

ÁREA TEMÁTICA: OPERAÇÕES E LOGÍSTICA

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA REVOLUÇÃO 4.0 NA GESTÃO DA QUALIDADE E
NO AMBIENTE DE TRABALHO NA PERSPECTIVA DE DOCENTES DE PÓS-
GRADUAÇÃO DA ÁREA DE QUALIDADE**

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo analisar o impacto a influência das novas tecnologias oriundas da revolução 4.0 nos processos de gestão da qualidade e no ambiente de trabalho. A metodologia utilizada foi exploratória-descritiva a partir da realização de uma pesquisa survey, direcionado aos docentes de pós-graduação da área de gestão da qualidade. Espera-se como resultados extrair informações reais a partir das perspectivas dos docentes atuantes na área da Gestão da Qualidade, para assim identificar como o sistema de gestão da qualidade e o ambiente de trabalho é afetado pelas tecnologias inseridas pela revolução 4.0. Os resultados parciais levam a constatação de que a supracitada revolução tem influenciado no gerenciamento dos processos de qualidade e no ambiente laboral, conferindo maior agilidade na geração de informações possibilitando o uso de dados atualizados em tempo real, por meio da inteligência artificial que simula a racionalidade em resolver problemas e tomar decisões através de softwares e robôs e a internet das coisas que permite a rede de máquinas conectadas à internet executada de forma coordenada.

PALAVRAS-CHAVE: Revolução 4.0. Gestão da Qualidade. Organização do trabalho.

ABSTRACT

This article aims to analyze the impact of the impact of new technologies from the 4.0 revolution on quality management processes and the work environment. The methodology used was exploratory-descriptive based on the realization of a research research, directed to postgraduate professors in the area of quality management. The results are expected to extract real information from the perspectives of professors working in the area of Quality Management, in order to identify how the quality management system and the work environment are affected by the technologies inserted by the 4.0 revolution. The partial results lead to the realization that the aforementioned revolution has influenced the management of quality processes and the work environment, providing greater agility in the generation of information, enabling the use of data given in real time, through artificial intelligence that simulates rationality in solving problems and making decisions through software and skills and the internet of things that allows the network of machines connected to the internet to be executed in a coordinated way.

KEYWORDS: Revolution 4.0. Quality management. Organization of work.

1. INTRODUÇÃO

A gestão da qualidade é essencial pela necessidade que os produtos e serviços sejam fiscalizados, desde o setor de compras de insumos até a chegada ao consumidor final. O controle da qualidade é uma garantia da satisfação do cliente, aumentando o nível de competitividade da organização. A exigência pela qualidade de produtos e serviços surgiu desde a era da inspeção com a preocupação dos clientes em analisar os produtos que estavam consumindo, em seguida perpassa pela fase do controle estatístico, cujo foco não era mais o produto em si, mas sim as etapas internas do processo que o produzia (SILVA, 2003). No entanto, foi na era da garantia da qualidade preocupada em avaliar a qualidade não apenas como um processo, mas como um conjunto de aspectos organizacionais, e com a era da qualidade total que apresenta uma cadeia de valor, modelo que ajuda a analisar atividades específicas, que estabelece vantagem competitiva alcançada através do bom posicionamento da empresa em criar valor para os seus clientes (PORTER, 1985).

A qualidade é primordial para que a organização obtenha vantagem competitiva garantindo a eficiência das atividades da cadeia de valor (PORTER, 1985). Nesse sentido, a gestão da qualidade tem sido considerada uma função estratégica para obtenção de competitividade no mercado. Da mesma forma, a quarta revolução industrial, a partir da aplicação de tecnologias associadas à digitalização, e suas implicações nos processos industriais com a finalidade de aumentar a produtividade, diminuir custos e a melhorar a qualidade do produto (TELES, 2017), tem sido um importante instrumento para garantir a melhoria contínua dos processos de gestão da qualidade.

Assim, considerando que a gestão da qualidade tem se tornado essencial para as organizações, sendo atestada a partir de certificações como a ISO 9000, 9001, 9004 e 19011, que asseguram a qualificação do produto ou serviço, comprova que a organização possui um sistema de fabricação de excelência, e garante a competitividade corporativa e passa credibilidade ao consumidor (FERREIRA, 2001). A exigência pela qualidade de produtos e serviços advém da expansão da competitividade, que por consequência estabelece novos cenários de produção, que perfaz a satisfação dos consumidores as organizações definem produzir com qualidade, como decisão estratégica para sua sobrevivência (PALADINI, 2008). Neste contexto, surge a Indústria 4.0, ensejando transformações digitais nos processos de fabricação e a perspectiva de trabalho colaborativo com pessoas conectadas (FILHO, 2016). Diante desse novo cenário configurado pela indústria 4.0, pode-se visualizar as mudanças ocorridas no sistema de gestão da qualidade, através da incorporação de novas tecnologias.

