

Organizador:
EDVALDO LUIZ RANDO JUNIOR



**RELATOS DE
EXPERIÊNCIA:
QUALIDADE EM PAUTA**

Editora Escolha Certa

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Relato de experiências [livro eletrônico] :
qualidade em pauta / organização Edvaldo Luiz
Rando Júnior. -- Curitiba, PR :
Escolha Certa Editora, 2024.
PDF

Vários autores
ISBN 978-65-85446-12-9

1. Cultura organizacional 2. Gestão do
conhecimento 3. Gestão da qualidade 4. Relatos de
experiências I. Rando Júnior, Edvaldo Luiz.

24-212990

CDD-658.4013

Índices para catálogo sistemático:

1. Gestão da qualidade : Administração de empresa
658.4013

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

APRESENTAÇÃO

Este livro resulta da parceria entre professor e orientador do **Curso Superior de Tecnologia em Gestão da Qualidade** e os acadêmicos, que a partir do projeto político pedagógico, de forma inovadora ultrapassaram os muros acadêmicos e implementaram utilização das ferramentas de qualidade em diferentes espaços profissionais.

O professor-orientador participa de dois grupos de pesquisa, sendo eles: **Pesquisa em EAD, Presencial e o Híbrido: vários cenários profissionais, de gestão, de currículo, de aprendizagem e políticas públicas e Círculo de Estudos e Debates GIPPPGE**. Com experiências distintas em debates, se forma identidade do pesquisador, que de forma flexível procura repassar para os acadêmicos do CST em Qualidade, mesmo reconhecendo que este público por cultura se ausentaria da pesquisa científica, mas acreditando que o envolvimento com a pesquisa ajuda no desenvolvimento de profissionais ávidos por qualidade, nos aventuramos na produção da pesquisa, mesmo que inicial, e ainda, repleta de pontos de melhoria.

Os acadêmicos e as acadêmicas são profissionais do mercado, que buscam a partir da teoria apreendida melhorar seus espaços de trabalho, e por fim, serem reconhecidos para melhorar sua sustentabilidade na intenção de realização dos sonhos particulares. São trabalhadores como nós, e que almejam novas conquistas. E este livro é uma conquista dupla para os estudantes e o professor-orientador.

A obra **Relatos de Experiências: qualidade em pauta**, composta de 8 (oito) artigos, que mesclam algumas teorias de qualidade e experimentação delas no ambiente profissional. São reflexos do processo das aulas, das orientações e da coragem de registrar no formato de “pocket de artigo” as vivências profissionais com as ferramentas de qualidade. Em todos os textos nos dedicamos durante o ano de 2023, com planejamento orientação e reescritas.

Capítulo1

Abrimos o livro com a produção de Adriana Nunes Souza busca analisar, a partir de uma revisão bibliográfica, expor a eficácia do Diagrama de Ishikawa como ferramenta analítica da gestão da qualidade desenvolvida por Kaoru Ishikawa. A partir da revisão literária, o artigo **“Aplicação do Diagrama de Ishikawa na identificação de causas raízes de problemas da qualidade”**, a autora identifica potencialidades na teoria desenvolvida por Ishikawa evidenciando causas e efeito a partir da metodologia do Diagrama. Além disso, Souza contribui afirmando que a teoria da análise da qualidade permite promover a cultura de melhoria e engajamento contínuo em processos como na educação, em empresas automotivas, assim como em ambientes de manufatura, serviços, processos administrativos e setores específicos como automotivo, saúde, educação e tecnologia da informação.

Capítulo 2

Na sequência **“Análise de processos e utilização das ferramentas de qualidade”** da acadêmica e auditora de qualidade Beatriz Cristina Santos Paiva, que durante 3 (três) meses, aplicou as ferramentas de qualidade numa pequena empresa de artesanato no estado de Minas Gerais. O estudo demonstra breve revisão da literatura, aplicação das ferramentas de qualidade com identificação da causa raiz, e por fim, busca pela implementação de nova cultura organizacional em busca da qualidade e da sustentabilidade.

Capítulo 3

Dando continuidade a análise da qualidade e suas ferramentas Jorge Adriano Guedes com seu artigo intitulado **“Ferramentas da qualidade”** contribui cientificamente com análise dos processos que coadunem a otimização da produção e a satisfação do cliente revisando diversos estudos e aplicações das ferramentas da qualidade em diferentes áreas, como manutenção industrial, administração pública e fabricação de produtos.

Capítulo 4

O artigo **“Utilização das 07 ferramentas da qualidade na indústria e serviços”** de Ana Julia Rocha dos Santos visa o design e o controle da qualidade além de métodos que atendam a melhoria contínua da qualidade dos bens, serviços e processos a partir da revisão bibliográfica ressaltando as folhas de verificação e histogramas como práticas expressivas da qualidade.

