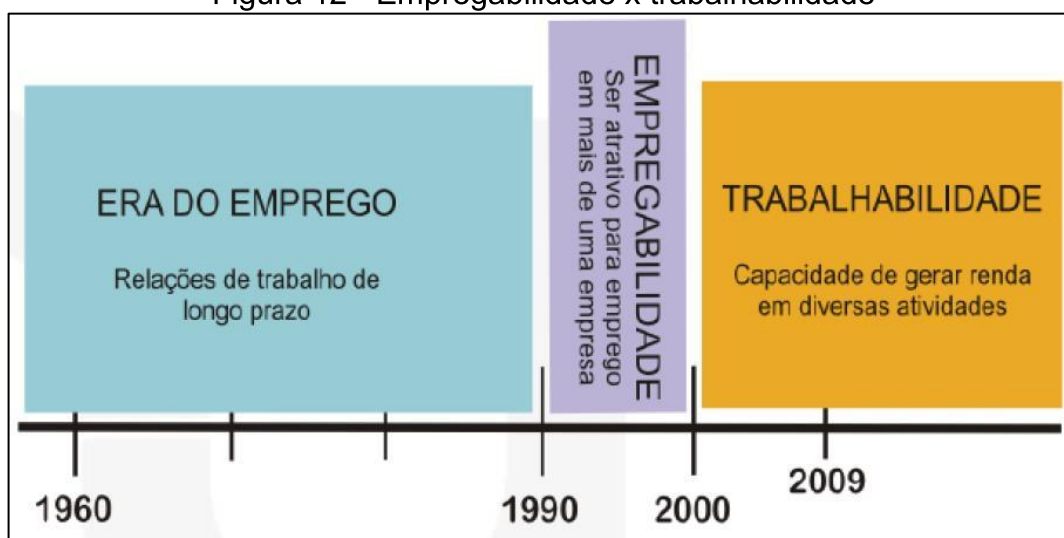
¹⁵⁶ CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Relações trabalhistas no contexto da indústria 4.0**. Brasília: CNI, 2017. p. 32.

¹⁵⁷

¹⁵⁸ CAMPOS, Keli Cristina de Lara *et al.* Empregabilidade e competências: uma análise de universitários sob a ótica de gestores de recursos humanos. **Revista Psicologia Organizações e Trabalho**, v. 8, n. 2, p. 159-183, 2008. p. 161.

¹⁵⁹ CAMPOS, Keli Cristina de Lara *et al.* Empregabilidade e competências: uma análise de universitários sob a ótica de gestores de recursos humanos. **Revista Psicologia Organizações e Trabalho**, v. 8, n. 2, p. 159-183, 2008. p. 162.

Figura 12 - Empregabilidade x trabalhabilidade



Fonte: Ackermann¹⁶⁰

Kraus¹⁶¹ afirma que “a garantia de emprego, embora ainda sonhada por muitos, é coisa do passado, reminiscência de uma era industrial em fase de extinção”. Dessa forma, se o trabalhador quiser permanecer ativo, ele deverá aprimorar sua trabalhabilidade, a fim de ser capaz de desempenhar inúmeras funções a partir de diversas possibilidades e cenários oferecidos pelo mercado de trabalho.

O Quadro 3 elucida as diferenças conceituais da empregabilidade e da trabalhabilidade.

Quadro 3 - Diferença entre empregabilidade e trabalhabilidade

Empregabilidade	Trabalhabilidade
Criar vínculo e dependência em uma empresa para obter receitas.	Descobrir quais suas habilidades
Se preparar para uma maior competição, na hora da obtenção do emprego.	Ter autonomia e independência para obtenção de receitas.
Desenvolver o autoconhecimento, autocontrole e automotivação.	Conversar com pessoas que desenvolvam trabalhos autônomos.
Enfrentar a discriminação pela idade acreditando em seu potencial.	Visitar empresas que possam lhe interessar.
Ter um currículo sempre atualizado e competitivo.	Perseguir e cultivar os planos de mudanças e traçar o futuro para ser empresário.

Fonte: Abranches e Andrade¹⁶²

¹⁶⁰ ACKERMANN, Kátia. **Gestão de carreira na prática**. 27º Seminário de boas práticas. n.d. p. 6.

¹⁶¹ KRAUSZ, Rosa R. **Trabalhabilidade**. São Paulo: Editor Nobel, 1999. p. 17.

¹⁶² ABRANCHES, R. S.; ANDRADE, C. A. Alternativas para o trabalhador acima de 45 anos: empregabilidade ou trabalhabilidade. VI Simpósio de excelência em gestão e tecnologia - SEGeT em outubro de 2009, na AEDB RJ

Para Friedman¹⁶³ no que tange ao aprimoramento das formas de trabalho, não adianta pensar em uma política de comércio livre, por exemplo, pois somente isso não será suficiente por si só. Desta forma, uma das estratégias a ser desenvolvida neste novo cenário de trabalho consiste no aperfeiçoamento da educação, para que se possa competir por novos empregos em um mundo plano. Destaca-se que as organizações do século XXI, que prezam pelo *outsourcing*, não devem ser banidas, uma vez que estão potencializando o desenvolvimento e a criação de diferentes áreas, de empregabilidade, de novos conhecimentos, abrindo portas para o mercado e oferecendo trabalho. Todavia, as pessoas com menos qualificações terão de lutar mais para assumir e conseguir um lugar e um salário satisfatórios no mundo plano, quer seja uma pessoa que vive e trabalha na China, nos Estados Unidos ou na Índia.

O comércio livre é um dos sistemas de comercialização mais utilizados pelos Estados Unidos e em virtude de seus aspectos positivos, o país não pensa em reexaminar os seus trâmites em função de vários fatores. Os principais motivos dizem respeito ao fato de ser o país com mais trabalhadores motivados por ideais no mundo e o outro está relacionado ao produto final, o qual é concluído em função desses ideais e da disseminação de conhecimentos.¹⁶⁴

As próximas décadas será provida de novas indústrias, serviços e produtos, que darão origem a novos trabalhos. Em função disso, será vital que as pessoas saibam tirar maior proveito das suas habilidades e competências para aperfeiçoar a sua qualificação pessoal e profissional, isto é, a sua trabalhabilidade individual. Esse diferencial determinará se o profissional está, de fato, apto a competir por novos empregos no novo mundo do trabalho, o qual é denominado de mundo plano.¹⁶⁵

Nesse mesmo sentido Harari¹⁶⁶ refere que se os trabalhadores não buscarem pelo seu aperfeiçoamento para se manterem ativos no novo mercado de trabalho, uma nova classe de trabalhadores deverá surgir até 2050: a dos inúteis. Com o avanço da Indústria 4.0 e, conseqüentemente, da inteligência artificial, diversos profissionais não ficarão somente desempregados, mas também não serão mais empregáveis em

¹⁶³ FRIEDMAN, Thomas. **O mundo é plano**: uma breve história do século XXI. São Paulo: Companhia das Letras, 2019. p. 247.

¹⁶⁴ FRIEDMAN, Thomas. **O mundo é plano**: uma breve história do século XXI. São Paulo: Companhia das Letras, 2019. p. 248.

¹⁶⁵ FRIEDMAN, Thomas. **O mundo é plano**: uma breve história do século XXI. São Paulo: Companhia das Letras, 2019. p. 248.

¹⁶⁶ HARARI Yuval Noah. **Sapiens**: uma breve história da humanidade. Nova Iorque: Harper, 2015. p. 299.

função das poucas habilidades e competências que o indivíduo tem.

A indústria 4.0 reduziu significativamente os empregos em virtude da automação e das novas formas de produção de bens e serviços, de forma que os trabalhos que apresentam maior intelectualidade e qualificação passaram a assumir o controle do processo produtivo. Nesse sentido, é fundamental que o trabalhador se renove, se atualize e busque por novos conhecimentos e competências para que possa escolher o seu espaço frente às formas de emprego.¹⁶⁷

3.4 Eliminação de empregos

Entende-se por emprego o “trabalho ou a ocupação que se realiza em troca de remuneração; colocação em serviço particular ou público; cargo, função, lugar, ocupação”.¹⁶⁸ No entanto, desemprego corresponde à falta, à ausência de emprego, à ociosidade involuntária de quem quer ou necessita de ocupação com remuneração, mas não encontra quem o empregue.¹⁶⁹

Dessa maneira, são inúmeros os fatores que contribuem com a supressão de contratos empregatícios, os quais podem estar associados com o funcionário, com o empregador ou com as condições de trabalho, como:

(a) dificuldades econômicas; (b) crise econômica do setor; (c) mau gerenciamento; inovações e mudanças tecnológicas; perda de interesse do empresário pelo empregado em razão de sua adaptação as mudanças; (f) excesso de ausência; (g) enfermidades; (h) tensões pessoais entre empregado e empresário etc.¹⁷⁰

Conforme à Organização Mundial do Comércio, cerca de 80% do desemprego gerado deve-se à inovação tecnológica. As perdas de postos de trabalho são ainda maiores em países que se encontram em desenvolvimento, como o Brasil.¹⁷¹

¹⁶⁷ KRAUSZ, Rosa R. **Trabalhabilidade**. São Paulo: Editor Nobel, 1999. p. 17.

¹⁶⁸ MICHAELIS. **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. Editora Melhoramentos. 2020. Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=tecnologia>. Acesso em: 07 mar. 2020

¹⁶⁹ ALMEIDA, Paulo Samuel de. **Indústria 4.0**: princípios básicos, aplicabilidade e implantação na área industrial. São Paulo, Erica, 2019. p. 40.

¹⁷⁰ MANNRICH, Nelson. **Dispensa coletiva**: da liberdade contratual à responsabilidade social. São Paulo: LTR, 2000, p. 22.

¹⁷¹ WORLD TRADE ORGANIZATION. **World Trade Report 2017**: Trade, technology and jobs. World Trade Organization. 2017. Disponível em: https://www.wto.org/english/res_e/wtr17_e.htm. Acesso em: 08 mar. 2020.

Geralmente, quando se trata de desemprego provocado pela economia, as vagas suprimidas são reestabelecidas tempos depois. Entretanto, esse processo ocorre de forma descontrolada e aleatória, de modo que não é possível reverter um índice específico de desemprego. Assim, muitos empregos tendem a se deslocar para outros ambientes (regiões, países, continentes) em virtude da mobilidade do capital e do trabalho, que busca por vantagens econômicas, eficiência e produtividade.¹⁷²

Salienta-se que as mudanças tecnológicas permitem, a longo prazo, o aumento considerável da produtividade, o crescimento da economia e a melhoria das condições de vida.¹⁷³ Todavia, Däubler afirma que, para algumas pessoas, o desemprego é crucial, pois “ao ser dispensado, o trabalhador perde, de uma hora para outra, sua fonte ordinária de renda, deixando, ainda, de colaborar com o grupo com o qual convivia diariamente, com evidente *capitis diminutio* perante sua família e a sociedade”. Em função disso, o desemprego pode desencadear transtornos psicológicos, pois, em alguns casos, o indivíduo passa a sentir culpa, inaptidão, sentimento de fracasso e acredita não ser capaz de desenvolver ou adaptar-se às novas atividades a serem desempenhadas em virtude da inovação e da tecnologia.¹⁷⁴

Destaca-se que as diversas categorias de trabalhadores são afetadas: alguns mais, outros menos. Isso se deve ao fato de serem trabalhos exaustivos, repetitivos e por receberem constantemente inúmeros investimentos para implementar novos processos, produtos e serviços de alta tecnologia. Além disso, os jovens são os mais vulneráveis ao desemprego, de forma que muitos passam a se envolver com drogas, alcoolismo e outros problemas de saúde e sociais.¹⁷⁵

Para a Organização Internacional do Trabalho¹⁷⁶,

os trabalhadores mais afetados pela tecnologia podem ser agrupados pelo grau de qualificação ou especialização profissional: (a) trabalhadores poucos qualificados: pessoal de limpeza, manutenção, transportes, pessoal dos correios e telefonistas; (b) trabalhadores

¹⁷² GRAGLIA, Marcelo Augusto Vieira. **As novas tecnologias e os mecanismos de impacto no trabalho**. 2018. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Inteligência e Design Digital, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2018. p. 48.

¹⁷³ ALMEIDA, Paulo Samuel de. **Indústria 4.0: princípios básicos, aplicabilidade e implantação na área industrial**. São Paulo, Erica, 2019. p. 48.

¹⁷⁴ DÄUBLER, Wolfgang apud MANNRICH, Nelson. **Dispensa coletiva: da liberdade contratual à responsabilidade social**. São Paulo: LTR, 2000, p. 21.

¹⁷⁵ ALMEIDA, Paulo Samuel de. **Indústria 4.0: princípios básicos, aplicabilidade e implantação na área industrial**. São Paulo, Erica, 2019. p. 48.

¹⁷⁶ ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. **Les partenaires sociaux face au changement technologique**. 1982-1985. Genève, 1986. p. 76.

especialistas ou de nível universitário: bibliotecários, artistas, escritores, profissionais da área da educação (professores, educadores, conselheiros religiosos), profissionais da área da saúde, advogado e economistas; (c) trabalhadores com nível superior (formação geral): administradores, consultores de gestão, engenheiros.

Brynjolfsson e McAfee¹⁷⁷ referem que a inovação e a tecnologia influenciam consideravelmente a produtividade e a substituição de emprego, de maneira que as máquinas passam a ocupar a maioria dos espaços e profissões que até então eram ocupados por humanos. A economia passa a ser segmentada e favorece a concentração de riqueza, em contrapartida aniquila empregos de nível médio. Neste cenário, surgem novos ofícios que requerem maior competência e habilidades que não são oferecidas e disponibilizadas à maioria dos trabalhadores.

A Alemanha, por exemplo, executa medidas que auxiliam na redução do desemprego, de modo que garante a oferta e a demanda de mão de obra qualificada. Assim, é realizado o controle das necessidades de trabalho e das habilidades requeridas no ambiente de trabalho, a fim de possibilitar o direcionamento de pessoal em virtude de suas capacitações; investimentos na qualificação profissional, com o intuito de proporcionar maior conhecimento aos trabalhadores com baixa qualificação e que estejam desempregados; e modificação do seguro-desemprego para seguro de emprego, com o objetivo de incentivar a capacitação e a qualificação profissional.¹⁷⁸

Concernente ao Fórum Econômico Mundial, a Indústria 4.0 propõe que as atividades braçais e repetitivas, desenvolvidas até então nas eras anteriores, desapareçam, fazendo com que vagas mais específicas e desafiadoras surjam, como: a análise de dados, inteligência artificial, desenvolvimento de softwares e aplicativos, entre outros. Nesse ínterim, a criatividade e a solução de problemas são habilidades consideradas essenciais ao trabalhador do futuro.¹⁷⁹

No que tange às habilidades e competências exigidas pelo empregador, salienta-se que a cada cinco anos, cerca de 35% dessas capacidades são atualizadas

¹⁷⁷ BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. **Novas tecnologias versus empregabilidade**: como revolução digital acelera a inovação, desenvolve produtividade e transforma de modo irreversível os empregos e a economia. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda, 2014. p. 65

¹⁷⁸ CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Relações trabalhistas no contexto da indústria 4.0**. Brasília: CNI, 2017. p. 44.

¹⁷⁹ CARRIJO, Tayná de Souza. **Indústria 4.0: o mito do desemprego**. 2019. Disponível em: <https://betaeq.com.br/index.php/2019/04/29/industria-4-0-o-mito-do-desemprego/>. Acesso em: 15 mar. 2020.

em detrimento do cenário da implementação das novas tecnologias, de forma que diversas áreas que até então valorizavam algumas aptidões, passam a reconhecer outras. Como pode-se observar no Quadro 4, as habilidades requeridas no mercado de trabalho no ano de 2015 eram diferentes das exigidas em 2020, em função do desenvolvimento tecnológico. Essa relação de habilidades, além de ser atualizada, é reorganizada, conforme a ordem de prioridades do momento.¹⁸⁰

Quadro 4 - Dez habilidades exigidas no mercado de trabalho de 2015 e de 2020

2015		2020	
1	Solução de problemas complexos	1	Solução de problemas complexos
2	Relacionamento com os outros	2	Pensamento crítico
3	Gestão de pessoas	3	Criatividade
4	Pensamento crítico	4	Gestão de pessoas
5	Negociação	5	Empatia com os outros
6	Controle de qualidade	6	Inteligência emocional
7	Orientação para serviços	7	Bom senso e tomada de decisão
8	Bom senso e tomada de decisão	8	Orientação para serviços
9	Escuta ativa	9	Negociação
10	Criatividade	10	Flexibilidade cognitiva

Fonte: *World Economic Forum*¹⁸¹

As aptidões supracitadas estão associadas às tecnologias disruptivas implementadas pela Indústria 4.0, como a inteligência artificial, a nanotecnologia, a robótica, entre outras. Nesse sentido, os modelos de negócios e o mercado de trabalho são ressignificados, fazendo com que o desemprego cresça em áreas que não contemplam essas tendências inovadoras.

3.5 Capacitação e adaptação às novas tecnologias

Rosa¹⁸² defende que muitos empregos desaparecerão com a implementação

¹⁸⁰ ROSA, Elisa. **A quarta Revolução Industrial e o futuro do trabalho**. SEBRAE. 2015. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/artigosPessoas/futuro-dos-trabalhos-voce-sabe-qual-e,900553c03a730610VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em: 15 mar. 2020.

¹⁸¹ WORLD ECONOMIC FORUM. **The Future of Jobs Report 2018**: Centre for the New Economy and Society. [S.l.]: World Economic Forum, 2018.

¹⁸² ROSA, Elisa. **A quarta Revolução Industrial e o futuro do trabalho**. SEBRAE. 2015. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/artigosPessoas/futuro-dos-trabalhos-voce-sabe-qual-e,900553c03a730610VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em: 15 mar. 2020.

da Indústria 4.0 e com isso muitas habilidades deverão ser realinhadas, com o intuito de garantir a trabalhabilidade da população, bem como o ritmo de produtividade das organizações.

Ressalta-se que essa nova era industrial propõe-se a melhorar a qualidade de vida dos trabalhadores; a oferecer melhores diagnósticos; a precaver o trabalho monótono, exaustivo e desagradável; e a zelar pelo meio ambiente. Todavia, para que as pessoas se sintam confortáveis e capazes de operacionalizar suas funções de trabalho, é necessário recorrer à capacitação e à adaptação às novas tecnologias e inovações, principalmente as que dizem respeito ao uso das plataformas digitais.¹⁸³ Dessa forma, ter-se-ão condições para repor os milhões de empregos substituídos pela tecnologia.

A partir das habilidades destacadas pelo Fórum Econômico Mundial para o ano de 2020, o desenvolvimento de novos empregos deve estar “menos centrado nas tarefas que uma pessoa deve fazer e mais focado nas habilidades que ela deve trazer para o trabalho”.¹⁸⁴

Para a Confederação Nacional da Indústria¹⁸⁵, no que tange à capacitação

pode ocorrer através da absorção de conhecimentos técnicos em ramos específicos, como por exemplo o conhecimento requerido em postos de trabalho relacionados às tecnologias de robótica avançada, programação e simulação - que demandarão mão de obra altamente qualificada - ou poderão exigir o desenvolvimento de outras habilidades como, por exemplo, habilidades cognitivas, sistêmicas, de resolução de problemas complexos e ainda comportamentais. Estas habilidades são difíceis de serem emuladas por sistemas de inteligência artificial e, por isso, demandarão a intervenção de pessoas para a execução de tarefas. Adicionalmente, as integrações verticais e horizontais trazidas pela Indústria 4.0 exigirão profissionais mais capacitados para operar sistemas cada vez mais dinâmicos e complexos.

Em tempos de reestruturação organizacional, espera-se que o governo colabore com a implantação de programas de apoio aos profissionais, no sentido de proporcionar formações para reciclagem e aprendizagem. Entende-se que estudar

¹⁸³ WORLD ECONOMIC FORUM. **The Future of Jobs Report 2020**. World Economic Forum, 2020.

¹⁸⁴ ROSA, Elisa. **A quarta Revolução Industrial e o futuro do trabalho**. SEBRAE. 2015. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/artigosPessoas/futuro-dos-trabalhos-voce-sabe-qual-e,900553c03a730610VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em: 15 mar. 2020.

