



## Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP

IX SAEPRO – 25 e 26 de novembro de 2025

### Gestão da Qualidade na Indústria

**Carla Lages**

Fatec Itapevi (carla.lages@fatec.sp.gov.br)

**Marcelo Silva**

Fatec Itapevi (marcelo.silva349@fatec.sp.gov.br)

**Thifany Silva**

Fatec Itapevi (thifany.silva@fatec.sp.gov.br)

**Mauro Campello**

Fatec Cotia/Itapevi (mauro.campello@fatec.sp.gov.br)

**CONTEXTUALIZAÇÃO:** O avanço tecnológico nos últimos anos tem transformado drasticamente os processos industriais. A Indústria 4.0, ou quarta revolução industrial, caracteriza-se pela convergência de tecnologias digitais, físicas e biológicas (Zaidin *et al.*, 2018). Entre as principais inovações, destacam-se a Internet das Coisas (IoT), inteligência artificial (IA), *big data*, computação em nuvem, robótica avançada e sistemas ciberfísicos. Essa configuração emergente impõe novos desafios à gestão da qualidade, demandando reestruturações nos processos, na cultura organizacional e nas estratégias operacionais para atender a demanda de produção, satisfação dos clientes, redução de custos, além de se manter competitivo no mercado. Historicamente, a gestão da qualidade evoluiu de modelos reativos para abordagens preventivas e estratégicas. Com a Indústria 4.0, surge a **Qualidade 4.0**, que incorpora tecnologias emergentes na busca pela excelência operacional, melhoria contínua e foco no cliente (Kumar; Ganesh; Rajendran, 2022). Nesse cenário, a qualidade transcende o papel de departamento isolado, integrando-se a um ecossistema inteligente e conectado com todos os departamentos da organização, bem como a própria cadeia de suprimentos.

**OBJETIVO:** Este trabalho tem como objetivo analisar como a Indústria 4.0 impacta a gestão da qualidade, com foco na aplicação de tecnologias digitais nos sistemas de



## Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP

IX SAEPRO – 25 e 26 de novembro de 2025

controle, monitoramento e melhoria contínua. Além disso, busca-se discutir os benefícios e desafios dessa transformação, com base na literatura acadêmica recente.

**MÉTODO:** A metodologia adotada neste estudo fundamentou-se em uma revisão bibliográfica de caráter qualitativo, com o objetivo de explorar de maneira aprofundada os conceitos relacionados à Gestão da Qualidade e à Indústria 4.0. Para tanto, foram analisados livros, artigos científicos e outras publicações relevantes, que permitiram a construção de um referencial teórico sólido e atualizado, servindo de base para a compreensão e discussão dos temas abordados.

**RESULTADOS E DISCUSSÕES:** A Indústria 4.0 oferece uma ampla gama de tecnologias com impacto direto na gestão da qualidade. Segundo Prashar (2023), essas tecnologias promovem uma transformação dos modelos tradicionais de qualidade para estruturas autônomas, adaptáveis e inteligentes. A Internet das Coisas (IoT) permite a instalação de sensores em máquinas, produtos e ambientes, promovendo o monitoramento em tempo real, coleta contínua de dados e paradas de máquina em casos de identificação de defeitos (*Poka Yoke*). Isso possibilita detectar desvios de qualidade de forma proativa. Como observa Zaidin *et al.* (2018), essa tecnologia facilita a rastreabilidade e a manutenção preditiva. O *Big Data Analytics* é uma ferramenta utilizada para interpretação e análise de grandes volumes de dados operacionais e históricos que permite identificar padrões, antecipar falhas em processos, monitorar variáveis críticas em tempo real e implementar ações corretivas com maior agilidade. A aplicação dessa ferramenta no sistema de qualidade reduz significativamente o tempo de resposta frente a não conformidades e contribui para uma tomada de decisão mais precisa e baseada em evidências (Kumar; Ganesh; Rajendran, 2022). Já a Inteligência Artificial (IA) permite que algoritmos aprendam com dados históricos e em tempo real, oferecendo diagnósticos e soluções automáticas para problemas de qualidade. O uso de IA pode aumentar significativamente a eficiência da inspeção de qualidade (Escobar; McGovern; Morales-Menendez, 2021). Sistemas Ciberfísicos são sistemas que integram processos físicos com softwares inteligentes. São capazes de realizar ajustes automáticos em tempo real para manter os padrões de qualidade, conforme Almeida *et al.* (2024). A Computação em Nuvem proporciona o armazenamento e compartilhamento de dados de forma

acessível e segura, facilitando a integração entre departamentos e cadeias produtivas (Prashar, 2023). A incorporação dessas tecnologias no sistema de gestão da qualidade define o conceito de Qualidade 4.0 que destaca a transição da inspeção para a predição e prevenção. Ou seja, a qualidade passa a ser projetada de forma inteligente desde o início do processo e a rastreabilidade torna-se completa e automatizada. Os dados registrados durante todo o ciclo de vida do produto permitem identificar rapidamente a origem de falhas e acelerar ações corretivas (Kumar; Ganesh; Rajendran, 2022). Os principais benefícios da Gestão da Qualidade 4.0 são: redução de desperdícios e retrabalho; aumento da confiabilidade dos produtos e processos; resposta rápida a não conformidades; otimização do tempo de ciclo e da produtividade e aumento da transparência e da rastreabilidade em auditorias. Além disso, destaca-se o alinhamento entre os indicadores de desempenho da qualidade e os objetivos estratégicos da organização, promovendo uma cultura de excelência. (Almeida *et al.*, 2024). Apesar dos avanços, a adoção da Qualidade 4.0 ainda enfrenta barreiras tais como: **1. Investimentos em Infraestrutura:** A adoção de tecnologias avançadas requer investimentos significativos em infraestrutura e treinamento; **2. Segurança Cibernética:** A digitalização aumenta a vulnerabilidade a ataques cibernéticos, exigindo medidas robustas de segurança da informação; **3. Mudança Cultural:** A transição para a Qualidade 4.0, acarreta uma forte mudança na cultura organizacional, com foco na inovação e na adaptabilidade. A superação desses obstáculos exige uma estratégia clara de transformação digital, com foco em gestão da mudança, qualificação da equipe e seleção criteriosa das tecnologias a serem adotadas (Kumar; Ganesh; Rajendran, 2022).