Capítulo 5

Em busca de elevar os padrões da qualidade nas organizações industriais Ana Patricia Melo de Moraes Silva através de sua pesquisa qualitativa de cunho bibliográfico **“A arte da eficiência: aplicações das sete ferramentas de qualidade na indústria”** contribui significativamente com análise do Gerenciamento da Qualidade Total ou Total Quality Management (TQM) revisando seus autores e pesquisadores a partir das ferramentas básicas da qualidade - folha de verificação, estratificação, gráfico de Pareto, diagrama de causa e efeito, diagrama de dispersão, histograma e gráfico de controle, ressaltando a importância do uso integrado das ferramentas.

Capítulo 6

“Diagrama de Ishikawa: Uma excelente ferramenta para análise de causa e efeito” de Paulo José Viola esclarece teoricamente as potencialidades e fragilidades do Diagrama de Ishikawa reforçando o ideal de método e processo, reconhecendo que a aplicação da ferramenta da qualidade deve ser realizada criticamente a partir da análise real dos fatos observados. Retoma historicamente o período em que se desenvolveu a teoria de Ishikawa e seus objetivos e embasado em Souza (2023) evidencia que a teoria e sua prática pode ser efetiva principalmente com colaboração multidisciplinar.

Capítulo 7

Com a discussão apresentada em “**7 Ferramentas da Qualidade**” por Jhaemyson Jorge Braga Cruz que com a análise efetiva das três potentes ferramentas da qualidade “Fluxograma, o Diagrama de Ishikawa e o Histograma” consegue evidenciar os usos das ferramentas a partir dos processo e todas as possíveis causas de problemas na indústria e no comércio que podem enfraquecer a expectativa do cliente frente à realidade da produção e entrega do produto.

Capítulo 8

A contribuição de Julio Cesar Constantino nesta obra referencia-se ao artigo intitulado “**Ferramentas da Qualidade na Certificação ISO 9001 com ênfase no fluxograma**”. A partir da norma ISO 9001, que define requisitos para SGQ, Constantino pesquisa a melhoria na eficiência operacional e satisfação do cliente, além de analisar a implementação nas revisões bibliográficas de casos que implementaram o uso de fluxogramas, superando desafios e proporcionando recomendações para novas experiências que tenham como objetivo a qualidade e a gestão dos projetos de qualidade.

Curitiba, 21 junho de 2024

EDVALDO LUIZ RANDO JUNIOR



Prefácio

É com grande satisfação que apresento esta obra, fruto de uma parceria entre o professor orientador e os alunos do Curso Superior de Tecnologia em Gestão da Qualidade. Este livro representa importante marco na aplicação prática das teorias de gestão da qualidade, demonstrando a capacidade de nossos alunos em transformar conhecimento acadêmico em ações concretas e eficazes.

Ao longo do ano de 2023, nossos alunos foram incentivados a sair da sala de aula e aplicar ferramentas de qualidade em diversos contextos profissionais. O resultado é uma coletânea de artigos que abordam desde o uso de ferramentas tradicionais, como o Diagrama de Ishikawa e as sete ferramentas básicas da qualidade, até metodologias contemporâneas como Seis Sigma e Lean Manufacturing. Cada texto reflete o compromisso, a criatividade e o rigor dos autores em promover a melhoria contínua e a eficiência em seus campos de atuação.

Esta obra reúne uma rica variedade de experiências e análises, demonstrando o impacto positivo das ferramentas de gestão da qualidade em diferentes setores, desde pequenas empresas artesanais até grandes indústrias. A combinação de revisão bibliográfica e estudos de caso oferece uma visão prática e abrangente de como a qualidade pode se tornar um diferencial estratégico em qualquer organização.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão aos alunos por suas valiosas contribuições e o professor-orientador por sua dedicação incansável. Espero que este livro sirva de inspiração para outros profissionais na busca contínua pela excelência e qualidade em suas práticas diárias.

Curitiba, 21 de junho de 2024

NELSON TADEU GALVÃO DE OLIVEIRA

Coordenador do Curso Superior de Tecnologia em Gestão da Qualidade



SUMÁRIO



APLICAÇÃO DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA NA IDENTIFICAÇÃO DE CAUSAS RAÍZES DE PROBLEMAS DE QUALIDADE-

**SOUZA, Adriana Nunes de;
JÚNIOR, Edvaldo Luiz Rando**

4

ANÁLISE DE PROCESSOS E UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE QUALIDADE

**PAIVA, Beatriz Cristina Santos;
JÚNIOR, Edvaldo Luiz Rando**

19

FERRAMENTAS DA QUALIDADE

**GUEDES, Jorge Adriano
JÚNIOR, Edvaldo Luiz Rando**

34

UTILIZAÇÃO DAS 07 FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA INDÚSTRIA E SERVIÇOS

