



Análise da implementação da indústria 4.0 nas gestões de qualidade e de conhecimento

MOÇO, Paula Andrade Bueno¹; CUNHA, Pedro Henrique Braz².

¹Pós-graduando em Gestão e Gerenciamento de Projetos, NPPG/POLI – UFRJ

²Mestre em Administração

Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 15 Jul 2020

Revisão: 17 Jul 2020

Aprovação: 17 Jul 2020

Palavras-chave:

Indústria 4.0

Gestão de qualidade

Gestão de conhecimento

Resumo:

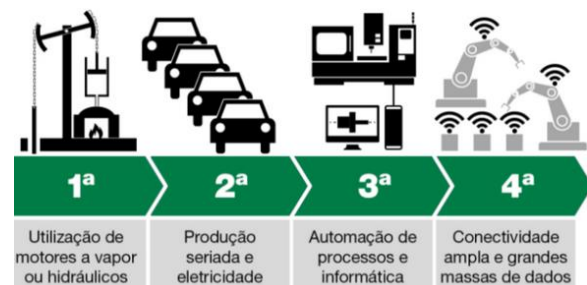
O presente artigo foi elaborado com o intuito de realizar uma abordagem das áreas de gestão da qualidade e a gestão do conhecimento dentro do cenário evolutivo da indústria 4.0., e apresentar perspectivas de possíveis contribuições favoráveis da implementação de alguns dos principais pilares tecnológicos desenvolvidos na indústria 4.0, dentro dessas áreas de gerenciamento em questão. Este artigo foi produzido predominantemente através de pesquisas bibliográficas. A indústria 4.0, também conhecida como a quarta revolução industrial, é voltada para inovações e aperfeiçoamentos. Com as inovações tecnológicas, cada vez mais desempenhando um importante papel em nosso cotidiano, as indústrias tendem a continuar buscando pela melhoria contínua de seus produtos e projetos, visando atender as demandas que estão cada vez mais exigentes em um cenário extremamente competitivo. A gestão de qualidade e gestão do conhecimento são áreas convergentes e que se complementam, e embora ambos tópicos não apresentem muito destaque neste assunto, é conclusivo a importância dos mesmos para de fato obter o sucesso nesta nova revolução.

1. Introdução

As modificações e avanços tecnológicos vem ocorrendo a anos, começando pela 1ª revolução industrial, por volta do século XVIII e XIX, inicia a corrida pela industrialização, havendo o aprimoramento e a mecanização dos processos produtivos e assim trazendo as máquinas a vapor, a 2ª revolução, teve como protagonistas a eletricidade, possibilitando a produção em massa e padronização dos processos. Já no século XX, iniciou-se a 3ª, também conhecida como a Revolução Digital, possuiu o advento da tecnologia da informação, onde foi incorporado os sistemas eletrônicos, com isso informatização auxilia as

fábricas para automatizar tarefas mecânicas e repetitivas. Atualmente, a 4ª revolução industrial se inicia. [1]

Figura 1 – Revoluções Industriais



Fonte: FILHO [2]

A indústria 4.0 vem tomando dimensões expressivas em todos os ramos tecnológicos, onde trata-se da continuação do aperfeiçoamento das máquinas, e é conceituada por apresentar uma estratégia de alta tecnologia, uma fábrica inteligente, na qual abrange um conjunto de tecnologias de ponta que são conectados em rede com o propósito de aumentar a produtividade, tornar os sistemas produtivos mais flexíveis, usando de forma mais eficiente os recursos e melhorando a qualidade dos produtos. [3]

Junto a ocorrência das revoluções ao longo dos anos, a preocupação com criação de novos modelos de gestão de qualidade dos produtos e bens tem aumentado, assim a qualidade passou a fazer parte do cotidiano das organizações independentemente do ramo da atividade e abrangência de atuação pública ou privada, visando atender as demandas e as expectativas dos stakeholders cada vez mais exigentes. [4] As abordagens da qualidade na indústria 4.0 não substitui as tradicionais, mas sim às aprimora e otimiza os métodos existentes. [5]

