



## A QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL: DESAFIOS E CARACTERÍSTICAS DA GESTÃO DE PESSOAS 4.0

### *THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION: CHALLENGES AND FEATURES OF PEOPLE MANAGEMENT 4.0*

#### **LUCÉLIA MILDEMBERGER CORREIO**

Lucélia Mildemberger, Administradora, Especialista em Gestão da Qualidade pela FAE Business School, Mestre em Meio Ambiente Urbano e Industrial pela Universidade Federal do Paraná, Cofundadora da Empresa Forpraxis Gestão Organizacional e Docente nos cursos de Gestão na Faculdade da Indústria São José dos Pinhais

#### **JUSIRMAR ALVES DA CRUZ CORREIO**

Administrador, Especialista em Gestão de Manufatura pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Mestre em Administração pela Universidade Positivo, Cofundador da Empresa Forpraxis Gestão Organizacional e Docente na UniAmérica.

#### **CLAUDEMIR MELO CORREIO**

Administrador, Especialista em Logística Integrada pelo Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino UNIFAE, Mestrando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Paraná, Cofundador da Empresa Forpraxis Gestão Organizacional.

#### **RESUMO**

O presente trabalho tem como objetivo apresentar características da gestão de pessoas para a indústria 4.0 com base na bibliografia existente. A metodologia é baseada na pesquisa bibliográfica em obras recentes que tratam da relação entre as pessoas e a quarta revolução industrial. Os principais temas abordados foram o contexto histórico da quarta revolução industrial, a quarta revolução industrial no Brasil, mudanças no ambiente de trabalho, competências específicas exigidas dos líderes nos novos desafios, o perfil do trabalhador na indústria 4.0 e o que muda na gestão de pessoas na quarta revolução industrial. As características da gestão de pessoas para a indústria 4.0 apresentadas considera o desafio de aumentar a capacidade de tratar eficazmente os problemas em todos os níveis organizacionais como forma de reduzir os desvios que impedem a empresa de atingir seus objetivos na nova economia.

**Palavras-Chave:** Indústria 4.0. Gestão de Pessoas 4.0. Características da Gestão de Pessoas.





## ABSTRACT

The present work aims to present characteristics of people management for industry 4.0 based on the existing bibliography. The methodology is based on bibliographic research in recent works that deal with the relationship between people and the fourth industrial revolution. The main topics covered were the historical context of the fourth industrial revolution, the fourth industrial revolution in Brazil, changes in the work environment, specific skills required of leaders in new challenges, the profile of workers in industry 4.0 and what changes in people management in the fourth industrial revolution. The characteristics of people management for industry 4.0 presented consider the challenge of increasing the capacity to effectively address problems at all organizational levels as a way of reducing the deviations that prevent the company from reaching its goals in the new economy.

**Key Words:** Industry 4.0. People Management 4.0. Characteristics of people management.

## 1. INTRODUÇÃO

Desde o século XVII quando aconteceu a primeira revolução industrial, o ser humano vem buscando novas formas de agregar valor à produtos aumentando a produtividade e para isso busca novas tecnologias e modelos. Todas essas transformações no modo de produção estão mudando o mundo em seu contexto social e econômico.

A quarta revolução industrial, tem como base a evolução da tecnologia que favorece a um ambiente permeado de novas possibilidades e inovações. Novos conceitos tomam lugar no ambiente corporativo como inteligência artificial, *big data*, internet das coisas, robótica, algoritmos, plataformas digitais entre outros.

Apesar da tecnologia ser o centro da quarta revolução, o processo de transformação somente ocorre através das pessoas. As pessoas precisam ser preparadas para este novo contexto, entendendo a dinâmica das mudanças e colocando em prática as ações necessárias para resolver os problemas e assim gerar vantagens competitivas para as organizações. É preciso buscar novas referências para lidar com o mundo organizacional novo e muito mais desafiador em termos de agilidade e capacidade de criar soluções.





Por isso, a transformação no ambiente organizacional demanda novos modelos de gestão de pessoas, que as influencie cada vez mais a atuar de forma proativa para entregar soluções focadas em resolver os principais desafios do negócio.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA

Para entender as transformações do contexto da industrialização é preciso resgatar a história, desde que a indústria passou a fazer parte do cotidiano da sociedade, para gerar produtos que pudessem cada vez melhor satisfazer as necessidades das pessoas. Desde que o homem abandonou a produção artesanal como única forma de suprir suas necessidades, em termos de produtos e serviços e passou a se especializar cada vez mais, com o objetivo claro de aumentar a produtividade e assim alcançar ganhos através da produção em escala, quatro grandes marcos ou mais conhecidas “revoluções” alteraram o panorama do processo de desenvolvimento industrial.

A primeira revolução industrial ocorrida entre 1760 e 1840 foi marcada pelo uso da máquina a vapor em processos mecânicos e de transporte com a construção de ferrovias.

A segunda revolução industrial deu-se entre o final do século XIX e início do século XX quando a eletricidade criou possibilidades até então inacessíveis. Neste período a produção em massa foi possível com o uso de linhas de montagem tornando produtos mais baratos e mais acessíveis aos consumidores. Neste período, Taylor publica sua obra sobre administração científica que se tornou um marco dos princípios e métodos cujo objetivo era aumentar a produtividade focado na redução do tempo de produção e da supervisão e controle dos trabalhadores. Neste mesmo período, Ford contribuiu com a evolução industrial através da implantação da produção em série.





A partir da década de 1960, os computadores criaram a possibilidade do nascimento da terceira revolução industrial, tornando possível o uso cada vez mais crescente de recursos eletrônicos. Neste período as máquinas começaram a ser controladas e supervisionadas por comutadores.