**SANTOS, Ana Julia Rocha dos
JÚNIOR, Edvaldo Luiz Rando**

44

A ARTE DA EFICIÊNCIA: APLICAÇÕES DAS SETE FERRAMENTAS DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA

**SILVA, Ana Patricia Melo de Moraes
JÚNIOR, Edvaldo Luiz Rando**

55

DIAGRAMA DE ISHIKAWA: UMA EXCELENTE FERRAMENTA PARA ANÁLISE DE CAUSA E EFEITO

**VIOLA, Paulo José
JÚNIOR, Edvaldo Luiz Rando**

67

7 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

**CRUZ, Jhaemyson Jorge Braga
JÚNIOR, Edvaldo Luiz Rando**

81

FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA CERTIFICAÇÃO ISO 9001 COM ÊNFASE NO FLUXOGRAMA

**CONSTANTINO, JULIO CESAR
JÚNIOR, Edvaldo Luiz Rando**

92



APLICAÇÃO DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA NA IDENTIFICAÇÃO DE CAUSAS RAÍZES DE PROBLEMAS DE QUALIDADE

SOUZA, Adriana Nunes de ¹
JUNIOR, Edvaldo Luiz Rando²

RESUMO

O Diagrama de Ishikawa é uma ferramenta amplamente reconhecida e eficaz na identificação das causas raízes de problemas de qualidade em uma variedade de setores industriais e de serviços. Ao organizar visualmente as relações entre as causas potenciais e os efeitos (ou problemas de qualidade), o diagrama proporciona uma compreensão mais clara e estruturada dos desafios enfrentados, permitindo que equipes multidisciplinares colaborem de maneira mais eficiente na resolução desses problemas. A aplicação do Diagrama de Ishikawa transcende as fronteiras da manufatura, estendendo-se aos serviços e processos administrativos, demonstrando sua versatilidade e utilidade em contextos diversos. A integração do Diagrama de Ishikawa com outras metodologias de qualidade, como o ciclo PDCA e o método 5 Whys, amplia ainda mais sua eficácia na gestão da qualidade. Essa sinergia permite uma abordagem mais holística e abrangente para a resolução de problemas, garantindo não apenas a identificação das causas raízes, mas também o desenvolvimento e implementação de soluções robustas e sustentáveis. Superar esses desafios requer um compromisso contínuo com a educação e o treinamento das equipes, bem como a implementação de práticas rigorosas de gestão de dados. Portanto, o Diagrama de Ishikawa atua na identificação e resolução de problemas de qualidade, promovendo uma cultura de melhoria contínua e excelência operacional em diversas organizações. Sua aplicação estruturada e sua capacidade de facilitar a colaboração entre equipes tornam-no uma ferramenta indispensável na gestão da qualidade. Ao reconhecer seus benefícios e desafios e integrá-lo com outras metodologias de qualidade, as organizações podem maximizar o potencial do Diagrama de Ishikawa na busca pela excelência em todas as operações.

Palavras-chave: Análise; Causas; Raízes; Diagrama de Ishikawa; Gestão Da Qualidade, Soluções;

¹ Acadêmico (a) do curso Tecnólogo em Gestão da Qualidade no Centro Universitário Internacional UNINTER

² Professor do curso em Gestão da Qualidade do Centro Universitário Internacional UNINTER, Engenheiro e Mestre em Educação.

INTRODUÇÃO

A busca incessante pela excelência e pela eficiência em processos produtivos e de serviço coloca em evidência a importância de ferramentas de gestão da qualidade capazes de identificar e solucionar problemas de forma efetiva. Neste contexto, o Diagrama de Ishikawa surgiu como uma metodologia estratégica para a análise de causas raízes de problemas de qualidade, fundamentando-se na premissa de que uma abordagem sistemática e detalhada pode revelar os verdadeiros fatores subjacentes a falhas e ineficiências. Este artigo visou explorar a aplicação do Diagrama de Ishikawa na identificação de causas raízes de problemas de qualidade, explorou seus fundamentos, contexto histórico, teoria, componentes, e sua relevância prática na gestão da qualidade (Ramos, 2018).

O objetivo geral deste estudo foi elucidar a eficácia do Diagrama de Ishikawa como ferramenta analítica na gestão da qualidade, destacando sua capacidade de desdobrar complexidades em compreensões tangíveis e acionáveis. Especificamente, buscou-se analisar o contexto histórico do diagrama, afim de entender seus componentes e teoria subjacente, aplicar seus princípios na gestão da qualidade através de estudos de caso e discutir as limitações e desafios enfrentados na sua utilização prática. Ao abordar estes objetivos, pretendeu-se oferecer uma perspectiva sobre como o Diagrama de Ishikawa pode ser efetivamente integrado em estratégias de solução de problemas e melhoria contínua (Paladini, 2012).

Este artigo adotou uma metodologia qualitativa, onde este estudo se apoiou na análise de literatura especializada e na investigação de estudos de caso relevantes que ilustram a aplicação prática do Diagrama de Ishikawa em diferentes contextos industriais e de serviço. A revisão bibliográfica focou em autores pioneiros e contemporâneos que discutem a teoria e a aplicabilidade do diagrama, visando construir uma base sólida que sustente a análise dos dados coletados e a discussão dos resultados (Lakatos; Marconi, 1991).

A relevância deste estudo reside não apenas na compreensão aprofundada do Diagrama de Ishikawa como ferramenta de diagnóstico e solução de problemas, mas também na identificação de estratégias para superar suas limitações e maximizar sua eficácia na prática.