¹⁸⁵ CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Relações trabalhistas no contexto da indústria 4.0**. Brasília: CNI, 2017. p. 32.

para se reciclar e se atualizar não garante a reabsorção do trabalhador no mercado de trabalho, mas facilita o seu acesso e o distingue de outros profissionais, que ainda desconhecem a importância da capacitação para a indústria contemporânea.¹⁸⁶

Na Indústria 4.0, a qualificação e o aperfeiçoamento são imprescindíveis para que o trabalhador tenha condições de acompanhar e se manter ativo no mercado de trabalho. Espera-se que até 2022, mais de 54% dos funcionários apresentem qualificação significativa. Desses, almeja-se que 35% tenha experiência de até seis meses; 10% tenha experiência de mais de um ano; e 9% apresente novas habilidades. Ademais, acredita-se que as seguintes competências serão as mais requeridas: pensamento crítico e analítico, inovação, design e proficiência em novas tecnologias, criatividade, originalidade, iniciativa, persuasão, negociação, atenção aos detalhes, resiliência, flexibilidade, resolução de problemas complexos, inteligência emocional, liderança e influência social.¹⁸⁷

Destaca-se que as oportunidades inerentes à prosperidade econômica e ao progresso social neste novo momento do trabalho são enormes, entretanto dependem crucialmente da capacidade de todas as partes interessadas em instigar reformas e promover treinamento e capacitações através da educação, de políticas do mercado de trabalho, de abordagens de negócios para o desenvolvimento de habilidades, entre outros. Entende-se que uma liderança ousada e um espírito empreendedor de empresas e governos, bem como uma mentalidade ágil de aprendizagem ao longo da vida dos trabalhadores, pode oferecer resultados positivos e um futuro de trabalho para todos.¹⁸⁸

Tendo em vista que o progresso digital é veloz e que tanto as empresas quanto as pessoas estão tendo dificuldades para acompanhar essa evolução, acredita-se que um dos primeiros passos consiste em aperfeiçoar o índice e a qualidade da inovação organizacional e o capital humano, a fim de assegurar que os profissionais tenham as habilidades necessárias para desenvolver funções ocupacionais nesta economia.¹⁸⁹

¹⁸⁶ WORLD TRADE ORGANIZATION. **World Trade Report 2017**: Trade, technology and jobs. World Trade Organization. 2017. Disponível em: https://www.wto.org/english/res_e/wtr17_e.htm. Acesso em: 08 mar. 2020.

¹⁸⁷ WORLD ECONOMIC FORUM. **The Future of Jobs Report 2020**. World Economic Forum, 2020.

¹⁸⁸ WORLD ECONOMIC FORUM. **The Future of Jobs Report 2020**. World Economic Forum, 2020.

¹⁸⁹ BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. **Novas tecnologias versus empregabilidade**: como revolução digital acelera a inovação, desenvolve produtividade e transforma de modo irreversível os empregos e a economia. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda, 2014. p. 70.

Com relação à inovação organizacional, a solução diz respeito a:

Co-inventor novas estruturas organizacionais, processos e modelos de negócios que alavanquem a tecnologia em desenvolvimento e as habilidades humanas. Joseph Schumpeter, um economista, descreveu isso como um processo de “destruição criativa” e deu aos empreendedores o papel central no desenvolvimento e propagação das inovações necessárias. [...] A estagnação de rendas médias e a popularização do crescimento de empregos é uma oportunidade para os empreendedores criativos. Eles podem desenvolver modelos de negócios que combinem os números de trabalhadores habilidosos com uma tecnologia cada vez mais barata para criar valor. Nunca houve uma época pior para se competir com máquinas, mas nunca houve uma época melhor para ser um empreendedor de talento.¹⁹⁰

No que tange à qualificação do capital humano, pensa-se que uma das alternativas é aprimorar a educação digital, isto é, os educadores devem experimentar novas formas de trabalhar o conhecimento, discutir novas abordagens, mensurar e identificar as que funcionam, dividir seus achados e repetir as melhores técnicas em diversas áreas.¹⁹¹

Brynjolfsson e McAfee¹⁹² defendem ainda que “as inovações organizacionais e institucionais podem recombinar o capital humano com máquinas para criar o amplo crescimento da produtividade. Dessa maneira, o Quadro 5 apresenta algumas recomendações, sob forma de plano de ação, para que se possa acompanhar o ritmo dos avanços tecnológicos.

Quadro 5 - Modelo de plano de ação para acelerar a inovação organizacional e a capacitação de pessoas

Área	Ação	Descrição
Educação	Investir em educação.	Começar simplesmente pagando mais aos professores, de modo que mais dos melhores e mais inteligentes busquem essa profissão, como acontece em outros países. Aumentar a quantidade e a qualidade do trabalho especializado oferece lucro dobrado, aumentando o crescimento econômico e reduzindo a

¹⁹⁰ BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. **Novas tecnologias versus empregabilidade:** como revolução digital acelera a inovação, desenvolve produtividade e transforma de modo irreversível os empregos e a economia. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda, 2014. p. 70-71.

¹⁹¹ BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. **Novas tecnologias versus empregabilidade:** como revolução digital acelera a inovação, desenvolve produtividade e transforma de modo irreversível os empregos e a economia. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda, 2014. p. 76.

¹⁹² BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. **Novas tecnologias versus empregabilidade:** como revolução digital acelera a inovação, desenvolve produtividade e transforma de modo irreversível os empregos e a economia. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda, 2014. p. 80.

		desigualdade de renda.
		Manter os professores responsáveis pelo desempenho, eliminando a estabilidade.
		Separar a instrução de alunos de provas e certificados. Concentrar-se no ensino mais do que em resultados verificáveis e desempenho mensuráveis e menos em marcar tempo, esforço ou prestígio.
		Manter alunos do ensino fundamental na sala de aula por mais horas. O motivo pelo qual os alunos norte-americanos perdem de concorrentes internacionais é simplesmente porque recebem um mês a menos de ensino por ano.
		Aumentar a proporção e trabalhadores especializados nos EUA, incentivando a chegada de imigrantes capacitados.
Empreendedorismo	Ensinar sobre empreendedorismo.	Ensinar sobre empreendedorismo como habilidade não apenas em escolas de administração de elite, mas em toda a educação superior.
		Ensinar o empreendedorismo nos EUA criando uma categoria de vistos para empreendedores.
		Criar câmara de compensação e bases de dados para facilitar a criação e a disseminação de estruturas para novos negócios.
		Agressivamente, diminuir as barreiras governamentais para a criação de negócios.
Investimento	Investir em comunicações e transporte.	Investir para melhorar as comunicações e a infraestrutura de transporte do país.
		Aumentar o incentivo para as pesquisas básicas e para as instituições governamentais com um foco renovado em bens inatingíveis e inovação nos negócios.
Regras, taxas e regulamentos	Instituir novas regras, taxas e regulamentos.	Preservar a relativa flexibilidade dos mercados de trabalho resistindo aos esforços de regular a contratação e a demissão.
		Tornar a contratação de pessoas mais atraente do que investir em tecnologia.
		Separar os benefícios trabalhistas para aumentar a flexibilidade e o dinamismo.
		Não se apressar para regular novos negócios.
		Eliminar ou reduzir o grande subsídio para financiamentos imobiliários.
		Reduzir os grandes subsídios implícitos e explícitos para os serviços financeiros.
		Reformar o sistema de patentes.
Diminuir, ao invés de alongar, os períodos de copyright e aumentar a flexibilidade dos direitos autorais.		

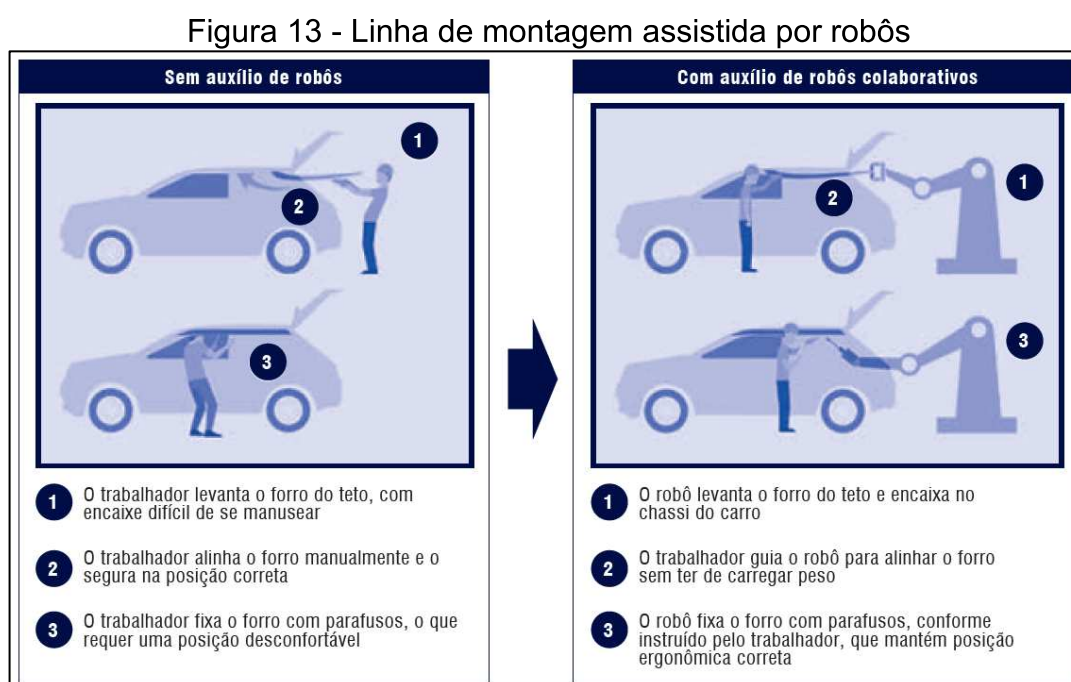
Fonte: Brynjolfsson e McAfee¹⁹³

¹⁹³ BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. **Novas tecnologias versus empregabilidade**: como revolução digital acelera a inovação, desenvolve produtividade e transforma de modo irreversível os empregos e a economia. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda, 2014. p. 80-85.

Destaca-se que a proposta do Quadro 4 diz respeito à uma parte da necessidade de transformação do que de fato necessita ser concretizado, não apenas para sanar o desemprego e a desigualdade tecnológica, mas também para satisfazer o potencial por novas tecnologias que possibilite o aumento da economia e a geração de valor. O plano de ação em questão é apenas uma sugestão de caminho para iniciar o processo de mudança.¹⁹⁴

3.6 Saúde e segurança do trabalho

Um dos benefícios significativos proporcionados pela Indústria 4.0 é a utilização da robótica avançada em atividades de alto risco, de modo que haverá maior redução de exposição ao risco do trabalhador, melhora na ergonomia e, conseqüentemente, aumento da segurança no ambiente de trabalho, como pode ser observado na Figura 13.¹⁹⁵



Fonte: Lorenz *et al.*¹⁹⁶

¹⁹⁴ BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. **Novas tecnologias versus empregabilidade:** como revolução digital acelera a inovação, desenvolve produtividade e transforma de modo irreversível os empregos e a economia. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda, 2014. p. 85.

¹⁹⁵ CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Relações trabalhistas no contexto da indústria 4.0.** Brasília: CNI, 2017. p. 33.

¹⁹⁶ LORENZ, M. *et al.* **Men and machine in the industry 4.0:** how will technology transform the industrial workforce through 2025? 2015. Disponível em:

Como pode-se observar na Figura 13, em uma linha de produção automotiva, por exemplo, o funcionário pode ser responsável por manipular peças grandes e pesadas, carregá-la até a próxima etapa da linha de montagem e realizar o encaixe da peça. Para isso, o trabalhador deve produzir grande esforço físico, potencializando a chance de sofrer alguma lesão. Em função dos avanços tecnológicos, essas tarefas podem ser desempenhadas por meio do auxílio de robôs de forma que os riscos são minimizados.¹⁹⁷

Destaca-se que em virtude das novas tecnologias implementadas pela Indústria 4.0, a saúde e a vida dos trabalhadores tornaram-se mais seguras. Nesse sentido, acredita-se as normativas deverão ser revistas, com o passar do tempo, a fim de assegurar que o potencial da inovação e das tecnologias possam ser usufruídos por todos os envolvidos com o processo de produção da melhor forma possível.¹⁹⁸

Ademais, salienta-se que o fato de que os maquinários e os novos métodos tecnológicos evitem acidentes no trabalho não envolve apenas a eliminação de riscos físicos, mas também os psicológicos e os sociais, uma vez que a infraestrutura tecnológica da organização é mais eficiente. Nesse sentido, os profissionais executam suas atividades de modo adequado em um ambiente saudável, tranquilo e sem estresse, o que o torna mais produtivo.¹⁹⁹

Novas tecnologias podem potencializar o desenvolvimento de soluções para a saúde e segurança do trabalhador. Os funcionários responsáveis por monitorar a produção podem, por exemplo, atuar de forma estratégica, utilizando um sistema de monitoramento inteligente através de câmeras, sensores, drones, softwares de análise, entre outros. Esses equipamentos podem detectar situações perigosas e emitir alertas em situações irregulares.²⁰⁰

Trabalhos desenvolvidos em ambientes que exigem a utilização de andaimes,

<https://www.bcgperspectives.com/content/articles/technology-business-transformation-engineered-products-infrastructure-man-machine-industry-4/>. Acesso em: 21 mar. 2020.

¹⁹⁷ CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Relações trabalhistas no contexto da indústria 4.0**. Brasília: CNI, 2017. p. 33.

¹⁹⁸ CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Relações trabalhistas no contexto da indústria 4.0**. Brasília: CNI, 2017. p. 34.

¹⁹⁹ FIERGS - Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul. **A Saúde na era da Indústria 4.0: tendências**. 2018. Disponível em: http://sociedadedeengenhariars.com.br/wp-content/uploads/2018/08/Ind%C3%BAstria-4.0-e-a-Sa%C3%BAde_v2.pdf. Acesso em: 22 mar. 2020.

²⁰⁰ BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. **Novas tecnologias versus empregabilidade: como revolução digital acelera a inovação, desenvolve produtividade e transforma de modo irreversível os empregos e a economia**. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda, 2014. p. 85.

guindastes e equipamentos de proteção individual tornam-se mais baratos e fáceis com a utilização de novas tecnologias, como os drones, pois o profissional deixa de se expor ao risco de altura e passa a operar o processo de forma remota.²⁰¹

Em vista disso, verifica-se que as condições de saúde e de segurança proporcionadas pela Indústria 4.0 são distintas das observadas em outros períodos históricos. Dessa forma, a partir dos achados mencionados neste capítulo, constata-se a necessidade de analisar a legislação trabalhista brasileira, a qual diz respeito ao *corpus* desta pesquisa, a fim de verificar se a normatização contempla as novas perspectivas do mundo do trabalho.

3.7 Consumismo, meio ambiente e sustentabilidade

A degradação ambiental vem sendo constatada como um problema desde a década de 1970. Com o advento da indústria capitalista, passou-se a produzir compulsivamente, com o objetivo de lucrar, sanar e satisfazer as inúmeras necessidades sociais. Todavia, os efeitos nocivos não demoraram a pairar sobre a sociedade e refletir no meio ambiente, de modo que os recursos naturais passaram a ser intensamente depreciados, em função da necessidade que as organizações tinham de enriquecer.²⁰²

Através da exploração do meio ambiente, criou-se a energia elétrica, o gás, o telefone, entre outras descobertas, que revolucionaram o cenário industrial e facilitaram o processo de globalização. Entretanto, essas criações modificaram consideravelmente o habitat natural, contribuindo com o agravamento da degradação ambiental.²⁰³

Salienta-se que o consumismo está intrinsecamente relacionado ao desenvolvimento social e, conseqüentemente, com o avanço industrial. O espírito consumista está interligado ao regime capitalista, o qual gera conseqüências danosas e irreversíveis tanto para o ambiente quanto para a sociedade. Em função disso,

²⁰¹ WORLD ECONOMIC FORUM. **The Future of Jobs Report 2018**: Centre for the New Economy and Society. [S.l.]: World Economic Forum, 2018. p. 25.

²⁰² HUSNI, Alexandre. **Empresa socialmente responsável**: uma abordagem jurídica e multidisciplinar. São Paulo: Ed. Quartier Latin, 2007. p. 54.

²⁰³ COSTA, Lucio Augusto Villela da; IGNÁCIO, Rozane Pereira. **Relações de consumo x meio ambiente**: em busca do desenvolvimento sustentável. Âmbito Jurídico, 2011. Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/cadernos/direito-ambiental/relacoes-de-consumo-x-meio-ambiente-em-busca-do-desenvolvimento-sustentavel/>. Acesso em: 15 mar. 2020.

acredita-se que mudanças devem ser instituídas no modo de consumir, comprar e produzir, a fim de preservar a natureza e minimizar os danos coletivos. Ressalta-se que o capitalismo global é um dos principais empecilhos para a preservação do meio ambiente e da vida, porque provoca o consumismo excessivo e a degradação da natureza, a partir de práticas difíceis de serem administradas e revertidas pelo planeta²⁰⁴.

Rocha²⁰⁵ defende que

ao associarmos o consumo à compra, a ideia está incompleta, mas não incorreto. Pois a compra é apenas uma fase, que envolve a decisão o que consumir, porque consumir, como consumir e de quem consumir. Então partimos para a compra, e após a compra descartamos o que já foi adquirido. Analisando este tipo de consumo, verificamos que ele faz parte do nosso cotidiano, bem como o consumo de água, eletricidade, combustível etc. Devido a isso, o consumo torna-se importante e acarreta diversos impactos. [...] Sendo assim, podemos analisar o consumo como pertinente e importante, pois faz parte da nossa vida, em nosso cotidiano, mas em contrapartida causa impactos na economia e ao meio ambiente.

Sabe-se que todas as pessoas têm direito a compartilhar de um meio ambiente saudável, íntegro e equilibrado. Para isso, é fundamental que as organizações, que primam pelos princípios da Indústria 4.0, repensem sua forma de produzir e incidir o consumismo, uma vez que a consciência social, referente aos cuidados frente ao meio ambiente, depende também das estratégias de produção utilizadas pelas organizações para fabricá-los e o valor do meio ambiente atribuído por elas.²⁰⁶ Reitera-se que, atualmente, as empresas exercem influência significativa na vida das pessoas, de modo que, muitas vezes, determinam o que elas irão comer, vestir e usar.

Destaca-se que o setor industrial contribui fortemente com o crescimento econômico do país. Assim, é fundamental que o comportamento e os objetivos das empresas incentivem formas de contribuir com a preservação do meio ambiente, pois só assim será possível mudar essa situação. Em vista disso, sugere-se que as

²⁰⁴ COSTA, Lucio Augusto Villela da; IGNÁCIO, Rozane Pereira. **Relações de consumo x meio ambiente: em busca do desenvolvimento sustentável.** Âmbito Jurídico, 2011. Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/cadernos/direito-ambiental/relacoes-de-consumo-x-meio-ambiente-em-busca-do-desenvolvimento-sustentavel/>. Acesso em: 15 mar 2020.

²⁰⁵ ROCHA, Cristiane Gomes da. **Relações de produção, consumo e os impactos sobre o meio ambiente e a saúde.** 2010. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Ambiental) - Instituto a vez do Mestre, Universidade Candido Mendes, 2010. p. 12.

²⁰⁶ PORTILHO, Fátima. **Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania.** São Paulo: Cortez, 2005. p. 29.

organizações sejam exemplo aos demais setores econômicos e promovam um estilo de vida e de trabalho menos agressivo e prejudicial ao meio ambiente. Isso consiste em utilizar medidas alternativas e conscientes de produção em prol da sustentabilidade; realizar a separação do lixo; promover a reciclagem; incentivar a diminuição do consumo de carnes e produtos provenientes de agropecuárias; entre outros aspectos.²⁰⁷

Para Rocha²⁰⁸, existem dimensões, que visam à promoção da sustentabilidade e à contínua geração de lucros, que colaboram com a minimização dos impactos ao meio ambiente. São cinco as dimensões que compreendem o desenvolvimento sustentável:

Sustentabilidade Social: atende expectativas da sociedade e do meio ambiente juntamente com o desenvolvimento da empresa, com cumprimento de leis e norma. **Sustentabilidade econômica:** compreende-se o melhor gerenciamento dos recursos e permanentes investimentos econômicos privados e públicos. **Sustentabilidade ecológica:** pode ser por meio do modo sustentável dos recursos, seja por limitação de resíduos, poluentes e redução de consumo de combustíveis fósseis. Bem como, adotar práticas de reduzir, reutilizar, reaproveitar, reciclar e repensar todas as maneiras favoráveis para o meio ambiente. **Sustentabilidade espacial:** compreende-se melhor instalação da sociedade e das atividades econômicas, oferecendo condições e equilíbrio urbano-rural. **Sustentabilidade cultural:** deve ser uma transição de para uma nova cultura, onde os valores consideráveis são: culturais, individuais, grupo, empresa ou instituição.