O que está provocando a quarta revolução industrial, desde o início do século XXI é o desenvolvimento de uma fusão tecnológica entre os domínios físico, digital e biológico. A alta aceleração deste processo de inovação e desenvolvimento é o que mais a difere das revoluções anteriores (SCHWAB, 2019).

O desenvolvimento tecnológico da computação em nuvem, sistemas autônomos, sistemas ciberfísicos, Internet das Coisas (IoT), Comunicação Máquina para Máquina (M2M) e comunicações integradas à partir de 2010, possibilita revolucionar a indústria para melhorar a produtividade, produzir produtos com mais qualidade, com o menor custo e de forma mais sustentável (STEVAN JÚNIOR; LEME; SANTOS, 2018).

Ainda sobre a quarta revolução industrial, Schwab (2019) classifica as megatendências divididas em três categorias diferentes. A primeira é a categoria física, que é mais facilmente identificável devido a sua tangibilidade e nela estão contemplados os veículos autônomos, impressões em 3D, robótica avançada e novos materiais. A segunda categoria é a digital, que segundo o autor, é a ponte entre as outras categorias e é denominada como Internet das Coisas (IoT). As plataformas digitais permitem reduzir os custos com tendência a zero entre as transações. A terceira categoria é a biológica, que descreve as inovações principalmente na genética marcados pelo aumento da capacidade de processamento.

Com o uso de cada vez menos capital investido e conhecimentos multidisciplinares, novos produtos e serviços quebram paradigmas, geram controvérsia e conquistam escala de capilaridade mundial nunca vistos anteriormente. Isso será possível de acordo com Gehrke et al., (2015) porque a tendência é que os processos de fabricação sejam compostos por pequenas etapas padronizadas e combináveis em que cada produto conheça seu próprio caminho ao longo da cadeia sequenciada de produção.





A complexidade das fábricas inteligentes permite a fabricação de produtos diferentes na mesma linha de produção e para isso tanto máquinas quanto trabalhadores devem ser flexíveis o suficiente para assimilar rapidamente possíveis alterações no processo de produção (GEHRKE et al., 2015).

De acordo com Schwab (2019) a quarta revolução industrial tem como base uma tecnologia disruptiva que ao mesmo tempo gera valor agregado e provoca mudança na forma com que agimos, sentimos, calculamos, organizamos e cumprimos acordos. Diferente do que acontecia há duas décadas, criar uma unidade de riqueza é possível com um número muito menor de trabalhadores graças à tendência de custos marginais cada vez mais baixos das empresas digitais.

Segundo Stevan Junior, Leme e Santos (2018) a distância entre o chão de fábrica e o nível gerencial ficou mais estreita e é possível através da convergência entre a tecnologia da informação e a tecnologia da automação que permite a comunicação integrada entre elas.

A quarta revolução industrial traz consigo benefícios e desafios. Os benefícios mais visíveis são sentidos principalmente pelos consumidores que têm cada vez mais acesso a facilidades para o seu dia a dia de forma cada vez mais barata (SCHWAB, 2019).

Stevan Junior, Leme e Santos (2018) resumem em seis os benefícios da adoção da Indústria 4.0 sendo a virtualização do sistema, operação em tempo real, descentralização, orientação a serviços, modularidade na manufatura e integração das operações.

Por outro lado, do ponto de vista da produção e do trabalho, os desafios são grandes com a necessidade incessante de redução de custos e a redução do uso de mão de obra em detrimento ao aumento do capital intelectual (SCHWAB, 2019).

Do ponto de vista das possíveis externalidades, que são as consequências não intencionais, Schwab e Davis (2018) citam que a quarta revolução industrial possa:

- a) Invadir o espaço privado de nossas mentes;
- b) Influenciar nosso comportamento;





- c) Alterar os elementos essenciais da própria vida humana;
- d) Impactar a longo prazo nos sistemas sociais e ambientais;
- e) Criar possíveis danos à biosfera;
- f) Criar riscos de segurança e privacidade;
- g) Aumentar congestionamentos rodoviários com o uso dos veículos autônomos;
- h) Aumentar risco de assédio *online*.

Já do ponto de vista de Stevan Junior, Leme e Santos (2018) a fábrica inteligente, na qual a integração e convergência de tecnologia de comunicação e o uso cada vez mais alto de sensores, se liga à outras tantas fábricas inteligentes trocando informações permite planejar automaticamente os processos entre fornecedores. Para manter esta rede de produção dinâmica mudanças são necessárias na forma de produção e desta forma, novas formas de trabalho são necessárias exigindo profissionais qualificados o que em si significa um desafio para a indústria.

## 2.2 A QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL NO CONTEXTO BRASILEIRO

No Brasil a quarta revolução industrial representa um grande desafio a ser enfrentado visto que boa parte da indústria nacional ainda permanece no nível da indústria 2.0, tendo parte delas incorporado técnicas oriundas da produção enxuta, mas ainda defasadas em tecnologias de informação e comunicação, que caracterizam o nível da indústria 3.0. Isto significa que sem o esforço intensivo na esfera pública e privada para fomentar o processo de adaptação para o nível de indústria 4.0, não será possível a curto prazo, para a maioria das organizações atingirem este patamar (KUPFER, 2016).