Este artigo, portanto, delinea a importância histórica e teórica do Diagrama de Ishikawa e demonstra sua aplicabilidade prática e os desafios enfrentados por aqueles

que o utilizam para aprimorar a qualidade e eficiência. Ao fazer isso, reforçou a compreensão mais profunda e uma apreciação pelo valor do Diagrama de Ishikawa na solução de problemas de qualidade, mantendo o leitor engajado e interessado nas potencialidades desta ferramenta indispensável no arsenal da gestão da qualidade.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: FUNDAMENTOS E CONTEXTO HISTÓRICO DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA

O Diagrama de Ishikawa, conhecido também como Diagrama de Causa e Efeito ou Espinha de Peixe, constitui uma das ferramentas analíticas mais influentes no domínio da gestão da qualidade. A sua origem remonta ao Japão do pós-guerra, um período em que o país buscava reconstruir sua economia e sua capacidade produtiva. Foi neste contexto histórico e industrial que Kaoru Ishikawa desenvolveu o diagrama que leva seu nome, com o objetivo de facilitar a identificação de causas raízes de problemas de qualidade em processos produtivos (Tavares, 2015).

A relação do Diagrama de Ishikawa com a gestão da qualidade é intrínseca e profundamente significativa. Este instrumento visual permite às organizações dissecar eventos ou condições adversas até suas origens fundamentais, promovendo um entendimento abrangente dos fatores que comprometem a qualidade e a eficiência. A aplicação do diagrama estimula uma abordagem colaborativa, envolvendo diversas áreas e perspectivas na solução de problemas, o que é essencial para a implementação efetiva de medidas corretivas e preventivas (Antonio et al., 2016).

Kaoru Ishikawa, um renomado especialista em controle de qualidade, ofereceu uma contribuição inestimável para as práticas modernas de gestão da qualidade. Sua visão holística e humanista de controle de qualidade enfatizava a importância da participação de todos os membros da organização, da alta direção aos operários, no processo de melhoria contínua. Ishikawa defendia que a qualidade não deveria ser apenas o foco das equipes de qualidade, mas um valor integrado em todos os aspectos da produção e gestão. O diagrama que ele desenvolveu é um reflexo dessa filosofia, pois promove a identificação coletiva de causas de problemas, superando a abordagem tradicionalmente fragmentada da resolução de questões de qualidade (Aquino et al., 2014).

Os princípios básicos do Diagrama de Ishikawa são encapsulados nas 6 Ms (Método, Máquina, Material, Mão de obra, Medida e Meio ambiente) ou, em algumas versões, nas 4 Ps (Política, Procedimentos, Pessoas e Planta). Estas categorias ajudam a

organizar o pensamento e a análise, garantindo que se considere uma gama abrangente de fatores potenciais que podem estar influenciando o problema em estudo. Por exemplo, "Método" refere-se aos procedimentos e processos usados, enquanto "Mão de obra" examina como as habilidades e o envolvimento dos trabalhadores podem afetar a qualidade. Essa estruturação facilita a identificação de variáveis críticas que precisam ser abordadas para aprimorar a qualidade e a eficiência dos processos (Lima, 2016).

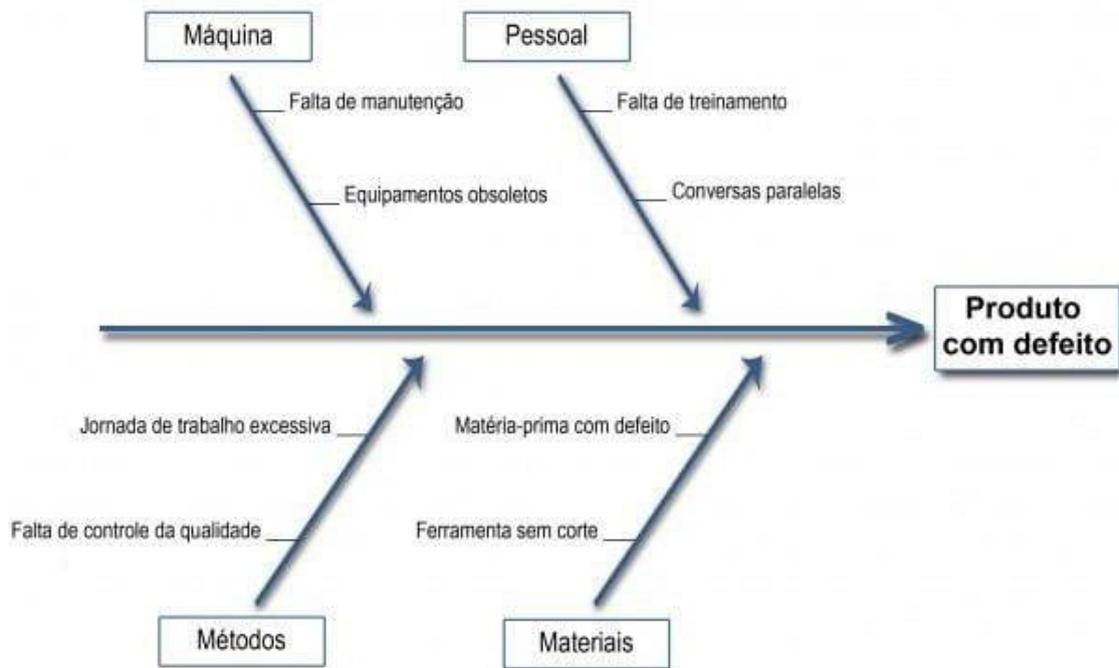
A implementação dos princípios do Diagrama de Ishikawa na gestão da qualidade exige uma compreensão detalhada de cada categoria e sua relevância para os processos específicos da organização. A análise eficaz utilizando o diagrama implica em ir além da superfície dos problemas, explorando profundamente as relações de causa e efeito que os sustentam. Esta abordagem não apenas contribui para soluções mais eficazes e duradouras para problemas de qualidade, mas também promove uma cultura organizacional de melhoria contínua e aprendizado colaborativo (Sabino, 2009).