Para se manterem competitivas, as organizações devem adotar medidas socioambientais que promovam o desenvolvimento sustentável, tais como: uso de tecnologias limpas; comprometimento com a comunidade; investimento na qualidade dos produtos e serviços. À vista disso, destaca-se que essas são características adotadas pela Indústria 4.0.

Assim, as empresas podem apoiar-se nessa causa, para

favorecer o preço de venda dos produtos e serviços que empregam em seu marketing a imagem ambiental; e diminuir os custos de

²⁰⁷ PORTILHO, Fátima. **Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania**. São Paulo: Cortez, 2005. p. 33.

²⁰⁸ ROCHA, Cristiane Gomes da. **Relações de produção, consumo e os impactos sobre o meio ambiente e a saúde**. 2010. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Ambiental) - Instituto a vez do Mestre, Universidade Candido Mendes, 2010. p. 25-26.

produção pela gestão adequada dos processos e matérias-primas, por meio de projetos de conservação de energia, reutilização da água, diminuição de produção de resíduos, reduzindo os acidentes, juntamente com os princípios da ecoeficiência.²⁰⁹

Com o intuito de diminuir os impactos provocados no meio ambiente, as organizações têm refletido, a partir do advento dos princípios da Indústria 4.0, sobre medidas viáveis de responsabilidade socioambiental, uma vez que os gestores se encontram preocupados com essa situação. Dessa maneira, a preocupação com o meio ambiente tem competido espaço nas reuniões e nas discussões, que primam pela lucratividade, de modo que muitas empresas estão desenvolvendo o Sistema de Gestão Ambiental (SGA), o qual visa a aperfeiçoar o uso dos seus recursos e a aumentar a qualidade contínua de suas práticas, métodos e processos. Por meio dele, podem ser desenvolvidas as seguintes boas práticas: (1) assegurar aos clientes o comprometimento com da empresa com o meio ambiente; (2) promover boas relações com a mídia e a comunidade e geral; (3) atender as críticas dos investidores para evitar os desperdícios e melhorar o acesso ao capital; (4) obter seguro, para resguardar a empresa em situações de risco; (5) consolidar a imagem da empresa, a fim de mantê-la competitiva no mercado; (6) aprimorar o controle de custos; (7) demonstrar as formas de atuação da empresa; (8) preservar matérias-primas e energia; (9) providenciar licenças e autorizações, para o cumprimento da lei; (10) incentivar a realização de soluções ambientais; (11) aprimorar as relações entre o governo e a indústria; e (12) minimizar os riscos de poluição ao meio ambiente.²¹⁰

²⁰⁹ ROCHA, Cristiane Gomes da. **Relações de produção, consumo e os impactos sobre o meio ambiente e a saúde**. 2010. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Ambiental) - Instituto a vez do Mestre, Universidade Candido Mendes, 2010. p. 29.

²¹⁰ ROCHA, Cristiane Gomes da. **Relações de produção, consumo e os impactos sobre o meio ambiente e a saúde**. 2010. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Ambiental) - Instituto a vez do Mestre, Universidade Candido Mendes, 2010. p. 36.

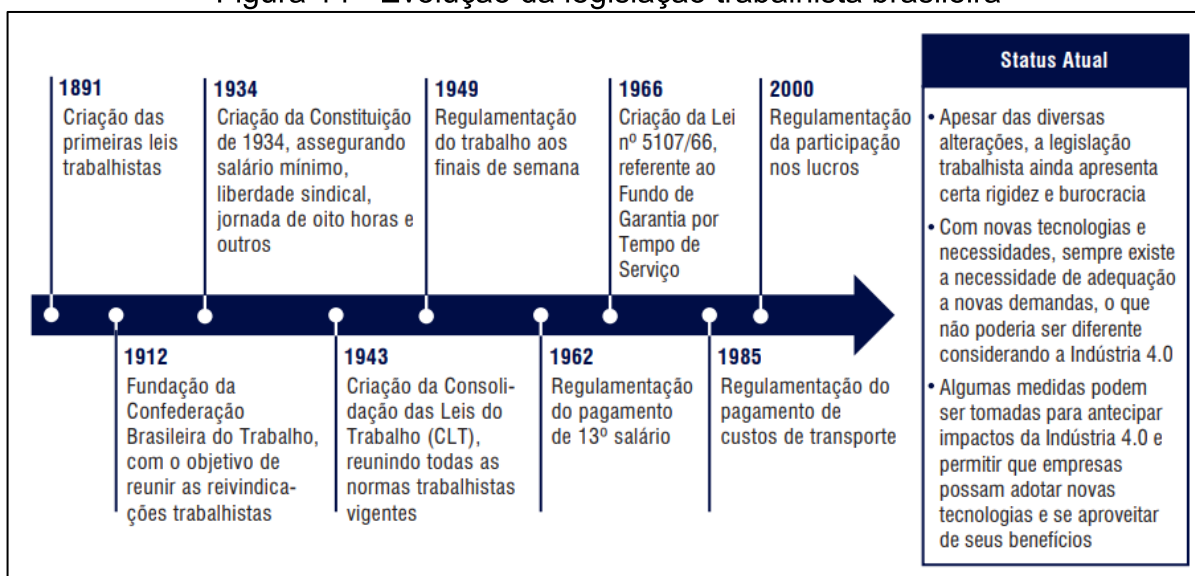
4 A REFORMA TRABALHISTA BRASILEIRA É 4.0?

Conforme descrito nos capítulos anteriores, o desenvolvimento, a inovação e a tecnologia, viabilizados pelas revoluções industriais, transformaram o modo de viver, as formas de trabalho e as organizações. Em vista disso, este capítulo objetiva analisar a influência da Indústria 4.0 na Lei n.º 13.467/2017, a qual é conhecida como Reforma Trabalhista Brasileira.

4.1 Direito do Trabalho

Posteriormente à abolição da escravidão, em 1888, com a vinda de imigrantes europeus ao Brasil, percebeu-se que as condições de trabalho eram caliginosas e, em função disso, entendia-se a necessidade de discutir e estabelecer leis trabalhistas.²¹¹ Como pode-se observar, a Figura 14 elucida os principais marcos da legislação trabalhista brasileira.

Figura 14 - Evolução da legislação trabalhista brasileira



Fonte: Confederação Nacional da Indústria²¹²

No século XIX, através do Decreto nº 1.313/1891, surgiu no cenário nacional o primeiro regulamento, que regularizava o trabalho de jovens em indústrias da Capital

²¹¹ DELGADO, Maurício Godinho. **Curso de Direito do Trabalho**. 18 Ed. São Paulo: LTr., 2019. p. 6.

²¹² CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Relações trabalhistas no contexto da indústria 4.0**. Brasília: CNI, 2017. p. 37.

Federal.²¹³

Três décadas depois, especificamente em 1912, no 4º Congresso Operário Brasileiro, foi fundada a Confederação Brasileira do Trabalho, a qual tinha como intuito reunir as reivindicações acerca do período de trabalho de oito horas, da fixação do salário mínimo, da indenização para acidentes, dos contratos coletivos, entre outras.²¹⁴

O Direito do Trabalho foi instituído no Brasil a partir da influência de algumas razões decorrentes do processo evolutivo europeu e de fatores sucedidos no âmbito nacional.²¹⁵

Conforme Leite²¹⁶,

os fatores externos decorreram das transformações que ocorriam na Europa com a proliferação de diplomas legais de proteção ao trabalhador, o ingresso do nosso país na OIT – Organização Internacional do Trabalho, criada pelo Tratado de Versalhes (1919). Os fatores internos foram basicamente o movimento operário influenciado por imigrantes europeus (final de 1800 e início de 1900), o surto industrial (pós-primeira guerra mundial) e a política de Getúlio Vargas (1930).

Para Nesello²¹⁷, a Constituição Federal de 1934 foi a primeira normatização a tratar sobre o Direito de Trabalho e a “assegurar liberdade sindical, salário mínimo, jornada de oito horas, repouso semanal, férias anuais remuneradas, proteção do trabalho feminino e infantil e isonomia salarial”. Todavia, foi apenas em 1939, que Getúlio Vargas criou a Justiça do Trabalho e, através dela, outorgou em 1943 a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). A partir daí, o Direito do Trabalho ganhou forças para atuar no âmbito ocupacional.²¹⁸

Em virtude disso, afirma-se que

o Direito do Trabalho é fundamentalmente, portanto, o Direito dos empregados, especificamente considerados. Não é, porém, o Direito de todos os trabalhadores, considerados em seu gênero. Excluem-se

²¹³ NESELLO, Bruna Zanandréa. **A indústria 4.0 e a modernização das relações de trabalho**. Revista da Defensoria Pública do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: DPE, Ano 10, v. 23, 2019. p. 170.

²¹⁴ NESELLO, Bruna Zanandréa. **A indústria 4.0 e a modernização das relações de trabalho**. Revista da Defensoria Pública do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: DPE, Ano 10, v. 23, 2019. p. 170.

²¹⁵ LEITE, Carlos Henrique Bezerra. **Curso de Direito do Trabalho**. Saraiva Educação S.A., 2018. n.p.

²¹⁶ LEITE, Carlos Henrique Bezerra. **Curso de Direito do Trabalho**. Saraiva Educação S.A., 2018. n.p.

²¹⁷ NESELLO, Bruna Zanandréa. **A indústria 4.0 e a modernização das relações de trabalho**. Revista da Defensoria Pública do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: DPE, Ano 10, v. 23, 2019. p. 170.

²¹⁸ RODRIGUEZ, Américo Plá. **Princípios de Direito do Trabalho**. São Paulo: LTr, 2015. p. 32.

da área de abrangência desse ramo jurídico especializado, em consequência, inúmeras categorias específicas de trabalhadores não empregatícios. Citem-se, ilustrativamente, os trabalhadores autônomos, os eventuais, os estagiários, além do importante segmento dos servidores públicos não empregaticamente contratados (servidores sob regime administrativo).²¹⁹

Nesse sentido, a CLT foi desenvolvida para uma determinada classe de trabalhadores em detrimento da necessidade de unir em um único documento todas as leis respectivas ao trabalho. Em 1964, essa regulamentação foi destituída, sendo reestabelecida apenas em 1985, após o término da Ditadura Militar, e promulgada pela Constituição Federal do Brasil, em 1988.²²⁰

Conforme o Art. 23 da Declaração Universal dos Direitos Humanos²²¹ realizada em 1948, na Assembleia Geral das Nações Unidas, reconhece-se que

1. Todo ser humano tem direito ao trabalho, à livre escolha de emprego, a condições justas e favoráveis de trabalho e à proteção contra o desemprego.
2. Todo ser humano, sem qualquer distinção, tem direito a igual remuneração por igual trabalho.
3. Todo ser humano que trabalha tem direito a uma remuneração justa e satisfatória que lhe assegure, assim como à sua família, uma existência compatível com a dignidade humana e a que se acrescentarão, se necessário, outros meios de proteção social.
4. Todo ser humano tem direito a organizar sindicatos e a neles ingressar para proteção de seus interesses.

Além da Declaração Universal dos Direitos Humanos, a Constituição Federal Brasileira²²² também assegura, por meio do Art. 1º, inciso IV, os valores sociais do trabalho e da livre iniciativa como valor estruturante do Estado Democrático de Direito e um direito fundamental social (Art. 6º).

Desta forma, considerando que todas as pessoas têm direito ao trabalho, é fundamental que regras e normas sejam desenvolvidas a fim de garantir o bom funcionamento das relações entre os trabalhadores e seus empregadores. Acredita-

²¹⁹ DELGADO, Maurício Godinho. Curso de Direito do Trabalho. 18 Ed. São Paulo: LTr., 2019. p. 6.

²²⁰ GARCIA, Gustavo Filipe Barbosa. **Curso de Direito do Trabalho**. 11 Ed. Rio de Janeiro: Forense, 2017.

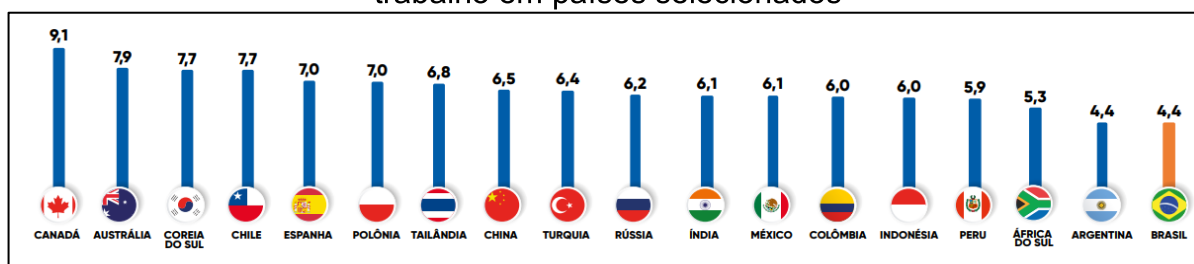
²²¹ ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**. Assembleia Geral das Nações Unidas em Paris. 10 dez. 1948. Disponível em: <https://www.un.org/en/universal-declaration-human-rights/>. Acesso em: 26 mar. 2020. p. 6.

²²² BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 26 mar. 2020.

se que elas devem ser de fácil compreensão para que ambas as partes entendam os seus direitos e deveres; estar atualizadas; e serem flexíveis, para que negociações entre as organizações e seus empregados possam ser realizadas de forma adequada e correta. Essas exigências minimizam os conflitos e potencializam a segurança jurídica tanto das empresas quanto dos funcionários no que tange as relações de trabalho, pois quanto menos conflitos houver, maior será a produtividade e a eficiência dos processos de produção.²²³

Segundo o relatório de Competitividade Brasil 2017-2018²²⁴, o Brasil ocupa o 18º lugar em um *ranking* que avalia a segurança jurídica, a burocracia e as relações de trabalho, como pode-se verificar na Figura 15.

Figura 15 - *Ranking* relativo à segurança jurídica, à burocracia e às relações de trabalho em países selecionados



Fonte: Confederação Nacional da Indústria²²⁵

Acredita-se que a segurança jurídica, os processos burocráticos e as relações de trabalho estão amplamente relacionados com leis e “normas estáveis e de boa qualidade [uma vez que] geram menores riscos e custos operacionais para empresas e maiores incentivos ao investimento produtivo”.²²⁶

Além disso,

a interpretação previsível aumenta a capacidade das empresas planejarem investimentos e calcularem as consequências de suas ações, o que diminui o risco e o custo dos negócios. Previsibilidade e menor custo resultam em mais investimentos, maior competitividade e

²²³ CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Mapa estratégico da indústria 2018-2022**. Brasília: CNI, 2018. p. 120.

²²⁴ CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Mapa estratégico da indústria 2018-2022**. Brasília: CNI, 2018. p. 43.

²²⁵ CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Mapa estratégico da indústria 2018-2022**. Brasília: CNI, 2018. p. 43.

²²⁶ CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Mapa estratégico da indústria 2018-2022**. Brasília: CNI, 2018. p. 44.

maior crescimento. Para que sejam previsíveis, as normas devem, em primeiro lugar, ser conhecidas.²²⁷

Todavia, isso não é fácil no âmbito brasileiro, pois ainda existe leis em excesso, leis fragmentadas, normas editadas a todo o momento, linguagem complexa e especializada, entre outras características que impedem a interpretação textual e o conhecimento da população. Em 2003, foram editadas cerca de 3,3 milhões de normas, enquanto que em 2017, esse número aumentou significativamente para 5,7 milhões, fazendo com que a segurança jurídica, a burocracia e as relações de trabalho sejam comprometidas.²²⁸

É evidente que

o número de normas editadas anualmente no Brasil [deve ser reduzido], inclusive das infralegais. As normas precisam ser objetivas e a decisão de edição deve ter como base uma análise de custo-benefício. A falta de clareza na definição das responsabilidades entre os poderes da República, bem como entre a União, os estados e os municípios, gera conflitos de competência, contribuindo para o aumento da insegurança jurídica. O resultado é sempre a elevação dos custos e a redução dos investimentos, com impactos negativos na competitividade da indústria.²²⁹

Por conseguinte, após anos de discussão e de estagnação no cenário legislativo, foi aprovada a Lei 13.467/17, conhecida como Reforma Trabalhista, com o intuito de modernizar os critérios estabelecidos pela CLT e adaptá-los às atuais formas de trabalho.²³⁰ Ao instituí-la, pensou-se em “reduzir os encargos sobre o trabalho, com o objetivo de tornar a indústria brasileira mais competitiva, promovendo a geração de empregos e o aumento da renda dos trabalhadores”.²³¹

Como verificado nos capítulos anteriores, sabe-se que as condições de trabalho atuais, proporcionadas pela Indústria 4.0, são muito distintas das oferecidas em outrora. Assim, verifica-se a necessidade de analisar se a Reforma Trabalhista

²²⁷ CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Mapa estratégico da indústria 2018-2022**. Brasília: CNI, 2018. p. 44.

²²⁸ CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Mapa estratégico da indústria 2018-2022**. Brasília: CNI, 2018. p. 45.

²²⁹ CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Mapa estratégico da indústria 2018-2022**. Brasília: CNI, 2018. p. 45.

²³⁰ NESELLO, Bruna Zanandréa. **A indústria 4.0 e a modernização das relações de trabalho**. Revista da Defensoria Pública do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: DPE, Ano 10, v. 23, 2019. p. 171.

²³¹ CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Mapa estratégico da indústria 2018-2022**. Brasília: CNI, 2018. p. 45.

Brasileira atende, de fato, os critérios já mencionados, a fim de proporcionar à classe trabalhadora previsibilidade, qualidade, estabilidade, modernidade e coerência frente às novas perspectivas do trabalho.

4.2 Análise da Reforma Trabalhista Brasileira a partir da Indústria 4.0

Com os avanços tecnológicos provenientes da Indústria 4.0, a legislação trabalhista disponibilizada na CLT passou a não contemplar todos os aspectos relacionados às novas formas de trabalho. Dessa maneira, em função de alguns direitos e deveres tornarem-se obsoletos, houve a necessidade de revisão e atualização da Lei.²³²

Com o passar dos anos, inúmeros decretos e leis foram publicados, com o intuito de atualizar o texto às novas demandas, contudo, nenhuma alteração foi tão significativa quando a publicação da Lei nº 13.467/17.²³³

Destaca-se que

a Lei nº 13.467/17 ao modificar pontos fundamentais das relações de trabalho, promoveu alterações que vão ao encontro das exigências do novo cenário competitivo do mercado mundial, exigindo ajustes rápidos em razão do grande dinamismo tecnológico. Certo é que a modernização legislativa, foi passo fundamental para que o país diminua o abismo existente entre os novos modelos de mercado e as leis trabalhistas. Contudo, o avanço e adequação devem ser contínuos, sempre primando pelo bem-estar e garantias ao trabalhador, com o objetivo de aumentar a competitividade brasileira no mercado mundial.²³⁴

Algumas medidas que influenciam na jornada e no local de trabalho, no incentivo à capacitação, entre outros tópicos, valorizam as relações trabalhistas entre o funcionário e o seu empregador, de forma que o trabalho se torna mais agradável, dinâmico e efetivo. Permite-se, assim, que a normatização seja pertinente à realidade atual propiciada pela Indústria 4.0 e contemple não apenas uma classe, mas todos os

²³² DELGADO, Maurício Godinho. **Curso de Direito do Trabalho**. 18 Ed. São Paulo: LTr., 2019. p. 7.

²³³ OLIVEIRA, Marcos Alberto de. **Fundamentos da Administração**. São Paulo: Editora Senac, 2020. p. 166.

²³⁴ NESELLO, Bruna Zanandréa. **A indústria 4.0 e a modernização das relações de trabalho**. Revista da Defensoria Pública do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: DPE, Ano 10, v. 23, 2019. p. 171-172.

envolvidos com o processo de produção.²³⁵

Em vista disso, acredita-se que as mudanças na legislação trabalhista podem melhorar significativamente a produção, minimizar as demandas judiciais, ampliar os postos de trabalho, desenvolver novas funções, aumentar a flexibilidade e aperfeiçoar o ambiente de trabalho e o diálogo entre as pessoas. Entretanto, averígua-se que, futuramente, as leis trabalhistas necessitarão ser revistas e atualizadas, em função dos avanços tecnológicos possibilitados pela Indústria 4.0.²³⁶ Desse modo, a Figura 16 evidencia os principais aspectos da legislação trabalhista brasileira a serem impactados pelas novas tecnologias.