Segundo o relatório da Deloitte (2016) no índice global de competitividade da manufatura o Brasil ficou com a 29ª posição e com projeção para a 23ª posição em 2020, porém, no relatório da Deloitte (2010) o Brasil ocupava a 5ª posição e a projeção era ocupar a 4ª posição em 2016. O quadro 1 apresenta a posição do Brasil em relação aos primeiros colocados no índice global de competitividade da manufatura:





País	Posição 2016	Projeção Posição 2020
China	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>
EUA	2 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>
Alemanha	3 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>
Japão	4 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>
Coreia do Sul	5 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>
Reino Unido	6 <sup>a</sup>	8 <sup>a</sup>
Brasil	29 <sup>a</sup>	23 <sup>a</sup>

Quadro 1 - Quadro 1: Índice global de competitividade da manufatura  
Fonte: Deloitte (2016)

Em relação à produtividade da indústria brasileira houve uma queda de 7 pontos entre 2006 e 2016 e mostrou um crescimento de 10 pontos entre 2016 e 2017, conforme apresentado no gráfico 1:

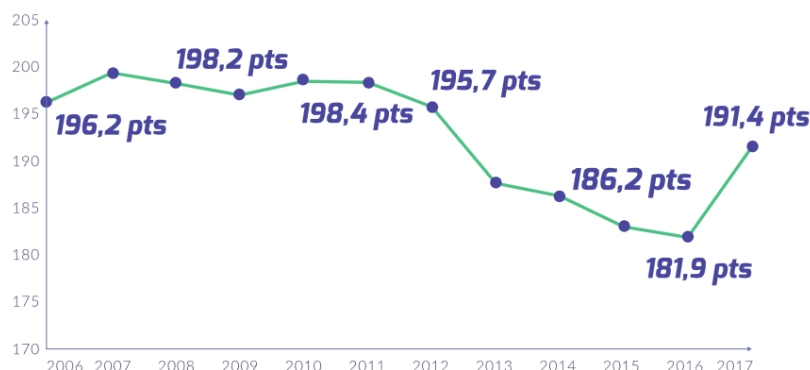


Gráfico 1: Produtividade da Indústria Brasileira

Fonte: Deloitte (2016)

Em termos de inovação, o Brasil ocupava em 2018 a 64<sup>a</sup> posição no ranking mundial do índice Global de Inovação sendo que os primeiros colocados são respectivamente a Suíça, a Suécia, os Países Baixos e o Reino Unido (UNIVERSIDADE CORNELL; INSEAD; OMPI, 2018).





## 2.2 MUDANÇAS NO AMBIENTE DE TRABALHO

A quarta revolução industrial altera o formato da criação de valor agregado para produtos e serviços modificando o modelo de negócios.

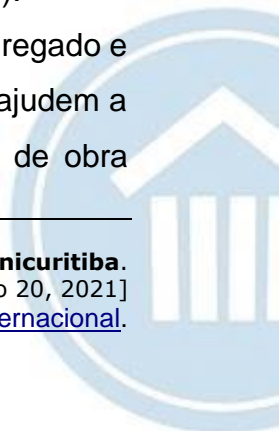
O sistema fabril tende a um processo de abertura nunca antes visto, onde “a maioria das indústrias com infraestrutura de comunicação ainda apresenta um ambiente relativamente fechado, pois foram inicialmente projetadas para se comunicar apenas internamente, dentro do espaço da planta, e não necessariamente com o mundo exterior” (STEVAN JUNIOR; LEME; SANTOS, 2018). Porém, os autores ainda apontam que, para entrar na quarta revolução industrial e tornarem-se fábricas inteligentes, com rede de comunicação no modelo Internet das Coisas Industrial (IIoT) a empresa deve avaliar os riscos de tornar acessível as informações da empresa tornando-o mais vulnerável à possíveis ataques.

“A necessidade de troca constante de informações entre diversas empresas será cada vez mais comum, o que pode gerar novas questões a respeito de confiabilidade, risco, sustentabilidade, segurança e know-how” (STEVAN JUNIOR; LEME; SANTOS, 2018).

Registros manuais e emissão de relatórios dão lugar a informações *online* compartilhadas horizontalmente e verticalmente de forma autônoma e flexível para a tomada de decisão (STEVAN JUNIOR; LEME; SANTOS, 2018).

A conexão de elementos e operações entre o nível estratégico tais como planejamento e desenvolvimento com o chão de fábrica é chamada integração vertical. Já a conexão do sistema de produção em rede, as interconexões e o intercâmbio de dados e informações entre departamentos e empresas aumentarão, tornando a integração e a comunicação mais importantes é denominada integração horizontal (MINISTÉRIO FEDERAL DE EDUCAÇÃO E PESQUISA DA ALEMANHA, 2013).

As tarefas rotineiras serão substituídas por atividades de maior valor agregado e isso exigirá esforços tanto das organizações que deverão buscar solução que ajudem a transformar a mão de obra não qualificada disponível no mercado em mão de obra







qualificada e adequada às novas necessidades, quanto dos trabalhadores que deverão vencer a inércia e buscar a qualificação como alternativa para manter-se no mercado de trabalho (SCHWAB, 2019).

No contexto da quarta revolução industrial há um impacto sobre as tarefas rotineiras que são caracterizadas por atividades que requerem habilidades cognitivas e manuais consideradas intermediárias e que contemplam por exemplo, os cálculos matemáticos envolvidos na contabilidade simples; a recuperação, classificação e armazenamento de informações estruturadas tipicamente associadas ao trabalho administrativo; e a execução precisa de uma operação física repetitiva em um ambiente padronizado da manufatura. Como as tarefas principais dessas ocupações seguem procedimentos precisos e bem definidos, elas são facilmente codificadas em software e automatizadas (DAVID, 2015).

Todas estas mudanças no cenário organizacional vêm provocando adaptações nos modelos de gestão de pessoas. Para desenvolver vantagens competitivas é cada vez mais desafiador atrair e manter os melhores e mais adequados profissionais (SCHWAB, 2019).