Com a nova abordagem proposta pelas indústrias, um novo conceito de qualidade surgir simultaneamente, a “Qualidade 4.0”, definindo-se como o alinhamento das práticas do gerenciamento da qualidade com os recursos existentes na indústria 4.0, onde utiliza a tecnologia como facilitadora de diversos processos, buscando novas formas de oferecer perfeição em todas as etapas da produção. [6]

Com tudo, a gestão do conhecimento é outro fator fundamental para o tão almejado sucesso organizacional, tratando-se da capacidade de capturar conhecimento e transformar as questões relativas à aprendizagem individual e/ou coletiva, a criação, integração e compartilhamento de conhecimentos, inovação, pesquisa e desenvolvimento, tecnologia da informação, gestão e conhecimento de clientes — em aprendizagem organizacional e reutilizá-lo de forma eficaz na tomada de decisões mais inteligentes, e como consequência destas

questões, a empresa é capaz de ter ações inovadoras com mais rapidez. [7,8]

Este novo cenário, onde traz novos desafios independentes dos seguimentos empresariais, a conectividade tem demonstrado ser uns dos principais benefícios. A implantação de novas ferramentas criadas na indústria 4.0, apresentam uma ligação direta com as áreas de gestão da qualidade e gestão do conhecimento. Com a digitalização, todos os seguimentos estarão conectados, desde o início da produção até as vendas. A partir desta interação, trocas de informação e comunicação, o planejamento e o controle operacional passarão a acontecer em tempo real, com ajustes muito mais rápidos e a possibilidade de otimização do processo. [9]

2. Desenvolvimento

2.1. Indústria 4.0

Desde o século XVIII e XIX, na primeira revolução industrial, as indústrias tem buscado a melhoria contínua dos seus produtos e processos, aumentar a eficiência nas produções e mitigar os erros. Esta busca fomenta o desenvolvimento de várias tecnologias nas mais diversas áreas. [10]

Assim, na Alemanha em 2011, surgiu o termo Indústria 4.0, também conhecido como a quarta Revolução Industrial, tendo como foco o desenvolvimento e uso intensivo da alta tecnologia digital, onde o mundo físico e o virtual unem-se e assim, se torna possível a integração de toda a planta operacional e a otimização em tempo real da produção e da cadeia de suprimentos, contribuindo para maior flexibilidade, velocidade, produtividade e qualidade dos sistemas produtivos, com isso, tornando as fábricas suficientemente capaz e autônomas para antecipar as falhas decorrentes dos processos, adaptar-se aos requisitos apresentados e mudanças não planejadas, programar as manutenções necessárias. [11,12]

De acordo com Ślusarczyk [13], a 4ª revolução industrial está associada a:

- Digitalização comum e garantia de comunicação constante entre as próprias

pessoas, pessoas e dispositivos e entre os próprios dispositivos,

- Inovações disruptivas cada vez mais implementadas, que permitem um aumento gradual da eficiência e eficácia da operação do sistema socioeconômico,
- Conquista de tal desenvolvimento de máquinas que adquiram a capacidade de comportamento autônomo através do uso de inteligência artificial no processo de seu controle.

A manufatura avançada é desenvolvida através do conjunto de tecnologias da informação e da engenharia em áreas como dados, análise, colaboração, escalabilidade e conectividade. São chamados os nove pilares da Indústria 4.0 — Sistema de Integração Horizontal e Vertical, Manufatura Aditiva, Robôs autônomos, *Big Data*, IoT (*Internet of Things*), Simulação, Segurança cibernética e Computação em Nuvem — estão impulsionando não apenas a inovação, mas também as verdadeiras mudanças de paradigma na fabricação e na entrega de produtos e serviço, auxiliando em termos de eficiência e produtividade. [14]

2.2. Gestão de projetos na Indústria 4.0

Com a evolução constante do mercado, há uma busca ininterrupta por aprimoramento e aperfeiçoamento de suas atividades. Os avanços e as inovações auxiliam as organizações a tornarem-se mais competitivas e intensificar a atração de consumidores a aderir novas tendências e atender as demandas desses mercados. Com isso, neste cenário a gestão de projetos é indispensável.

