



A Gestão da Qualidade e a Interface com a Indústria 4.0: Proposta de Mapa Conceitual para as Organizações.

Quality Management and the Interface with Industry 4.0: Proposal of a Conceptual Map for Organizations.

Recebido/Received: 22/07/2025 | Revisado/Revised: 19/09/2025 | Aceito/Accepted: 20/09/2025 | Publicado/Publish: 21/09/2025

<https://www.doi.org/10.5281/zenodo.17165489>

Marcos de Oliveira Moraes

Centro Universitário Estácio de São Paulo

<https://orcid.org/0000-0002-5981-4725>

marcostecnologia2001@gmail.com

Gabriel Alves Moraes

Universidade Cruzeiro do Sul

<https://orcid.org/0000-0001-5176-4535>

gabrieltecnologia@gmail.com

Resumo

Com as constantes evoluções e revoluções das tecnologias advindas do cenário industrial mundial, adequar-se a estas metodologias tornou-se de extrema relevância, assim como incorporar estes processos a ferramentas gerenciais já existentes. Preocupado com esta gestão, os autores por meio deste estudo abordam um dos aspectos da adequação da gestão da qualidade à nova realidade, sobre a utilização e a importância da qualidade na indústria 4.0. O objetivo do trabalho é abordar melhorias na Gestão da Qualidade com a implantação de tecnologias mais atuais aplicando os elementos que compõem a indústria 4.0 e por meio de pesquisa exploratória. Sendo assim é apresentado um modelo genérico para utilização em empresas utilizando elementos da gestão da qualidade aliados a aspectos da indústria 4.0.

Palavras-chave: Tecnologia, Indústria 4.0, Gestão da Qualidade, Inovação.

Abstract

With the constant evolutions and revolutions of technologies arising from the global industrial scenario, adapting to these methodologies has become extremely relevant, as well as incorporating these processes into existing management tools. Concerned with this management, the authors, through this study, address one of the aspects of adapting quality management to the new reality, on the use and importance of quality



in industry 4.0. The objective of the work is to address improvements in Quality Management with the implementation of more current technologies applying the elements that make up industry 4.0 and through exploratory research. Therefore, a generic model is presented for use in companies using elements of quality management combined with aspects of industry 4.0.

Keywords: Technology, Industry 4.0, Quality Management, Innovation.

1. Introdução

As mudanças tecnológicas não param de acontecer, além de estarem sendo introduzidas com uma frequência cada vez mais presentes e com grande influência nos processos produtivos nas indústrias, de forma marcante, a integração e o uso constante destas tecnologias são as principais características da denominada Indústria 4.0. Com isso, muitos impactos e grandes desafios acabam surgindo nas empresas nesta era de grandes transformações, sejam estas organizacionais, pessoais ou mesmo comportamentais.

O processo industrial passa a ser cada vez mais tecnológico e está se tornando necessário e indispensável devido a uma nova era de tecnologias sem precedentes e irreversível, surgindo como um dos exemplos a inteligências artificiais aplicada a processos industriais. Neste contexto onde o cenário digital está moldando quase todos os aspectos do nosso dia a dia, desde a forma de como interagimos até a forma de como fazemos os negócios, produtos, processos e/ou serviços. A quarta revolução industrial proporcionou aos centros industriais a criação de operações tecnologicamente conectadas e autônomas, bem como fábricas inteligentes, onde os sistemas físicos e virtuais de fabricação cooperam entre si, permitindo a personalização de produtos e criação de novos modelos operacionais (Costa Neto & Campos, 2021).

Praticamente todas as áreas dentro das organizações estão sendo impactadas com os processos advindos da indústria 4.0 ou quarta revolução industrial, sendo assim a gestão da qualidade também será impactada por meio das tecnologias que surgem, onde as inovações tecnológicas estarão presentes auxiliando nos diversos meios de controle dentro das organizações. Schwab (2016) afirma que as indústrias que estão inserindo



essas tecnologias em seus processos estão tendo ganhos consideráveis em termos de competência, segurança, tomada de decisões em tempo real, redução de custos, produtividades, decisões melhores e mais rápidas.

