



ConBRepro

XI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



01 a 03
de dezembro 2021

Qualidade 4.0 com base na ISO 9001

Nelcimara de Oliveira

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - UTFPR

João Luiz Kovaleski

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - UTFPR

Luís Maurício Martins Resende

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - UTFPR

Resumo: A Qualidade 4.0 estrutura-se em um ambiente dominado pela 4ª. Revolução Industrial ou mais comumente conhecida como Indústria 4.0 e busca atender aos seus requisitos. O objetivo deste trabalho é identificar as interfaces entre ambos os conceitos. Para isto optou-se por uma pesquisa quali-quantitativa exploratória, fundamentada em uma pesquisa bibliográfica. Identificação e Rastreabilidade da ISO 9001 (ISO 2015) estabelecem que as empresas devem identificar as saídas quando necessário para garantir a conformidade dos produtos e reter informações documentadas para permitir a rastreabilidade do produto. Os conceitos e atestam a viabilidade de se identificar uma empresa que atenda aos requisitos da Qualidade 4.0 e da ISO 9001:15, além disso, este trabalho serve de base para futuras pesquisas complementares.

Palavras-chave: ISO, Qualidade 4.0, Gestão da Qualidade.

Quality 4.0 based on ISO 9001

Abstract: Quality 4.0 is structured in an environment dominated by the 4th. Industrial Revolution or more commonly known as Industry 4.0 and seeks to meet your requirements. The objective of this work is to identify the interfaces between both concepts. For this, we opted for an exploratory quali-quantitative research, based on a bibliographic research. ISO 9001 Identification and Traceability (ISO 2015) states that companies must identify outputs when necessary to ensure product compliance and retain documented information to enable product traceability. The concepts and attest to the feasibility of identifying a company that meets the requirements of Quality 4.0 and ISO 9001:15, in addition, this work serves as a basis for future complementary research.

Keywords: ISO, Quality 4.0, Quality Management.

1. Introdução

O presente artigo tem a finalidade de apresentar a evolução da gestão da qualidade baseada na família ISO 9000. Atualmente, a qualidade não é sinônimo de exclusividade ou

superioridade, visto que muitas empresas oferecem produtos e serviços com qualidade e praticam a gestão da qualidade por meio de um sistema de gestão padronizado internacionalmente.

O propósito de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) é elaborar atividades de gestão da produção que contribuam para evitar ocorrências de não conformidades, cooperando assim com satisfação dos clientes e redução de custos. Dessa forma, a International Organization for Standardization (ISO) criou em 1987 uma série de quatro normas internacionais para Gestão da Qualidade e Garantia da Qualidade (BATISTA, 2018).

Segundo Pinto e Soares (2018), o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) é entendido como a filosofia e a prática de gestão no qual assenta a estrutura organizacional criada para gerir e garantir a qualidade, os recursos necessários, os procedimentos operacionais e as responsabilidades estabelecidas, que permite fornecer produtos e serviços capazes de satisfazer as necessidades e expectativas de todas as suas partes interessadas.

Este artigo possibilitou, também, a análise objetiva dos dados pesquisados e demonstrar a evolução histórica, desde a versão inicial da ISO 9001 de 1987 até a versão atual, publicada em 2015. As quatro revisões promovidas pela ISO na família 9000 foram necessárias para adequá-la à gestão das organizações quanto à satisfação do cliente e quanto às outras normas que foram lançadas.

A ISO 9001 envolvia um modelo para garantia da qualidade em projetos/desenvolvimento, produção, instalação e assistência técnica. A ISO 9002 possuía o mesmo escopo da ISO 9001, excetuando-se projetos/desenvolvimento. A ISO 9003 era menos abrangente e abordava inspeção e testes finais.