Figura 16 - Impactos na dinâmica de trabalho e consequências às leis trabalhistas brasileiras

Consequências à legislação trabalhista brasileira	Impactos na Dinâmica de Trabalho				
	1 Deslocamento da mão de obra	2 Flexibilização	3 Capacitação	4 Segurança no trabalho	5 Plataformas
A Jornada de trabalho	Relação pouco relevante	Relação muito relevante	Relação pouco relevante	Relação pouco relevante	Relação relevante
B Local de trabalho	Relação pouco relevante	Relação muito relevante	Relação pouco relevante	Relação pouco relevante	Relação relevante
C Contratação	Relação pouco relevante	Relação relevante	Relação pouco relevante	Relação pouco relevante	Relação muito relevante
D Incentivos à capacitação	Relação muito relevante	Relação pouco relevante	Relação muito relevante	Relação relevante	Relação pouco relevante
E Normas Regulamentadoras	Relação pouco relevante	Relação pouco relevante	Relação relevante	Relação muito relevante	Relação pouco relevante
F Negociações coletivas	Relação muito relevante	Relação muito relevante	Relação pouco relevante	Relação pouco relevante	Relação pouco relevante

■ Relação muito relevante
■ Relação relevante
■ Relação pouco relevante

Fonte: Confederação Nacional da Indústria²³⁷

Assim, os tópicos que apresentam maior relação entre as dinâmicas de trabalho e suas consequências às leis trabalhistas brasileiras em função do avanço da Indústria 4.0 são: jornada de trabalho; local de trabalho; contratação; incentivos à capacitação; normas regulamentadoras e negociações coletivas. Dessa forma, faz-se necessário analisar esses aspectos a partir da Lei nº 13.467/17, a fim de averiguar se a legislação

²³⁵ CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Mapa estratégico da indústria 2018-2022**. Brasília: CNI, 2018. p. 37.

²³⁶ CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Mapa estratégico da indústria 2018-2022**. Brasília: CNI, 2018. p. 38.

²³⁷ CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Relações trabalhistas no contexto da indústria 4.0**. Brasília: CNI, 2017. p. 39.

vigente compromete ou influencia o desenvolvimento da Indústria 4.0 no Brasil.

4.2.1 Jornada de Trabalho

Uma das vantagens significativas atribuídas as modificações proporcionadas pela Lei nº 13.467/17 refere-se à jornada de trabalho. Em detrimento das inovações tecnológicas oferecidas pela indústria 4.0, as funções clássicas foram (estão sendo) automatizadas.²³⁸

Segundo Nesello²³⁹,

havendo automação das atividades predominantemente repetitivas, o trabalhador poderá desempenhar tarefas pontuais, como por exemplo, a inserção dos parâmetros junto ao maquinário no início da linha de produção e o acompanhamento da evolução do trabalho junto a máquina, não necessitando estar fisicamente presente durante as tradicionais oito horas de trabalho diárias. Tal flexibilização, implica que o funcionário esteja disponível em diversos períodos de um mesmo dia de trabalho, conforme demanda de sua função, otimizando o trabalho realizado.

A automação industrial desenvolvida por meio de robôs auxilia na realização de tarefas anteriormente desenvolvidas manualmente ou de forma mecânica. Essa tecnologia foi introduzida nas fábricas na Terceira Revolução Industrial e ganhou forças na Indústria 4.0, aonde é utilizada em inúmeros setores para desempenhar tarefas complexas e de maneira autônoma.²⁴⁰

Destaca-se que

os robôs conseguem executar tarefas precisas com baixa incidência de falhas aumentando, assim, a produtividade das linhas fabris, em que operações repetitivas e precisas são o principal requisito. Além disso, sua utilização aumenta a segurança do trabalhador, pois executam atividades fisicamente demandantes e repetitivas, podendo

²³⁸ MOURA, Jonas Lobato dos Santos; MOURA, Roque Antônio de. Interação humano-máquina no sistema produtivo da Indústria 4.0 visando aumentar a produtividade e reduzir lesões por esforços repetitivos. **VI CIMATech - Congress of Industrial Management and Aeronautical Technology**, v. 1, n. 6, 2019. n. p.

²³⁹ NESELLO, Bruna Zanandréa. **A indústria 4.0 e a modernização das relações de trabalho**. Revista da Defensoria Pública do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: DPE, Ano 10, v. 23, 2019. p. 172.

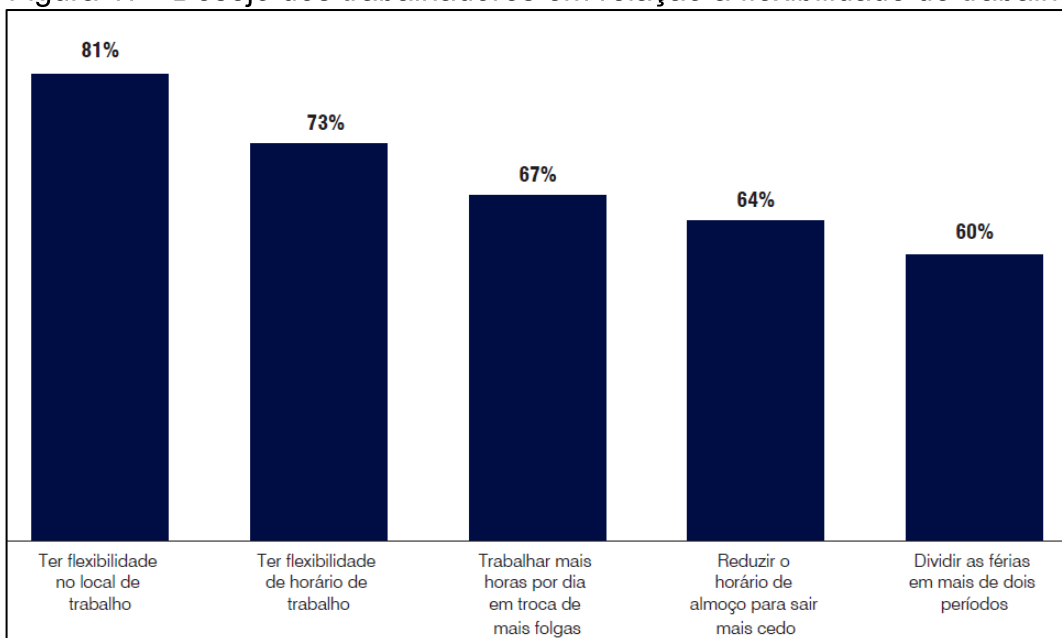
²⁴⁰ CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Relações trabalhistas no contexto da indústria 4.0**. Brasília: CNI, 2017. p. 16.

diminuir a incidência de acidentes e problemas de saúde provenientes da realização dessas atividades.²⁴¹

Ademais, as plataformas digitais também contribuíram significativamente com os novos critérios estabelecidos para modificar a legislação no que tange à jornada de trabalho, uma vez que muitas das atividades desenvolvidas na Indústria 4.0 podem ser realizadas em outro ambiente, que não seja na indústria, e em horários alternativos. Ao reconhecer o que deve ser feito, o trabalhador passa a ter liberdade sobre a sua jornada de trabalho.²⁴² Isto é, sabendo de sua demanda, dos prazos e necessidades a serem cumpridas, o funcionário pode conciliar suas atividades pessoais e profissionais, sabendo dos momentos em que deve estar fisicamente na organização. Isso faz com que o trabalhador se sinta valorizado pela instituição, o que conseqüentemente resultará em maior disposição e produtividade.

Um estudo realizado pela Confederação Nacional da Indústria constatou que 81% dos trabalhadores gostariam de ter flexibilidade no local de trabalho, como demonstra a Figura 17.

Figura 17 - Desejo dos trabalhadores em relação à flexibilidade de trabalho



Fonte: Confederação Nacional da Indústria²⁴³

²⁴¹ CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Relações trabalhistas no contexto da indústria 4.0.** Brasília: CNI, 2017. p. 17.

²⁴² CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Relações trabalhistas no contexto da indústria 4.0.** Brasília: CNI, 2017. p. 63.

²⁴³ CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Relações trabalhistas no contexto da indústria 4.0.** Brasília: CNI, 2017. p. 41.

Nesse sentido, a Reforma Trabalhista Brasileira viabilizou que o sistema de compensação de jornada de trabalho seja determinado por meio de acordo individual. Além disso, flexibilizou o intervalo entre os turnos de trabalho, o qual pode ser definido a partir de negociação coletiva. Para isso, deve-se respeitar o limite mínimo de trinta minutos.²⁴⁴

Nesello²⁴⁵ destaca também que a nova legislação do trabalho facilitou o acordo individual para jornadas de 12x36 horas, não havendo necessidade de licença prévia. Para a pesquisadora, “o trabalho em regime parcial também foi adequado, passando a ser entendido como aquele que não exceda a 30 horas semanais, bem como, a instituição de contrato de trabalho intermitente”.

4.2.2 Local de Trabalho

Como analisado na Figura 14, o local de trabalho também passa a ser flexibilizado a partir da Lei nº 13.467/17 e impacta diretamente as relações de trabalho. Em detrimento das tecnologias solidificadas pela Indústria 4.0, como o Big Data, os robôs autônomos, a nuvem, a integração de sistemas, a segurança cibernética, entre outros, o funcionário pode desempenhar suas atividades em qualquer ambiente, desde que esteja conectado à internet. Com isso, ele pode desenvolver diagnósticos à distância, para verificar a situação dos equipamentos, de maneira que a obrigatoriedade da sua presença física se dará apenas em casos de programação.

Entende-se que flexibilizar o local de trabalho corresponde a um elemento necessário para o cenário ocupacional nos dias atuais. Essa ação não consiste apenas em uma forma de potencializar a competitividade entre as organizações, mas fornecer condições para que o funcionário se adeque da melhor forma possível às suas atividades relacionadas ao trabalho, ao lar e à sua vida pessoal. Com essa alteração na Lei nº 13.467/17, espera-se que isso faça com que o gênero feminino atue cada vez mais no setor industrial.²⁴⁶

²⁴⁴ NESELLO, Bruna Zanandréa. **A indústria 4.0 e a modernização das relações de trabalho**. Revista da Defensoria Pública do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: DPE, Ano 10, v. 23, 2019. p. 173.

²⁴⁵ NESELLO, Bruna Zanandréa. **A indústria 4.0 e a modernização das relações de trabalho**. Revista da Defensoria Pública do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: DPE, Ano 10, v. 23, 2019. p. 173.

²⁴⁶ POSSENRIEDEAB, Daniel; PLANTENGAA, Janneke. **Flexibilidade temporal e de local do trabalho (TLF), ajuste da jornada de trabalho e satisfação no emprego**. Instituto de Altos Estudos da União Geral dos Trabalhadores, 2014. Disponível em: <http://www.ugt.org.br/upload/iae/img2-Flexibilidade-temporal-e-de-local-do-tra-8296.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2020. p. 4.

Ademais, a Lei nº 13.467/17 apresenta também a possibilidade de desenvolver atividades sob forma de teletrabalho ou *home office*. Segundo a reforma da legislação trabalhista brasileira,

Art. 75-b - Considera-se teletrabalho a prestação de serviços preponderantemente fora das dependências do empregador, com a utilização de tecnologias de informação e de comunicação que, por sua natureza, não se constituam como trabalho externo.²⁴⁷

Assim, acredita-se que o teletrabalho configura uma forte tendência para a Indústria 4.0, uma vez que proporciona flexibilização dos espaços de trabalho, tendo em vista que o deslocamento do trabalhador até o ambiente convencional ocupacional - alocado na indústria, demanda tempo e dinheiro. Atualmente, o uso de equipamentos informatizados e de ferramentas que possibilitam a comunicação remota têm se tornado cada vez mais comum, de modo consistente e facilitado a obtenção de resultados rápidos em um cenário diferente daquele ocupado comumente pelos profissionais.²⁴⁸

4.2.3 Contrato de Trabalho

As tecnologias aprimoradas e criadas pela Indústria 4.0 também exercem influência sobre as formas de contratação de profissionais. Atualmente, a Lei nº 13.467/17 possibilita a contratação de profissionais autônomos e contratação de terceiros para a concretização de suas tarefas. Isso se deve ao fato de que algumas plataformas digitais exigirem conhecimento específico para realizar poucas ou específicas atividades.²⁴⁹

Assim, destaca-se, por exemplo, que

em algumas dessas plataformas, é possível terceirizar diversas tarefas mecânicas e repetitivas, como a transcrição de vídeos e áudios e a

²⁴⁷ BRASIL. Consolidação das Leis do Trabalho: **Lei nº. 13.467, de 13 de julho de 2017**. Brasília, DF: Presidência da República, 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13467.htm. Acesso em: 31 mar. 2020.

²⁴⁸ ROCHA, Cháris Telles Martins da; AMADOR, Fernanda Spanier. O teletrabalho: conceituação e questões para análise. **Cad. EBAPE.BR**, v. 16, n. 1, Rio de Janeiro, 2018. p. 153.

²⁴⁹ CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Relações trabalhistas no contexto da indústria 4.0**. Brasília: CNI, 2017. p. 42.

tradução de textos, que demandariam certo tempo para a empresa, mas, se feito por um especialista, possuem resultado otimizado. Por isso, algumas empresas optam por terceirizar essas tarefas, pagando apenas pelos serviços pontuais e não tendo mais a necessidade de contratar um funcionário, aumentando a eficiência dessas tarefas e permitindo foco nas atividades-chave da empresa.²⁵⁰

Além das atividades relacionadas com a transcrição de áudio e a tradução de textos, outras atividades como a “tecnologia da informação, limpeza, criação de software, contabilidade e assessoria jurídica” também já são desenvolvidas por terceiros.²⁵¹ Salienta-se que, felizmente, a Lei nº 13.467/17 regularizou a terceirização de todas as atividades desempenhadas no âmbito o trabalho e apresentou expressamente acerca de suas garantias asseguradas. Ademais, instituiu-se acerca “da possibilidade de contratar o trabalhador autônomo, mesmo que com exclusividade e de forma contínua, sem caracterizar a condição de empregado”, a partir do disposto pela legislação vigente²⁵².

4.4.4 Incentivo a Capacitação

Entende-se que a mão de obra qualificada é um dos quesitos indispensáveis da Indústria 4.0, uma vez que configura o futuro da automação. Nesse sentido, os profissionais devem ter conhecimento e experiência para trabalhar com máquinas, equipamentos e softwares de última geração. É imprescindível, portanto, contar com um equilíbrio entre as atividades repetitivas, que podem ser executadas pela automação, e o capital intelectual, que requer inteligência e intervenção humana.²⁵³

Por conseguinte,

para que o Brasil consiga competir em pé de igualdade com países como Alemanha e Estados Unidos, que já deram a largada à frente na nova revolução, a indústria nacional deve aderir a essa transformação

²⁵⁰ CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Relações trabalhistas no contexto da indústria 4.0**. Brasília: CNI, 2017. p. 43.

²⁵¹ GRAGLIA, Marcelo Augusto Vieira. **As novas tecnologias e os mecanismos de impacto no trabalho**. 2018. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Inteligência e Design Digital, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2018. p. 177.

²⁵² NESELLO, Bruna Zanandréa. **A indústria 4.0 e a modernização das relações de trabalho**. Revista da Defensoria Pública do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: DPE, Ano 10, v. 23, 2019. p. 174.

²⁵³ TOTVS. **Impactos da indústria 4.0: os reflexos nos negócios e na sociedade**. 2019. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/gestao-industrial/impactos-da-industria-40/>. Acesso em: 28 mar. 2020. n.p.

digital e ter uma integração total de todos os seus processos. É preciso ter ousadia no desenvolvimento para que o país alcance os impactos da indústria 4.0 e saiba lidar com ela.²⁵⁴

Evidencia-se que um dos motivos de as organizações brasileiras terem dificuldades para implementar a Indústria 4.0 consiste na falta de mão de obra qualificada. Assim, entende-se que a capacitação dos profissionais é fundamental para, principalmente, facilitar o crescimento das indústrias, garantir que o trabalhador tenha acesso e conhecimento das novas tecnologias e assegurar que não sofra com o desemprego, em virtude de não conseguir desempenhar sua função de forma assertiva.²⁵⁵

No âmbito nacional, existe a necessidade de desenvolver algumas medidas para que a Indústria 4.0 possa ser implantada e garantida. Acredita-se que as principais ações a serem concretizadas são: (1) análise das demandas de trabalho e as habilidades e competências exigidas para que essas tarefas sejam executadas com sucesso; (2) incentivo à capacitação e formação para as atuais e próximas gerações de trabalhadores; e (3) atualização e criação de leis que assegurem os incentivos fiscais adicionais às empresas que oferecem qualificação aos seus funcionários, a fim de aperfeiçoar a sua mão de obra.²⁵⁶

A Figura 18 apresenta a relação dos incentivos para a capacitação e o aprimoramento capazes de viabilizar as dinâmicas de trabalho e a sua relação com a Indústria 4.0. Para isso, destacam-se alguns aspectos acerca do seu status atual e as medidas para que essa situação seja regularizada.

²⁵⁴ TOTVS. **Impactos da indústria 4.0**: os reflexos nos negócios e na sociedade. 2019. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/gestao-industrial/impactos-da-industria-40/>. Acesso em: 28 mar. 2020. n.p.

²⁵⁵ CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Mapa estratégico da indústria 2018-2022**. Brasília: CNI, 2018. p. 126.

²⁵⁶ CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Relações trabalhistas no contexto da indústria 4.0**. Brasília: CNI, 2017. p. 44.

Figura 18 - Incentivos à capacitação acerca das necessidades da Indústria 4.0

Principais dinâmicas de trabalho relacionadas	Relação Indústria 4.0
<ul style="list-style-type: none"> 1 Deslocamento de mão de obra 3 Capacitação 4 Segurança no trabalho 	<p>As tecnologias da Indústria 4.0 requerem maior capacitação dos funcionários. Desta forma, com o esperado deslocamento de mão de obra, os funcionários deverão se capacitar para atender às novas demandas e ser inseridos no mercado de trabalho.</p>
Status atual	<p>Há pouco investimento em capacitação pelas empresas. As leis trabalhistas até incentivam a capacitação de funcionários, onde incentivos relacionados à educação e à capacitação podem receber dedução de impostos.</p>
Possíveis medidas	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoramento de demandas de trabalho e habilidades necessárias futuras e reestruturação do sistema educacional, permitindo capacitação direcionada e realocação eficiente no mercado de trabalho. • Acordo entre empresas e governos incentivando curso de formação e capacitação além da jornada de trabalho. • Criação de mecanismo de concessão do seguro-desemprego vinculado à qualificação profissional.

Fonte: Confederação Nacional da Indústria²⁵⁷

Acredita-se que seria importante que a Lei nº 13.467/17 contemplasse entre as suas medidas estratégicas para garantir a efetiva implementação de incentivos à capacitação, bem como ações para monitorar as demandas e os recursos, a fim de que investimentos sejam efetivados em cursos de aprimoramento em horário contrário da jornada de trabalho.

4.4.5 Normas Regulamentadoras

Concernente à Segurança e Saúde do Trabalho, as Normas Regulamentadoras (NRs) dizem respeito às disposições à legislação trabalhista, no que tange às obrigações, direitos e deveres a serem cumpridos tanto pelos trabalhadores quanto por seus empregadores. Seu objetivo consiste em assegurar trabalho seguro e saudável às pessoas, prevenindo a incidência de acidentes e doenças no âmbito ocupacional. O Ministério do Trabalho é o órgão responsável pela elaboração e revisão.²⁵⁸

O modo como o trabalho tem se modificado em função das novas tendências proporcionadas pela indústria 4.0 fez com que algumas NRs tivessem de ser amplamente modificadas, para que passassem a atender essa nova era e a garantir pelos direitos e deveres tanto das organizações quanto dos trabalhadores. Em vista

²⁵⁷ CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Relações trabalhistas no contexto da indústria 4.0**. Brasília: CNI, 2017. p. 45.

²⁵⁸ SST - Segurança e Saúde do Trabalho. **Normas Regulamentadoras - português**. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-menu/sst-normalizacao/sst-nr-portugues?view=default>. Acesso em: 29 mar. 2020.

disso, em 2019, algumas delas foram atualizadas, a fim de oferecer maior flexibilidade para as empresas e seus colaboradores, assim como para minimizar os custos operacionais.

Neste sentido, o Quadro 6 apresenta as NRs que sofreram modificações em 2019, com o intuito de atender às novas formas de produção e desenvolvimento.