Aliar o processo de gestão da qualidade com as ferramentas oriundas da indústria 4.0, torna-se relevante visto que cada vez mais os processos produtivos sofrem constantes modificações em seus modelos assim como de quantidade produtiva tem aumento exponencial para tornar as empresas mais competitivas no mercado em que atuam. Além disso, de acordo com Natália e Ellitan (2019) as inovações promovidas pela quarta revolução industrial estão presentes em diversos setores como transporte, educação, saúde, indústria, economia e educação.

A indústria 4.0 (I4) viabiliza solução para esses problemas, além disso também traz soluções para a precisão dimensional da forma, a qualidade do que se produz e parâmetros mecânicos passam a ser o seu objetivo melhorando e ampliando a gama de produtos e itens fabricados pelas empresas (MilisaVljevic-Syed *et al.*, 2019; Wrobel, 2021).

As evoluções possibilitam atingir novos patamares de forma a criar interfaces e interações entre departamentos e processos que no passado não tão distante eram praticamente impensáveis, onde a junção destes elementos tornam as ações mais complexas, porém necessárias, sendo tendências em todos os segmentos e porte das empresas, na busca por volumes de produção maiores e com abrangência superior aos já realizados.

O presente artigo tem como objeto explicar a necessidade da interação e interface entre a gestão da qualidade e a indústria 4.0, para a melhoria de desempenho organizacional, assim como de fomentar a discussão e os benefícios sobre o tema e as suas possíveis variáveis.



2. Referencial Teórico

2.1. Gestão da Qualidade nas Organizações

A qualidade é um dos fatores estratégicos de competitividade, sustentabilidade e, em muitos casos, até mesmo uma imposição para as organizações, sendo um importante critério de seleção do produto, processo ou serviço e uma vantagem competitiva para quem implementa o sistema de gestão, podendo se tornar um facilitador também no processo de tomada de decisão (Pinto e Soares, 2018).

Os conceitos e as práticas relacionados a Gestão da Qualidade nas organizações evoluíram nas últimas décadas, sendo a GQ entendida como uma das estratégias competitivas cujo objetivo principal se divide basicamente em duas partes: conquistar mercados e reduzir desperdícios, gerando assim ganhos organizacionais relevantes (Carpinetti & Gerolamo, 2016).

O sistema de gestão da qualidade é um sistema baseado na abordagem total de sistemas que permite a uma organização o desenvolvimento de uma cultura de melhoria contínua para cumprir sua missão, política e objetivos para a prestação de serviços, produtos e/ou processos, sendo cada vez mais um aliado no desenvolvimento organizacional (Casas, 2018).

Segundo Zimon (2016) verificou que os principais objetivos da implementação da Gestão da Qualidade para as empresas foram a melhoria da qualidade dos produtos, dos processos internos e a relação com os clientes. Por outro lado, os principais entraves identificados foram o custo associado à certificação e manutenção do sistema e a falta de pessoal qualificado, o que torna o processo lento em sua operacionalização.

Segundo Andrade (2021), o termo qualidade é complexo e de difícil aceção porque depende em qual ambiente está inserida e para qual finalidade está sendo empregada. O seu significado pode variar de pessoa para pessoa, ou seja, o que é qualidade para um não pode ser a mesma para outro tornando assim subjetivo, nesse

contexto a qualidade pode ter diferentes significados para diferentes pessoas e situações, logo isso se aplica a qualidade de produtos e serviços. Nesse cenário com o decorrer dos anos surgem novas definições sobre o termo qualidade, agregando valor para as organizações e também para os seus clientes.

O processo de Gestão da Qualidade nas organizações possibilitou a organização e criação de procedimentos baseados em regras e boas práticas, onde atender as necessidade e expectativas dos clientes sejam estes internos ou externos passou a ser de extrema relevância, a Figura 1 apresenta alguns destes princípios.

Figura 1: Elementos para a Gestão da Qualidade.



Fonte: ABNT NBR ISO 9001, 2015

A partir dos elementos apresentados na Figura 1, a implementação e manutenção da Gestão da Qualidade passa a ser uma cultura a ser seguida potencializando os resultados e ampliando a percepção de todos os envolvidos, assim como uma conscientização da importância do tema.