De acordo com *Project Management Institute* (PMI) [15] define o significado de projeto em seu guia, o *PMBOK* (5ed.), como um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo.

Tendo em vista que o projeto são esforços e ações temporárias com o intuito de atender os objetivos de uma organização, através do sequenciamento das atividades, mapeamento dos recursos necessários e definição do período de execução para alcançar a meta.

A gestão de projetos precisa lidar com um crescente volume de informações e dados durante um determinado período de tempo. Com a ampla utilização da gestão dentro de uma organização, surgiu a necessidade de um sistema de apoio e medidas de melhoria contínua, onde possibilitará tomada de decisões mais assertivas no qual possa analisar os dados sob diferentes perspectivas, em diferentes níveis de detalhamento, além de análise de tendências e outras comparações complexas de informações de mercado e/ou do negócio. [16]

O gerenciamento de projetos dentro da indústria 4.0 possibilitará compreender melhor sobre as tecnologias que podem auxiliar no processo de fabricação, apresentar novas ferramentas e articulações entre as tecnologias que ajudam na implementação do sistema e em conjunto ajudar a produzirem em maior escala, em menos tempo, com menos custos e muito mais qualidade nos seus produtos, processos e projetos.[17]

Um seguimento empresarial que apresenta um setor de gestão de projetos eficiente e que de fato compreende as oportunidades que a indústria 4.0 oferece, conseguirão usufruir dos benefícios de todos esses avanços tecnológicos.

2.3. Gestão da qualidade

A qualidade é um conceito reconhecido por todos, entretanto, cada indivíduo possui uma definição diferente sobre o assunto.

De acordo com o PMI [15], gerenciamento da qualidade em projetos incluem os processos e as atividades da organização executora que determina os objetivos, as políticas de qualidade, e as responsabilidades, de modo que o projeto satisfaça às necessidades para o qual foi contratado. Implementa o sistema de gerenciamento da qualidade por meio de políticas e procedimentos, com atividades de melhorias contínuas de processos realizadas durante todo o projeto.

Para Cleland e Ireland [18], a qualidade nos projetos é definida como a satisfação dos stakeholders mediante as suas exigências que

foram executadas, ou seja, garantir os resultados, cumprindo as exigências técnicas. O gerenciamento da qualidade engloba o gerenciamento do produto e do projeto, e se aplica a todos os projetos, independente da natureza do produto.

O gerenciamento da qualidade é uma das áreas de conhecimento necessárias para gerenciar um projeto. As melhores práticas em gestão de projetos, aponta 3 processos na área de qualidade que podem ser seguidos, sendo eles:

- Planejar o gerenciamento da qualidade,
- Realizar a garantia da qualidade e;
- Controlar a qualidade.

Ambos os processos possuem uma única finalidade, atender as necessidades e satisfazer os clientes. A implementação de um sistema de gestão de qualidade possibilita a introduzir padrões de qualidade na produção, aumento da produtividade, melhoria na performance da equipe, redução dos custos, riscos e desperdício da operação, otimização nas tomadas de decisões, garante uma gestão mais estratégica. [18]

2.3.1. Gestão da qualidade na indústria 4.0

Como foi dito, a qualidade é empregada em todos os ramos de atividades e/ou em qualquer seguimento empresarial, sendo basicamente dividida em controlar e garantir a qualidade, mas seu amadurecimento tem ido além. Em vista disso, a qualidade 4.0 se aplica em alinhar e integrar a prática do gerenciamento da qualidade com os recursos emergentes da indústria 4.0 tornando-se uma facilitadora de diversos processos.