Portanto, o Diagrama de Ishikawa representa um marco na gestão da qualidade, oferecendo uma metodologia robusta para o diagnóstico e resolução de problemas. Através da sua aplicação, organizações podem alcançar uma compreensão mais profunda das dinâmicas que afetam a qualidade, capacitando-as a implementar melhorias significativas em seus processos. A herança de Kaoru Ishikawa, portanto, transcende seu diagrama, refletindo uma filosofia abrangente de qualidade que continua a influenciar práticas de gestão em todo o mundo.

TEORIA E COMPONENTES DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA

A estrutura do diagrama é composta por uma "espinha dorsal", que representa o problema a ser analisado, e várias "espinhas" que se estendem a partir dela, representando as causas principais e secundárias que contribuem para o problema (Valentim, 2019).

Figura 1 – Diagrama de Ishikawa



Fonte: Valentim (2019).

As estruturas dos diagramas são compostas

- I. Espinha dorsal: A linha horizontal central do diagrama, terminando em uma caixa que contém a descrição do problema de qualidade. A espinha dorsal simboliza o efeito cujas causas são objeto de análise (Costa, 2018).
- II. Causas principais e secundárias: As linhas que se estendem da espinha dorsal representam as categorias principais de causas, tradicionalmente identificadas pelas 6 Ms (Método, Máquina, Material, Mão de obra, Medida e Meio ambiente) ou pelas 4 Ps (Política, Procedimentos, Pessoas e Planta). De cada linha principal, ramificam-se linhas menores, que representam causas secundárias, detalhando fatores específicos que contribuem para o problema (Silva, 2019).

A análise de causa e efeito é fundamental na gestão da qualidade, pois permite às organizações identificar não apenas os sintomas de um problema, mas suas causas fundamentais. Isso é fundamental para desenvolver soluções efetivas e duradouras, em vez de meramente tratar os sintomas. A abordagem sistemática promovida pelo Diagrama de Ishikawa garante que todas as dimensões potenciais do problema sejam consideradas, evitando a simplificação excessiva e promovendo uma compreensão mais

profunda das questões de qualidade (GUIMARÃES, 2019).

O Diagrama de Ishikawa é excepcionalmente eficaz em organizar e visualizar as relações entre as causas e o efeito (problema de qualidade). Esta visualização facilita a colaboração e a comunicação dentro das equipes, tornando mais fácil para todos os envolvidos compreender como diversos fatores contribuem para o problema. Ao dispor as causas de forma estruturada, o diagrama ajuda a priorizar as áreas de intervenção, permitindo que os esforços de melhoria da qualidade sejam direcionados de maneira mais eficiente (ALMEIDA, 2020).

A aplicação do Diagrama de Ishikawa na gestão da qualidade exige uma abordagem iterativa e colaborativa, envolvendo a coleta e análise de dados, brainstorming para identificação de causas potenciais, e a utilização do diagrama para estruturar estas causas de forma que a relação entre elas e o problema central seja claramente entendida. Esta metodologia não apenas ajuda a identificar as raízes dos problemas de qualidade, mas também promove um ambiente de aprendizado contínuo e melhoria, onde todos os membros da organização são incentivados a contribuir com sua percepção e conhecimento (FAEDE, 2020).

Sendo assim, o Diagrama de Ishikawa é uma ferramenta essencial na caixa de ferramentas de gestão da qualidade, oferecendo uma maneira estruturada e eficaz de abordar problemas complexos de qualidade. Ao facilitar a visualização e organização das causas de problemas específicos, o diagrama não apenas ajuda a identificar soluções eficazes, mas também promove uma cultura de melhoria contínua e engajamento colaborativo em toda a organização.

APLICAÇÃO DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA NA GESTÃO DA QUALIDADE

A aplicação do Diagrama de Ishikawa na gestão da qualidade transcende os limites tradicionais de manufatura, estendendo-se a serviços e processos administrativos, demonstrando sua versatilidade como uma ferramenta de análise de causa e efeito. No cerne de sua aplicação está a capacidade de desvendar as raízes de problemas complexos de qualidade, fornecendo dados para soluções sustentáveis. Através de uma representação visual estruturada, o Diagrama de Ishikawa facilita a compreensão das causas subjacentes aos problemas de qualidade, tornando-se um instrumento indispensável para equipes de todos os setores (SUÁRES-BARRAZA; RODRÍGUEZ-GONZÁLEZ, 2018).