Assim, considera-se que a introdução das novas tecnologias contribui sobremaneira para um sistema de gestão da qualidade mais eficaz e eficiente, agregando valor aos produtos e serviços, de modo aumentar o desempenho operacional nos processos de qualidade, que implicam em defeito zero e na destinação dos recursos de maneira correta e no desenvolvimento de qualificações de profissionais direcionadas a organização do trabalho e empregabilidade. O estudo tem como objetivo analisar como as novas tecnologias, aplicadas a partir da revolução 4.0, impactam na gestão da qualidade e no ambiente de trabalho na visão dos docentes de pós-graduação na área de gestão da qualidade. Para tanto, o presente estudo foi estruturado por esta seção introdutória; a seção 2 que apresenta o contexto histórico da revolução 4.0 e sua relação com a gestão da qualidade e organização do trabalho na indústria 4.0 . A seção 3 aborda o percurso metodológico adotado para alcançar o objetivo do estudo, a seção 4 discute os resultados da pesquisa e por fim,

a seção 5 consta as considerações finais que apontam de maneira objetiva a conclusão da pesquisa.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Contexto histórico da Revolução 4.0

Influenciados pelos livros e cinemas de ficção científica as pessoas sempre imaginavam no futuro, robôs como se fossem homens, carros que voam e hologramas. Porém apesar de fazer parte de uma fantasia coletiva, é uma realidade na qual não estamos tão longe, se no cotidiano a internet das coisas nos deixam atentos, no mundo empresarial a revolução 4.0 vem promovendo uma revolução nos processos de negócios, nas relações e nos hábitos de consumo. Essa nova fase será impulsionada por um conjunto de tecnologias, segundo o Ministério da Indústria Comércio e Serviços às ferramentas estão divididas em categorias. (MDIC, 2019)

Quadro 1- Conjunto de tecnologias

Tipos	Definições
Manufatura Aditiva	Manufatura Aditiva ou Impressão 3D é a adição de material para fabricar objetos, formados por várias peças, constituindo uma montagem.
Inteligência Artificial	É um segmento da computação que busca simular a capacidade humana de raciocinar, tomar decisões, resolver problemas, dotando softwares e robôs de uma capacidade de automatizarem vários processos.
Internet das Coisas	Internet das Coisas representa a possibilidade de que objetos físicos estejam conectados à internet podendo assim executar de forma coordenada uma determinada ação. Um exemplo seriam carros autônomos que se comunicam entre si e definem o melhor momento (velocidade e trajeto, por exemplo) de fazer um cruzamento em vias urbanas.
Biologia Sintética	É a convergência de novos desenvolvimentos tecnológicos nas áreas de química, biologia, ciência da computação e engenharia, permitindo o projeto e construção de novas partes biológicas tais como enzimas, células, circuitos genéticos e redesenho de sistemas biológicos existentes.
Sistemas Ciber-físicos	Sistemas Ciber-Físicos sintetizam a fusão entre o mundo físico e digital. Dentro desse conceito, todo o objeto físico (seja uma máquina ou uma linha de produção) e os processos físicos que ocorrem, em função desse objeto, são digitalizados. Ou seja, todos os objetos e processos na fábrica tem um irmão gêmeo digital.

Fonte: Adaptado, Ministério da Indústria Comércio e Serviços (MDIC 2019)

Atualmente a tecnologia gerada para a melhoria da produtividade e inovação evolui rapidamente e o volume de informações geradas a partir das tecnologias desenvolvidas criam novas necessidades de organização e gestão. A palavra revolução entende-se como uma mudança radical em nossa história, as revoluções têm ocorrido quando novas tecnologias impactam e mudam a sociedade e a economia do planeta.

Na primeira revolução industrial, tivemos a inovação com máquinas a vapor e o uso do carvão como fonte de energia. A segunda revolução foi marcada pela produção em massa, a terceira surgiu com o surgimento dos computadores e suas

redes (SANTOS, 2017). As revoluções ocasionadas pelas tecnologias e por novas formas de produzir provocaram transformações nos sistemas econômicos e nas estruturas sociais (SCHWAB, 2016). Assim foram com as revoluções anteriores, e agora com a revolução 4.0. É por meio da Revolução que surge a Indústria 4.0, um conceito proposto que engloba as principais inovações tecnológicas, que aplica nos processos de manufatura por meio dos sistemas cyber-físico, internet das coisas e serviços, que por sua vez torna cada vez mais eficiente e independente o processo de produção.

Seu fundamento básico implica em conectar máquinas, sistemas e ativos, as empresas poderão criar redes inteligentes ao longo de toda a cadeia de valor que podem controlar os módulos da produção de forma autônoma, ou seja, as fábricas inteligentes terão a capacidade e autonomia para agendar manutenções, prever falhas nos processos e adaptar-se aos requisitos e mudanças não planejadas na produção.

A quarta revolução industrial irá gerar grandes benefícios e em igual medida, grandes desafios, uma preocupação particular e a desigualdade, são difíceis de quantificar, pois em grande maioria somos consumidores e produtores, dessa forma, a inovação e a ruptura que afetarão nossos padrões de vida e bem estar tanto de forma positiva quanto negativa (SCHWAB, 2016, p. 23).

Nota-se que as novas tecnologias inseridas surgem trazendo mudanças no mundo dos negócios e conseqüentemente no modo de realizá-los, “as novas tecnologias podem contribuir para tornar a produção industrial mais eficiente, com redução de uso de recursos naturais, de geração de resíduos e de consumo de energia.” (MAGALHÃES; VENDRAMINI, 2018, p. 2).

2.2 A Gestão da qualidade a partir de Revolução 4.0

Torna-se difícil deparar com os primórdios da qualidade, pois ela é tão antiga como o próprio homem. Nos séculos XVIII e XIX, a qualidade era contida pelos artesãos, que acompanhavam desde a geração do produto até a sua venda, incluindo as atividades de achado e correção de erros. Segundo Alfredo neste tempo, a qualidade era relacionada ao conhecimento exclusivo de cada artesão, favorecida por sua ligação com o cliente e com a produção (LOBO, 2003).