A indústria 4.0 influencia positivamente a gestão da qualidade, levando em consideração que as novas tecnologias oferecerem uma gama de oportunidades de melhoria. As empresas que adquirirem as tecnologias e ferramentas da I.4.0, mas permanecem com os padrões desatualizados, estão desperdiçando oportunidades de melhorar os processos, possibilitando possível perda na obtenção de métodos inovadores de qualidade como o

gerenciamento avançado da qualidade da cadeia de suprimentos, melhor interação com o cliente e com o processo, diagnósticos e manutenção remotamente. [13]

De acordo com Silva [20], as novas tecnologias dever ser utilizadas de acordo com os benefícios que serão gerados. As organizações que buscam adquirir essas novas tecnologias e enquadrar-se aos padrões da I.4.0, normalmente necessitam:

- Aumentar e/ou aperfeiçoar a inteligência humana.
- Aumentar a velocidade e a qualidade nas tomadas de decisão.
- Melhorar a clareza das informações e rastreabilidade.
- Antecipar às mudanças, revelar preconceitos e se adaptar a novas circunstâncias e conhecimentos.
- Evoluir nos relacionamentos, nos limites organizacionais e na confiabilidade para revelar oportunidades de melhoria contínua e novos modelos de negócios.

Com as revoluções, os processos foram se aprimorando e deixando de ser manual para se tornar automatizado. No momento, há vários departamentos especializados que realizam o controle de qualidade nas indústrias com sistemas baseados em papel e/ou parcialmente automatizado, levando a problemas de qualidade. Esta transição do manual para o tecnológico, traz um planejamento estratégico mais eficaz para a realização do controle de qualidade, resultando em benefícios como [21]:

Tabela 1 – Vantagens da implementação da I.4.0

Transparência	- Processos claros para toda a organização; - Dados disponíveis em tempo real; - Acompanhamento contínuo dos resultados
Integridade	- Conexão entre as diversas áreas da indústria; - Fim dos processos manuais de captura de dados.
Produtividade	- Mais agilidade na realização das auditorias; - Ganho de tempo para colocar em prática a atividade de análise.

Fonte: Adaptado de Victor [21]

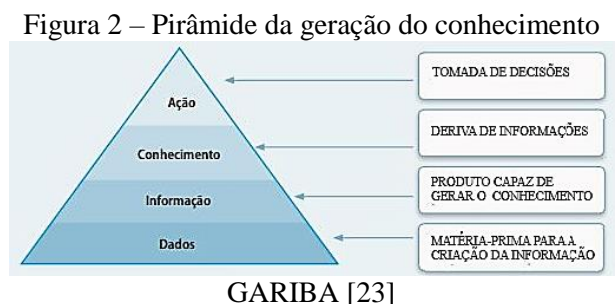
2.4. Gestão do conhecimento

As tecnologias tem avançado substancialmente, assim as pessoas estão se tornando cada vez mais conectadas, fazendo com que os conhecimentos se aprimorem.

Atualmente, o conhecimento é considerado um dos ativos mais importante das organizações. Em meio a um cenário competitivo, esse recurso é capaz de assegurar a vantagem competitiva. As empresas produzem dois insumos de suma importância, a informação e o conhecimento, sendo fundamentais em todas as etapas do desenvolvimento da organização. A informação é um dos agentes de transformação do conhecimento e, portanto, o acesso a ela tornou-se crucial para a criação e desenvolvimento do conhecimento. [22]

Quando ambas são utilizadas de forma adequada, possui a capacidade para gerar inovação e competitividade. Para que esses insumos possam ser aproveitados, o processo de gestão se inicia com a identificação dos objetivos estratégicos da organização, passando pelas práticas para identificar, desenvolver, capturar e tornar o conhecimento útil. [22]

Mesmo que os dados coletados e a informação não estejam sempre vinculados, e possam ser tratadas de formas divergente em alguns cenários, quando elas são assimiladas juntamente, onde uma informação é transformada a fim de agir, essa informação passa a ser um conhecimento.



O termo “Gestão do conhecimento” provem de “*Knowledge Management*” e é o gerenciamento sistemático dos ativos de conhecimento de uma organização com o objetivo de criar valor e atender a requisitos

táticos e estratégicos. Consiste nas iniciativas, processos, estratégias e sistemas que sustentam e aprimoram o armazenamento, avaliação, compartilhamento, refinamento e criação de conhecimento.[24]

Conforme os autores Aries, Moreira e freire [8], a gestão do conhecimento vem tomando-se importância em qualquer ramo operacional, entretanto algumas organizações não sabem muito bem como gerenciá-lo. A geração de conhecimento proporcionou grandes mudanças nos processos organizacionais, introduzindo novos desafios para a gestão da organização.