### 2.3 COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS EXIGIDAS DOS LÍDERES PARA OS NOVOS DESAFIOS

Para enfrentar um contexto complexo de descontinuidade e ruptura, são necessárias muitas conexões e por isso, ser capaz de se dispor a envolver-se com todos aqueles que têm interesse comum em determinada questão torna-se essencial.

Por isso, Schwab (2019) enfatiza que para atuar neste contexto um líder precisa ter quatro tipos diferentes de inteligência, sendo a inteligência contextual, emocional, inspirada e física.

A inteligência contextual envolve a forma com que compreendemos as coisas e como aplicamos o que aprendemos e que sugere mais conexões e mais inclusão. De acordo com Gulati, Mayo e Nohria (2016) gerentes precisam desenvolver uma visão





periférica da organização e olhá-la além de suas fronteiras e por isso, precisam demonstrar duas habilidades essenciais sendo a primeira entender os fatores externos que possam impactar nos negócios da empresa e a segunda é entender como reagir a tais fatores. Para os autores, os gerentes que são capazes de entender o impacto dos fatores ambientais nas operações da organização e sabem como reagir a eles possuem a inteligência contextual.

“Além de velocidade e amplitude, a quarta revolução industrial é única por causa da crescente harmonização e integração de muitas descobertas e disciplinas diferentes. As inovações tangíveis que resultam da interdependência entre tecnologias distintas não é mais ficção científica” SCHWAB (2019, p. 19). O autor ainda defende que as fronteiras existentes entre profissões e setores são improdutivas e que por isso, é necessário que tais barreiras sejam suprimidas e que parcerias sejam estabelecidas com eficácia.

Os líderes precisam demonstrar capacidade de alterar suas estruturas mentais e conceituais. O contexto da quarta revolução industrial exige agilidade intelectual e social ao mesmo tempo que repugna a mentalidade de silo que segundo Vatanpour et al. (2013) representa crenças dos indivíduos ou grupos que promovem desunião e divisão e resultam na criação de barreiras que interferem negativamente na comunicação, na confiabilidade, na relação entre departamentos e além disso criam redundâncias.

A necessidade de integração torna-se visível e “A abordagem a problemas, questões e desafios deve ser holística, flexível e adaptável, continuamente integrando diferentes interesses e opiniões” (SCHWAB, 2019, p. 109).

A inteligência emocional é outra característica fundamental na era da quarta revolução industrial. Os líderes precisam ser capazes de buscar o autoconhecimento, a auto regulação, a motivação, a empatia e as habilidades sociais. Para o autor, a era digital onde a colaboração interfuncional, a redução de distância entre níveis hierárquicos e ambientes propícios a geração de ideias novas são essenciais, a inteligência emocional exerce um papel decisivo (SCHWAB, 2019).

A inteligência inspirada que segundo Schwab (2016) é a constante busca por significado e propósito de forma compartilhada. No contexto onde a tendência à





individualidade é crescente, é fundamental que exista um esforço no sentido de manter como objetivo o bem comum. A confiança passa a ser um fator crucial pois as partes interessadas somente conseguirão atingir seus resultados se houver confiabilidade na cadeia de relacionamentos em prol de objetivos em comum.

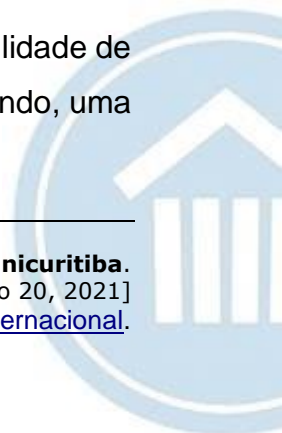
A inteligência física, segundo Schwab (2016) é importante para garantir que a saúde e qualidade de vida sejam priorizados neste contexto de complexas e rápidas transformações onde o nível de exigência é crescente e pode afetar de forma negativa a saúde dos envolvidos nos processos de decisões o que pode comprometer o desempenho profissional.

Magaldi e Salibi Neto (2018) defendem que é preciso ir além quando se trata de rever o perfil do líder para o novo mundo. O contexto da quarta revolução industrial requer pensamento exponencial e saber redesenhar modelos de negócios e estratégias nunca vislumbrados. Segundo os autores, oito novas competências são necessárias aos líderes do futuro. O líder deve ser capaz de:

a) criar o futuro articulando esforços para criar soluções inimagináveis, ou seja, criar missões do tipo *moonshot* que significa desafiar o senso comum para criar soluções e alternativas para resolver problemas que até então eram consideradas impossíveis. A inquietude é uma das características básicas desta competência, mas, por outro lado, cuidar dos resultados presentes para garantir o futuro também é essencial. O líder precisa aprender a desaprender pois, o que deu certo no passado não é garantia de que dará certo no futuro.

b) Pensar *bold*, ou seja, ousar sonhar grande. O pensar grande, que envolve o pensamento linear e limitações válido até então, deixa seu lugar para o sonhar grande que tem a ver com o pensamento exponencial e o extrapolar barreiras do tradicionalismo. O pensar *bold* exige uma reinicialização da mentalidade dos líderes para perceberem as possibilidades sem ficarem ancorados nas impossibilidades.

c) Ter um propósito transformador massivo que se baseia na possibilidade de solução de problemas impactantes à um número expressivo de pessoas no mundo, uma





transformação benéfica que se torna possível através da tecnologia. O líder tem papel fundamental para inspirar os liderados a transformar o propósito em ações concretas.

d) Ousar e enfrentar situações de risco típicas das organizações que precisam se manter competitivas no mercado através da inovação. O papel do líder é de um lado fomentar a cultura da inovação e do outro lado, é criar um sistema de segurança que possa mitigar os possíveis resultados indesejados.

e) Dominar o conhecimento sobre novas tecnologias. Não dominar a inteligência artificial no contexto da quarta revolução industrial pode ser comparável a ser analfabeto. O domínio da inteligência artificial para a tomada de decisão é essencial para aumentar a probabilidade de sucesso nos negócios.