As mudanças nos processos de produção iniciaram no século XVIII e foi considerada a primeira revolução industrial, no entanto essa fase segundo Alfredo “provocou grandes mudanças em termos de abordagem da qualidade” (LOBO, 2003, p.1). No entanto, implicou na aceleração da produção de mercadorias, que passaram a ser produzidas em larga escala, buscava alta produtividade por meio do trabalho em série, o que possibilitou uma redução da qualidade dos produtos. A segunda revolução industrial iniciou-se século XIX e teve fim na segunda guerra mundial, com o desenvolvimento de técnicas, o surgimento de máquinas e a introdução de novos meios de produção. Foi durante a Segunda Guerra que os japoneses perceberam que seus produtos permaneciam sucateados e, para não se tornar uma nação extinta, foi necessário partir para a industrialização, importando recursos naturais e exportando produtos manufaturados (CORTADA, QUINTELLA, 1994).

Com o fim da segunda guerra e a chegada da terceira revolução industrial no século XX, as indústrias desenvolveram alta tecnologia, posição de destaque a robótica, genética, informática, telecomunicações, eletrônica (SOUZA, 2019). Para manter com a competitividade no meio industrial as empresas precisam organizar e

acompanhar as mudanças tecnológicas. As revoluções que ocorreram obtiveram grande impacto no desenvolvimento da sociedade como um todo. Desde a primeira revolução das máquinas a vapor até a automação vem evoluindo, e as organizações devem adaptar-se a essa realidade. A sociedade aprecia transformações, aplicativos colaborativos, internet das coisas, realidade aumentada, manufatura inteligente. “Estamos no início de uma revolução que está mudando fundamentalmente a forma como vivemos, trabalhamos e nos relacionamos um com o outro” (SCHWAB 2016, p. 1).

Atualmente torna-se essencial para as organizações uma gestão de qualidade integrada a indústria 4.0, com a intenção de acelerar o desenvolvimento industrial, e assim, entregar os produtos com qualidade aos consumidores. É importante que a coleta de dados e o processamento das informações da produção contribuam para a construção de uma indústria inteligente e que atenda as perspectivas da revolução 4.0 através das atualizações nas plataformas, nas operações e na gestão da cadeia de suprimentos (*supply chain management*), “cujo objetivo final é maximizar os potenciais relacionamentos da cadeia produtiva, de forma a encantar o consumidor final” (POZO, 2010, p.16) o aumento de investimento no setor de tecnologia programam soluções capazes de otimizar o nível corporativo do negócio, o que pode resultar um sistema de gestão em conjunto aos profissionais que atendam às exigências da recente revolução tecnológica, agregando benefícios no processamento e coleta de dados do processo produtivo.

Para que alcance a eficiência e eficácia, é fundamental contar com um grande volume de dados, que serão disponibilizados em tempo real em diversas plataformas digitais, essas informações devem ser utilizadas para permitir tomada de decisões rápidas e assertivas, para obter qualidade e aprimoramento em todos os processos de gerenciamento. A necessidade de adaptação das empresas ao gerenciamento de informação permite melhor aproveitamento dos dados e dos produtos conectados, associados a novas análises e aprendizado dos equipamentos de fabricação (TOTVS, 2019).

As organizações que optarem pelas tecnologias integradas e as demais oriundas da revolução 4.0 estarão sempre a frente como um diferencial competitivo. No âmbito geral a quarta revolução no sistema de qualidade busca evitar erros e gargalos na produção, nos quais acometem a rentabilidade e a competitividade de qualquer negócio. A revolução 4.0 focada aos processos da fábrica permite um melhor monitoramento da produção, quanto maior o controle a respeito de determinada operação melhor será a produtividade e sucessivo ao produto final, e assim acompanhar os dados atualizados mediante a agilidade das informações, que permite aos gestores a verificação dos impasses nas técnicas de fabricação, para viabilizar um planejamento de reparação de modo eficiente, tornando uma administração mais simplificada e otimizada com o controle de produção, conseqüentemente proporciona ao agente tomador de decisão uma antecipação dos contratemplos, evitando perdas nas próximas fabricações (TOTVS, 2019).

2.3 Organizações do trabalho na indústria 4.0

As tendências tecnológicas, as atualizações de modelos de negócios, e a maneira de operação das organizações permite mudança aceleradamente no quadro de trabalho no mundo. (WEF, 2016) À medida que as atividades de produção estão sendo automatizadas as distribuições de funções são realocadas de forma a utilizar questões de habilidades intelectuais, levando em consideração que “A flexibilização referente às formas de organização das estruturas produtivas, às modalidades de

organização, às relações de trabalho e às competências dos recursos humanos visa conferir às empresas a capacidade de adaptação às mudanças.” (KOVACS, 2006, p.1)

Os efeitos da indústria 4.0 permite verificar a reestruturação de trabalhadores no processo produtivo, com a diminuição da força do trabalho, mão-de-obra e adaptação de *layouts*, que ocasiona “o surgimento de uma nova classe operária, de elevado nível de formação para o trabalho e de alta qualificação em que o conhecimento do indivíduo se torna um fator de maior relevância” (PEDROSO, 2006, p.49). A Federação das indústrias do estado do Rio de Janeiro aponta alguns dos desafios com a implementação da indústria 4.0 no Brasil:

O grande desafio para o país concentra-se em fatores como: obter políticas estratégicas inteligentes, incentivos e fomentos por parte do governo; reunir empresários e gestores da indústria com visão, arrojo e postura proativa; dispor de desenvolvimento tecnológico e formação de profissionais altamente qualificados por parte das instituições acadêmicas e de pesquisa, preferencialmente em grande proximidade com a indústria. (FIRJAM, 2016, p.18)

Aponta a necessidade de qualificação dos profissionais na atuação diretamente com as tecnológicas 4.0, e medidas para aprimorar os recursos humanos das indústrias. Em razão que “os complexos modos de funcionamento exigem elevado grau de conhecimento para que os usuários consigam empregar as tecnologias de forma eficiente.” (CNI, 2016, p 25) A confederação Nacional da Indústria também enfatiza a relevância do acesso ao conhecimento e a importância de equipes multidisciplinares e viabiliza propostas para a situação do desenvolvimento profissional e recursos humanos:

Criação de novos cursos técnicos para atender necessidades específicas; Reformulação de cursos nas áreas de engenharia, administração e entre outros, para adequar as novas necessidades dessas tecnologias; Criação de cursos de gestão da produção multidisciplinar com ênfase em Indústria 4.0; Incentivar programas de competências tecnológicas nas empresas. (CNI, 2016, p.29)

Verifica-se o surgimento de novos profissionais, e conduz indagações sobre novas modalidades de trabalho e impactos na gestão da empregabilidade que são apontadas como desemprego tecnológico, crescimento do trabalho informal e a expansão do trabalho terceirizado. (PEDROSO, 2006)

3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada é uma pesquisa quantitativa *survey*, planejada para obtenção das evidências deste trabalho que envolveu as instituições de ensino que ofertam cursos de pós-graduação em gestão de qualidade na Região Metropolitana do Recife (RMR).

A metodologia tem por finalidade buscar informações diretamente com o grupo de interesse a respeito dos dados, possui características sobre o tema central da questão de pesquisa, visando identificar, avaliar e interpretar as perspectivas

relevantes sobre a quarta revolução industrial agregada aos processos de gestão da qualidade, com a utilização de questionário como instrumento de pesquisa (FONSECA, 2002). O *survey* possui caráter exploratório-descritivo, de modo exploratório pretende adquirir mais familiaridade com o assunto, de modo descritivo é adequado para descrever como determinado fenômeno ocorre em uma determinada realidade (TRIVIÑOS, 1987). E assim, pretende proporcionar maiores informações sobre o assunto abordado e o aprimoramento de ideias, com a finalidade de analisar as mudanças no sistema de gestão ligada aos fatores de tecnologia.

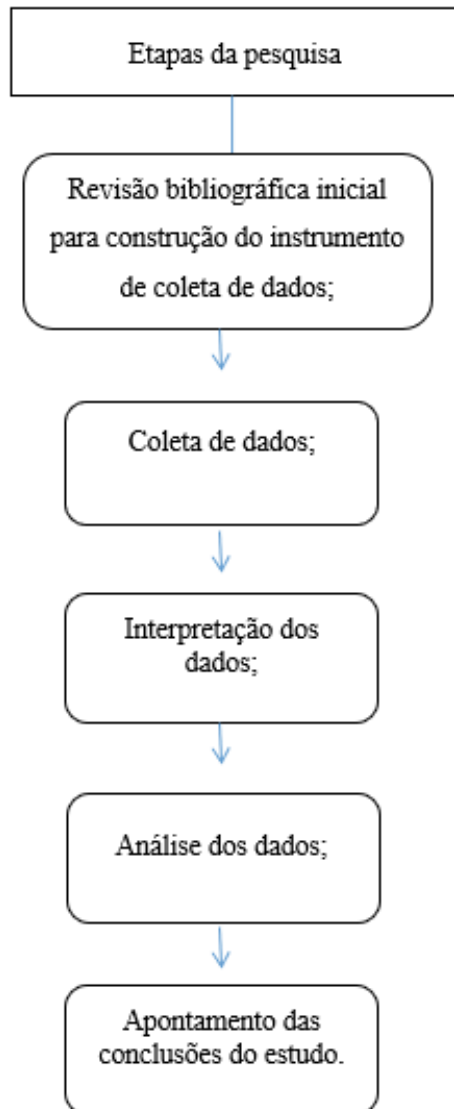
O levantamento e instrumento de coleta de dados por meio de questionário, estruturado e elaborado com base na revisão de literatura inicial. As vantagens deste instrumento caracterizam-se pelo seu baixo custo, economia de tempo, maior abrangência geográfica; maior sigilo entre o respondente e a pesquisa; e a possibilidade de atingir um maior número de pessoas ao mesmo tempo. Isto permitiu o envio simultâneo do instrumento de pesquisa a várias instituições, após a realização de um pré-teste do questionário validado por uma pesquisadora da área de gestão da qualidade.

No primeiro momento coletaram-se informações do perfil dos entrevistados que visavam saber as características pessoais e de formação acadêmica, em seguida a percepção em relação a gestão da qualidade na perspectiva da revolução 4.0, por fim, as contribuições oriundas da revolução 4.0 na gestão da qualidade. As questões aplicadas de maneira objetivas correspondentes em escala linear e múltipla escolha.