Em ambientes de manufatura, o diagrama é frequentemente utilizado para rastrear a origem de defeitos nos produtos, analisando variáveis como métodos de produção, equipamentos utilizados, materiais empregados, e competências da mão de obra. Esta análise abrangente permite a implementação de correções focadas não apenas em tratar os sintomas, mas em erradicar as causas fundamentais, elevando assim os padrões de qualidade do produto (STEFANOVIC, 2014).

No setor de serviços, o Diagrama de Ishikawa ajuda a identificar elementos que afetam a satisfação do cliente, desde a eficiência dos processos até a qualidade da interação com o cliente. Por exemplo, ao examinar as razões por trás do tempo de espera excessivo ou da qualidade insatisfatória do serviço, as organizações podem implementar melhorias direcionadas que aumentam significativamente a satisfação do cliente (LUCA, et al., 2017).

Nos processos administrativos, o diagrama oferece uma maneira de visualizar e abordar ineficiências e gargalos. Ao categorizar as causas de atrasos nos relatórios ou erros em documentos, as equipes podem implementar soluções estruturadas que otimizam os fluxos de trabalho e melhoram a precisão administrativa (SABINO, et al., 2014).

A integração do Diagrama de Ishikawa com outras ferramentas de qualidade, como o ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act) e o método 5 Whys, amplia ainda mais seu valor. Essa combinação permite uma abordagem cíclica à melhoria da qualidade, onde o diagrama identifica as causas dos problemas, e o PDCA oferece um framework para planejar, implementar, verificar e ajustar as soluções. O método 5 Whys, por sua vez, complementa o Diagrama de Ishikawa ao incentivar a investigação profunda das causas raízes, questionando repetidamente o porquê de um problema ocorrer até que sua origem fundamental seja descoberta (STEFANOVIC, et al., 2014).

Essa sinergia entre o Diagrama de Ishikawa e outras metodologias de gestão da qualidade promove uma cultura de melhoria contínua, onde a análise de causa e efeito se torna um processo iterativo de aprendizado e aprimoramento. Através de sua aplicação em diversos contextos, o diagrama não apenas ajuda a resolver problemas de qualidade existentes, mas também capacita as organizações a prevenir futuras ocorrências, assegurando um compromisso duradouro com a excelência em qualidade.

ESTUDOS DE CASO E APLICAÇÕES PRÁTICAS

A aplicação do Diagrama de Ishikawa na resolução de problemas de qualidade tem sido documentada em diversos estudos de caso ao longo dos anos, revelando a versatilidade e eficácia dessa ferramenta em uma ampla gama de setores, incluindo automotivo, saúde, educação e tecnologia da informação. Estes casos práticos oferecem informações sobre como o Diagrama de Ishikawa pode ser implementado para identificar as causas raízes de problemas complexos e desenvolver soluções estratégicas que melhoram significativamente a qualidade dos produtos, serviços e processos (LUCA, et al., 2017).

No setor automotivo, por exemplo, a aplicação do Diagrama de Ishikawa tem sido fundamental para abordar falhas de fabricação e defeitos de componentes, onde a identificação precisa das causas subjacentes é essencial para manter altos padrões de segurança e desempenho. Através da análise sistemática proporcionada pelo diagrama, as empresas conseguiram reduzir os tempos de inatividade, melhorar a eficiência operacional e aumentar a satisfação do cliente, garantindo ao mesmo tempo a conformidade com regulamentos rigorosos de qualidade e segurança (BORGES, 2015).

No setor da saúde, o uso do Diagrama de Ishikawa tem ajudado instituições a identificar lacunas nos processos de atendimento ao paciente, questões relacionadas à administração de medicamentos e falhas nos procedimentos cirúrgicos. Ao mapear as causas de incidentes adversos e problemas de qualidade, os profissionais de saúde conseguiram implementar melhorias que aumentaram significativamente a segurança do paciente e a eficácia do atendimento (LIMA, 2016).

Na educação, a ferramenta tem sido utilizada para abordar questões como a baixa performance acadêmica e a insatisfação dos estudantes. Analisando as causas raízes desses problemas, as instituições de ensino conseguiram desenvolver estratégias mais efetivas de ensino e aprendizagem, melhorando os resultados educacionais e a experiência dos estudantes (SABINO, 2009).

No setor de tecnologia da informação, o Diagrama de Ishikawa tem sido aplicado na identificação de falhas de software, problemas de usabilidade e interrupções de serviço. Essa abordagem analítica permitiu que as equipes de TI desenvolvessem soluções mais robustas, melhorando a confiabilidade e a performance dos sistemas (TAVARES, 2015).