Com a utilização do gerenciamento da gestão da qualidade torna-se possível ser mais eficiente e eficaz nos processos, bem como ser lucrativo e competitivo no mercado em que a organização atual, agregando valor também para o seu cliente, seja este externo ou interno, atendendo assim a outros departamentos na organização criando também uma cultura organizacional (Morais, 2023).

2.2. Indústria 4.0

A expressão “4ª Revolução Industrial”, também conhecida como “Indústria 4.0” ou até mesmo “Manufatura Avançada”, surgiu pela primeira vez em 2011, originada de um projeto de estratégias do governo alemão voltado para a tecnologia, devido à necessidade de se desenvolver uma abordagem para fortalecer a competitividade da indústria manufatureira alemã principalmente frente a novos países entrantes no mercado mundial tendo como uma de suas propostas a interface entre operações complexas (Ferreira *et al.* , 2019).

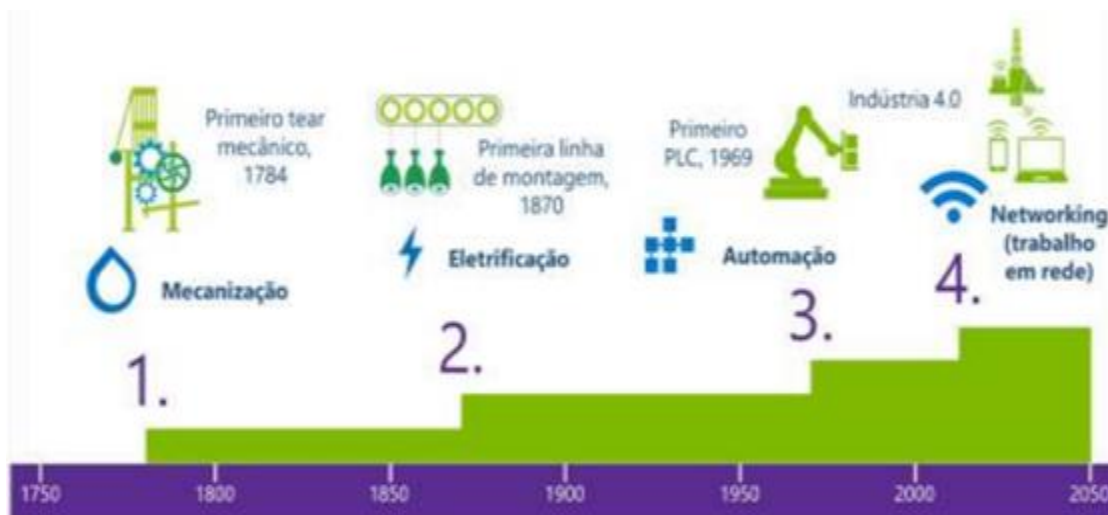
Na Indústria 4.0, a inteligência descentralizada ajuda a criar, com a interação dos mundos real e virtual, um gerenciamento independente de processos. Isso significa que o maquinário industrial não mais apenas processa o produto, mas que o produto interage com essas máquinas para dizê-las exatamente o que deve e como ser feito (Macdougall, 2014). Esse conceito possibilita que as necessidades individuais dos clientes sejam melhores atendidas, permitindo até que itens únicos possam ser produzidos de maneira rentável e até mesmo em escala se necessário.

De acordo com Palma *et al.* (2017), os princípios da Indústria 4.0 estão revolucionando a indústria, promovendo eficiência e flexibilidade. A interoperabilidade e a virtualização melhoram a eficiência e a qualidade do que se produz. A descentralização aumenta a resiliência, permitindo respostas rápidas as mudanças. A Indústria 4.0 apresenta um avanço importante para a adesão de tecnologias

principalmente no que se refere ao chão de fábrica. Com a possibilidade de utilização de tecnologias de automação por meio da Inteligência Artificial e de machine learning, torna-se possível antecipar tendências, encontrar falhas, encurtar processos, aumentar a produtividade, reduzir custos entre uma série de outras possibilidades.

Na corrida pela busca da eficiência e produtividade, novas tecnologias e ferramentas foram desenvolvidas e são consideradas como marcos nesta nova revolução (Sacomato, Sátyro, 2018). A Figura 2 apresenta as revoluções assim como as suas fases.