Quadro 6 - NRs que foram atualizadas em 2019

NR	Assunto
1	Disposições gerais
2	Inspeção Prévia
5	CIPA
9	Programa de prevenção de riscos ambientais;
10	Segurança em instalações e serviços em eletricidade
12	Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos
13	Caldeiras, vasos de pressão e tubulações e tanques metálicos de armazenamento
15	Atividades e operações insalubres
16	Atividades e operações perigosas
20	Segurança e saúde no trabalho com inflamáveis e combustíveis
24	Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho
28	Fiscalização e penalidades
32	Segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde
33	Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados
34	Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção, reparação e desmonte naval
35	Trabalho em altura
37	Segurança e saúde em plataformas de petróleo

Legenda: NR – Norma regulamentadora.

Fonte: desenvolvido pelo autor.

Salienta-se que as NRs que mais impactaram na Indústria 4.0 são a NR 12, que trata da segurança no trabalho em máquinas e equipamentos, e a NR 17, que dispõe sobre a ergonomia no trabalho.

Com relação à NR 12,

definem-se referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelecem-se requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos, e ainda à sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a

qualquer título, em todas as atividades econômicas, sem prejuízo da observância do disposto nas demais Normas Regulamentadoras - NR aprovadas pela Portaria n.º 3.214, de 8 de junho de 1978, nas normas técnicas oficiais e, na ausência ou omissão destas, nas normas internacionais aplicáveis.²⁵⁹

Já a NR 17 “visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente”.²⁶⁰

Geralmente, em detrimento da implantação da Indústria 4.0 nas organizações, o trabalho maçante e difícil, que até então era desenvolvido pelo homem, passa a ser realizado por robôs, máquinas e softwares, permitindo que os riscos aos trabalhadores sejam minimizados.²⁶¹ Entretanto, as leis vigentes não contemplavam todos os equipamentos criados e disponibilizados pela inovação e pela tecnologia.

Em vista disso, o Ministério do Trabalho editou a Nota Técnica Nº 31/2018, que presta

esclarecimentos quanto às novas tecnologias de robôs, denominados "ROBÔS COLABORATIVOS", e robôs tradicionais em "APLICAÇÕES COLABORATIVAS", cuja utilização vem crescendo no parque industrial brasileiro, bem como acerca das normas que os regulamentam e dos requisitos de segurança necessários, à luz da Norma Regulamentadora 12, e das atribuições e entendimento da Auditoria Fiscal do Trabalho em relação aos requisitos de segurança necessários ao trabalho seguro com os referidos robôs.²⁶²

Enfatiza-se que já em 2016, as indústrias brasileiras contavam com mais de 1.800 robôs para atuar em diversos setores e, por isso, a nova regulamentação visa a instruir as organizações acerca dos requisitos legais e fiscais para que esses itens possam ser utilizados pelos trabalhadores de forma segura.²⁶³

²⁵⁹ BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 12 - Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos**. Brasília, DF: Presidência da República, 1978a.

²⁶⁰ BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 17 – Ergonomia**. Brasília, DF: Presidência da República, 1978b.

²⁶¹ TOTVS. **Impactos da indústria 4.0: os reflexos nos negócios e na sociedade**. 2019. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/gestao-industrial/impactos-da-industria-40/>. Acesso em: 28 mar. 2020. n.p.

²⁶¹ CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Mapa estratégico da indústria 2018-2022**. Brasília: CNI, 2018. p. 128.

²⁶² BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. **Nota Técnica nº. 31/2018**. Secretaria de Inspeção do Trabalho, Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho, Coordenação-Geral de Normatização e Programas. Brasília, DF, 2018.

²⁶³ ERPLAN – Tecnologia e gestão. **Norma Regulamentadora 12 é modernizada por Nota Técnica 31/2018**. 2018. Disponível em: <http://www.erplan.com.br/noticias/norma-regulamentadora-12-e-modernizada-por-nota-tecnica-31-2018/>. Acesso em: 02 abr. 2020. n.p.

No que tange à ergonomia, discutida na NR 17, acredita-se que a realidade aumentada e a simulação virtual podem auxiliar significativamente, a fim de reproduzir e identificar a correta ergonomia. Nesse caso, diversos conhecimentos e habilidades do mundo virtual e de áreas diferentes são integrados, como a tecnologia, a engenharia e a medicina ocupacional. Agregam-se atividades criativas, preventivas e de cunho inovador na intenção de oferecer funcionalidade, durabilidade, estética, processos e serviços dinâmicos em um espaço de tempo de trabalho produtivo e seguro.²⁶⁴

Ademais, entende-se que os robôs e trabalham de modo diferente dos equipamentos considerados tradicionais e, dessa maneira, passou-se a pensar nos projetos dos robôs para que trabalhem em conjunto com os seres humanos, sem oferecer riscos para as operações.²⁶⁵

4.4.6 Negociação Coletiva

A negociação coletiva diz respeito à efetivação de pactos e regulamentações de trabalho estipuladas para cada profissão. Assim, sabe-se que a

a realização de negociações coletivas é um dos principais, senão o principal, meios de manutenção da paz industrial e social. Isso porque, para a sua realização não é necessária a existência de um conflito anterior, ou seja, ela pode ser, e depois porque ela existe para resolver questões de interesse e não problemas jurídicos. Trata-se do melhor meio para a composição das partes, tendo em vista que, ninguém melhor do que as próprias partes para conhecer o conflito intimamente e determinarem a melhor solução, que agrada a ambos. Uma solução heteronômica, no entanto, poderia ser penosa para uma das partes, quando não as duas, e teria de ser executada, independentemente da vontade destas.²⁶⁶

O deslocamento da mão de obra, por exemplo, pode ser discutido através das negociações coletivas, com o intuito de promover a capacitação e a admissão de

²⁶⁴ WICKENS, Christopher *et al.* **Engineering Psychology & Human Performance**. Pearson, London, UK, 4th edition, 2012. p. 372.

²⁶⁵ ERPLAN – Tecnologia e gestão. **Norma Regulamentadora 12 é modernizada por Nota Técnica 31/2018**. 2018. Disponível em: <http://www.erplan.com.br/noticias/norma-regulamentadora-12-e-modernizada-por-nota-tecnica-31-2018/>. Acesso em: 02 abr. 2020. n.p.

²⁶⁶ DOMINGUES, Tassio. **Aspectos sobre a Negociação Coletiva**. 2015. Disponível em: <https://tjdomingues.jusbrasil.com.br/artigos/152373056/aspectos-sobre-a-negociacao-coletiva>. Acesso em: 02 abr. 2020. n.p.

trabalhadores. Além disso, a jornada e o local de trabalho também podem ser flexibilizados a partir desse tipo de negociação entre o empregador e os funcionários. Entende-se que por meio delas as organizações sentem-se seguras para incentivar, investir e adotar novas tecnologias capazes de auxiliar no processo de produção, uma vez que tanto a organização ganha no quesito produtividade quanto o trabalhador no quesito aprimoramento.²⁶⁷ Isto é, os funcionários podem participar de cursos promovidos pela empresa, a fim de que acompanhem as evoluções tecnológicas e não percam seu emprego em função da falta de habilidade e conhecimento.

Em virtude disso, Nesello²⁶⁸ refere que

o Brasil evoluiu positivamente ao alterar as disposições da CLT através da Lei nº 13.467/17, prevendo a prevalência dos acordos e convenções coletivas, sobre matérias específicas, salvaguardando as questões mais complexas envolvendo por exemplo, o salário mínimo, remuneração do trabalho noturno, dentre outros.

É evidente que valorizar e fomentar as negociações coletivas de forma efetiva é fundamental para que as tecnologias proporcionadas pela Indústria 4.0 sejam contempladas nas organizações. Através delas, as necessidades e prioridades das partes envolvidas são discutidas de forma harmônica, tendo em vista seus ideais e pontos de vista.²⁶⁹

Por fim, faz-se necessário verificar se esses aspectos modificados na Reforma Trabalhista, em detrimento das novas tendências tecnológicas implementadas pela Indústria 4.0 são, de fato, observados nas organizações que operam com base nesse princípio, como é o caso da Empresa Randon, a qual será analisada no próximo capítulo.

²⁶⁷ CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Relações trabalhistas no contexto da indústria 4.0**. Brasília: CNI, 2017. p. 48.

²⁶⁸ NESELLO, Bruna Zanandréa. **A indústria 4.0 e a modernização das relações de trabalho**. Revista da Defensoria Pública do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: DPE, Ano 10, v. 23, 2019. p. 176-177.

²⁶⁹ CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Relações trabalhistas no contexto da indústria 4.0**. Brasília: CNI, 2017. p. 48.

5 GRUPO RANDON: REPERCUSSÕES DA INDÚSTRIA 4.0 E DA LEGISLAÇÃO TRABALHISTA BRASILEIRA NA SERRA GAÚCHA

O Grupo Randon configura uma das empresas localizadas na Serra Gaúcha que mais tem se preocupado com a implantação da Indústria 4.0 em suas dependências e na sua forma de produção. Em vista disso, este capítulo tem o intuito de caracterizar as dinâmicas de trabalho realizadas por esta empresa, com a intenção de investigar se estas baseiam-se nas novas tendências da Indústria 4.0 e amparam-se na Reforma Trabalhista Brasileira.

5.1 Caracterização e história do Grupo Randon

A empresa Randon S/A Implementos e Participações localiza-se na Avenida Abramo Randon, 770, na cidade de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, CEP: 95055-010.

O Grupo Randon iniciou suas atividades em 1949 com a fundação de uma pequena oficina mecânica voltada à reforma de motores industriais em Caxias do Sul, RS. Atualmente, a empresa corresponde a uma referência global, de modo que mantém parcerias estratégicas com organizações de classe mundial e exporta para todos os continentes. A Randon está entre as maiores empresas privadas brasileiras, sendo líder na maior parte dos segmentos de atuação, e faz parte do Nível 1 de Governança Corporativa da Bovespa.

Sua visão de futuro e o seu conhecimento conduziram a Empresa para a produção de um dos mais amplos portfólios de produtos para veículos comerciais do mundo, atendendo os segmentos rodoviário, ferroviário e de fora da estrada.

A Randon foi pioneira no segmento de veículos rebocados (reboques e semirreboques) no Brasil, cresceu focada no seu negócio, aproveitou as oportunidades de mercado para diversificar e inovar, oferecendo produtos com alta tecnologia. Parte relevante de seus investimentos é direcionada à preparação e qualificação das pessoas, atualização tecnológica de máquinas e de processos, pesquisa e desenvolvimento, tecnologia da informação, além da constante ampliação da capacidade produtiva para atender as demandas de mercado.

Conforme demonstra a Figura 19, a Randon está instalada em 170.000 m² de

área construída, que inclui, além das instalações fabris, centro de saúde, escola técnica, centro de treinamentos e sede da associação de funcionários. Possui também as unidades industriais em Rosário/Argentina, bem como escritórios de representação comercial na África do Sul, Dubai e Estados Unidos da América.

Figura 19 - Randon Implementos



Fonte: Site da empresa Randon

Em 2009, ao completar 60 anos, a Randon também consolidou a sua forte presença como agente promotor de ações de sustentabilidade, por meio de políticas claras, voltadas ao meio ambiente, recursos humanos e responsabilidade social, essa última gerida pelo Instituto Elisabeth Randon - Pró-Educação e Cultura.

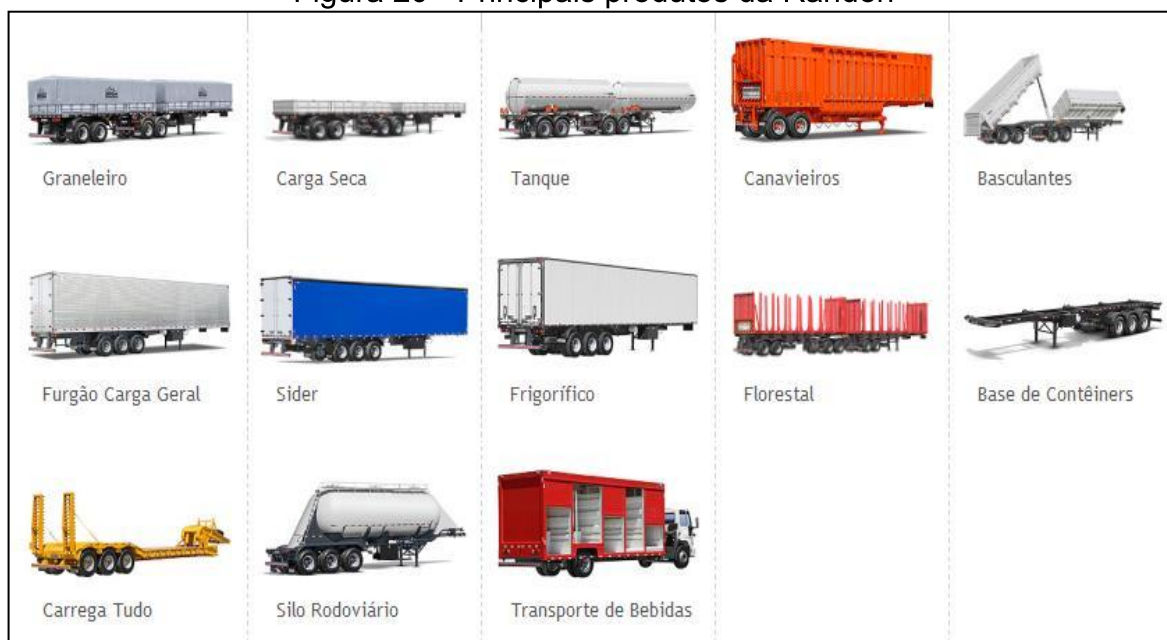
Tendo em vista os propósitos da Indústria 4.0, busca-se, desde 2009, produzir menos resíduos e contribuir com o meio ambiente, a partir da racionalização das matérias-primas e da reciclagem de sobras. Entende-se que a responsabilidade social é um dos principais quesitos abordados no ambiente de trabalho com vistas à sustentabilidade. Preza-se pela lucratividade associada a conservação do meio ambiente e do bem-estar social.

5.2 Produtos e produtividade

Os produtos da Randon englobam diferentes implementos rodoviários do tipo

carrocerias, reboques e semirreboques para o transporte de cargas secas, líquidas, indivisíveis e frigorificadas, entre outras, além de silos estacionários e vagão ferroviário. As famílias de produtos totalizam 18 categorias, sendo que dez delas correspondem às principais categorias de produtos, conforme indicam as Figuras 20 e 21, respectivamente.

Figura 20 - Principais produtos da Randon



Fonte: Randon (2020).

Figura 21 - Tipos de vagões da Randon



Fonte: Randon (2020).

A linha de produtos engloba diferentes implementos rodoviários do tipo carrocerias, reboques e semirreboques para o transporte de cargas secas, líquidas, indivisíveis e frigorificadas, além de silos estacionários e vagões ferroviários. Também são fornecidas peças de reposição e serviços de assistência técnica por meio de uma rede autorizada de distribuidores.

Na Randon a definição do mix de produtos é realizada com informações de mercado e marketing, sendo que é de responsabilidade da alta administração o planejamento estratégico, o controle e a divulgação. Salienta-se que o número de produtos disponibilizados aos clientes é elevado e corresponde a cerca de 18 segmentos, destacando-se entre os concorrentes. Os produtos mais vendidos são o graneleiro e o tanque carbono com 53% da participação de mercado.

Busca-se desenvolver processos que contemplem operações eficazes para atender as necessidades internas e externas. Com o objetivo de ser uma empresa de Manutenção Classe Mundial, líder no mercado brasileiro, foi implementado o sistema de Gestão da Produção em 2011, que tem por objetivo promover a melhoria contínua do processo produtivo, de forma rápida e efetiva, através do aumento da produtividade e da redução de desperdícios, estabelecendo uma cultura de inovação com foco em resultados tornando a Randon cada vez mais competitiva. Esse é um dos atributos proporcionados pela Indústria 4.0, a qual incentiva a utilização de sistemas, que viabilizam a qualidade e a continuidade do processo produtivo.

O Sistema Randon de Produção (SRP) é dividido em quatro etapas, que consistem em: (1) *planejar e analisar criticamente* - planejar e analisar inicialmente o modelo que é gerado a partir de um diagnóstico técnico realizado. Sua revisão poderá ocorrer a qualquer tempo, a partir das avaliações do programa e de demandas do Comitê de Gestão do SRP; (2) *Modelo de Gestão da Produção* (Manual do SRP) - contém as diretrizes macro do SRP, os procedimentos e as instruções detalhadas e operacionais para cada metodologia utilizada; (3) *melhoria contínua dos resultados* - o monitoramento de resultados é feito através de indicadores operacionais, táticos e estratégicos; e (4) *diagnóstico Lean* - é o processo de avaliação do grau de excelência do modelo de gestão da produção. A aplicação das práticas e seus resultados, conforme o modelo de referência do SRP, é formado por seis perspectivas principais, que estabelecem estratégias de atuação que possibilitam a mudança e a consolidação de um modelo *Lean* de pensar e agir, conforme demonstra a Figura 22.

Figura 22 - Modelo de Referência do SRP

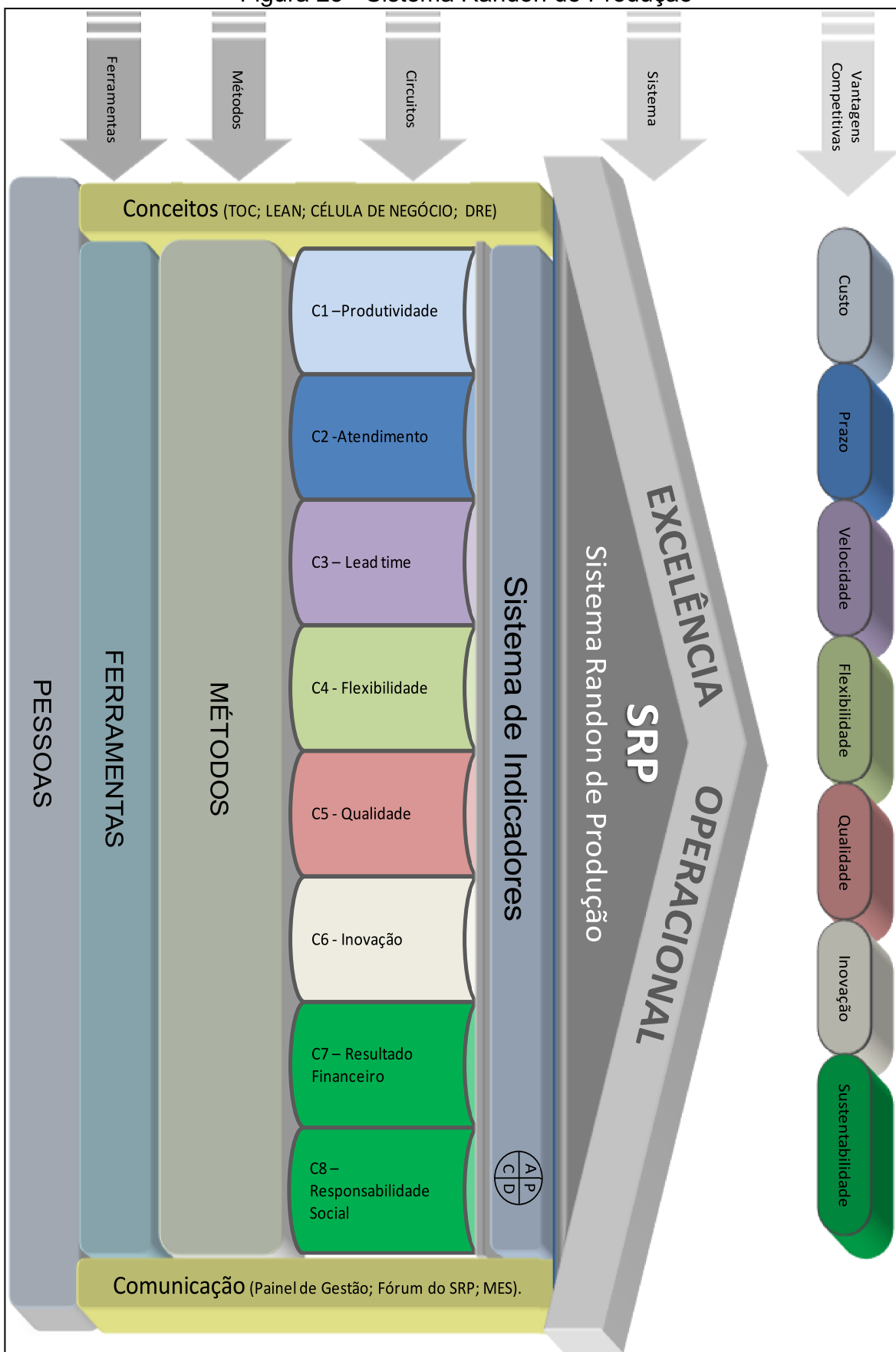


Fonte: Intranet da empresa.