As lições aprendidas e as melhores práticas derivadas da aplicação do

Diagrama de Ishikawa nos diversos setores destacam a importância de uma abordagem colaborativa e multidisciplinar para a resolução de problemas. A participação de diversas perspectivas e áreas de especialização enriquece a análise de causa e efeito, garantindo que todas as possíveis causas sejam consideradas e as soluções sejam abrangentes e eficazes. Além disso, a integração do Diagrama de Ishikawa com outras ferramentas de qualidade, como o PDCA (Plan-Do-Check-Act) e 5 Whys, tem provado ser uma estratégia eficiente para alcançar melhorias contínuas e sustentáveis na qualidade (SILVA, et al., 2019).

Visto isso, os estudos de caso e aplicações práticas do Diagrama de Ishikawa reforçam sua posição como uma ferramenta indispensável na gestão da qualidade. Sua aplicabilidade em diversos setores demonstra sua flexibilidade e eficácia na identificação de causas raízes de problemas complexos, possibilitando o desenvolvimento de soluções inovadoras que melhoram a qualidade e a eficiência operacional.

LIMITAÇÕES E DESAFIOS NA UTILIZAÇÃO DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA

O Diagrama de Ishikawa é amplamente reconhecido como uma ferramenta poderosa para a identificação de causas raízes de problemas dentro de processos, produtos e sistemas. No entanto, como qualquer metodologia, apresenta suas próprias limitações e desafios que podem impactar sua eficácia na gestão da qualidade. Uma compreensão crítica desses desafios e das estratégias para superá-los é fundamental para otimizar o uso do Diagrama de Ishikawa em esforços de melhoria contínua (ANTONIO et al., 2016).

Um dos principais desafios na utilização do Diagrama de Ishikawa está na coleta e análise de dados. A eficácia do diagrama depende diretamente da qualidade e relevância dos dados coletados. Dados inadequados ou insuficientes podem levar a uma análise superficial, resultando em conclusões errôneas e soluções ineficazes. Além disso, a interpretação dos dados e a identificação das causas raízes exigem uma análise crítica profunda e um entendimento abrangente dos processos em questão. Sem isso, existe o risco de focar em sintomas em vez das verdadeiras causas dos problemas (ALMEIDA; ROIC, 2020).

Outra limitação é a tendência de se concentrar em causas imediatas ou mais óbvias, negligenciando fatores subjacentes mais complexos ou intangíveis. Isso pode resultar em soluções que são meramente paliativas, não abordando os problemas em seu

núcleo. Além disso, o processo de brainstorming que frequentemente acompanha a construção do diagrama pode ser dominado por vozes mais fortes ou influentes dentro de um grupo, potencialmente obscurecendo perspectivas alternativas ou menos óbvias que poderiam ser cruciais para uma compreensão completa do problema (VIEIRA, 2019).

Para superar esses desafios, é importante adotar uma abordagem rigorosa e sistemática na coleta de dados, assegurando que eles sejam tanto quantitativos quanto qualitativos e representativos dos processos ou problemas em análise. A implementação de uma fase de verificação para validar as hipóteses de causas sugeridas pelo diagrama pode ajudar a mitigar o risco de conclusões precipitadas. Além disso, fomentar um ambiente de colaboração inclusivo durante o brainstorming pode garantir que todas as perspectivas sejam ouvidas e consideradas, evitando o viés de confirmação ou a influência indevida de participantes dominantes (RAMOS, 2018).

Integrar o Diagrama de Ishikawa com outras ferramentas e metodologias de qualidade, como análise de Pareto, 5 Whys, e PDCA (Plan-Do-Check-Act), pode enriquecer a análise e oferecer uma abordagem mais holística e eficaz para a resolução de problemas. Essa integração permite uma exploração mais profunda das causas identificadas e facilita a implementação de soluções mais robustas e sustentáveis (PALADINI, 2012).

Logo, apesar de suas limitações e desafios, o Diagrama de Ishikawa permanece uma ferramenta indispensável na caixa de ferramentas da gestão da qualidade. Quando aplicado com uma compreensão clara de seus potenciais armadilhas e complementado com uma abordagem rigorosa de coleta e análise de dados, bem como a integração com outras metodologias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação do Diagrama de Ishikawa nos diversos setores estudados demonstrou sua eficácia na identificação e resolução de problemas relacionados à qualidade. Nos ambientes de manufatura, serviços, processos administrativos e setores específicos como automotivo, saúde, educação e tecnologia da informação, o diagrama não apenas facilitou a identificação das causas raízes de problemas

complexos, mas também orientou na implementação de soluções estratégicas para melhorar significativamente a qualidade dos produtos, serviços e processos (Bezerra, 2014).

Neste estudo, observou-se que a implementação do Diagrama de Ishikawa, quando combinada com outras ferramentas de qualidade, como o ciclo PDCA e o método 5 Whys, potencializa a eficácia na gestão da qualidade. A sinergia entre essas metodologias promove uma cultura de melhoria contínua, evidenciando a importância de uma abordagem colaborativa e multidisciplinar para a resolução de problemas. A participação ativa de diferentes áreas de especialização enriqueceu a análise de causa e efeito, garantindo uma investigação abrangente e a implementação de soluções efetivas (SILVA et al., 2019).