A estratégia adotada para coleta de dados teve por finalidade alcançar maior número de entrevistados em uma escala de tempo menor com o objetivo de uma maior taxa de retorno. Foi enviado por *e-mail* o *link* de acesso ao questionário para os respondentes responsáveis pela coordenação dos cursos, para repasse aos docentes da área. A busca por possíveis respondentes realizadas por meio de pesquisa nos *websites* das instituições de ensino e contato telefônicos disponibilizados, em seguida foi enviado a mensagem de acesso ao questionário a ser respondido on-line. Obteve uma taxa de retorno de aproximadamente 91%. Mediante 14 instituições que ofertam cursos de pós-graduação na área, 10 foram contatadas identificando um universo de 44 docentes, e obtendo-se informações de 40 entrevistados, no período de duas semanas, de 14 á 25 Outubro de 2019.

Com a finalização da coleta de dados são analisados os resultados estatisticamente através de gráficos e tabelas.

Figura 2- Etapas da pesquisa



Fonte: própria autoria

A pesquisa teve o início em outubro com duração de duas semanas para a coleta e o mesmo tempo foi utilizado para sua análise e comparações com os autores citados, chegando até as considerações finais.

4. RESULTADOS PARCIAIS

Os resultados parciais são descritos, analisados e apresentados em percentuais e na sequência discutidos com relação ao referencial teórico, com o objetivo de responder o problema de pesquisa: como as novas tecnologias oriundas da revolução 4.0 influênciam a gestão da qualidade mediante perspectiva de docentes de pós-graduação da área, de modo a extrair e validar os aspectos relevantes para a resolução da pesquisa.

Tabela 1- Caracterização da população amostral

Características	Pessoas entrevistadas	Total de entrevistados (%)
Sexo		

Feminino	20	50%
Masculino	20	50%
Faixa etária		
20-30	21	52,5%
31-40	17	42,5%
Acima de 40	2	5%
Formação acadêmica		
Especialização	23	57,5%
MBA	11	27,5%
Mestrado	6	15%
Doutorado	0	0%
Tempo de experiência profissional		
5-10	30	75%
11-15	6	15%
Acima de 15	4	10%
Tempo de experiência acadêmica		
5-10	36	90%
11-15	2	5%
Acima de 15	2	5%

Fonte: dados da pesquisa.

Analisando os dados verificou-se que 50% dos entrevistados são mulheres e 50% são homens, a faixa etária predominante está entre 20 à 30 anos, com total de 21 pessoas representando 52,5% dos entrevistados, 2 pessoas responderam ter idades superiores aos 40 anos, se tornando assim a minoria dos entrevistados, representando apenas 5% dos respondentes. Referente a formação acadêmica, conclui-se que 57,5% são especialistas na área totalizando 23 pessoas, configurando assim a maioria dos entrevistados, em contra partida, 15% dos entrevistados com total de 6 respondentes possuem mestrado.

Com relação ao tempo de experiência profissional dos entrevistados 75% são compostos de profissionais com atuação no mercado entre 5 e 10 anos, a pesquisa também aponta que 10% dos respondentes tem acima de 15 anos de atuação na área. Observa-se que 90% dos entrevistados possuem experiência acadêmica entre 5 e 10 anos, os outros 10% dividido igualmente, são de profissionais com atuação na área entre 11 à 15 e acima de 15 anos respectivamente. De acordo com a pesquisa, o mercado de profissionais na área de qualidade permeia em uma população maior em especialistas, secundamente em mestres.

Para mais de 80% dos entrevistados a gestão da qualidade passou por mudanças no sistema de produção, originário da influência exigida pela concorrência, em busca de melhoria nos produtos e serviços ofertados. Isso é enfatizado por estabelecer vantagem competitiva alcançada através do bom posicionamento da empresa em criar valor para os seus clientes (PORTER, 1985).

Para a maioria dos respondentes no total de 60%, os empreendimentos e instituições têm adotado uma gestão com processos sistematizados, incorporando princípios e valores capazes de contemplar o novo papel mais contributivo e

responsável das organizações na sociedade. É perceptível a partir de certificações como a ISO 9000, 9001, 9004 e 19011, que asseguram a qualificação do produto ou serviço e comprova que a organização possui um sistema de fabricação de excelência,

A maioria dos entrevistados 57,5%, afirmou que é um requisito obrigatório para todas as organizações é a utilização de padrões das normas ISO 9001 para manter competitiva no mercado. Uma proposta de responsabilidade e garantir a plena satisfação dos clientes, as organizações definem produzir com qualidade, como decisão estratégica para sua sobrevivência (PALADINI, 2008).

Cerca de 70% dos entrevistados afirmam que a projeção para a gestão de qualidade nos próximos anos será a busca por novas competências das tecnologias e formas de entender o mundo, em busca de defeito zero. “As novas tecnologias podem contribuir para tornar a produção industrial mais eficiente, com redução de uso de recursos naturais, de geração de resíduos e de consumo de energia.” (MAGALHÃES; VENDRAMINI, 2018, p. 2).

Na ordem de 60% concordam com o investimento em melhorias contínuas para os processos, produtos e serviços, com isso os gestores tornam-se mais objetivos e otimizam suas tomadas de decisões de maneira rápida e eficiente, que pode resultar em um sistema de gestão em conjunto aos profissionais que atendam as exigências da recente revolução tecnológica, agregando benefícios no processamento e coleta de dados do processo produtivo

É compreendido por 75% dos entrevistados que a aplicação de novas tecnologias associadas à digitalização tem como objetivo o aumento da produtividade, associado a redução de custos e melhoria da qualidade do produto, assim contribuindo para a gestão da qualidade com maior eficiência e eficácia. A necessidade de adaptação das empresas ao gerenciamento de informação permite melhor aproveitamento dos dados e dos produtos conectados, associados a novas análises e aprendizado dos equipamentos de fabricação (TOTVS, 2019).