Figura 2: Fases da indústria



Fonte: Venanzi, (2019).

As evoluções da globalização na era digital, trouxeram mudanças culturais e sociais e isso ficará marcada na história pela capacidade de unir e interagir as tecnologias físicas e digitais e até mesmo a combinação entre ambos, fazendo com que se permita várias possibilidades (Takayama & Panhan, 2022).

A Internet das Coisas é um conceito que vai além do domínio das tecnologias, pois não deriva delas, mas as utiliza para realizar uma série de funções. Existem muitas



tecnologias envolvidas em conceitos e essas são apenas algumas delas que estão relacionadas à conexão física de objetos ou infraestrutura básica como conexões cabeadas e sem fio (Oliveira, 2017).

O aumento explosivo do número de dispositivos conectados à Internet das Coisas (IoT) e o aumento exponencial do consumo de dados apenas refletem como o crescimento do Big Data que se alinha perfeitamente à IoT. O gerenciamento do Big Data em uma rede em contínua expansão dá origem a preocupações não triviais relacionadas à eficiência da coleta de dados, seu processamento, análise e segurança. (Ahmeda *et al.*, 2017).

Além disso, a demanda de conhecimentos e habilidades interdisciplinares para entender o trabalho se tornam mais importantes para a mão de obra envolvida no processo deixando claro a importância do processo de gestão do conhecimento organizacional como um elemento a ser agregado em todos os processos envolvidos (Gabriel, & Pessl, 2016).

2.3 Qualidade 4.0

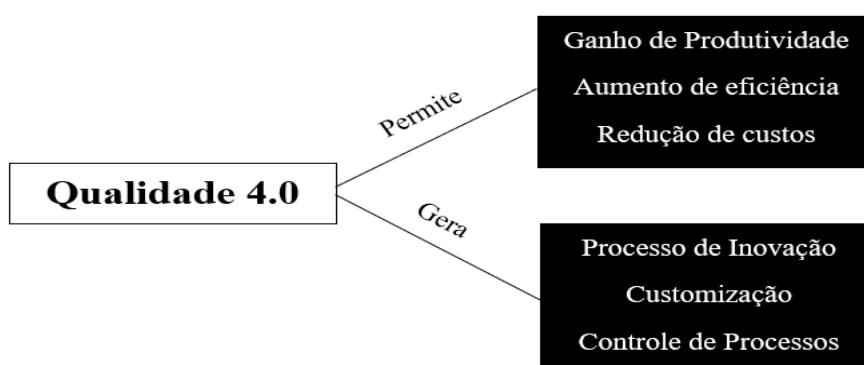
O mercado cada vez mais exigente impulsionou a mudança na forma de produzir. A procura por produtos customizados e com rápida entrega, requer maior produtividade e maior variedade e essas inovações tecnológicas fazem com que as empresas se tornem mais competitivas e atraiam mais consumidores, além de se promoverem no mercado em que atuam (Gonçalves, 2022).

Sobre os desafios técnicos existentes, Hecklau *et al.* (2016) afirmam que há a necessidade de as empresas terem à sua disposição uma infraestrutura de Tecnologia de Informação e redes de comunicação de alto padrão com a finalidade de assegurar o trabalho colaborativo em conjunto com as diferentes plataformas existentes, a troca de

dados eficientes e o armazenamento de grandes quantidades de dados gerados pelas organizações torna-se de extrema relevância para a aplicação no processo organizacional.

De acordo com Ribeiro et al (2020), os benefícios trazidos pela Indústria 4.0 são inúmeros, dentre eles a flexibilidade dos processos, que permite a produção de produtos, processos e serviços customizados, redução de custos, aumento de eficiência, novas opções de negócio e de profissões, ganho de produtividade, melhoria no processo de inovação e controle do processo produtivo, além do crescimento profissional permitido. A Figura 3 permite analisar alguns ganhos com a busca da qualidade 4.0 na visão de (Ribeiro et al, 2020).

Figura 3: Benefícios da Qualidade 4.0.



Fonte: Adaptado de Ribeiro et al (2020).