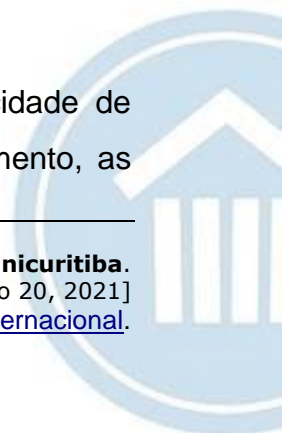
f) Usar a tecnologia para focar no cliente. As inúmeras possibilidades oferecidas pela tecnologia permitem a customização de produtos e serviços levando em conta os desejos dos indivíduos estreitando o laço entre organização e cliente. O líder deve ser capaz de fazer uma releitura do foco no cliente considerando a real possibilidade de aumentar o nível de proximidade com ele que vá além de discursos bonitos, mas que realmente ajudem a criar valor para produtos e serviços.

g) Fazer grandes perguntas. Os líderes devem ultrapassar a mentalidade de achar que sempre têm que ter as respostas para tudo e seguir a mentalidade de que é necessário saber fazer as perguntas certas.

h) Conectar todas as potencialidades da organização com as demandas do mercado. O líder conector deve saber catalisar os esforços dos talentos da organização em prol da demanda do cliente. Este líder serve como base na construção de realizações advindas das inúmeras conexões possíveis num contexto mercadológico onde frequentemente novas oportunidades surgem.

## 2.4 O Perfil do Trabalhador na Indústria 4.0

Neste contexto de trabalho onde a evolução é acelerada, a capacidade de antecipar tendências quanto às necessidades laborais relativas ao conhecimento, as





habilidades e as atitudes torna-se crucial aos *stakeholders* e dependem do ramo de atividade, do porte da organização, da localização, da cultura e do mercado, por isso, todos estes fatores devem ser levados em consideração (STEVAN JUNIOR; LEME, SANTOS, 2018).

Em 2014, uma equipe de dez engenheiros da indústria e da academia da Associação de Engenheiros Alemães (VDI) e da Sociedade Americana de Engenheiros Mecânicos (ASME) se uniram para estudar o impacto da inovação industrial no papel do ser humano na fábrica do futuro. O objetivo do estudo foi levantar as necessidades de desenvolvimento da força de trabalho, identificar os atuais desafios e recomendar iniciativas com o intuito de melhor preparar a força de trabalho para o ambiente de trabalho inovador e disruptivo do futuro (GEHRKE et al., 2015).

A proposta de abordagem para levantar as habilidades e qualificações do trabalhador da quarta revolução industrial proposta pelos autores é apresentada na figura 1:



Figura 1 - Abordagem para levantar as habilidade e qualificações

Fonte: Adaptado de Gehrke et al. (2015)

Os autores propõem que para identificar as habilidades e qualificações necessárias para o contexto da indústria inteligente, primeiro é necessário considerar os





quatro fatores relacionados na 3ª camada da pirâmide, ou seja, as ferramentas e tecnologias, organização e estrutura, o ambiente organizacional e o nível de cooperação intraorganizacional e interorganizacional. Acredita-se que esses quatro fatores exerçam influência sobre o fator humano nas organizações do futuro. A 2ª camada representa as tarefas que são executadas e tem como base os fatores da 3ª camada pois, a tecnologia, as ferramentas e métodos utilizados na organização definem as características e o nível de complexidade das tarefas que serão executadas. A 1ª camada refere-se então ao nível de habilidades e qualificações necessários para que as pessoas possam executar suas tarefas de forma eficiente e adequada para ajudar a organização a atingir os objetivos.

Aires, Moreira e Freire (2017) relacionam as competências apontadas em publicações que estudam a temática indústria 4.0 por eles analisadas são: criatividade, inovação, comunicação, solução de problemas e conhecimentos técnicos.

Por outro lado, o relatório *Future of Jobs* do Fórum Econômico Mundial mostra que segundo diretores de Recursos Humanos pesquisados, a demanda em termos de competências, de trabalho e emprego, até 2020, devem recair sobretudo sobre as habilidades de resolução de problemas complexos e mais sobre competências sociais e de sistemas do que competências técnicas e físicas (WEF, 2016).

A tabela 1 apresenta a porcentagem de cargos que requerem habilidades de uma família de habilidades como parte de seu conjunto principal de habilidades (em %):

Família de Habilidades	2015	2020
Resolver problemas complexos	36	36
Sociais	20	19
Processo	18	18
Sistema	16	17
Gestão de Recursos	14	13
Técnica	14	12
Cognitiva	11	15
Conteúdo	10	10
Física	5	4

Tabela 1 - Demanda por habilidades em diferentes setores industriais, 2015 e 2020





Fonte: WEF (2016)

Há ainda a defesa de que a tendência é que os colaboradores do chão de fábrica serão organizados em diferentes equipes de curto e longo prazo para se concentrar na solução dos problemas reais. As empresas ou organizações fornecerão um ecossistema no qual a solução de problemas é feita em colaboração com todas as partes participantes no chão de fábrica e sem muita influência de uma hierarquia mais alta (GEHRKE et al. 2015, apud Bauernhansl et al., 2014).