Conforme Jacob (2017), o conceito de Qualidade 4.0 inclui a digitalização na Gestão da Qualidade e, mais importante, o impacto desta sobre as pessoas, processos e tecnologias ligadas à qualidade. A Qualidade 4.0 não substitui os métodos tradicionais de qualidade, mas cria e aprimora os existentes.

Carpinetti (2012) comenta que a qualidade deixou de ser um conceito relacionado apenas a aspectos técnicos e incorporou demandas de mercado e atributos para atender os requisitos do consumidor.

2. A Qualidade 4.0 e a edição da ISO

O conceito de Qualidade 4.0 prevê um ambiente com mudanças rápidas e, para que profissionais e o próprio SGQ obtenham êxito e contribuam para o crescimento e a evolução da organização; os dados e os processos de qualidade precisam não só fazer parte, mas estar integrados ao ecossistema da qualidade. Produtos, processos e máquinas inteligentes podem ser autoajustados e direcionados, e a Qualidade precisa determinar limites permitidos, sem a intervenção do homem, porém, em conformidade com o SGQ organizacional, além de assegurar os registros dessas ações (PILGRIM, 2015).

O Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) aborda, conforme NBR ISO 9001, diferentes aspectos e, em um ambiente de Indústria 4.0, deve-se integrá-los verticalmente, horizontalmente, e digitalmente de ponta a ponta; a integração vertical engloba máquinas, equipamentos, recursos e produtos dentro da organização e, para resolver o problema decorrente do grande volume de dados gerados, o *Big Data-Analytics* pode representar uma solução viável; analogamente, o emprego do *RFID* favorece a rastreabilidade ao longo do processo, agilizando possíveis diagnósticos e soluções. Já a integração horizontal permite que clientes rastreiem e monitorem seus produtos em tempo real, identificando seu *status* e exibindo coordenação entre produto e cliente. Já a implementação dos *CPS* (*Cyber-Physical Systems*) permite uma integração digital de ponta a ponta, abrangendo

aspectos que envolvem desde os requisitos dos clientes, a arquitetura dos produtos e os processos de fabricação (FOIDL e FELDERER, 2016).

Os primeiros processos de gestão da qualidade surgiram em meados de 1900, nos Estados Unidos, na produção de maquinário de guerra das Forças Armadas, com intuito de promover maior qualidade nos itens produzidos (SELEME; STADLER, 2010). A partir do fim da Segunda Guerra Mundial, países como Japão e Estados Unidos observaram significativa desestruturação econômica, e adotaram políticas de recuperação que, por vezes, promoveram encontros que contavam com a presença de engenheiros e cientistas, onde surgiram os primeiros círculos de controle de qualidade (CQC) (SELEME; STADLER, 2010).

Na Figura 1, estão identificadas as etapas da evolução histórica da Qualidade.

Figura 1 - Evolução histórica da Qualidade

Evolução Histórica da Qualidade				
Qualidade 0.0	Qualidade 1.0	Qualidade 2.0	Qualidade 3.0	Qualidade 4.0
	1890 / 1920	1930 / 1940	1950 / 1970	1980 / Atual
Inspeção básica ou nenhuma inspeção	Qualidade por meio de medição, inspeção e controle	Por meio de padrões e garantia da qualidade	Controle da Qualidade Total (TQC) e Gestão da Qualidade Total (TQM)	Abordagem estratégica para integrar a qualidade com a iniciativa I 4.0

FONTE: a autora (2021)

Segundo a ISO (2015), o SGQ “é um fator essencial para a melhoria contínua dos processos, o estabelecimento, manutenção e controle da informação que comprove se as atividades foram e são continuamente executadas” (ISO, 2015).

Na era da Inspeção, o principal objetivo era detectar não conformidades. Pela visão da qualidade, existia um problema a resolver e dava-se ênfase à uniformidade do produto, através de calibração e medição. Nesta era, as principais funções dos profissionais da qualidade eram de inspeção, classificação e contagem e o responsável pela qualidade era o departamento de inspeção que estava orientado para “Inspeccionar a qualidade”.