Como toda informação gerada torna-se conhecimento, esse tipo de gestão consiste numa moldagem de processos corporativos por meio de conhecimentos que são produzidos, surgindo como uma forma de estruturar as atividades corporativas no ambiente interno e externo.

Para que a gestão orientada ao conhecimento da empresa ocorra de uma forma eficiente é necessário saber como se cria o processo de converter o conhecimento individual em coletivo e o conhecimento coletivo em individual, onde não conhecidos como o conhecimento explícito e o conhecimento tácito. [25]

- Conhecimento tácito é bastante pessoal, difícil de explicar e formalizar, dificultando no compartilhamento das informações. Além disso, os mesmos são baseados nas ações e experiências pessoais, dos valores culturais e familiares, da educação, entre outros que a pessoa adquire durante a vida.

De acordo com Nonaka e Takeuchi [25], o conhecimento tácito é base para a ação, e assim, é a fonte necessária para a inovação contínua e a consequente competitividade organizacional.

- Conhecimento explícito é facilmente articulado, pode ser documentado e armazenado em banco de dados e transmitido eletronicamente. Sendo baseado em fatos e evidências, pode ser expresso em palavras e números, e facilmente comunicado e compartilhado sobre a forma de dados brutos,

fórmulas científicas, procedimentos codificados ou princípios universais. Tendo aplicação mais geral independente do contexto.

2.4.1. Gestão do Conhecimento na indústria 4.0

A I.4.0 pode ser compreendida como uma perspectiva futurista da Indústria e Manufatura, na qual as Tecnologias da Informação promoverão um aumento da competitividade e a eficiência interconectando todos os recursos (dados, pessoas e maquinário) na Cadeia de Valor.

O conhecimento organizacional é a junção entre o conhecimento tácito dos colaboradores e todo o conhecimento explícito que se está presente no cenário interno das organizações. Sendo esses conhecimentos gerenciados pelos empregados de forma consciente ou inconsciente. [26]

Considerando todo este cenário de inovações na indústria 4.0, a comunicação via internet proporcionaria uma interação contínua e a troca de informações não exclusivamente entre humanos – humanos ou humanos-máquinas, mas também seria possível a interação entre as próprias máquinas. Está comunicação é considerada Gestão do conhecimento 4.0. [27]

O gerenciamento da cadeia de suprimentos está mudando no contexto descentralizado da Indústria 4.0, no entanto, é necessário que as pessoas planejem e executem ações, pois nem todas as ações podem ser ou devem ser automatizadas. As mudanças no ambiente de trabalho não apenas aumentam os requisitos, mas também uma demanda mais forte por suporte baseado em conhecimento.

De acordo com Aires, Moreira e freire [8], levando em consideração ao novo cenário, a gestão de conhecimento pode enfrentar aos desafios como:

- Desenvolvimento de tecnologias que proporcione soluções econômicas e compatíveis com as necessidades dos clientes. De forma a garantir uma adaptação dos

sistemas e tecnologias já existentes, possibilitando uma maior integração e utilização eficaz dos ativos tecnológicos.

- Compartilhamento do conhecimento: No ramo empresarial é um dos componentes de suma importância na revolução indústria, com o intuito de mitigar os desperdícios de tempo e recurso na busca pelo conhecimento.

- Desenvolvimento dos trabalhadores: Com esse novo momento nos setores produtivos, um fator de alta valia é a aprendizagem organizacional, capacidade dos funcionários e colaboradores de absorção e desenvolvimento de habilidades.