Aprimorar os conhecimentos bem como manter os padrões de qualidades existentes permitem as organizações modernas o desenvolvimento de métricas cada vez mais complexas para garantir e controlar a qualidade do que se deseja produzir. Para Oian (2019) a Qualidade 4.0 não substitui os métodos tradicionais de qualidade, mas aprimora os existentes. Um exemplo disso é a forma como monitoramos um indicador. Com a Qualidade 4.0 será realizado em tempo real por meio da IoT e da avaliação de Big



Data, tornando o processo decisório com maior agilidade e assertivo para os gestores (Neifer, 2019).

Evidentemente, a gestão da qualidade e suas ferramentas não se restringem ao controle visando a obtenção de produtos, serviços e processos adequados que atendem os objetivos de verificação e a satisfação de seus clientes, mais ter uma visão estratégica que garanta a competitividade da empresa mediante a eficiência da sua verificação. Nesse contexto a utilização dos princípios e fundamentos da qualidade tem um papel relevante, embora não suficiente para o resultado global, visto que há sempre um processo de melhoria (Morais, 2020).

Para Maganga *et al.* (2022), a qualidade 4.0 habilita as organizações a serem mais adaptáveis e ágeis. Com o Big Data e a análise de dados, as empresas podem tomar decisões de qualidade baseadas em insights obtidos a partir de uma ampla gama de fontes de dados, permitindo-lhes responder rapidamente a mudanças nas expectativas dos clientes ou nas condições do mercado. No entanto, a transição para a Qualidade 4.0 não está isenta de desafios. As empresas precisam investir em infraestrutura tecnológica, desenvolver competências digitais e garantir a segurança dos dados, este último talvez o mais desafiador de todos.

3. Metodologia

No que se refere aos procedimentos técnicos, aplicou-se a pesquisa bibliográfica. Esse tipo de procedimento visa o aprofundamento acerca de um tema, a partir de fontes de dados já organizados e analisados como informação. Nas quais devem ser referenciadas por fontes bibliográficas (Zupic & Cater, 2015). Quanto aos fins e objetivos deste artigo, classifica-se como exploratória, pois possui a finalidade de proporcionar mais informações sobre o assunto que vai ser investigado, possibilitando sua definição e seu delineamento (Prodanov & Freitas, 2013). Segundo Lakatos e Marconi (2009), essa abordagem tem como preceito investigar e desvendar aspectos mais intrínsecos:



“permitindo descrever detalhadamente investigações, atitudes e tendências de comportamento, buscando interpretar e compreender as relações acerca da complexidade do problema sem o uso de recursos estatísticos”.

Segundo Gil (2018), as pesquisas se referem aos mais diversos objetos, a tendência à classificação possibilita melhor organização dos fatos e conseqüentemente seu entendimento, portanto é natural que se busque classificá-las. A metodologia adotada nesta pesquisa pode ser classificada de natureza básica, pois o trabalho tem como finalidade produzir conhecimento sem nenhuma aplicação prática buscando promover a discussão sobre o tema. Seu objetivo é desenvolver conhecimento para resolver problemas de construção, ou para ser utilizado na melhoria do desempenho de entidades já existentes (Manson, 2006; Dresch, Lacerda & Antunes Júnior, 2014).