Sendo assim, é preciso esclarecer que problema é o desvio entre uma situação desejada e uma situação real, ou seja, pode ser explicado como o não atingimento de um objetivo. Kepner e Tregoe (2008) na edição atualizada de sua obra clássica de solução de problemas chamada *The New Rational Manager*, caracterizam os problemas simplesmente como desvios em relação ao desempenho esperado.

Problema segundo o dicionário Aurélio (1993) é uma questão não solvida ou de solução difícil e complexo. É um adjetivo que abrange ou encerra múltiplos elementos ou partes, observado sob diferentes aspectos, confuso, complicado que implica um conjunto de coisas, fatos ou circunstâncias que têm qualquer ligação entre si. Portanto, resolver problemas complexos, como competência importante para a indústria 4.0, requer trabalho em rede para superar a complexidade e o grande volume informações que permeiam os sistemas organizacionais.

Sproull (2018) esclarece que para que um desvio seja considerado problema, alguns requisitos devem ser atendidos, e dois destes são:

a) O desvio ou mudança de desempenho deve ser reconhecido e percebido como negativo para a organização. Ou seja, o desvio deve resultar em um efeito negativo para a organização.

b) A causa do desvio de desempenho não é conhecida. Ou seja, a causa raiz não é identificada imediatamente usando técnicas “normais” de solução de problemas, o que resulta em um período prolongado no novo nível de desempenho negativo.





Bohn (2000) afirma que nas organizações geralmente existem mais problemas do que pessoas que possam resolvê-los e que por isso, antes que os problemas sejam extirpados, novos outros problemas aparecem gerando crises que consomem recursos e atrapalham a produtividade.

A solução efetiva dos problemas requer pessoas devidamente preparadas. De acordo com Kepner e Tregoe (2008) independentemente do nível organizacional, as pessoas aceitarão e até buscarão oportunidades de solução de problemas, desde que quatro condições pré existam, ou seja, as pessoas precisam perceber que:

- a) possuem as habilidades necessárias para resolver os problemas que surgem;
- b) experimentam sucesso no uso dessas habilidades;
- c) são recompensados por resolver os problemas efetivamente;
- d) que recebem apoio e por isso não temem o fracasso.

Porém, os mesmos autores afirmam que as pessoas evitarão situações de solução de problemas quando não tiverem certeza de como resolvê-los, quando não obtiverem sucesso após tentarem resolver um problema, quando perceberem que seus esforços não são valorizados ou quando perceberem que têm menos a perder não fazendo nada ou se eximindo de responsabilidade.

Segundo Sproull (2018) são dez as características que definem um solucionador de problemas, tanto para uma pessoa quanto para uma equipe, que a tornam protagonistas na solução definitiva de problemas. Sem definir ordem de importância o autor cita:

- a) ser objetivo e imparcial;
- b) ser analítico;
- c) ser criativo;
- d) ser comprometido, dedicado e perseverante;
- e) ser curioso;
- f) ser corajoso;
- g) possuir senso de aventura;







- h) ter entusiasmo;
- i) ser paciente;
- j) ser vigilante.

A sobrevivência do ser humano está vinculada a sua capacidade de resolver problemas e para isso, a mentalidade de fazer e responder questões ajudam a compreender e solucionar problemas. Sobre isso, Kepner e Tregoe (2008, p. 56) apontam quatro perguntas essenciais "O que está acontecendo?" "Por que isso aconteceu?" "Que curso de ação devemos tomar?" e "O que está por vir?". Segundo os autores quando o ser humano acumula respostas para essas perguntas, ele aprende a lidar com a complexidade, a descobrir por que as coisas são como são, a fazer boas escolhas e a antecipar o futuro.

## 2.5 O QUE MUDA NA GESTÃO DE PESSOAS NA QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

A mudança significativa nas tecnologias usadas deve exercer forte influência sobre as organizações em si e sua estrutura. A integração e aproximação das diferentes áreas de produção causará efeito sobre o trabalho qualificado pois, trabalhadores capazes de trabalhar com o intenso fluxo de informações e dados, poderão atuar em diferentes áreas de produção. As atividades ligadas à produção serão alocadas aos trabalhadores de acordo com suas qualificações e habilidades, e as novas habilidades que forem desenvolvidas sobre dispositivos inteligentes poderão aumentar as possibilidades de rotação e enriquecimento de trabalho com maior responsabilidade e mais poder de decisão (GEHRKE et al., 2015).

O impacto tecnológico, demográfico e socioeconômico da disrupção nos modelos de negócios será sentido através do cenário do mercado de trabalho e nos requisitos de competências e habilidades necessárias neste novo contexto, desafiando as organizações em termos de recrutamento, treinamento e gerenciamento de talentos (WEF, 2019).





A maneira com que as pessoas passam a se relacionar com o emprego tende a sofrer transformações, fato visível pelo surgimento das startups nas últimas décadas. Empresas tendendo a ser menos centralizadoras e mais focadas na inovação precisam desenvolver novas formas de atrair e manter seus talentos. Os desenhos organizacionais dinâmicos e que possam ser rapidamente adaptados e que proporcionem um ambiente colaborativo são os desafios da gestão de pessoas (KEPLER; OLIVEIRA, 2019).

A flexibilidade do trabalho proporcionará maior facilidade do trabalhador conciliar atividades profissionais e pessoais, aumentando o equilíbrio entre trabalho, lazer e a família (STEVAN JUNIOR; LEME; SANTOS, 2018).

Para influenciar as pessoas, orientá-las e inspirá-las a realizar o que for necessário da melhor forma possível, é crucial que a organização tenha bem claro o seu propósito. Kepler e Oliveira (2019, p. 29) destacam que “Mais do que identificar a missão, a visão e os valores da companhia, é preciso ter um propósito. Um propósito real, verdadeiro e palpável dá um motivo tangível para que decisões sejam tomadas e, tarefas executadas”.