Concordam em maioria, que a maneira como são produzidos os produtos de consumo também passou por modificações, com o início da revolução 4.0 que conduz eficiência operacional para setores industriais diversos. Atualmente torna-se essencial para as organizações uma gestão de qualidade integrada a indústria 4.0, com a intenção de acelerar o desenvolvimento industrial, e assim, entregar os produtos com qualidade aos consumidores.

Na opinião de 65% dos entrevistados, quanto maior o controle a respeito de qualquer operação, melhor será a produtividade. A maior agilidade das informações, permitem que os gestores percebam os impasses nas técnicas de fabricação, tornando uma administração mais simplificada e otimizada. O aumento de investimento no setor de tecnologia programa soluções capazes de otimizar o nível corporativo do negócio, o que pode resultar um sistema de gestão em conjunto aos profissionais que atendam às exigências da recente revolução tecnológica, agregando benefícios no processamento e coleta de dados do processo produtivo.

Para que as empresas tenham um diferencial competitivo é necessário que elas optem pela tecnologia integrada, oriundas da revolução 4.0, é a opinião de 67,5% dos entrevistados. No âmbito geral a quarta revolução no sistema de qualidade busca evitar erros e gargalos na produção, nos quais acometem a rentabilidade e a competitividade de qualquer negócio.

É fundamental contar com um grande volume de dados, que serão disponibilizados em tempo real em diversas plataformas digitais, essas informações devem ser utilizadas para permitir tomada de decisões rápidas e assertivas, para obter

qualidade e aprimoramento, afirmam 67,5% das pessoas entrevistadas. Quanto maior o controle a respeito de qualquer operação melhor será a produtividade e sucessivo ao produto final.

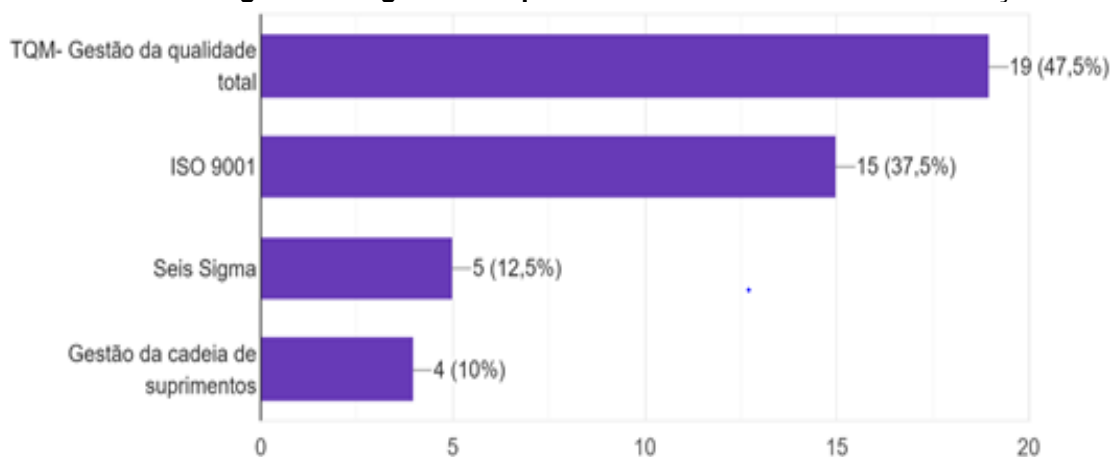
Afirmam 72,5% dos respondentes que a revolução 4.0 com sistemas integrados melhoram o monitoramento em tempo real da produção, com a busca por integração através de sistemas digitais de máquinas e processos desde a matéria-prima ao consumidor final, de modo que a produção possa ser monitorada e acompanhada online.

É da ordem de 77,5% dos entrevistados, que as máquinas inteligentes conectadas estão transformando a cadeia de valor do produto, associada ao uso de sensores possibilitando a prevenção de falhas operacionais. As fábricas inteligentes terão a capacidade e autonomia para agendar manutenções, prever falhas nos processos e adaptar-se aos requisitos e mudanças não planejadas na produção.

A revolução 4.0 contribui com o armazenamento de grandes quantidades de dados e fornecem uma maior facilidade para uma análise em tempo real, admitem 75% das pessoas respondentes. Acompanhar os dados atualizados mediante a agilidade das informações, que permite aos gestores a verificação dos impasses nas técnicas de fabricação, para viabilizar um planejamento de reparação (TOTVS, 2019).

As tecnologias incorporadas pela revolução 4.0 beneficiam a gestão da qualidade, essa é a opinião de 75% dos entrevistados. Engloba as principais inovações tecnológicas, que aplica nos processos de manufatura por meio dos sistemas cyber-físico, internet das coisas e serviços, que por sua vez torna cada vez mais eficiente e independente o processo de produção, terão a capacidade e autonomia para agendar manutenções, prever falhas nos processos e adaptar-se aos requisitos e mudanças não planejadas na produção.