**CONSIDERAÇÕES FINAIS:** A Indústria 4.0 redefine fundamentalmente a gestão da qualidade, apresentando um novo paradigma pautado pela conectividade, automação e inteligência de dados. Diante dessa transformação, a "Qualidade 4.0" emerge como uma resposta estratégica e inovadora, incorporando um conjunto de tecnologias disruptivas. Entre elas, destacam-se a Internet das Coisas (IoT), Inteligência Artificial (IA), *Big Data*, *machine learning* e sistemas ciberfísicos. A sinergia dessas ferramentas permite que as organizações transcendam os modelos tradicionais de controle, migrando para uma abordagem proativa, preditiva e personalizada. Com dados em tempo real, sensores



## Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP

IX SAEPRO – 25 e 26 de novembro de 2025

inteligentes e algoritmos avançados, é possível monitorar e ajustar processos de forma contínua, reduzindo variabilidades e antecipando falhas antes que se tornem problemas críticos. A automação dos sistemas de inspeção e a análise preditiva de qualidade promovem ganhos operacionais expressivos, como a redução de desperdícios, retrabalhos e custos de não conformidades. Além de ganhos de eficiência, a Qualidade 4.0 favorece a agilidade nas decisões, a rastreabilidade total da produção e a adaptação mais rápida às exigências do mercado, que está cada vez mais volátil, competitivo e orientado à personalização em massa. Com isso, a gestão da qualidade passa a ser não apenas um diferencial, mas um pilar estratégico para a sustentabilidade e o crescimento das empresas na era digital. Outro aspecto crucial é a capacidade de promover a integração entre setores, com sistemas interligados que compartilham informações automaticamente, eliminando silos e permitindo uma visão holística da cadeia produtiva. Essa interconectividade contribui diretamente para o aumento da transparência nos processos e para a melhoria contínua com base em dados reais e confiáveis. Contudo, a transição para esse novo modelo exige mais do que a simples adoção de tecnologias. É essencial um planejamento estruturado, que envolva diagnóstico organizacional, definição de objetivos claros e gestão da mudança. Investimentos em infraestrutura digital, integração de sistemas e desenvolvimento de competências internas são indispensáveis. Especialmente importante é o preparo das equipes, por meio de treinamentos contínuos e da promoção de uma cultura organizacional voltada à inovação, à experimentação e à utilização estratégica de dados. Além disso, a gestão da qualidade na Indústria 4.0 passa a ter um papel fundamental na experiência do cliente. Com produtos mais confiáveis, personalizados e entregues com maior rapidez, é possível gerar valor percebido e fidelização. A Qualidade 4.0 também permite maior conformidade com normas regulatórias, por meio de registros automáticos e evidências digitais auditáveis. Como destacam Almeida *et al.* (2024), o verdadeiro sucesso da Qualidade 4.0 não está apenas na tecnologia, mas na capacidade da organização em transformar dados em conhecimento e esse conhecimento em ação estratégica. Em síntese, o futuro da gestão da qualidade está diretamente ligado à inteligência digital, à colaboração multidisciplinar e à velocidade de adaptação frente aos desafios e oportunidades da nova era industrial.



## Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP

IX SAEPRO – 25 e 26 de novembro de 2025

**Palavras-chave:** Indústria 4.0, Inovação, Qualidade 4.0 e Tecnologia.

### REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. T. de S. B. de; LOPES, G. S.; NASCIMENTO, J. D. M.; IBUSUKI, U. **O impacto da Indústria 4.0 na qualidade do produto e o impacto das tecnologias habilitadoras na operação.** Revista Brasileira de Mecatrônica, v. 7, n. 1, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.62899/revistabrmecatronica.v7i1.230>. Acesso em: 28 mai. 2025.

ESCOBAR, C. A; MCGOVERN, M. E.; MORALES-MENENDEZ, R. **Quality 4.0: a review of big data challenges in manufacturing.** Journal of Intelligent Manufacturing, V.32, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10845-021-01765-4>. Acesso em: 28 mai. 2025.

KUMAR, R. R.; GANESH, L. S.; RAJENDRAN, C. **Quality 4.0: a review of and framework for quality management in the digital era.** International Journal of Quality & Reliability Management, V. 39, Ed. 6, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/IJQRM-05-2021-0150>. Acesso em: 30 mai. 2025.

PRASHAR, A. **Quality management in industry 4.0 environment: a morphological analysis and research agenda.** International Journal of Quality & Reliability Management, V. 40, Ed.3, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/IJQRM-10-2021-0348>. Acesso em: 30 mai. 2025.

ZAIDIN, N. H. M.; DIAH, M. N. M.; YEE, P. H.; SOROOSHIAN, S. **Quality Management in Industry 4.0 Era.** Journal of Management and Science, V. 4, Ed. 2, 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/328630839\\_Quality\\_Management\\_in\\_Industry\\_40\\_Era](https://www.researchgate.net/publication/328630839_Quality_Management_in_Industry_40_Era). Acesso em: 30 mai. 2025.