De acordo com a ISO (2015), “uma norma é um documento estabelecido por consenso e aprovado por um organismo reconhecido, que fornece, para utilização comum e repetida, regras, linhas de orientação e características, para atividades ou seus resultados, visando atingir um grau de ordem ótimo, num dado contexto” (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2015).

A edição de 2015 da ISO 9001 veio modernizar e atualizar a terminologia e o seu conteúdo por forma a atender e até antecipar as necessidades do consumidor.

A adesão às normas da ISO 9000 resulta em vantagens interessantes às empresas, promovendo incremento da organização, da produtividade e da credibilidade. Mais especificamente ao tratar da adesão à ISO 9001, pode-se observar que seu foco está no Sistema de Gestão da Qualidade (LEAL e RIBEIRO, 2016). Cunha e Silva (2019) destacam

os benefícios do selo de qualidade ISO, tanto nos processos internos das empresas, quanto no resultado aos clientes (CUNHA e SILVA, 2019).

De acordo com Cunha e Silva (2019):

O selo de qualidade ISO pode ser um instrumento de seleção na hora da contratação de uma empresa de engenharia, observando que organizações certificadas podem comprovar a qualidade, eficiência e durabilidade de seus bens, produtos e serviços oferecidos aos clientes (CUNHA e SILVA, 2019).

Os oito Princípios do SGQ devem ser disseminados na cultura organizacional para melhorar o desempenho dos resultados ligados à qualidade por meio dos indicadores de eficácia e eficiência. Os Princípios da versão 2008 são: liderança, foco no cliente, envolvimento das pessoas, abordagem por processos, melhoria contínua, tomada de decisão, abordagem sistêmica para a gestão e benefícios mútuos nas relações com fornecedores.

A Figura 2 mostra a evolução dos sete princípios de gestão da qualidade.

Figura 2 – Evolução dos princípios da gestão da qualidade

OS 7 PRINCÍPIOS DA QUALIDADE

A atualização dos conceitos da ISO 9000:2015 reduz a 7 os princípios que definem os requisitos auditáveis da ISO 9001



Fonte: dados da pesquisa (2021)

Em sua versão mais recente, de 2015, a norma revisou e descreveu os sete princípios básicos que norteiam a certificação:

1. Foco no Cliente: organizações dependem de seus clientes, portanto precisam entender suas necessidades atuais e futuras.
2. Liderança: necessário para criar unidade de objetivos e direção.

3. Engajamento de Pessoas: é preciso envolver as pessoas gerando cooperação, envolvimento e motivação.
4. Abordagem de Processos: recursos e atividades devem ser tratados como processos.
5. Melhoria: objetivo permanente da organização. Busca permanente da excelência em produtos e processos.
6. Tomada de decisão baseada em evidências: base na análise dedutiva de dados e informações.
7. Gestão de Relacionamento: definir as partes interessadas, entender as necessidades e trabalhar a comunicação de forma direcionada.

Mesmo quando a empresa já é reconhecida como um modelo de gestão a ser seguido, sempre surgem novas tendências que precisam ser analisadas, principalmente quando se trata de empresas de pequeno e médio porte, que geralmente são mais vulneráveis às transformações do mercado.

A ISO 9001 tem como objetivo melhorar a gestão de uma empresa; assim, pode e deve ser aplicada em conjunto com outras normas de funcionamento, como normas de saúde ocupacional, de meio ambiente e de segurança. Para obter essa certificação (ISO 9001), uma empresa deve cumprir certos requisitos, para que as várias fases sejam cumpridas de forma adequada.

Uma das maneiras sugeridas por especialistas para se conseguir a certificação ISO 9001 é seguir estes 7 passos:

- Definir o método de implementação adequado para a empresa;
- Definir uma equipe de implementação;
- Realizar um diagnóstico e um planejamento;
- Envolver todos os colaboradores;
- Implementar os requisitos da norma;
- Executar uma auditoria interna;
- Contratar uma auditoria de certificação.