4. Análise e Interpretação dos Resultados

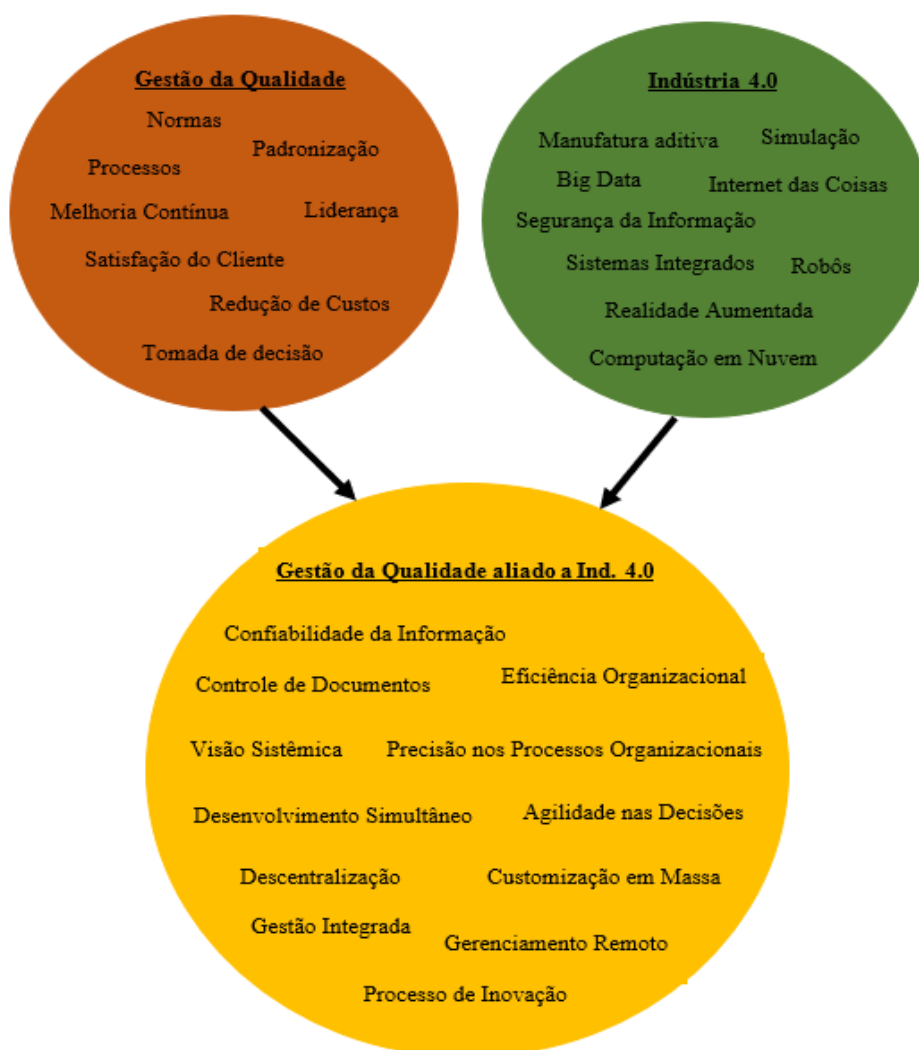
Segundo Slack (2000), a utilização da tecnologia agregada a um negócio ou organização, a considerar os requisitos específicos, torna-se uma aliada, alavancando o sucesso da mesma, a depender da maneira como é utilizada, diferenciando-se quando visa ser facilitadora e fornece caminhos para a inovação e melhoria, deixando de ser apenas uma diretriz da organização.

Aplicar as ferramentas existentes na indústria 4.0 podem potencializar o processo de gestão da qualidade bem com as ferramentas da qualidade na busca por melhores performances, sejam estas profissionais como organizacionais, sendo esta realizada por meio de interação e interfaces entre estes elementos.

Criar interfaces entre as diversas ferramentas gerenciais existente passa a ser um dos pontos relevantes que os gestores devem aplicar na busca pela criação de diferencial competitivo, além de ser uma estratégia organizacional eficiente e necessária, possibilitando a permanência da organização no mercado. Com base neste conceito de

interação e interface os autores elaboram um mapa conceitual apresentado na Figura 4 com o intuito de haver uma conectividade entre os elementos descritos, ampliando os conceitos.

Figura 4: Proposta Mapa Conceitual entre Gestão da Qualidade e Indústria 4.0.



Adotar a Gestão de Qualidade 4.0 nas mais diferentes áreas de atuação organizacional pode ser altamente vantajoso e proporcionar boas práticas na busca por ter



maior produtividade, sendo alguns benefícios na visão dos autores podem ser criados e aplicados.

identificação de processos fora dos padrões de qualidade da empresa;

identificação dos gargalos existentes e formas de minimizá-los;

Construção de processos mais eficazes e assertivos;

racionalização de tempo e atividades;

redução de falhas nos processos;

melhoria da percepção do cliente sobre o seu produto, custo ou serviço.

Elaborar maneiras de potencializar as ferramentas organizacionais assim como todos os envolvidos torna-se um elemento exponencial para que se obtenha vantagens competitivas, assim sendo o processo de interação e interface gerencial faz com que se tenha melhores desempenhos o que eleva o nível dos produtos e consequentemente a satisfação do cliente.