2.5. Impactos da implementação dos pilares da I.4.0 nas gestões.

Todos os pilares desenvolvidos para possibilitar a implementação da I4.0 são importantes para a validação do sistema, cada uma com suas particularidades, sendo assim, todos interferem de algum modo na gestão da qualidade e na gestão do conhecimento, direta ou indiretamente. Será apresentado uma breve síntese sobre a realidade aumentada, *Big Data*, internet das coisas (*Internet of Things*) e computação em nuvens (*Cloud Computing*) e como eles podem impactar as gestões em questão. De acordo com os autores Silva [28], Pasquini [14], Pedrosa [29] e a MICROSOFT [30]:

- Realidade aumentada

A realidade aumentada possibilita a interação do mundo real com o virtual, onde é possível adicionar objetos gerados por computador em um ambiente real, por meio de um dispositivo de visualização como óculos especiais.

Um dos desafios mencionados que o gerenciamento do conhecimento pode enfrentar é a capacitação dos profissionais, frente a absorção dos conhecimentos e o desenvolvimento das habilidades profissionais. Logo a implementação da realidade aumentada nas organizações facilitará este aprendizado, mediante a maior facilidade na fixação do conteúdo por oferecer um aprendizado mais dinâmico. Impulsionando a transformação do

conhecimento tático adquirido pelo profissional em conhecimento organizacional. Assim, impactando diretamente na gestão da qualidade, já que capacitação dos profissionais é uma das maneiras de assegurar a qualidade e alcançar o sucesso.

- **Big Data**

Com utilização da internet e de diversos dispositivos eletrônicos, há uma grande geração de dados que são recebidos a partir de diversas fontes e armazenados de diferentes maneiras, o que demanda um processo de gestão específico para garantir a sua qualidade. Assim, o Big Data é o termo utilizado para descrever esses volumes imensos de dados com o propósito de gerenciá-los, transformando os dados coletados em informações úteis a fim de gerar conhecimento que agregue valor para a organização.

A geração do conhecimento tem como base a coleta de dados e informações adequadas, a fim de ser útil à organização. Esta ação facilita as tomadas de decisão, inclusive em tempo real, para transformá-lo em uma oportunidade de negócio.

- **Internet das coisas.**

A Internet das coisas ou Internet of Things (IoT) refere-se à conexão em rede de objetos do cotidiano, permitindo a comunicação entre eles. A internet das coisas aumentará a onipresença da Internet ao integrar todos os objetos para interação por meio de sistemas embarcados, o que leva a uma rede altamente distribuída de dispositivos que se comunicam com seres humanos e outros dispositivos.

Os objetos inteligentes da internet das coisas geram um grande volume de dados de forma detalhada e contínua no ambiente em que se encontram e a tecnologia big data permite que este volume de dados seja armazenado, combinado com outras fontes de dados e que são analisados para melhorar o desempenho.

De acordo com Pasquini [13], com os rápidos avanços nas tecnologias, a *IoT* abriu inúmeras oportunidades para a criação de novos aplicativos que prometem melhorar a qualidade de vida, e tem um grande potencial

de apresentar melhorias na produtividade e eficiência de serviços de diversas áreas.

- **Cloud Computing**

A computação na nuvem ou *Cloud Computing* é um novo modelo de computação que permite a distribuição dos seus serviços de computação, incluindo servidores, armazenamento, banco de dados e *software* seja feito de forma remota em qualquer lugar e independentemente da plataforma utilizada e sem a necessidade de instalar os programas.

A criação desta nova tecnologia limita a utilização de forma antiquada dos recursos disponíveis, oferecendo vantagens a todos os níveis e seguimentos organizacionais e fornecendo novas possibilidades para o ramo de TI. Em conjunto, apresentam redução dos custos por não haver a necessidade de compra de *hardware* e *software*, redução do tempo pelo fato dos serviços serem sob demanda, onde o sistema de gerenciamento da nuvem controla e aperfeiçoa o uso dos recursos por meio de medições que consideram cada tipo de serviço provido, acarretando em maior produtividade e maior velocidade. O gerenciamento de dados em nuvem, assim, é fundamental para que sua empresa consiga entregar soluções de qualidade para seus clientes com o máximo de excelência.