Analisando o histórico de evolução da normativa ISO 9001, Chaves e Campello (2016) promovem uma observação histórica das principais alterações na norma, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Histórico da evolução da ISO 9000

1946	1947	1987	1994	2000	2015
Após a Segunda Guerra Mundial, representantes de 25 países se reuniram em Londres, com objetivo de criar uma organização internacional para facilitar a coordenação e a unificação de normas industriais.	Surge a ISO - International Organization for Standardization, com sede em Genebra, Suíça.	Com base na norma britânica "BS5750", a ISO lançou o conjunto de normas denominado ISO 9000 (9001, 9002 e 9003), que estabelecia um modelo de gestão de qualidade.	As três normas da ISO 9000 ampliam seu conceito de Sistema de Gestão de Qualidade.	A norma passa a ser conhecida como ISO 9001 e adiciona a gestão de processos, deixando explícito o uso do PDCA.	Versão mais atual da norma. Adiciona gestão de riscos, novas terminologias, redução de oito para sete princípios da qualidade.

Fonte: Chaves e Campello (2016)

Diversas pesquisas têm tratado da temática qualidade, observando quais seriam seus princípios fundamentais e indicadores. Para Silva (2009), qualidade seria “sinônimo da procura contínua de melhoria em todas as vertentes, desde a política e a estratégia da organização até os indicadores financeiros mais relevantes, passando pelos níveis de satisfação de todos os *stakeholders*” (SILVA, 2009, p. 11).

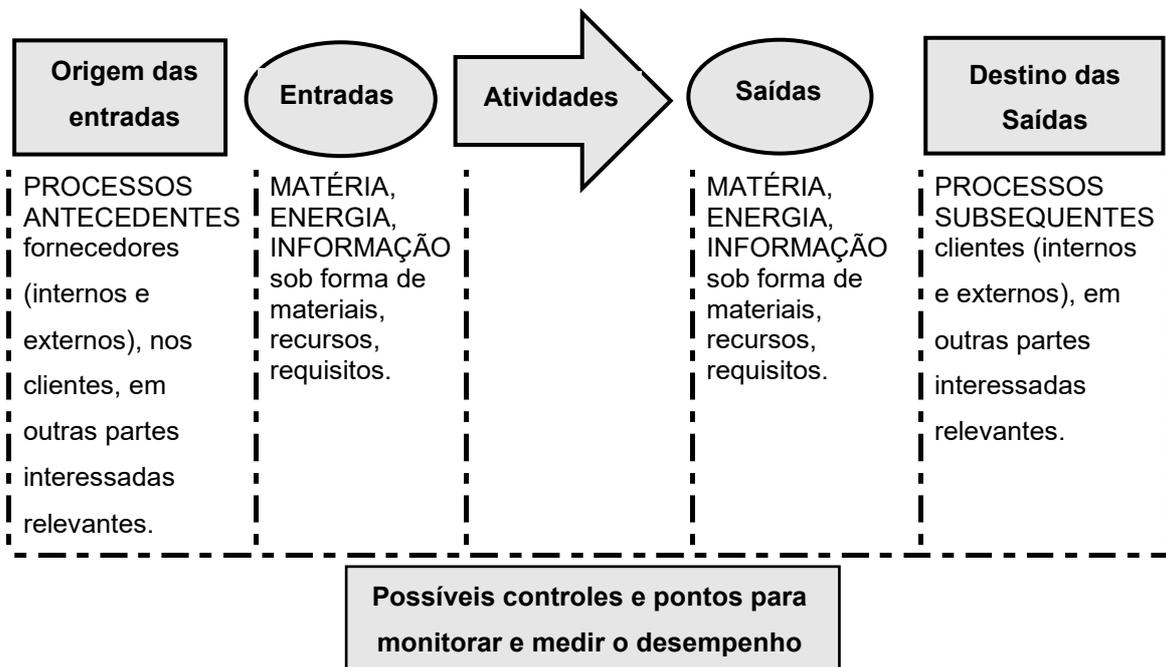
Cruz (2006), ao observar um dos princípios fundamentais do gerenciamento da qualidade, aponta que a mesma “deve ser planejada, projetada e incorporada, não inspecionada” (CRUZ, 2006, p. 2).