Ao associar o Sistema *Lean Manufacturing*, que tem origem na produção enxuta, à Indústria 4.0, constata-se que há uma busca cada vez mais efetiva e assertiva pela melhoria contínua de forma econômica. Sabe-se que o Lean visa fazer mais com menos e a automatização e a integração dos novos processos tecnológicos contribuem significativamente com esse propósito.

Ademais, destaca-se que o SRP opera com as seguintes unidades de análise: ferramentas, métodos, circuitos, sistema e vantagens competitivas. O seu objetivo está diretamente relacionado às vantagens competitivas, como indica a Figura 23.

Figura 23 - Sistema Randon de Produção



Fonte: Intranet da empresa

O SRP é constituído por diversos circuitos de melhoria contínua. Esses circuitos são assim denominados em função do seu caráter de continuidade, isto é, estão a todo momento em pleno fluxo de desenvolvimento. Eles consistem em um conjunto de métodos voltados ao atendimento dos diferentes critérios competitivos valorizados pelo mercado. Assim, cada circuito condiz com um conjunto de métodos associados à melhoria do desempenho da empresa em um critério competitivo.

As principais perspectivas de atuação do SRP são: (a) *modelo de células de negócios/centros de serviços*: entendimento das diversas “empresas dentro da empresa”, a partir de um embasamento técnico-econômico; (b) *metodologia e tecnologia de gestão*: é baseada na construção de métodos formais e contínuos, formados por circuitos (estratégia), métodos (etapas formais de melhoria), e, ferramentas (recursos); (c) *estrutura de pessoas*: o SRP possui uma estrutura de pessoas que atuam de forma matricial, que incentiva a formação de equipes divididas em níveis de atuação, como: Comitê de gestão; responsáveis por circuitos, implementadores e multiplicadores; (d) *sistema de monitoramento e avaliação*: tem como objetivo monitorar o resultado das diversas células de negócios/centros de serviço, advindo da aplicação dos métodos que constituem o SRP, para avaliar a efetividade da aplicação desses métodos e a sua robustez, promovendo a melhoria contínua dos resultados; (e) *Programa de treinamento e capacitação*: no intuito de consolidar a base conceitual definida pelo SRP em toda a organização são utilizados treinamentos formais e não formais dos conceitos utilizado, como por exemplo, o *Lean Manufacturing* e a Teoria das Restrições; (f) *Comunicação e reconhecimento*: essa perspectiva tem por objetivo difundir as ideias propostas no SRP, bem como reconhecer as pessoas que participam, promovendo melhorias nos processos.

5.3 Vendas

A empresa conta com uma rede de distribuição em 81 locais relativos a distribuidores, loja de peças, escritórios de venda e pontos de assistência técnica estrategicamente localizados em todo o Brasil e com presença global, conforme indica a Figura 24, que comercializam produtos, peças de reposição e prestam assistência técnica.

Figura 24 - Empresas Randon no mundo



Fonte: Randon (2020).

A empresa utiliza em seu planejamento de vendas, como fator determinante. As metas são estabelecidas pela alta administração, pela capacidade de produção e pelo planejamento estratégico. Como fatores auxiliares ao planejamento de vendas, são utilizadas a evolução de vendas dos produtos dos concorrentes, opiniões e estimativas subjetivas, evolução passada dos níveis gerais de venda da empresa, evolução passada das vendas por produto e informações sobre como está à concorrência, ou seja, tipo de produto mais vendido, mercado de atuação e possíveis falhas que passam a ser oportunidades para a indústria.

A empresa tem um contrato de exclusividade com distribuidores de todo o Brasil para a venda de seus produtos, ou seja, a empresa, através de parceria, permite que o distribuidor utilize sua marca e imagem para comercializar seus produtos dentro do raio de cidades pertencentes, conforme pré-estabelecido, porém, o distribuidor é responsável pela sua equipe de vendedores, sendo o responsável legal por eles.

Anualmente, os vendedores da Rede de Distribuidores Randon são reunidos na empresa, durante uma semana, para receberem treinamentos sobre legislação vigente, produtos, relacionamento com o cliente, entre outros temas. A Randon tem interesse que esse encontro aconteça, pois, a empresa entende que são os

vendedores que formam a imagem da empresa para todo o Brasil e exterior, e para que façam uma boa venda precisam estar treinados e motivados.

Também pelo trabalho diário, percebe-se a necessidade da equipe comercial da Randon ter mais encontros com os vendedores da rede de distribuidores para discutirem suas realidades, treinar os vendedores e trazer mais informações de campo para a empresa.

5.4 Clientes

Evidencia-se que a Randon é reconhecida mundialmente devido à inovação e ao desenvolvimento de novos projetos, que são focados nas necessidades dos clientes. Partindo desse princípio, a empresa ganha espaço e sai na frente dos principais concorrentes, como a Facchini S.A., a Guerra S.A. Implementos, a Norma do Brasil S.A, a Librelato, entre outros. Muitas vezes, a Randon pratica preços maiores que a concorrência, porém o cliente identifica e percebe o valor agregado aos produtos de alta qualidade e à diferenciação do seu produto.

A Randon oferece ao cliente as adequadas soluções de transporte, com uma moderna tendência de mercado e avançada tecnologia. Internamente possui mão de obra qualificada para o atendimento padronizado. Destacam-se os principais departamentos: marketing, vendas, pós-vendas e engenharia do produto. Além disso, conta-se com uma rede de distribuidores capazes de integrar os canais de assistência ao cliente, responsáveis pela comercialização de produtos, peças e serviços.

À vista disso, destaca-se que, sempre que necessário, são proporcionados aos funcionários capacitações para que se adaptem às novas tecnologias e atendam às necessidades dos clientes da melhor forma. Nesse sentido, tendo em vista o propósito da Indústria 4.0 e o conceito de trabalhabilidade, a Empresa faz com que ações sejam estabelecidas no âmbito organizacional para que as pessoas, principalmente os vendedores, desenvolvam habilidades e busquem se aperfeiçoar para se dispor ao cliente e sanar suas necessidades.

5.5 Fatores tecnológicos

A Randon Implementos se encontra em fase de entendimento de cada etapa exigida pela Indústria 4.0. Há um ano, a empresa começou a utilizar um sistema que

consegue simular no computador a disposição dos equipamentos nas fábricas, verificar o tempo que se leva para montar um produto e até identificar eventuais falhas. Hoje, a empresa está operando com aproximadamente 30 robôs na área fabril, nos processos de estamparia de peças, linhas de soldagem, e tratamento de superfície. O objetivo da empresa é substituir o trabalho humano por robôs, nas operações que são consideradas insalubres, que impactam nas condições ergonômicas das pessoas ou que expõem a riscos para a segurança dos seus colaboradores.

A empresa acredita que dessa forma se tornará mais competitiva no mercado global e tenha ganhos em produtividade a partir dos seus investimentos em tecnologia, inovação e desenvolvimento de pessoas. Em função disso, a Empresa se resguarda por meio das novas normativas regulamentadoras, que protegem os seus funcionários com relação à saúde e à sua segurança. Sabe-se que a Indústria 4.0 propiciou a inclusão de robôs no campo fabril para aperfeiçoar o processo produtivo, mas também, minimizar os acidentes de trabalho. É como se utilizasse de um benefício (a robotização), para sanar duas situações conflitantes (os acidentes de trabalho e o processo de produção).

5.6 Fatores inovadores

O lançamento de um novo produto ou serviço requer um longo trabalho de pesquisa e desenvolvimento que envolve várias fases. Através do desenvolvimento de produtos e serviços surgem as inovações.

Salienta-se que a Randon se encontra em fase de implementação da Indústria 4.0. Há um ano, a empresa começou a utilizar um sistema computacional, que consegue simular a disposição dos equipamentos nas fábricas, verificar o tempo que se leva para montar um produto e até identificar eventuais falhas. Com esse software, a empresa conseguiu aumentar a produtividade em determinados segmentos da produção.

O setor de produção da Randon enfrenta diariamente mudanças e inovações, de forma que treina a força de trabalho e desenvolve processos flexíveis para manter a qualidade e a eficiência, mantendo o foco na melhoria contínua. Algumas das práticas de melhorias implementadas pela empresa são: Programa Proativos, Kaizen, LParcerias de Desenvolvidmentos, Grupos de Trabalhos, Inovação de Produtos e Processos, entre outras.

A Figura 25 é um exemplo de melhoria realizado no Kaizen, com base no circuito cinco qualidades do Sistema Randon de Produção (SRP), que será mencionado no processo de produção da Randon.

Figura 25 - Melhoria Kaizen desenvolvida na Randon



Fonte: desenvolvido pelo Setor de melhoria contínua da Randon e adaptado pelo autor.

5.7 Fatores ambientais

As Empresas Randon direcionam suas atividades e ações ao crescimento sustentável. Dentre os objetivos e metas do sistema de gestão ambiental da organização está o de racionalizar e prevenir impactos ambientais decorrentes do uso de recursos naturais e da geração de resíduos.

Esse é um dos aspectos a ser pensado pela Indústria 4.0, a qual instiga a consciência dos gestores e de seus funcionários acerca das ações desenvolvidas no âmbito fabril que repercutem no meio ambiente. Entende-se que é dever de todas as indústrias repensarem a sua forma de agir em relação à natureza.

Visando ao efetivo monitoramento e planejamento de ações que atendam a esses objetivos foram definidos indicadores compartilhados, sendo o principal, o monitoramento da quantidade de resíduos gerados em relação ao consumo de matéria-prima. Além disso, a Randon analisa constantemente o consumo de água e de energia, bem como na geração de efluentes.

As principais ações implementadas nesse processo de melhoria contínua pela Randon são: redução da geração de efluentes por alterações nos processos; após o tratamento, os efluentes são reutilizados, a fim de minimizar o consumo de água potável; substituição de pallets e embalagens descartáveis por materiais retornáveis; destinação de resíduos para processos de coprocessamento e reciclagem, evitando a formação de passivos ambientais, entre outros.

5.8 Fatores competitivos

A Randon possui algumas vantagens competitivas, como pode-se observar no Quadro 7.

Quadro 7 - Quesitos relativos à competitividade observados na Randon

<p>Posicionamento, liderança de mercado e referência global</p>	<p>Como provedora global de soluções em transporte e logística, a empresa direciona seus investimentos nos setores da economia brasileira, que se destacam no cenário mundial, como o setor primário, que é destinado ao agronegócio e à mineração.</p> <p>Além do setor industrial, a Companhia ocupa posição de destaque nos diversos mercados em que atua. A Randon Implementos e a Fras-le estão entre as maiores fabricantes mundiais nos seus respectivos segmentos e são líderes no Brasil e na América Latina.</p> <p>As demais empresas do grupo são importantes players no país em seus mercados de atuação, mantendo posição de liderança em grande parte dos</p>
--	--

	<p>itens fornecidos.</p> <p>As posições de destaque da Companhia, em seus segmentos de atuação aliadas à força de sua marca e à qualidade de seus produtos, fazem com que ela seja considerada referência nessas áreas e lhe permitam influenciar tendências do mercado, aumentar rentabilidade e acessar novos mercados no exterior.</p>
Diversificação de mercados	<p>A Randon atua nos segmentos de veículos rebocados, vagões, veículos especiais, autopeças, sistemas automotivos e serviços, exportando seus produtos para mais de 100 países. Seus produtos são destinados a diferentes segmentos, incluindo as montadoras de veículos automotores, o mercado de reposição de peças (autopeças e sistemas automotivos) e os clientes finais (rebocados e veículos especiais).</p> <p>A Companhia não depende de um único segmento de clientes ou de um setor da economia específico. Sua linha de montagem está estruturada para permitir, com rapidez e flexibilidade, alterações na composição do <i>mix</i> de produtos, de forma a atender os segmentos e setores que registrem maior potencial de consumo.</p>
Elevado grau de integração industrial da Companhia	<p>A Randon produz os principais componentes necessários para a fabricação dos produtos da Companhia. A integração entre a Companhia e as suas controladas proporciona sinergias com elevados ganhos em produtividade, otimização de processos, redução de custos e independência na produção de veículos rebocados.</p> <p>A empresa possui o domínio tecnológico da maior parte da cadeia de produção de seus produtos. A maior parte das suas atividades está concentrada em Caxias do Sul, o que traz benefícios logísticos e de custo.</p>
Parceiros estratégicos de classe mundial	<p>A Randon possui desde longa data associações com a Meritor (parceira da Randon na Master) e com a Jost Werke (parceira da Randon na Jost), que são empresas líderes mundiais em seus respectivos mercados de atuação. Essas parcerias permitem o desenvolvimento conjunto de tecnologias de ponta, além de proporcionar um canal para a distribuição de seus produtos no mercado externo.</p>
Contínua inovação tecnológica e parque fabril atualizado	<p>A Randon está em constante busca de inovações tecnológicas. Ela desenvolve tecnologia própria e absorve tendências de seus parceiros estratégicos, além de adquirir tecnologia de ponta junto a terceiros.</p> <p>Os parques fabris da organização estão entre os mais modernos nos segmentos de implementos e autopeças, utilizando extensivamente a mecanização na produção em escala de peças e buscando ampliar cada vez mais o nível de padronização no segmento de veículos e implementos.</p>
Capacidade de geração de caixa e estrutura financeira	<p>Historicamente, a Randon tem apresentado uma geração de caixa consistente, o que permite manter a dívida sob controle, além de permitir a realização dos investimentos necessários para garantir o seu crescimento sustentável e a perpetuação do negócio.</p>
Administradores e colaboradores qualificados	<p>A Randon é administrada por uma equipe com muitos anos de experiência nos setores de atuação da Companhia. Sua base administrativa está na Companhia há, pelo menos, 20 anos.</p>

Fonte: desenvolvido pelo autor.

5.9 Gestão de pessoas e recursos humanos

A Randon tem como lema: “Pessoas alegres, inovadoras, trabalhando juntas para com seus resultados perpetuar as Empresas Randon”. Essa é a visão que orienta a política de Gestão de Pessoas das empresas Randon: criar um ambiente que propicie um clima organizacional saudável, onde os funcionários se desenvolvam e inovem permanentemente.

Busca-se investir no desenvolvimento de seus recursos humanos, através de treinamentos nos mais diversos programas de formação, aperfeiçoamento técnico e desenvolvimento de gestão, com o objetivo de formar e reter esta mão-de-obra qualificada. Esse aspecto também configura uma das necessidades e atributos da Indústria 4.0, a fim de manter os seus funcionários e não promover o desemprego.

Destaca-se que a maioria dos profissionais que atuam na Randon é especialista na função que executa. Na área produtiva, o montador e o soldador de implementos rodoviários sempre executam as mesmas tarefas. Na área de engenharia são realizadas três divisões por segmento: a engenharia de furgões, a engenharia canavieira e a engenharia de processos. Na área administrativa, a especialização acontece nas divisões de setores, assim como a área de recursos humanos, que é subdividida em setores de treinamento e desenvolvimento, de remuneração etc.

A área de Recursos Humanos da empresa Randon é de fundamental importância para o resultado de suas atividades, pois a base são as pessoas, um dos princípios da empresa é “Homem, valorizado e respeitado: respeitar o ser humano como destinatário final de tudo o que fazemos”.

O sistema de liderança está estruturado visando à operacionalização das diretrizes da Holding e a administração do negócio e está conectado ao sistema de governança por meio do diretor corporativo de operações. O sistema de liderança é composto pela seguinte estrutura: (a) *Diretores*: composto de um diretor executivo e demais diretores que se reúnem semanalmente para a tomada das principais decisões; (b) *Gerentes*: atuam no desdobramento e monitoramento das decisões do grupo de gestão; (c) *Coordenadores*: apoiam o time de gerentes e tem por propósito participar da construção e implementação das iniciativas estratégicas.

Esse sistema de liderança é baseado na filosofia de trabalho em equipe, estimulando a cooperação entre pessoas e áreas. Toda a estrutura organizacional e a formação das equipes de trabalho da Randon são orientadas pelos processos da empresa. Em cada processo são definidas as competências necessárias para que se

obtenham os desempenhos planejados, avaliando-se simultaneamente o volume de trabalho demandado e a quantidade de pessoas necessárias para atendê-lo.

Essas informações são a base para a organização do trabalho, definição de níveis hierárquicos, estrutura organizacional e para a descrição de cada cargo. Em seguida, os cargos passam a seguir a política de remuneração da empresa, a qual se baseia em pesquisas de mercado.

Na Randon existem programas e benefícios que se tornam atrativos, e que desperta o interesse dos profissionais vinculados a empresa, a fim de permanecerem atuando na instituição. Um exemplo que pode ser citado é o programa intitulado *Aqui você pode crescer*, o qual seleciona candidatos para vagas internas à organização e para as empresas do grupo.

Outra forma de incentivar o desenvolvimento dos funcionários diz respeito às parcerias que a empresa firmou com as instituições que capacitam profissionais de nível técnico e nível superior. Atualmente, existe um programa de treinamentos mais focados para gestores e líderes que atuam na função.

5.10 Treinamento e desenvolvimento

Salienta-se que a Randon incentiva constantemente a busca pelo desenvolvimento e pelo autodesenvolvimento de todos os seus funcionários e da sua cadeia de valor. Para tornar possível este incentivo, existe o Programa Crescer, composto por programas de desenvolvimento que abrangem os quatro blocos de Educação dentro das empresas: (a) educação formal; (b) capacitação técnica; (c) desenvolvimento de equipes; e (d) desenvolvimento de líderes – fábrica de líderes.

O Programa Crescer tem por objetivo: (a) oportunizar ações de médio e longo prazo, relacionadas ao desenvolvimento de pessoas e associadas aos objetivos organizacionais, visando a contribuir para o desenvolvimento da empresa e instrumentalizá-la para enfrentar mudanças; (b) contribuir para o aumento do nível de conhecimento da organização, constituindo-se um fator de influência positiva no comportamento organizacional da empresa; (c) integrar os objetivos da empresa com os objetivos das pessoas que a compõe; e (d) capacitar, a médio e longo prazo, os recursos humanos disponíveis, visando o contínuo desenvolvimento técnico e comportamental de seus funcionários.

Ademais, a Randon possui uma estrutura equipada para treinamentos e

desenvolvimento de pessoal, com auditório, retroprojektor, projetor multimídia, aparelhos de som, quadros, e laboratório de treinamento. O Centro de Educação Raul Anselmo Randon (CER) possui uma estrutura para treinamento com salas equipadas e espaço ao ar livre para dinâmicas de grupo. Além disso, a organização conta com um laboratório de informática para cursos à distância disponibilizados aos funcionários, também salas do complexo RH para grandes treinamento e eventos.

No que tange à sociedade, a organização possui alguns programas voltados para o desenvolvimento da comunidade, como o Qualificar, o Florecer, o Ser voluntário e o Vida sempre.

5.11 Fatores jurídicos, segurança e medicina do trabalho

Destaca-se que a Randon apoia o desenvolvimento de políticas legais no âmbito organizacional, de forma que essa questão conduz a empresa desde sua fundação. Conhecer o código de defesa do consumidor, trabalhar conforme as leis vigentes e adequar-se a elas, quando necessário, proporciona resultados significativos para a empresa, tanto pelo baixo índice de reclamações de cunho trabalhista quanto pelo reconhecimento dos órgãos governamentais, que identificam na Randon um ótimo ambiente legal para se trabalhar.

As rotinas trabalhistas na Randon, são tratados pelo setor jurídico, estruturado com profissionais capacitados e qualificados, para tratar das causas legais da empresa. Dentre as atividades executadas pelo setor, está o acompanhamento de perícias, reclamações trabalhistas e aplicação das novas deliberações provenientes da Indústria 4.0 e da Reforma Trabalhista Brasileira.

No que tange os aspectos atinentes à Lei n.º 13.467/2017, a jornada de trabalho da maioria dos trabalhadores é de oito horas diárias, totalizando 44 horas semanais, mas, sempre que necessário, são contratados funcionários que possuem jornada de trabalho flexibilizada em função de suas atividades. Entende-se que a automação industrial desenvolvida por meio de robôs e proporcionada pela Indústria 4.0 auxiliou na realização de tarefas anteriormente desenvolvidas manualmente ou de forma mecânica. Isso fez com que muitos funcionários, principalmente os que atuam na esfera administrativa, tivessem sua jornada de trabalho reestruturada, bem como o local de trabalho que atuam, o que refletiu no contrato de trabalho. Isto é, alguns funcionários puderam realizar suas atividades à distância, por meio do home office.