A facilidade no compartilhamento das informações e no acesso dos conteúdos impulsiona a criação do conhecimento e inovações dentro das corporações. A utilização das nuvens é útil para controlar e tornar o gerenciamento dos processos mais eficientes, visando na relação cliente, e também na gestão do conhecimento organizacional, auxiliando na democratização das informações.

3. Considerações

O Gerenciamento de conhecimento contribui com os processos de Gerenciamento de qualidade, melhorando a qualidade dos produtos e serviços continuamente e atendendo a demanda e necessidades do cliente, consequentemente alavancando a satisfação dos mesmos. Essa interação mútua

pode ter um impacto significativo na inovação e no desempenho. Não é de surpreender que o domínio do GQ tenha se tornado parte integrante e indispensável no ambiente corporativo de todas as empresas e a gestão do conhecimento tem estado mais frequente para a criação da cultura organizacional de uma corporação decorrente aos pontos positivos que são resultantes.

Para que as empresas se tornem mais assertivas e ágeis em suas tomadas de decisões, é preciso que tenham informações precisas e atualizadas permitindo a captura, o gerenciamento e o compartilhamento desses dados, facilitando o trabalho a ser desenvolvido. Sendo isto, que a quarta revolução, a era da informação oferece.

As tecnologias emergentes da I.4.0 traz não somente para as gestão discutidas, mas sim para toda áreas da organização, muitos benefícios com a sua implementação, como aumento da produtividade, todos os dados e informação são gerados e disponíveis em tempo real, personalização dos produtos, mais agilidade, redução de custos, melhoria na comunicação interna e externa, entre outros demais vantagens, fomentando a efetividade empresarial.

4. Referências

- [1] SEBRAE. Indústria 4.0 a moda a caminho do futuro. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas no Estado do Rio de Janeiro, 2018.
- [2] FILHO, Paulo Narciso. Indústria 4.0: o que é e quais os benefícios? Disponível em: <https://www.harbor.com.br/harbor-blog/2018/01/04/industria-4-0/> Acesso: 05 fev. 2020.
- [3] VUKSANOVIĆ, Dragan.; UGARAK, Jelena; KORČOK, Davor. *Industry 4.0: the future concepts and new visions of factory of the future development*. Belgrade, Serbia: Singidunum University.
- [4] MACHADO, José Domingos; POLETTI, Luiz Henrique; CORNELIUS, Rui Airton. O futuro da gestão da qualidade para a indústria 4.0. Toledo: Centro Universitário FAG.
- [5] GUPTA, Varun. Como fazer conexão na qualidade 4.0. Revista Digital AdNormas, 2019. Disponível em: <<https://www.industria40.ind.br/noticias/18922-como-fazer-a-conexao-na-qualidade-40>>. Acesso em: 03 fev. 2020.
- [6] VALENTINA, Luiz Veriano Oliveira Dalla. Qualidade, Inovação e a Indústria 4.0 e seus Desafios, 2019. Disponível em: <http://www.producaoemfoco.org/producaoemfoco/article/view/761>. Acesso em: 03 fev. 2020.
- [7] OLIVEIRA, Giane L. A; ASSIS, Mariluce; OLIVERIA, Magna M. A.; COSTA, Stella Regina Reis; QUELHAS, Osvaldo L.G. Gestão do conhecimento: criação e implementação do conhecimento nas organizações. UFF, 2014
- [8] AIRES, Regina Wundrack do Amaral; MOREIRA, Fernanda Kempner; FREIRE, Patricia de Sá. Indústria 4.0: Desafios e tendências para a gestão do conhecimento. Florianópolis: Tecnologias para Competitividade Industrial.
- [9] COLLABO. A Indústria 4.0 e a revolução digital. Disponível em: > <https://alvarovelho.net/attachments/article/114/ebook-a-industria-4.0-e-a-revolucao-digital.pdf>< Acesso em: 05 fev. 2020.
- [10] LIMA, Alison Gustavo; PINTO, Giuliano Scombatti. Indústria 4.0: Um novo paradigma para a indústria. São Paulo: Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (FATEC), 2019.
- [11] ABREU, Cleyde E. M. *Et al.* Indústria 4.0: Como as Empresas Estão Utilizando a Simulação para se preparar para o Futuro. MG: Faculdade Pitágoras. 2017
- [12] YAMADA, Viviane Yukari; MARTINS, Luís Marcelo. Indústria 4.0: um comparativo da indústria Brasileira perante o mundo. Revista terra e cultura: Cadernos de Ensino e pesquisa. 2018.