Um dos princípios mais importantes introduzidos pela ISO é uma estrutura de alto nível (ISO, 2015) aplicada a sistemas, incluindo sistemas de gestão de qualidade, meio ambiente, saúde e segurança, energia e tecnologia da informação.

A ISO (2015): domínio de aplicação. Os usuários que estão familiarizados com um padrão de sistema de gerenciamento se sentirão imediatamente à vontade com outro, mesmo ao usá-lo pela primeira vez.

A Figura 3 representa uma proposta, presente na ISO 9001 (2015), para a representação esquemática de qualquer processo com a interação entre os seus elementos, e a inclusão onde se podem situar os possíveis controles e pontos de monitorização e medição de desempenho.

Figura 3 – Representação esquemática dos elementos de um simples processo



Fonte: adaptado de ISO 9001 (2015)

A outra mudança de foco da detecção e rejeição de defeitos por meio do controle de qualidade para a prevenção de defeitos, seguindo um SGQ rigoroso baseado na ISO 9000. A era da melhoria da qualidade (Quality 4.0) mudou o foco para a gestão da qualidade total, onde cada funcionário assume a propriedade da qualidade e a ênfase também está no desenvolvimento de um bom relacionamento com seus clientes e fornecedores (DALE, VAN DER WIELE e VAN IWAARDEN, 2016).

As aplicações dessas novas tecnologias têm afetado a gestão da qualidade, dado que o aumento de instrumentos digitalizados e *softwares* na indústria vêm contribuindo significativamente para a complexidade do produto, afetando a forma de gestão da qualidade nesse sentido, é necessário garantir os mesmos padrões de qualidade para o desenvolvimento de vários produtos simultaneamente, tudo isso atendendo às exigências regulatórias e do cliente; essas mudanças impõem uma revisão das práticas da gestão atual e inovações a partir do advindo da Indústria 4.0 (KRUBASIK *et al.*, 2018).

3. Conclusão

A adesão às normas da ISO 9000 resulta em vantagens interessantes às empresas, promovendo incremento da organização, da produtividade e da credibilidade. Mais especificamente, ao tratar da adesão à ISO 9001, pode-se observar que seu foco está no Sistema de Gestão da Qualidade.

Um sistema de gerenciamento de qualidade é uma maneira de definir como uma organização pode atender aos requisitos de seus clientes e outras partes interessadas afetadas por seu trabalho.

A tecnologia e a velocidade da informação vêm transformando o mercado. Hoje, exige-se transparência e as empresas adotam um discurso voltado à responsabilidade social e sustentabilidade, e o advento de uma maior conectividade aliada às redes sociais e digitais faz com que as empresas foquem mais no relacionamento do que no atendimento e a Qualidade 4.0.

O Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) potencializa a evolução das organizações; contudo, todos os seus colaboradores devem seguir no sentido de um objetivo comum.

A ISO 9001 é adequada para organizações de todos os tipos, tamanhos e setores; de fato, uma das principais melhorias da recém-revisada ISO 9001: 2015 foi torná-la mais aplicável e acessível a todos os tipos de empresas; as empresas menores que não têm pessoal dedicado à qualidade ainda podem aproveitar os benefícios da implementação do padrão - a ISO tem muitos recursos para ajudá-los.

Portanto, para esclarecer alguns pontos sobre qualidade e Qualidade 4.0, que são práticas indispensáveis para qualquer empresa que deseja iniciar uma gestão voltada para a excelência, cabe a elas definir esses objetivos e melhorar continuamente seus processos para alcançá-los.