Além disso, entende-se que as demais tipos de contrato de trabalho propiciadas pela Indústria 4.0 fez com que profissionais autônomos e terceiros pudessem ser contratados, a fim de desempenhar tarefas pontuais, que exigem conhecimento específico para a sua realização. Acredita-se que, a partir do advento da Indústria 4.0 e da Reforma Trabalhista Brasileira, tanto o funcionário quando o empregador ganhou, pois ambos ficaram respaldados pelo direito do trabalho.

No que tange à saúde e à segurança do trabalho, evidencia-se que a Randon identifica e trata perigos e riscos relacionados à saúde, segurança e ergonomia por meio dos seguintes programas: *Programa de Prevenção de Riscos Ambientais* (PPRA), que incluem auditorias executadas pelo técnico de segurança e médico do trabalho, para avaliar os riscos potenciais nos locais de trabalho e do programa de controle médico da saúde ocupacional – PCMSO, realizado de acordo com o cronograma definido pelo técnico de segurança, onde cada funcionário tem uma consulta de acompanhamento no período de seis meses.

Em 2001 foi implantado o Sistema de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSM), baseado na norma de segurança e saúde ocupacional OHSAS 18001, com ênfase no gerenciamento de riscos e perigos. Em 2004, foi integrado ao SSM o Programa de Perigos, Riscos, Aspectos e Impactos (PRAI) associado aos produtos, processos e instalações.

Os riscos avaliados qualitativamente e quantitativamente no PPRA são detalhados na alimentação do PRAI e servem de subsídio para a elaboração das Instruções de Segurança e Meio Ambiente (ISSM), disponíveis aos funcionários através da intranet e divulgações impressas alocadas em diferentes setores.

Nas empresas do grupo, existe a força tarefa de segurança e saúde ocupacional composta por médico, engenheiros e técnicos de segurança, que por meio de reuniões mensais tratam de assuntos relativos à segurança e à saúde ocupacional, aos procedimentos e às políticas comuns às empresas do grupo. Entre os procedimentos estabelecidos podemos destacar: (a) *Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA)* - com atuação intensa, realiza reuniões mensais onde são apresentadas as melhorias desenvolvidas naquele mês em toda a organização, cabendo ao grupo acompanhar a eficácia das ações e apresentar os resultados na reunião seguinte; (b) *Semana de prevenção de acidentes de trabalho (SEPAT)* - inserida na semana da qualidade é realizada anualmente de responsabilidade da CIPA em conjunto com área de segurança uma equipe definem assuntos e de

interesse da segurança onde são abordados, através de palestras, teatros, exposições, jogos, questionários etc.; (c) ergonomia - as avaliações ergonômicas são realizadas pelos engenheiros ou técnicos de segurança quando identificadas situações de risco nas vistorias dos postos de trabalho. A avaliação é encaminhada para a engenharia de processo para análise e implementação das ações; (d) *campanhas de comunicação* - para promover atitudes seguras, anualmente, são planejadas campanhas com assuntos definidos pelas áreas de segurança e RH, por meio do sistema de comunicação interna, através de slogans e frases relacionados ao tema escolhido. Essas campanhas são realizadas periodicamente e são utilizados os veículos de comunicação como Randon informa, murais, faixas e banners.

A Randon denomina a equipe de Defesa Interna Randon (DIR), que é composta por duzentos funcionários que combatem incêndio e estão aptos a realizar os primeiros socorros. Essa equipe recebe treinamento bimestral. Para casos mais graves que necessitam de deslocamento, conta-se com o apoio de uma ambulância.

Destaca-se que todos os acidentes de trabalho são acompanhados pelo setor de Saúde, segurança e Meio Ambiente e pelo Líder de equipe.

5.12 Qualidade de vida no trabalho

Em relação à qualidade de vida pode-se destacar o programa “Viver de bem com a vida”, que foi implantado na Randon desde 1998 e teve sua origem na aplicação em parceria com o SESI/RS de uma metodologia proposta pela ONU para prevenção ao uso de drogas no trabalho e na família, estimulando a adoção de hábitos e atitudes saudáveis. O método que embasa o programa, foi desenvolvido pela ONU e sua correta aplicação é verificada pelo SESI, que avalia periodicamente e certifica as empresas participantes.

Atualmente o programa desenvolvido na Randon é baseado nos seguintes pilares: (1) *saúde pessoal* (campanhas de prevenção, Fundação Abramo Randon/plano de saúde e campanhas educativas); (2) *saúde familiar* (eventos de confraternização, sociedade esportiva e recreativa, colônia de férias); (3) *no trabalho* (check-up e alimentação); e (4) *saúde social* (cooperativa de crédito, fundo de pensão, programa novos caminhos).

Em vista disso, acredita-se que a Empresa Randon busca aplicar constantemente os conceitos da Indústria 4.0, a fim de aprimorar sua forma de

produzir, vender e conquistar novos espaços no cenário industrial. Dessa forma, seu desempenho é o que se espera dessa nova lógica trabalhista tecnológica.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista o objetivo geral desta dissertação de mestrado, que consistiu em analisar a influência da indústria 4.0 e da Reforma Trabalhista Brasileira nas dinâmicas de trabalho de uma empresa do ramo automotivo da Serra Gaúcha, primeiramente, discutiu-se sobre a relevância da tecnologia e da inovação para o desenvolvimento do setor industrial, bem como o seu impacto na sociedade e no âmbito de trabalho.

O segundo capítulo enfatizou que o setor industrial aprimorou de forma considerável a qualidade dos seus produtos, reduziu o custo e o tempo de produção, incluiu o trabalho feminino e de pessoas com deficiência e extinguiu as tarefas penosas das atribuições do trabalhador em decorrência da inovação e do desenvolvimento tecnológico.

O trabalho sofreu inúmeras modificações, as quais foram possibilitadas pela tecnologia e seus desdobramentos, como a diminuição do trabalho manual e o aumento da complexidade técnico-científica, de modo que a especialização e o aprimoramento se tornaram fundamentais para se manter empregado. Contudo, além dos inúmeros benefícios incontestáveis, estão os aspectos negativos oriundos desse processo inovador, que incidem na intensificação do ritmo de trabalho, nas patologias laborais e, principalmente, no desemprego tecnológico. Dessa maneira, buscou-se salientar que a implementação tecnológica no processo de produção e no emprego proporcionou consequências à sociedade, de forma que os mais preparados são os que mais se beneficiam com essa renovação na indústria.

Conseqüentemente, observou-se que a evolução tecnológica está amplamente relacionada com o modelo econômico imposto pelas classes dominantes, isto é, a transformação social, econômica e, inquestionavelmente, tecnológica ocorrida entre os Séculos XVIII e XIX fez com que o capitalismo e as relações trabalhistas se transformassem significativamente e projetassem seus efeitos até hoje. Como visto no terceiro capítulo, esse período histórico ficou conhecido como as Revoluções Industriais.

Resumidamente, a Primeira Revolução Industrial configurou a criação da máquina a vapor e a transformação manual para a mecanizada; a Segunda Revolução Industrial resultou no uso da energia elétrica no âmbito comercial e início da manufatura em massa; a Terceira Revolução Industrial consistiu no desenvolvimento

da eletrônica, das telecomunicações e da tecnologia da comunicação; e a Quarta Revolução Industrial implicou no progresso dos sistemas ciberfísicos responsáveis pela comunicação entre si, entre setores e entre os seres humanos. Ademais, robôs foram instaurados a partir da convergência com as tecnologias digitais, físicas e biológicas. Destaca-se que a Quarta Revolução Industrial facilitou a aplicação de um modelo denominado de Indústria 4.0, que teve seu início na Alemanha em meados de 2012. Inicialmente, teve-se como objetivo o aumento da competitividade na indústria alemã e a modernização da indústria local que já havia sido desenvolvida.

A partir disso, o quarto capítulo evidenciou que a evolução tecnológica e a integração de processos instituídos pela Indústria 4.0 possibilitou que os sistemas de produção se tornassem cada vez mais inteligentes, de modo que suas necessidades produtivas, técnicas, de suprimentos e de matéria-prima pudessem ser captadas. Isso contribuiu com a associação das tecnologias físico-digitais com todas as etapas do desenvolvimento de produção de um produto ou serviço. Para que isso fosse concretizado, contou-se com alguns fundamentos, como: o acompanhamento dos processos em tempo real, a virtualização de todas as dinâmicas envolvidas com a indústria, a análise de dados e a Big Data, a robotização, a simulação, os sistemas de integração vertical e horizontal, a internet das coisas (IoT), a cibersegurança, a informática em nuvem, a manufatura aditiva e a realidade aumentada.

Assim, percebeu-se que a Indústria 4.0 pode oferecer ao setor industrial diversas vantagens, dentre elas: a redução dos custos, a economia de energia, o aumento da segurança, a conservação ambiental, a minimização de erros, o fim do desperdício, a transparência e a facilidade nos negócios, o aumento da qualidade de vida, a personalização e a escala sem precedentes. Todavia, com a incidência da robotização e da implantação de tecnologias específicas, o trabalhador teve de se aperfeiçoar para continuar empregado. Com isso, compreendeu-se que o desemprego tecnológico é crucial e implica em dispensar o profissional de uma hora para outra, em função da sua baixa qualificação para operacionalizar os equipamentos de última geração. Além do desemprego, os transtornos psicológicos também são associados, porque o trabalhador passa a se sentir culpado, fracassado e inapto.

Para que isso não seja a principal adversidade a ser enfrentada pela população trabalhista, a Indústria 4.0 preza pelo investimento das empresas na implantação de medidas capazes de auxiliar na redução do desemprego, a fim de assegurar a oferta e a demanda de mão de obra qualificada. Ou seja, faz-se um controle das

necessidades de trabalho e das habilidades requeridas no âmbito de trabalho para possibilitar o direcionamento desses colaboradores a vagas específicas em virtude de suas capacidades.

Salienta-se que a Indústria 4.0 não está totalmente estabelecida e aplicada nas indústrias brasileiras. Nesse sentido, para evitar o desemprego tecnológico, as organizações devem subsidiar (ou continuar subsidiando) o desenvolvimento de novas habilidades e conhecimentos acerca das tecnologias a serem introduzidas no âmbito industrial.

Nesse cenário, o conceito de trabalhabilidade ganhou forças, visto que antigamente pensava-se que, por meio da empregabilidade, o indivíduo se manteria atrativo para conseguir um novo emprego em caso de demissão em função de suas experiências e de sua trajetória como profissional. Atualmente, acredita-se que as habilidades de cada colaborador são mais importantes, desde que seja compreendido em que ambiente elas serão relevantes. De modo geral, passou-se a apostar mais nas competências do que na experiência do trabalhador, porque entende-se que o cenário industrial sofre alterações e mudanças a cada dia em decorrência dos avanços tecnológicos e, por isso, é necessário que este tenha condições de aprender e desenvolver novas competências e não apenas esteja apto a afirmar o que já vem fazendo ao longo dos anos.

Outro aspecto relevante consiste na saúde e na segurança do trabalhador da Indústria 4.0. Um dos benefícios propiciados diz respeito ao emprego de robôs para desenvolver atividades de alto risco. Nesse sentido, o funcionário passou a se expor menos em atividades perigosas, houve uma melhora na ergonomia das organizações e, como consequência, a segurança no trabalho pôde ser aumentada. À vista disso, uma das necessidades percebidas no processo evolutivo possibilitado pela Indústria 4.0 é a análise da legislação trabalhista atual, a sofreu uma reforma no ano de 2017.

Partindo das questões de pesquisa estabelecidas para esta pesquisa²⁷⁰, o quinto capítulo buscou analisar a influência da Indústria 4.0 na Lei n.º 13.467/2017, a qual é conhecida como Reforma Trabalhista Brasileira, a fim de verificar quais são os aspectos contemplados e os que ainda necessitam ser revisados, com o intuito de fornecer condições ideais de trabalho tanto para o empregador quanto para o

²⁷⁰ Para relembrar: (1) quais são os limites e os impactos da Indústria 4.0 nos postos e nas relações de trabalho? (2) a Indústria 4.0 influenciou a concretização da Reforma Trabalhista Brasileira? (3) A Reforma Trabalhista Brasileira supriu as necessidades e demandas produzidas pela Indústria 4.0?

empregado.

Por conseguinte, verificou-se que a consolidação das leis trabalhistas sofreu alterações justamente pelo fato de não contemplar todas as necessidades da indústria contemporânea. Consequentemente, alguns direitos e deveres foram inseridos na nova legislação trabalhista, enquanto outros foram excluídos, pois se tornaram obsoletos. Assim, constatou-se que a Indústria 4.0 influenciou significativamente o desenvolvimento e a publicação da Lei n.º 13.467/2017, a qual é conhecida como Reforma Trabalhista Brasileira, pois acreditou-se que a reorganização das leis poderia melhorar a produção, minimizar as demandas judiciais, ampliar os postos de trabalho, desenvolver novas funções, aumentar a flexibilidade e aperfeiçoar o ambiente de trabalho e o diálogo entre as pessoas. Apurou-se que os aspectos mais influenciados pela Indústria 4.0 foram relativos à jornada de trabalho; ao local de trabalho; à contratação; às normas regulamentadoras e negociações coletivas aos incentivos e à capacitação. Todavia, observou-se ainda que, futuramente, as leis trabalhistas necessitarão ser revistas e atualizadas, em função dos avanços tecnológicos que vão sendo concretizados ao longo dos anos.

Entende-se que a alteração legislativa não é o bastante, de modo que é preciso continuar progredindo, para que as relações de trabalho configurem não só a competitividade no mercado nacional, mas também mantenham a garantia de direitos mínimos dos trabalhadores, aliados a um trabalho produtivo e a geração de novos perfis de emprego, para que o país possa aproveitar o potencial desse cenário frente às demais economias do mundo.

Por meio das dinâmicas de trabalho desenvolvidas pelo Grupo Randon, que consiste em uma das empresas da Serra Gaúcha que mais tem se preocupado com a implantação dos preceitos da Indústria 4.0 e das exigências da Reforma Trabalhista Brasileira, percebeu-se que as empresas nacionais tem condições de desfrutar do potencial sugerido pela Indústria 4.0 com resultados líquidos positivos e gerar segurança jurídica tanto para empregados como empregadores. Não restam dúvidas de que o avanço tecnológico é o futuro do mundo do trabalho e está diretamente relacionado ao crescimento da produtividade e, consequentemente, da economia, por isso conhecer suas virtudes e enfrentar seus desafios é fundamental para usufruir das possibilidades da Indústria 4.0 de forma sábia, cautelosa e assertiva.

À vista disso, o Guia para implantação da Indústria 4.0, a ser apresentado no Apêndice A, configura a entrega desta dissertação e diz respeito a uma orientação

aos empregadores e empregados acerca de conceitos relacionados à Indústria 4.0 e à Legislação Trabalhista Brasileira, que devem estar presentes nas dinâmicas diárias de trabalho das organizações, de forma interligada, a fim de suportar os avanços da produção inteligente e conectada.

REFERÊNCIAS

ABIMAQ. **A história das máquinas**: Abimaq 70 anos. São Paulo: Magma, 2006.

ACADEMIA PEARSON. **Criatividade e inovação**. Brasil: Pearson, 2011.

ACKERMANN, Kátia. **Gestão de carreira na prática**. 27º Seminário de boas práticas. n.d. p. 6.

ALMEIDA, Lucas Milanez de Lima. **O modelo de Gestão da Toyota**: uma análise do Lean Manufacturing ou Manufatura Enxuta baseada na Teoria Marxiana do Valor Trabalho. 2010. 100f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.

ALMEIDA, Paulo Samuel de. **Indústria 4.0**: princípio básicos, aplicabilidade e implantação na área industrial. São Paulo, Erica, 2019.

BAUER, Wilhelm *et al.* Transforming to a hyper-connected society and economy - towards an “industry 4.0”. **Procedia Manufacturing**, v. 3, p. 417-424, 2015.

BRASIL. Consolidação das Leis do Trabalho: **Lei nº. 13.467, de 13 de julho de 2017**. Brasília, DF: Presidência da República, 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13467.htm. Acesso em: 31 mar. 2020.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 26 mar. 2020.

BRASIL. **Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm. Acesso em: 15 dez. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 12 - Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos**. Brasília, DF: Presidência da República, 1978a.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 17 – Ergonomia**. Brasília, DF: Presidência da República, 1978b.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. **Nota Técnica nº. 31/2018**. Secretaria de Inspeção do Trabalho, Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho, Coordenação-Geral de Normatização e Programas. Brasília, DF, 2018.

BRAVERMAN, Henry. **Trabalho e capital monopolista**: a degradação do trabalho no século XX. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987.

BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. **Novas tecnologias versus empregabilidade**: como revolução digital acelera a inovação, desenvolve produtividade e transforma de modo irreversível os empregos e a economia. São Paulo: M.Books do Brasil Editora Ltda, 2014.

BURGELMAN, Robert A; CHRISTENSEN, Clayton; WHEELWRIGHT, Steven. **Gestão estratégica da tecnologia e da inovação**: conceitos e soluções. 5. Ed. Porto Alegre: AMGH, 2012.

CAMPOS, Keli Cristina de Lara *et al.* Empregabilidade e competências: uma análise de universitários sob a ótica de gestores de recursos humanos. **Revista Psicologia Organizações e Trabalho**, v. 8, n. 2, p. 159-183, 2008.

CANO, Wilson. **(Des)Industrialização e (Sub)Desenvolvimento**. Texto para Discussão. IE/Unicamp, Campinas, n. 244, set. 2014.

CARRIJO, Tayná de Souza. **Indústria 4.0**: o mito do desemprego. 2019. Disponível em: <https://betaeq.com.br/index.php/2019/04/29/industria-4-0-o-mito-do-desemprego/>. Acesso em: 15 mar. 2020.

CARSTENS, Danielle Denes dos Santos; FONSECA, Edson. **Gestão da tecnologia e inovação**. Curitiba: Intersaberes, 2019.

CAVALCANTE, Jouberto de Quadros Pessoa. **Sociedade, tecnologia e a luta pelo emprego**. São Paulo: LTr, 2018.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão da Produção**: uma abordagem introdutória. 3. ed. Barueri: Manole, 2014

COELHO, Pedro Miguel Nogueira. **Rumo à indústria 4.0**. 2016. Dissertação (Mestrado) - Engenharia e Gestão Industrial, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2016.

CORONEL, Daniel Arruda; SILVA, José Maria Alves da. O conceito de tecnologia, Álvaro Viera Pinto. **Economia & Tecnologia**, ano 06, v. 20, 2010, p.181-186.

CORSANI, Antonella. Elementos de uma ruptura: a hipótese do capitalismo cognitivo. In: GALVÃO, Alexander; SILVA, Gerardo; COCCO, Giuseppe. **Capitalismo Cognitivo**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003. p. 15-32.

COSTA, Filipe Manuel Pires da. **Identificar e caracterizar as competências necessárias ao profissional de Engenharia e Gestão Industrial para enfrentar a Indústria 4.0**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Industrial, Universidade do Minho, Braga, 2018.

COSTA, Lucio Augusto Villela da; IGNÁCIO, Rozane Pereira. **Relações de consumo x meio ambiente**: em busca do desenvolvimento sustentável. Âmbito Jurídico, 2011. Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/cadernos/direito->

ambiental/relacoes-de-consumo-x-meio-ambiente-em-busca-do-desenvolvimento-sustentavel/. Acesso em: 15 mar 2020.

CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Mapa estratégico da indústria 2018-2022**. Brasília: CNI, 2018.

CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Relações trabalhistas no contexto da indústria 4.0**. Brasília: CNI, 2017.

DÄUBLER, Wolfgang apud MANNRICH, Nelson. **Dispensa coletiva**: da liberdade contratual à responsabilidade social. São Paulo: LTR, 2000.

DELGADO, Maurício Godinho. **Curso de Direito do Trabalho**. 18 Ed. São Paulo: LTr., 2019.

DE MASI, Domenico. **Il lavoro nel XXI secolo**. Turim: Einaudi, 2018.

DE MASI, Domenico. **Lavoro 2025**: Il futuro dell'occupazione (e dela disoccupazione). Marcilio Editori, 2017.

DOMINGUES, Tassio. **Aspectos sobre a Negociação Coletiva**. 2015. Disponível em: <https://tjdomingues.jusbrasil.com.br/artigos/152373056/aspectos-sobre-a-negociacao-coletiva>. Acesso em: 02 abr. 2020. n.p.

DUPAS, Gilberto. **Ética e poder na sociedade da informação**: de como autonomia das novas tecnologias obriga a rever o mito do progresso. São Paulo: Editora UNESP, 2011.

ERPLAN – Tecnologia e gestão. **Norma Regulamentadora 12 é modernizada por Nota Técnica 31/2018**. 2018. Disponível em: <http://www.erplan.com.br/noticias/norma-regulamentadora-12-e-modernizada-por-nota-tecnica-31-2018/>. Acesso em: 02 abr. 2020.