Schwab (2019, p.112) explica a preocupação de que se deve procurar desenvolver “narrativas positivas, comuns e abrangentes” em relação a modelagem da quarta revolução industrial e seus impactos para a geração atual e futura. Esta preocupação deve refletir sobre como incentivar a ética e os valores como pontos centrais a afetar os comportamentos, tanto individuais como coletivos.

Com o objetivo de tornar ágeis as ações e decisões, o contexto da indústria 4.0 vai exigir reformulações nos organogramas e a exemplo do que vem acontecendo com as *startups*, tende a adotar prioritariamente organogramas do tipo matricial assim como novos conceitos onde conhecimentos são compartilhados tais como *squads*, *tribes*, *chapter* e *guilds*.

*Squads*, ou esquadrões, são a unidade básica e correspondem a vários profissionais com habilidades que se complementam que se unem com um objetivo comum com característica de autogestão e que permanecem juntos até completar sua missão. A junção de duas ou mais *squads* formam as *tribes*, ou tribos que trabalham em





uma área específica. Os chapters são áreas de competência tais como tecnologia e qualidade e responsabilizam-se pela efetividade de comunicação e alinhamento entre os squads. Já os guilds são formados por colaboradores de qualquer área que tenham interesse em determinado tema e sobre o qual sejam focados (KEPLER; OLIVEIRA, 2019).

Cada vez mais a relação entre empregadores e colaboradores está mudando. A tendência é que mais empregadores utilizem a chamada "nuvem humana" para realizar o que for necessário para suprir as demandas. As atividades profissionais passam a ser separadas em diferentes atribuições e diferentes projetos que passam a contar com uma nuvem virtual de potenciais trabalhadores, localizados em qualquer lugar do mundo. A nova economia sob demanda vai depender cada vez mais de prestadores de serviço não mais como empregados no sentido tradicional, mas como trabalhadores independentes que realizam tarefas específicas (SCHWAB, 2016).

### 3. RESULTADOS DA PESQUISA

Colocar as pessoas no centro das estratégias organizacionais para que elas assumam compromissos e se engajem para atingir os objetivos é desafiador para a área de gestão de pessoas na indústria 4.0. De acordo com os autores pesquisados, é apresentada no quadro 3, a síntese dos desafios para a gestão de pessoas no contexto da quarta revolução industrial.

<b>Desafios</b>	<b>Autor (es)</b>
Humanizar as empresas	SCHWAB; DAVIS (2018)
Atrair e reter talentos	KEPLER; OLIVEIRA (2019)
Engajar as pessoas	SPROULL (2018); SCHWAB (2019)
Gerir conflitos	WEF (2019)
Aumentar a produtividade	STEVAN JÚNIOR; LEME; SANTOS (2018); SCHWAB (2019)
Flexibilizar	STEVAN JUNIOR; LEME; SANTOS (2018); GEHRKE et al. (2015)





Estabelecer novo design organizacional	GEHRKE et al. (2015); GULATI, MAYO e NOHRIA (2016)
Usar a inteligência das pessoas para resolver problemas	SCHWAB (2019); WEF (2016); MAGALDI e SALIBI NETO (2018)
Substituir estruturas hierárquicas por modelos colaborativos e em rede	SCHWAB (2019)

Quadro 2 - Desafios da Gestão de Pessoas  
Fonte: Os autores (2019)

A partir dos desafios e com base nas indicações dos autores pesquisados, o quadro 2 apresenta a compilação das principais características destacadas para a gestão de pessoas para organizações na quarta revolução industrial.

<b>Característica da Gestão de Pessoas com foco na Quarta Revolução Industrial</b>	<b>Autor (es)</b>
Gestão de pessoas que facilite as possibilidades de rotação e enriquecimento de trabalho com maior responsabilidade e mais poder de decisão.	GEHRKE et al. (2015).
Gestão de pessoas que promova e aumente a capacidade das equipes na resolução de problemas.	GEHRKE et al. (2015)
Gestão de pessoas menos centralizadora.	KEPLER; OLIVEIRA (2019)
Gestão de pessoas mais focada na inovação.	KEPLER; OLIVEIRA (2019)
Gestão de pessoas que facilite e promova o ambiente colaborativo.	KEPLER; OLIVEIRA (2019)
Gestão de pessoas que assegure o entendimento comum de que os valores e a ética sejam o centro do comportamento individual e coletivo.	SCHWAB (2019)
Gestão de pessoas que estimule a formulação de perguntas certas.	MAGALDI E SALIBI NETO (2018)
Gestão de pessoas que facilite o equilíbrio entre trabalho, família e lazer.	STEVAN JUNIOR; LEME; SANTOS (2018)
Gestão de pessoas com liderança compartilhada.	MAGALDI E SALIBI NETO (2018)
Gestão de pessoas sem que haja relação tradicional entre empregador e colaborador.	SCHWAB (2016)

Quadro 3 - Características da gestão de pessoas para na quarta revolução industrial  
Fonte: Os autores (2019)





## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na pesquisa bibliográfica realizada foi possível identificar os principais desafios impostos pelas rupturas trazidas pela quarta revolução industrial. Para enfrentar esses desafios, de forma mais significativa, é necessário mobilizar a sabedoria das pessoas e os seus diferentes tipos de inteligência. O objetivo deste trabalho foi alcançado ao compilar as principais características da gestão de pessoas que tende a conduzir as organizações a solucionar estes desafios e garantir a vantagem competitiva no contexto da quarta revolução industrial.