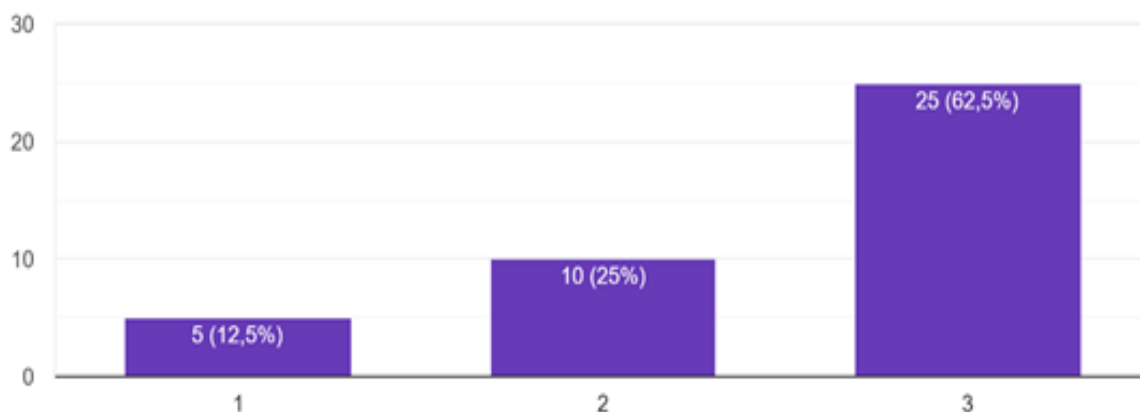
Gráfico 1- Programas de gestão da qualidade com maior ênfase na revolução 4.0



Fonte: dados da pesquisa.

Na opinião dos entrevistados, o programa de gestão da qualidade com maior contribuição com a chegada da revolução 4.0 é o TQM – Gestão da qualidade total tem a visão da qualidade no processo organizacional como um todo, e incentiva o envolvimento de toda a equipe para a busca de soluções e minimização de falhas (LONGO, 1996), logo em seguida a ISO 9001.

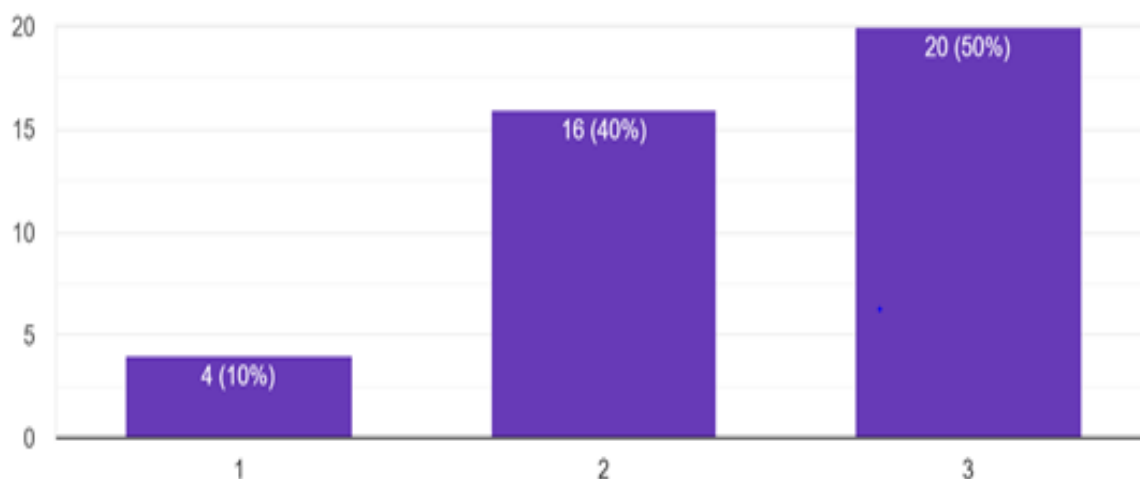
Gráfico 2- A atuação humana é dispensada na indústria



Fonte: dados da pesquisa.

De acordo com a maioria dos entrevistados a atuação humana pode ser dispensada em alguns casos, aumentando o índice de desemprego. Indica uma visão futura de menos ação humana no operacional e mais em cargos de gestão, que poderá modificar as novas formas de gerir qualidade.

Gráfico 3- Impacto negativo na gestão da qualidade com a chegada da revolução 4.0



Fonte: dados da pesquisa.

Da ordem de 50% dos entrevistados concordam que o impacto negativo da gestão da qualidade está da ausência de distribuição do conhecimento técnico das novas tecnologias da revolução 4.0. Consequência das questões tecnocratas ocorridas nas organizações.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A qualidade evolui mediante exigência em ofertar produtos que apresentem credibilidade ao consumidor, e a utilização de métodos que tornem a gestão mais otimizada é um aspecto primordial para destaque no mercado de negócio. Para isso o setor de qualidade busca atribuições das tecnologias como investimento em melhoria contínua dos processos de produção. A pesquisa verificou que os aspectos do programa de gestão da qualidade total têm maior contribuição com o início da revolução 4.0, por apresentar a interligação de todos os setores da organização, uma vez que a integração dos sistemas da organizacional é consequência do mundo

globalizado. Diante essa perspectiva o estudo permite responder o problema de pesquisa que buscou analisar as contribuições do conjunto de tecnologias oriundas da revolução 4.0.