Aliar o existente as novas possibilidades tornam o processo gerencial um dos pontos críticos do processo decisório o que eleva o patamar das empresas que tem a visão de buscar e criar elementos conceituais, passando até mesmo a ser referência no mercado em que atua e inspiração para novas conquistas mercadológicas

5. Conclusões

O conceito principal da Qualidade 4.0 é alinhar a prática do gerenciamento da qualidade com as emergentes capacidades da Indústria 4.0; para ajudar as organizações a alcançar a excelência operacional. As novas tecnologias passam a ser um processo irreversível dentro e fora das organizações, onde dominar e potencializar os elementos que as envolvem torna-se um dos diferenciais competitivos das organizações, agregando ao processo de inovação.



As empresas devem buscar o crescimento e desenvolvimento dos seus processos, produtos, serviços e da sua produção, nesse conceito de organizações inteligentes como gestão estratégica para se manter no mercado, evoluir e progredir passa a ser um processo constante.

Com a busca pelo aumento da qualidade dos produtos e a diminuição do desperdício de recursos atrelar as novas dinâmicas causadas diretamente por este processo transitório para a Qualidade 4.0, faz com que cada vez mais este tema continue relevante em todas as áreas.

Como recomendação de pesquisas futuras para a ampliação da temática, recomenda-se a aplicação do mapa mental e o apontamento dos seus resultados para que se possa desenvolver métodos de implementação mais eficientes, minimizando custos e necessidade de treinamento.

Agradecimento

Ao apoio do Centro Universitário Estácio de São Paulo por meio do Programa Pesquisa, Produtividade, Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora como: Bolsista do Programa Pesquisa Produtividade da Estácio São Paulo

Referencial Bibliográfico

- ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2015). *NBR-6023: informação e documentação—referências—elaboração*. Rio de Janeiro.
- Ahmed, E., Yaqoob, I., Hashem, I. A. T., Khan, I., Ahmed, A. I. A., Imran, M., & Vasilakos, A. V. (2017). The role of big data analytics in Internet of Things. *Computer Networks*, 129, 459-471.
- Andrade, A. R. (2010). Ouvindo o cliente para mudar: Uma proposta de modelo para pesquisa de satisfação. *Revista Dissertar*, 1(18 e 19), 15-19.
- Benzaquen de las Casas, J. (2018). La ISO 9001 y la administración de la calidad total en las empresas peruanas. *Revista universidad y empresa*, 20(35), 281-312.