Considerando o nível de complexidade e de necessidade de integração e confiabilidade a força direcionadora da Gestão de Pessoas adequada ao contexto da quarta revolução industrial deve ser focada nos princípios e propósitos que regem a organização. Por isso, cada vez mais a atração e manutenção de talentos de uma organização será maior quanto maiores e mais fortes forem as conexões entre os propósitos organizacionais e os propósitos das pessoas.

Emprestando o conceito da segunda lei da termodinâmica que se refere à entropia, pode-se considerar que o processo entrópico causado pela quarta revolução industrial afeta e tira do comodismo organizações, mercados de produtos e serviços e mercado de trabalho de diferentes formas e em diferentes níveis de profundidade. Este processo de transição, entre a terceira e a quarta revolução, traz consigo inúmeros problemas às organizações. Para usufruir das vantagens da quarta revolução as organizações precisam aumentar sua capacidade de resolver problemas com agilidade.

Apesar da aplicação da tecnologia cada vez mais avançada que permite conexões intraorganizacionais e inter organizacionais, que caracterizam a quarta revolução industrial, as pessoas da organização ainda são o fator central da geração da vantagem competitiva pois são elas que podem atuar na tratativa dos problemas em todos os níveis de forma ágil. Por isso, capacitar as pessoas na competência de resolução de problemas tornou-se essencial.





Os resultados organizacionais só são atingidos através do empenho, engajamento e comprometimento das pessoas para resolver os problemas que impedem que a organização atinja seus objetivos. Neste contexto, é necessário que os responsáveis pela gestão de pessoas conduzam e influenciem as pessoas das organizações rumo ao novo patamar requerido em termos de aplicação e aproveitamento da tecnologia em prol da conquista dos objetivos e propósitos organizacionais.

## REFERÊNCIAS

AIRES, R. W. do A.; MOREIRA, F. K.; FREIRE, P. de S. Indústria 4.0: competências requeridas aos profissionais da quarta revolução industrial. VII Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação. Foz do Iguaçu. 2017.

AURÉLIO, B. H. F. Minidicionário Aurélio da Língua Portuguesa. 3. ed Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1993.

BAUERNHANSL, T., HOMPEL, M., VOGEL-HEUSER, B. Industry 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik- Anwendung, Technologien, Migration. Berlin, 2014.

BENEŠOVÁ, A., TUPA, J. Requirements for Education and Qualification of People in Industry 4.0. Procedia Manufacturing. 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.366>> Acesso em: 19 out. 2019.

DAVID H. (2015). Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation. Journal of Economic Perspectives. 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1257/jep.29.3.3>>. Acesso em: 19 out. 2019.

DELOITTE. Global Manufacturing Competitiveness Index. 2010. Disponível em: <file:///C:/Users/lucel/OneDrive/Documentos/artigos/gestão%20de%20pessoas%204.0/us-mfg-2010-global-manufacturing-competitiveness-index.pdf>. Acesso em: 23 out. 2019.

DELOITTE. Global Manufacturing Competitiveness Index. 2016. Disponível em: <<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Manufacturing/gx-global-mfg-competitiveness-index-2016.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2019.

GEHRKE L, KÜHN A. T., RULE D. et al. A Discussion of Qualifications and Skills in the Factory of the Future: A German and American Perspective. Düsseldorf, 2015.

GULATI, R. MAYO, A. J. NOHRIA, N. Management: an integrated approach. 2. Ed. Boston: Cengage Learning, 2016.





KEPLER, J., OLIVEIRA, T. Os segredos da gestão ágil por trás das empresas valiosas. São Paulo: Editora Gente, 2019.

KEPNER, C. H. TREGOE, B. B. The New Rational Manager: An Updated Edition for a New World. Princeton: Kepner-Tregoe, Inc., 2008.

KUPFER, D. Indústria 4.0 Brasil. Valor Econômico, 08 de agosto de 2016.

MAGALDI, S.; SALIBI NETO, J. Gestão do amanhã: tudo o que você precisa saber sobre gestão, inovação e liderança para vencer na 4ª revolução industrial. São Paulo: Editora Gente, 2018.

Ministério Federal de Educação e Pesquisa da Alemanha. Federal Ministry of Education and Research, Zukunftsbild "Industry 4.0", 2013.

SCHWAB, Klaus. Tradução Daniel Moreira Miranda. A quarta revolução industrial. São Paulo.

SPROULL, B. The problem-solving, problem-prevention, and decision-making guide: organized and systematic roadmaps for managers. New York: Taylor & Francis, 2018.

STEVAN JUNIOR, S. L., LEME, M. O., SANTOS, M. M. D. Indústria 4.0: fundamentos, perspectivas e aplicações. São Paulo: Érica, 2018.

VATANPOUR, H., KHORRAMNIA, A., FORUTAN, N. (2013). "Silo effect a prominence factor to decrease efficiency of pharmaceutical industry". Iranian Journal of Pharmaceutical Research, Vol. 12, Supl., 207-216.

WEF. Leading Through the 4ª Revolution Industrial putting people at the center. 2019. Disponível em: <<https://www.weforum.org/whitepapers/leading-through-the-fourth-industrial-revolution-putting-people-at-the-centre>>. Acesso em: 19 out. 2019.

WEF. The future of jobs. 2016. Disponível em: < <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs>>. Acesso em: 21 out. 2019.

UNIVERSIDADE CORNELL, INSEAD e OMPI: Índice Global de Inovação de 2018: Energizando o Mundo com Inovação. Ithaca, Fontainebleau e Genebra. Disponível em: < [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/pt/wipo\\_pub\\_gii\\_2018-abridged1.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/pt/wipo_pub_gii_2018-abridged1.pdf)>. Acesso em: 23 out. 2019.