FIERGS - Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul. **A Saúde na era da Indústria 4.0: tendências**. 2018. Disponível em: http://sociedadedeengenhariars.com.br/wp-content/uploads/2018/08/Ind%C3%BAstria-4.0-e-a-Sa%C3%BAde_v2.pdf. Acesso em: 22 mar. 2020.

FINCATO, Denise Pires; CARPES, Ataliba Telles. Carpes A 5ª Revolução (Industrial) e a volta à humanidade como elemento de disrupção. **Revista de Direito do Trabalho**. v. 209, p. 105-126, 2020.

FORD, Martin. **Os robôs e o futuro do emprego**. Rio de Janeiro: Best Business, 2019.

FREEMAN, Christopher. **The Economics of Industrial Innovation**. London: Penguin, 1982.

FRIEDMAN, Thomas. **O mundo é plano**: uma breve história do século XXI. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

GARCIA, Gustavo Filipe Barbosa. **Curso de Direito do Trabalho**. 11ª Ed. Rio de Janeiro: Forense, 2017.

GRAGLIA, Marcelo Augusto Vieira. **As novas tecnologias e os mecanismos de impacto no trabalho**. 2018. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Inteligência e Design Digital, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2018.

GRAGLIA, Marcelo Augusto Vieira; LAZZARESCHI, Noêmia. A indústria 4.0 e o futuro do trabalho. **Revista Brasileira de Sociologia**, v. 06, n. 14, 2018, p. 109-151.

HARARI Yuval Noah. **Sapiens**: uma breve história da humanidade. Nova Iorque: Harper, 2015. p. 299.

HUSNI, Alexandre. **Empresa socialmente responsável**: uma abordagem jurídica e multidisciplinar. São Paulo: Ed. Quartier Latin, 2007. p. 54.

KAGERMANN, Henning; WAHLSTER, Wolfgang; HELBIG, Johannes. **Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0**: Final report of the Industrie 4.0 Working Group. Alemanha, 2013

KLEMES, Jiri *et al.* **Sustainability in the Process Industry**: integration and optimization. Green Manufacturing & Systems Engineering. McGraw-Hill Education, 2010, p. 222.

KRAUSZ, Rosa R. **Trabalhabilidade**. São Paulo: Editor Nobel, 1999.

LEITE, Carlos Henrique Bezerra. **Curso de Direito do Trabalho**. Saraiva Educação S.A., 2018. n.p.

LIMA, Elaine Carvalho de OLIVEIRA NETO, Calisto Rocha de. Revolução Industrial: considerações sobre o pioneirismo industrial inglês. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 17, n. 194, 2017. p. 102-113.

LIU, Yang *et al.* Review on Cyber-physical Systems. **Journal of Automatica Sinica**, v. 4, n. 1, p. 27-40, 2017.

LORENZ, M. *et al.* **Men and machine in the industry 4.0**: how will technology transform the industrial workforce through 2025? 2015. Disponível em: <https://www.bcgperspectives.com/content/articles/technology-business-transformation-engineered-products-infrastructure-man-machine-industry-4/>. Acesso em: 21 mar. 2020.

MANNRICH, Nelson. **Dispensa coletiva**: da liberdade contratual à responsabilidade social. São Paulo: LTR, 2000.

MARSON, Michel Delliberalli. A evolução da indústria de máquinas e equipamentos no Brasil: Dedini e Romi, entre 1920 e 1960. **Nova econ.**, v. 24, n. 3, 2014, p. 685-710.

MATOS, Jhonata de Souza. **A Indústria 4.0 na economia brasileira: seus benefícios, impactos e desafios**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Econômicas) - Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2018.

MENDONÇA, Camila Tecla Morteau; OLIVEIRA, Patrícia L. L. Mertzig Gonçalves de; COSTA, Maria Luisa Furlan. O conceito de tecnologia na concepção de Álvaro Vieira Pinto: contribuições para a educação a distância. **Colloquium Humanarum**, v. 13, n. Especial, Jul-Dez, 2016, p. 315-320.

MICHAELIS. **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. Editora Melhoramentos. 2020. Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=tecnologia>. Acesso em: 07 jan. 2020.

MOURA, Jonas Lobato dos Santos; MOURA, Roque Antônio de. Interação humano-máquina no sistema produtivo da Indústria 4.0 visando aumentar a produtividade e reduzir lesões por esforços repetitivos. **VI CIMATech - Congress of Industrial Management and Aeronautical Technology**, v. 1, n. 6, 2019. n. p.

NAGY, Judit *et al.* The role and impact of industry 4.0 and the internet of things on the business strategy of the value chain: the case of hungary. **Sustainability**, v. 10, Issue 10, p. 3491-3515, 2018.

NESELLO, Bruna Zanandréa. **A indústria 4.0 e a modernização das relações de trabalho**. 2019. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/73466/a-industria-4-0-e-a-modernizacao-das-relacoes-de-trabalho>. Acesso em: 27 mar. 2020.

NIST - National Institute of Standards and Technology. **Foundations for Innovation in Cyber-Physical Systems Workshop Summary Report**. 2013. Disponível em: <https://www.nist.gov>. Acesso em 29 jan. 2020.

NÓBREGA, Clemente. **O profeta da inovação**. Época negócios, 2007. Disponível em: <http://epocanegocios.globo.com/Revista/Epocanegocios/0,,EDG77929-8382-5-1,00-O+PROFETA+DA+INOVACAO.html>. Acesso em 12 dez. 2020.

OLIVEIRA, Carlos Alonso Barbosa de. **Processo de industrialização do capitalismo originário ao atrasado**. São Paulo: Editora UNESP; Campinas: UNICAMP, 2003.

OLIVEIRA, Gilson Batista de. Uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento. **Rev. FAE**, Curitiba, v. 5, n. 2, p.37-48, 2002.

OLIVEIRA, Marcos Alberto de. **Fundamentos da Administração**. São Paulo: Editora Senac, 2020. n. p.

OLIVEIRA, Pablo Lutoso de, AFFONSO NETO, Anníbal; NEUMANN, Clovis. **Análise dos sete desperdícios da produção em um abatedouro de aves**. BALABUCH, Pauline (Org.) Princípios e filosofia Lean. Ponta Grossa: Atena Editora, 2017. p. 80-90.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**. Assembleia Geral das Nações Unidas em Paris. 10 dez. 1948. Disponível em: <https://www.un.org/en/universal-declaration-human-rights/>. Acesso em: 26 mar. 2020.

OIT - Organização Internacional do Trabalho. **Les partenaires sociaux face au changement technologique**. 1982-1985. Genève, 1986. p. 76.

PAIXÃO, Marcia Valéria. **Inovação em produtos e serviços**. Curitiba, Editora InterSaberes. 2015. p. 26.

PASQUALINI, Fernanda; LOPES, Alceu de Oliveira; SIEDENBERG, Dieter. **Gestão da produção**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

PINTO, Álvaro Vieira. **O Conceito de Tecnologia**. São Paulo: Contraponto, 2008.

POCHMANN, Márcio. **Brasil sem industrialização: a herança renunciada**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016, 187 p.

PORTILHO, Fátima. **Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania**. São Paulo: Cortez, 2005.

POSSENRIEDEAB, Daniel; PLANTENGAA, Janneke. **Flexibilidade temporal e de local do trabalho (TLF), ajuste da jornada de trabalho e satisfação no emprego**. Instituto de Altos Estudos da União Geral dos Trabalhadores, 2014. Disponível em: <http://www.ugt.org.br/upload/iae/img2-Flexibilidade-temporal-e-de-local-do-tra-8296.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2020.

RIBEIRO, Andressa de Freitas. Taylorismo, fordismo e Toyotismo. **Lutas Sociais**, São Paulo, v.19, n. 35, 2015, p. 65-79.

ROCHA, Cháris Telles Martins da; AMADOR, Fernanda Spanier. O teletrabalho: conceituação e questões para análise. **Cad. EBAPE.BR**, v. 16, n. 1, Rio de Janeiro, 2018. p. 153.

ROCHA, Cristiane Gomes da. **Relações de produção, consumo e os impactos sobre o meio ambiente e a saúde**. 2010. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Ambiental) - Instituto a vez do Mestre, Universidade Candido Mendes, 2010.

RODRIGUEZ, Américo Plá. **Princípios de Direito do Trabalho**. São Paulo: LTr, 2015.

ROSA, Elisa. **A quarta Revolução Industrial e o futuro do trabalho**. SEBRAE. 2015. Disponível em:

<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/artigosPessoas/futuro-dos-trabalhos-voce-sabe-qual-e,900553c03a730610VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em: 15 mar. 2020.

RUPRECH, Alfredo J. **Relações coletivas de trabalho**. São Paulo: Editora LTR, 1995.

SACOMANO, José Benedito et. al. **Indústria 4.0: conceitos e fundamentos**. São Paulo: Blucher, 2018.

SARAIVA, Karla; VEIGA-NETO, Alfredo. Modernidade Líquida, Capitalismo Cognitivo e Educação Contemporânea. **Educação & Realidade**, v. 34, n. 2, 2009, p. 187-201.

SCHMITZ, Hubert. A automação microeletrônica e trabalho: a experiência internacional. Automação, competitividade e trabalho: a experiência internacional. In: SCHMITZ, Hubert; CARVALHO; Ruy de Quadros (Orgs.). **Automação, competitividade e trabalho: a experiência internacional**. São Paulo: Hucitec, 1988. p. 131-174.

SCHUMPETER, Joseph. **The Theory of Economic Development: An inquiry into profits, capital, credit, interest and the business cycle**. Cambridge Mass: Harvard University Press, 1934. 255p.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2019.

SCHWAB, Klaus; DAVIS, Nickolas. **Aplicando a Quarta Revolução Industrial**. São Paulo: Edipro, 2018.

SILVA, Fernando Lima da. **Identificação e análise dos desafios da estratégia indústria 4.0 na perspectiva de fornecedores brasileiros de tecnologia**. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2019.

SILVA, Macáliston Gonçalves da; SELLITTO, Miguel Afonso. **Impactos da automação em sistemas produtivos: análise com apoio da árvore da realidade atual**. Revista Gestão Industrial, v. 06, n. 01, p. 199-2016, 2010.

SILVA, Priscilla Nascimento. **Inovação no Brasil: contexto, direito, políticas e incentivos**. Dissertação (Mestrado em Direito Político e Econômico) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2018.

SILVA, Vander Luis da. **Análise da transferência de tecnologia externa orientada à indústria 4.0: vínculos colaborativos entre fornecedor e indústria de manufatura**. 2019. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

STEVEN JÚNIOR, Sergio Luiz; LEME, Murilo Oliveira; SANTOS, Max Mauro Dias. **Indústria 4.0: fundamentos, perspectivas e aplicações**. São Paulo: Erica, 2018.

SUPPO, Hugo Rogélio. **Revolução Industrial**. 2009. Disponível em: http://www.moderna-contemp.uerj.br/outros_materiais/imagens/rev_industrial.htm. Acesso em: 10 jan. 2020.

TESSARINI JÚNIOR, Geraldo; SALTORATO, Patrícia. Impactos da indústria 4.0 na organização do trabalho: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Produção Online**. Florianópolis, v. 18, n. 2, p. 743-769, 2018.

THPANORAMA. **Capitalismo industrial**. Disponível em: <https://pt.thpanorama.com/blog/historia/capitalismo-industrial-origem-caractersticas-ventajas-y-desventajas.html>. Acesso em: 12 dez. 2019.

TOTVS. **Impactos da indústria 4.0: os reflexos nos negócios e na sociedade**. 2019. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/gestao-industrial/impactos-da-industria-40/>. Acesso em: 28 mar. 2020. n.p.

VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro; FISHLOW, Albert. **Agricultura e indústria no Brasil: inovação e competitividade**. Brasília: Ipea, 2017.

WICKENS, C. *et al.* **Engineering Psychology & Human Performance**. Pearson, London, UK, 4th edition, 2012.

WITKOWSKI, K. Internet of Things, Big Data, Industry 4.0: Innovative Solutions in Logistics and Supply Chains Management. **Procedia Engineering**, v. 182, p. 763-769, 2017.

WEF - World Economic Forum. **The future of jobs: employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution**. [S.l.]: World Economic Forum, 2016.

WEF - World Economic Forum. **The Future of Jobs Report 2018: Centre for the New Economy and Society**. [S.l.]: World Economic Forum, 2018.

WEF - World Economic Forum. **The Future of Jobs Report 2020**. World Economic Forum, 2020.

WTO - World Trade Organization. **World Trade Report 2017: Trade, technology and jobs**. World Trade Organization. 2017. Disponível em: https://www.wto.org/english/res_e/wtr17_e.htm. Acesso em: 08 mar. 2020.

APÊNDICE A - GUIA DE IMPLANTAÇÃO DA INDÚSTRIA 4.0

A sua empresa está apta para implantar a Indústria 4.0?



Confira aqui algumas informações relevantes acerca da Indústria 4.0 e da Reforma Trabalhista Brasileira que devem ser consideradas nesta hora!

Afinal de contas, o que é a Indústria 4.0?



PASSO 1

Para implantar a Indústria 4.0, primeiramente, deve-se pensar no **sistema operacional da organização** que deve ser:

COLABORATIVO

DESCENTRALIZADO

FLEXÍVEL

INTEROPERÁVEL

INTELIGENTE

PREDITIVO

PASSO 2

Promover novas formas de fazer negócios.

Possibilitar a customização e personalização da produção.

Eliminar ao máximo o desperdício e o erro

Além disso, sugere-se:

PASSO 3**AUTOMAÇÃO**

Como está a automação da sua empresa?

1º

Analise a automação existente.

2º

Atualize as máquinas defasadas para que elas se enquadrem nas tecnologias atuais.

PASSO 4**COLETA DE DADOS**

1º

Colete os dados da linha de produção e integre-os com os sistemas de gestão.

2º

Trabalhe com softwares diferentes e atuais para coletar todos os dados.

MAS LEMBRE-SE:

não é a quantidade de dados que tornará a sua empresa mais competitiva, mas, sim, o uso que será feito deles.

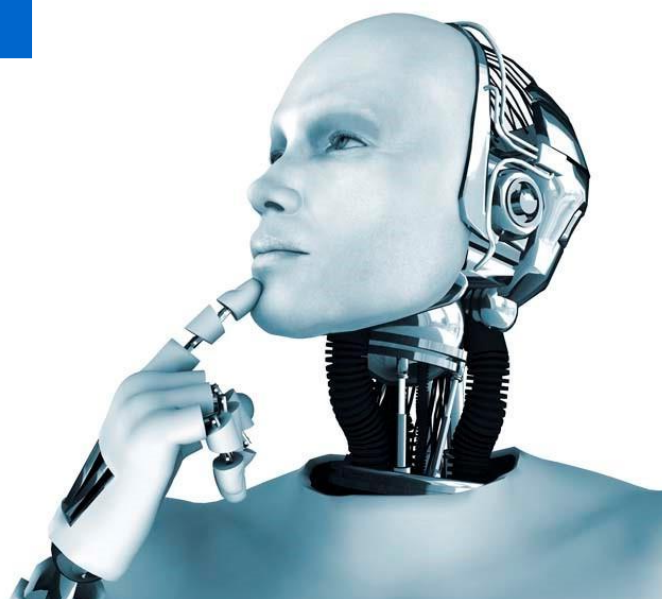
PASSO 5**OTIMIZAÇÃO**

1º

Acompanhe e avalie os indicadores de eficiência da linha de produção.

2º

Trace estratégias para otimizar os indicadores e reduzir perdas.



PASSO 6**BIG DATA E MANUTENÇÃO PREDITIVA****1º**

Implante a manutenção preditiva. Além de começar a antecipar os problemas, os custos com imprevistos serão reduzidos.

2º

O Big Data será um grande aliado e poderá ajudar a desenvolver um olhar mais apurado sobre a produção e processos internos.

MAS LEMBRE-SE

garanta que você tenha à disposição plataformas confiáveis e de fácil integração para que as informações não sejam perdidas ou cheguem de maneira equivocada.

3º

Mantenha um comparativo entre os indicadores e resultados de antes e após o processo para que seja possível mensurar os ganhos obtidos.

Para que esses passos sejam efetivos, é necessário:

- (1) Criar projetos-piloto;
- (2) Definir os recursos necessários;
- (3) Desenvolver estratégias para atrair profissionais qualificados;
- (4) Implementar as novas tecnologias sempre que necessário; e
- (5) Entenda os benefícios de implementar a Indústria 4.0.



NÃO SE ESQUEÇA!

→ A implementação da Indústria 4.0 proporciona grande diferencial em um mercado cada vez mais competitivo.

→ A Indústria 4.0 oferece algumas vantagens:

- ❖ Redução dos custos de produção;
- ❖ Melhor monitoramento da segurança;
- ❖ Processos sustentáveis;
- ❖ Eliminação de desperdícios;
- ❖ Diminuição de erros;
- ❖ Obtenção de dados estratégicos.

→ Tudo isso só é possível em função da:

- ❖ Otimização da coleta e da análise de dados em tempo real;
- ❖ Antecipação de problemas;
- ❖ Realização da manutenção preditiva.



ATENTE-SE:

As normas e leis instituídas na organização devem ir ao encontro das tecnologias implementadas pela Indústria 4.0 e dos direitos e deveres dos trabalhadores e gestores evidenciadas na Reforma Trabalhista Brasileira.

Destaca-se que Reforma Trabalhista Brasileira sofreu algumas alterações nos últimos anos, em detrimento das novas tecnologias implantadas por meio da Indústria 4.0.

Nesse sentido, alguns tópicos da Reforma Trabalhista Brasileira devem ser considerados ao se pensar na implantação da Indústria 4.0, tais como:

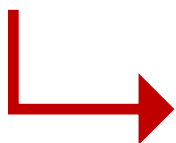
Jornada de trabalho

A automação das atividades repetitivas propicia que o trabalhador possa desempenhar tarefas pontuais, não necessitando estar fisicamente presente durante as tradicionais oito horas de trabalho diárias. Tal flexibilização, faz com que o funcionário esteja disponível em diversos períodos de um mesmo dia de trabalho, conforme demanda de sua função, otimizando o trabalho realizado.

Local de trabalho

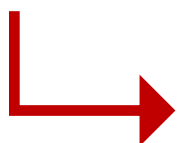
A possibilidade de desenvolver atividades sob forma de teletrabalho ou *home office* configura uma forte tendência, uma vez que proporciona flexibilização dos espaços de trabalho, tendo em vista que o deslocamento do trabalhador até o ambiente convencional ocupacional demanda tempo e dinheiro. Atualmente, o uso de equipamentos informatizados e de ferramentas que possibilitam a comunicação remota têm se tornado cada vez mais comum e eficiente.

Contrato de trabalho



Atualmente, pode-se contratar profissionais autônomos e terceiros para desenvolver tarefas. Isso se deve ao fato de que algumas plataformas digitais exigem conhecimento específico para realizar poucas ou específicas atividades.

Capacitação



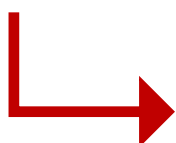
A mão de obra qualificada é um dos quesitos indispensáveis, uma vez que configura o futuro da automação. Nesse sentido, os profissionais devem ter conhecimento e experiência para trabalhar com máquinas, equipamentos e *softwares* de última geração. É imprescindível, portanto, contar com um equilíbrio entre as atividades repetitivas, que podem ser executadas pela automação, e o capital intelectual, que requer inteligência e intervenção humana

Normas regulamentadoras



As novas dinâmicas de trabalho fizeram com que algumas NRs fossem modificadas, para que atendessem a nova era e garantissem os direitos e deveres dos gestores e dos funcionários. Em 2019, algumas delas foram atualizadas, a fim de oferecer maior flexibilidade aos envolvidos e minimizar os custos operacionais. As NRs que mais impactaram na Indústria 4.0 são a NR 12, que trata da segurança no trabalho em máquinas e equipamentos, e a NR 17, que dispõe sobre a ergonomia no trabalho.

Negociações coletivas



Configura a efetivação de pactos e regulamentações de trabalho estipuladas para cada profissão. É fundamental que as negociações coletivas sejam valorizadas e fomentadas de forma efetiva para que as tecnologias proporcionadas pela Indústria 4.0 sejam contempladas nas organizações. Através delas, as necessidades e prioridades das partes envolvidas são discutidas de forma harmônica, tendo em vista seus ideais e pontos de vista.



Saymon Rocha Branchieri

Advogado.

Mestrando em Direito da Empresa e dos Negócios – UNISINOS