Referências

BATISTA, João Carlos. **Normas ISO série 9000**: saiba o que é. 2018. Disponível em: <<http://www.treinarvirtual.com.br/artigos/normas-iso-serie-9000-saiba-o-que-e>>. Acesso em: 06 ago. 2021.

CARPINETTI, L. C. Ribeiro. **Gestão da qualidade**: conceitos e técnicas. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

CHAVES, Silvana; CAMPELLO, Mauro. **A Qualidade e a evolução das normas série ISO 9000**. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA –SEGeT, XIII, 2016, Resende: Faculdades Dom Bosco, 2016.

CUNHA, Guilherme das Chagas; SILVA, Kananda de Jesus. **Avaliação do manual de uso, operação e manutenção de unidades habitacionais conforme diretrizes da NBR 14037 e NBR 15575**. 2019.

CRUZ, Amaury Bordall; FERNANDES, Elton; LIMA Solange; ARAÚJO, Renato S.B. de. Uma abordagem comparativa do gerenciamento da qualidade do projeto. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXV, 2006, Fortaleza. **Anais ENEGEP 2006**.

DALE; B. G.; VAN DER WIELE, T; VAN IWAARDEN, T. **Gestão da qualidade total: um estudo de ponta sobre a indústria europeia?** 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/095441293000000004>>. Acesso em: 07 ago. 2021.

FOIDL, H.; FELDERER, M. **Research challenges of industry 4.0 for quality management**. 2016. Disponível em: <<http://www.researchgate.net/publication/300319076>>. Acesso em: 10 fev. 2021.

ISO. NP EN ISO 9001:2015. **Sistemas de Gestão da Qualidade - Requisitos**. Instituto Português da Qualidade, 2015. Disponível em: <https://elearning.uminho.pt/bbcswebdav/pid-739581-dt-content-rid-1575427_1/courses/1718.8709Z4_1/NP_EN_ISO_9001-2015.pdf%0Ahttp://pessoais.dps.uminho.pt/paulosampaio/>. Acesso em: 15 abr. 2021.

JACOB, D. **Quality 4.0 – Impact and strategy handbook**. 2017. Disponível em: <https://cdn2.hubspot.net/hubfs/136847/IC%202017%20QUALITY_QUALITY%204.0/2017%20QUALITY%204.0_FINAL-1.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2021.

KRUBASIK, S.*et al.* **Quality 4.0: preventive holistic future proof**. 2017. Disponível em: <<https://www.atkearney.com/industrial-goods-services/article?/a/quality-4-0-reventive-holistic-future-proof>>. Acesso em: 05 ago. 2021.

LEAL, A. C. Martelleto; RIBEIRO, M. I. P. Implantação do Sistema de Qualidade na construção civil com ênfase na inspeção de serviço. **Revista Projectus**, v. 1, n. 4, p. 84-96, 2016.

PILGRIM. **Smart Quality Management: Industry 4.0 and Quality Management Systems**. 2015. Disponível em: <<http://info.pilgrimquality.com/smart-quality-management-ebook>>. Acesso em: 11 jun. 2021.

PINTO, A.; SOARES, I. **Qualidade: sistemas de gestão da qualidade**. Lisboa: Edições Sílabo, 2018.

PIRES, A. R. **Qualidade: sistemas de gestão da qualidade - Ambiente, segurança, responsabilidade social, indústria e serviços**. 2. ed. Lisboa: Edições Sílabo, 2016.

SELEME, Robson; STADLER, Humberto. **Controle da qualidade**: as ferramentas essenciais. 2. ed. Curitiba: IBPEX, 2010.

SILVA, M. Â. **Desenvolvimento e implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade** (Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal). 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10773/1715>>. Acesso em: 03 ago. 2021.