- Carpinetti, L. C. R., & Gerolamo, M. C. (2016). Gestão da qualidade ISO 9001: 2015: requisitos e integração com a ISO 14001: 2015. *São Paulo: Atlas, 1*.
- Costa Neto, L. G., & de Campos, F. C. (2023). Oportunidades de aplicações de Business Intelligence no contexto da indústria 4.0: revisão sistemática da literatura 2015-2020. *Exacta*, 21(2), 503-519.
- Dresch, A., Lacerda, D. P., & Antunes Junior, J. A. V. (2020). *Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia*. Bookman Editora.
- Ferreira, R. H. M., Jarré, D. C., & Dalamaria, D. G. (2019). Transcrição Cognitiva do Conceito de Indústria 4.0 e da Utilização Tecnológica na Gestão de Hamburguerias em Guarapuava-PR. In *Anais do IX Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção, Ponta Grossa, PR, Brasil*.
- Gabriel, M., & Pessl, E. (2016). Indústria 4.0 e impactos na sustentabilidade: discussão crítica dos aspectos da sustentabilidade com foco especial no futuro do trabalho e nas consequências ecológicas. *Anais da Faculdade de Engenharia de Hunedoara*, 14 (2), 131.
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa* (Vol. 4, p. 175). São Paulo: Atlas.
- Hecklau, F., Galeitzke, M., Flachs, S., & Kohl, H. (2016). Abordagem holística para a gestão de recursos humanos na Indústria 4.0. *Procedia cirp*, 54, 1-6.
- MacDougall, W. (2014). *Industrie 4.0: Smart manufacturing for the future*. Germany Trade & Invest.
- Maganga, D. P., & Taifa, I. W. (2022). Quality 4.0 conceptualisation: an emerging quality management concept for manufacturing industries. *The TQM Journal*, 35(2), 389-413.
- Marconi, M. D. A & Lakatos, E. M. (1987). Metodologia do trabalho científico. In *Metodologia do trabalho científico* (pp. 198-198).
- Marconi, M. D. A., & Lakatos, E. M. (2004). *Metodologia científica* (Vol. 4). São Paulo: Atlas.
- Milislavljevic-Syed, J., Allen, J. K., Commuri, S., & Mistree, F. (2019). Design of networked manufacturing systems for Industry 4.0. *Procedia CIRP*, 81, 1016-1021.
- Morais, M. O., & Moraes, G. A. (2023). A Gestão da Qualidade Auxiliando na Redução de Refugo em uma Fundição de Alumínio sob Pressão. *Journal of Technology & Information (JTI)*, 3(1).
- Morais, M. O., Costa Neto, P. L. D. O., dos Santos, O. S., Cardoso Jr, A. P., & Sacomano, J. B. (2020). A evolução da qualidade na indústria 4.0. *Research, Society and Development*, 9(10), e3929108634-e3929108634.
- Natalia, I., & Ellitan, L. (2019). STRATEGIES TO ACHIEVE COMPETITIVE ADVANTAGE IN INDUSTRIAL REVOLUTION 4.0. *International Journal of Research Culture Society*, 3(6), 10-16.
- Neifer, F. (2019). O que é a Qualidade 4.0 e como isso irá transformar as empresas. Disponível em: <https://www.qmsbrasil.com.br/blog/o-que-e-qualidade-4-0-e-como-isso-ira-transformar-empresas/>.
- Oian, C. A. (2019). *Mapeamento da interface entre os eixos da qualidade 4.0 com os princípios, ferramentas e técnicas da indústria 4.0* (Doctoral dissertation, [sn]).
- Oliveira, S. (2017). *Internet das coisas com ESP8266, Arduino e Raspberry PI*. Novatec Editora.



- Palma, J. M. B., Bueno, U., Storolli, W., Schiavuzzo, P., Cesar, F., & Makiya, I. (2017, May). Os princípios da Indústria 4.0 e os impactos na sustentabilidade da cadeia de valor empresarial. In *6th International Workshop–Advances in Cleaner Production. 24th to 26th May. São Paulo. Brazil* (pp. 1-8).
- Pinto, A., & Soares, I. (2010). *Sistemas de gestão da qualidade: guia para a sua implementação*.
- Prodanov, C. C., & De Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição*. Editora Feevale.
- Ribeiro, J. E., Vitoriano, S. R., Fernandes, J. C. L., & de Brito Sanchez, R. (2020). Indústria 4.0: implementação em uma indústria de rodas. *Revista ENIAC Pesquisa*, 9(1), 4-14.
- Schwab, K. (2019). *A quarta revolução industrial*. Edipro.
- Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2010). *Operations management*. Pearson education.
- Souza Gonçalves, N., de Melo Puglia, V., Fernandes, J. C. L., de Oliveira Moraes, M., Innocencio, C. M., & de Brito Sanchez, R. (2022). Gestão da Qualidade na Indústria 4.0: O que podemos esperar? *Journal of Technology & Information (JTnI)*, 2(3).
- Takayama, A., & Panhan, A. M. (2022). Indústria 4.0: desafios e oportunidades para a indústria brasileira. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 8(5), 1797-1822.
- Venanzi, D. (2019). *Engenharia de Sistemas Logísticos e Cadeias de Suprimentos*. Editora Livrus.
- Wrobel, I., & Sidzina, M. (2021). Design Study for Automatic Production Line of a Sub-Assemblies of New Generation Car Body Structures Compliant with the “Industry 4.0” Concept. *Sensors*, 21(7), 2434.
- Zimon, D. (2016). Influência do sistema de gestão da qualidade na melhoria de processos em pequenas e médias organizações. *Calitatea*, 17 (150), 61.
- Zupic, I., & Čater, T. (2015). Métodos bibliométricos em gestão e organização. *Métodos de pesquisa organizacional*, 18 (3), 429-472.