O levantamento realizado permite tecer conclusões contributivas, segundo os especialistas na área a influência das características da revolução no gerenciamento dos processos de qualidade apresenta maior agilidade das informações com o uso de dados atualizados em tempo real, permitindo aos gestores perceberem os impasses nas técnicas de fabricação, em maior escala pela inteligência artificial que simula a racionalidade em resolver problemas e tomar decisões por meio de softwares e robôs, em seguida a internet das coisas que permite a rede de máquinas conectadas à internet executada de forma coordenada, transformando a cadeia de valor do produto associado a sensores que previne falhas na produção, com esses sistemas integrados melhoram o monitoramento em tempo real, e assim, certifica como ferramenta de apoio aos gerentes por permitir o monitoramento e tomada de decisão instantaneamente, e pela manufatura aditiva com a impressão 3D, otimizando tempo e espaço.

O investimento em novas formas de tecnologias perpetua o diferencial competitivo das organizações sobre as demais, contendo maior desenvoltura no processo de produção, tornando potencializada em gerir processos.

As desvantagens da incorporação dessas tecnologias são constatadas em dois aspectos, a do poder tecnocrata, onde o funcionário detém as informações técnicas centralizadas e a ameaça de ataques de crimes cibernéticos, ameaçando a segurança dos dados e controle da produção. Por fim conclui-se que a revolução 4.0 possui impacto positivo em larga escala, por permitir a melhoria contínua e defeito zero através do melhor aproveitamento dos dados e dos sistemas conectados nas máquinas, maior controle e integração dos processos e agilidade das informações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Desafios para a Indústria 4.0 no Brasil**. Brasília, 2016. Disponível em:

<<http://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2016/8/desafios-para-industria-40-nobrasil/#>> Acesso em 19 maio 2020.

CORTADA, J. W.; QUINTELLA, H. M. **TQM: gerência da qualidade total**. São Paulo. Makron Books, 1994.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – FIRJAN.

Indústria 4.0. Caderno Senai de Inovação. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <<http://www.firjan.com.br/publicacoes/publicacoes-de-inovacao/industria-4-0-1.htm>> Acesso em 19 maio 2020.

FERREIRA, J. J. A. **A série ISO 9000: 2000**. São Paulo: Fundação Vanzolini, 2001.

FILHO, J. R. H. **A Era da Internet Industrial e a Indústria 4.0**. São Paulo.

Automotive Business. 2016. Disponível em:

<<http://www.automotivebusiness.com.br/artigo/1334/a-era-da-internet-industrial-e-a-industria-40>>. Acesso: em 30 out. 2019.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GRUPO TOTVS. **Gestão da qualidade na indústria 4.0: o que vai mudar?**. Portal Grupo totvs, 2019. Disponível em: <<https://www.totvs.com/blog/gestao-da-qualidade-na-industria-4-0/>>. Acesso em 30 set. 2019.

KOVACS, Ilona. **Nouvelles formes d'organisation du travail et autonomie dans le travail**. Sociologia, Problemas e Práticas, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.mec.pt/pdf/spp/n52/n52a03.pdf>> Acesso em 19 Maio 2020.

LOBO, A. C. O. **Qualidade e produtividade**. Repositório Inmetro, 2003. Disponível em: <<http://repositorios.inmetro.gov.br/handle/10926/760>>. Acesso em: 11 out. 2019.

MAGALHÃES, R.; VENDRAMINI, A. **Os Impactos da Quarta Revolução Industrial: O Brasil será uma potência sustentável com condições de capturar as oportunidades que surgem com as mudanças econômicas, ambientais, sociais e éticas provocadas pelas novas tecnologias?**. Gvexecutivo, 2018.

MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA COMÉRCIO E SERVIÇOS (MDIC). **Agenda brasileira para a Indústria 4.0: O Brasil preparado para os desafios do futuro**. [2019] Disponível em: <<http://www.industria40.gov.br/>>. Acesso em: 12 nov. 2019.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2008.

PEDROSO, M.N.C. **Conseqüências sociais da reestruturação do trabalho e da produção**. Monografia intitulada: "A reestruturação do trabalho e a formação do trabalhador". Defendida no Curso de Especialização em Pensamento Político Brasileiro da UFSM, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/567/Pedroso_Marcia_Naiar_Cerdote.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 20 Maio 2020.

PORTER, M.E. **Competitive advantage: Creating and Sustaining Superior Performance**. New York: The Free Press.1985.

POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística**. São Paulo: Atlas, 2010.

SANTOS, G. **Automação industrial**. Portal automação industrial, 2017. Disponível em:< <https://www.automacaoindustrial.info/>>. Acesso em: 10 out. 2019. SCHWAB, K. **A quarta revolução industrial**. Tradução de Daniel Moreira Miranda. Edipro Edições Profissionais. São Paulo, 2016.

SCHWAB, K. **A quarta revolução industrial**. Tradução de Daniel Moreira Miranda. Edipro Edições Profissionais. São Paulo, 2016.

SILVA, M.M.A. **Dicionário terminológico da gestão pela qualidade total em serviços**. Tese doutorado Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. São Paulo, 2003.

SOUSA, R. **Terceira Revolução Industrial**. Brasil Escola. 2019. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/terceira-revolucao-industrial.htm>>. Acesso em: 7 nov. 2019.

TELES, J. **Grupo Engeteles: Indústria 4.0**: Tudo que você precisa saber sobre a Quarta Revolução Industrial. 2017. Disponível em: <<https://engeteles.com.br/industria-4-0/>>. Acesso em: 22 set. 2019.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

WORLD ECONOMIC FORUM. **The future of jobs**: Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution. Report. Genebra, 2016. Disponível em: < <http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2016/> > Acesso em 19 maio 2020.