- [13] ŚLUSARCZYK B. *Industry 4.0 – are we ready?. Polish Journal of Management studies*. Vol.17 No.1.2018
- [14] PASQUINI, Tatiana C. S. Proposta de ferramenta para relacionar os princípios da gestão da qualidade aos pilares da indústria 4.0: a influência da indústria 4.0 na área da qualidade. Ponta grossa: UTFP. 2018
- [15] PMI. *Project Management Institute*. Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK). 6ª Edição. 2017
- [16] MALANIMA, Lucas de Espíndula. Quarta revolução industrial e o gestor de projetos 4.0. 2018. Disponível em: ><https://www.linkedin.com/pulse/quarta-revolu%C3%A7%C3%A3o-industrial-e-o-gestor-de-projetos-40-lucas>. Acesso em 27 de março de 2020
- [17] PEDERNEIRAS, Gabriela. Como otimizar o gerenciamento de projetos na Indústria 4.0. 2020. Disponível em: > <https://www.industria40.ind.br/artigo/19522-como-otimizar-o-gerenciamento-de-projetos-na-industria-40> < Acesso em: 27 de março 2020
- [18] CLELAND, D. I.; IRELAND, L. R. Gerência de projetos. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso, 2002.
- [19] MARTINELLI, Fernando Baracho. Gestão da qualidade total. 2009
- [20] SILVA, Edson Miranda. Indústria 4.0;2019. Disponível em: ><https://www.linkedin.com/pulse/qualidade-e-40-edson-miranda-da-silva/> < Acesso em: 29 março 2020
- [21] VICTOR. Qualidade 4.0: descubra o que é e quais as principais mudanças no setor. 2019. Disponível em: > <https://blog-pt.checklistfacil.com/qualidade-4-0/> < Acesso em: 06 abril 2020
- [22] STRAUHS, F. Rocio; *et. al.* Gestão do Conhecimento nas Organizações. Curitiba: Aymarã Educação, 2012.
- [23] GARIBA JÚNIOR. Maurício. Gestão do conhecimento. – 2. ed. – Florianópolis: Publicações do IF-SC, 2011
- [24] KMT. *Knowledge Management Definition*, 2018. Disponível em: <http://www.knowledge-management-tools.net/knowledge-management-definition.html>. Acesso em: 15 maio 2020
- [25] NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- [26] SHIGUNOV NETO, A.; TEIXEIRA, A. A. Sociedade do conhecimento e ciência administrativa: reflexões iniciais sobre a gestão do conhecimento e suas implicações organizacionais. *Perspectivas em Ciência da Informação*,2006.
- [27] DOMINICI, G.; ROBLEK, V.; ABBATE, T.; TANI, M. *Click and drive: consumer attitude to product development: towards future transformations of driving experience*. *Business Process Management Journal*, 2016.
- [28] SILVA, Edson Miranda. Os Pilares Tecnológicos da Indústria 4.0. 2018. Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/os-pilares-tecnol%C3%B3gicos-da-ind%C3%BAstria-40-edson-miranda-da-silva/> < Acesso em: 17 abril 2020
- [29] PEDROSA, Paulo H. C. e NOGUEIRA, Tiago. Computação em Nuvem. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/111484678/ARTIGO-Computacao-em-Nuvem-Pedrosa-Paulo-H-C>. Acesso em: 17 abril 2020
- [30] MICROSOFT.azure. azure.microsoft.com, 2018. Disponível em: <<https://azure.microsoft.com/pt-br/overview/what-is-cloud-computing/>>. Acesso em: 21 abril 2020.