No entanto, a pesquisa também identificou desafios significativos na utilização do Diagrama de Ishikawa. A qualidade e relevância dos dados coletados surgiram como fatores críticos que podem limitar a eficácia do diagrama. Dados inadequados ou insuficientes podem levar a análises superficiais, resultando em soluções que não abordam as causas fundamentais dos problemas. Além disso, a necessidade de uma análise crítica profunda e um entendimento abrangente dos processos para identificar corretamente as causas raízes destaca a importância de treinamento e desenvolvimento contínuos das equipes envolvidas (GUIMARÃES, 2019).

A discussão sobre esses resultados sublinha a relevância do Diagrama de Ishikawa como uma ferramenta versátil e eficaz na identificação de problemas de qualidade em uma ampla gama de setores. No entanto, também aponta para a necessidade de abordagens complementares e de uma gestão de dados rigorosa para maximizar seu potencial. O compromisso com a coleta de dados de alta qualidade, a análise crítica e a colaboração entre equipes multidisciplinares são essenciais para superar os desafios identificados e aproveitar ao máximo os benefícios que o Diagrama de Ishikawa pode oferecer na busca pela excelência em qualidade (FAEDE et al., 2019).

Visto isso, os resultados deste estudo reforçam o valor do Diagrama de Ishikawa na gestão da qualidade, ao mesmo tempo em que destacam a necessidade

de atenção aos desafios de sua implementação. Encoraja-se a continuidade da pesquisa e da prática na aplicação desta e de outras ferramentas de qualidade, visando não apenas a resolução de problemas existentes, mas também a prevenção de futuras ocorrências, assegurando assim um compromisso duradouro com a melhoria contínua e a excelência em qualidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado sobre a aplicabilidade e eficácia do Diagrama de Ishikawa em diversos setores revelou informações sobre as práticas de gestão da qualidade. Através da análise de casos em indústrias, serviços e áreas administrativas, ficou evidente que o Diagrama de Ishikawa é uma ferramenta poderosa e versátil para a identificação das causas raízes de problemas de qualidade. Sua capacidade de desdobrar visualmente as causas de um problema em categorias facilita a compreensão e a solução de questões complexas, promovendo uma cultura de melhoria contínua.

Este estudo também destacou a importância da integração do Diagrama de Ishikawa com outras ferramentas e metodologias de qualidade, como o ciclo PDCA e o método 5 Whys, para potencializar os resultados na busca pela excelência operacional. A colaboração e o envolvimento de equipes multidisciplinares são aspectos cruciais que enriquecem a análise e contribuem para a implementação de soluções eficazes.

Apesar dos benefícios evidentes, foram identificados desafios na utilização desta ferramenta, principalmente relacionados à qualidade dos dados e ao entendimento profundo dos processos. Estes desafios reforçam a necessidade de um compromisso contínuo com a educação e o treinamento das equipes, bem como a implementação de práticas rigorosas de gestão de dados.

As considerações finais deste estudo apontam para um panorama otimista quanto ao uso do Diagrama de Ishikawa na melhoria contínua da qualidade. No entanto, é imperativo reconhecer e abordar os desafios inerentes à sua implementação. A busca pela excelência em qualidade é uma jornada contínua, que requer não apenas ferramentas eficazes, mas também uma dedicação inabalável à aprendizagem, adaptação e inovação.

Encoraja-se as organizações a persistirem na aplicação do Diagrama de Ishikawa e de outras ferramentas de qualidade, considerando-as como parte integrante de uma estratégia mais ampla de gestão da qualidade. O comprometimento com a melhoria contínua, a colaboração entre equipes e a gestão eficiente de dados são fundamentais para superar os desafios e maximizar o potencial destas ferramentas.

Este estudo contribuiu para o corpo de conhecimento na área de gestão da qualidade, oferecendo perspectivas práticas e teóricas sobre a aplicação do Diagrama de Ishikawa. Espera-se que as explicações geradas inspirem organizações a adotarem uma abordagem proativa na resolução de problemas, impulsionando a inovação e a excelência em todas as suas operações.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Rafael Lucchesi de; ROIC, Ernani. **Aplicabilidade da ferramenta de qualidade Ishikawa em conjunto com FMEA**, 2020. Disponível em: https://oswaldocruz.br/revista_academica/content/pdf/edicao33_Rafael%20Lucchesi.pdf. Acesso em: 27 de fev. 2024

AQUINO, J. M. et al. **Centro de material e esterilização: acidentes de trabalho e riscos ocupacionais**. Revista Sobecc, v. 19, n. 3, p. 148-154, jul./set. 2014.

ANTÓNIO, N. S.; TEIXEIRA, A.; ROSA, A. **Gestão da qualidade - de Deming ao Modelo de Excelência da EFQM**. 2. ed. rev. e aum. Lisboa: Sílabo, 2016.

BEZERRA, F. **Diagrama de Ishikawa: princípio da causa e efeito**, 20114. Disponível em: <https://www.portal-administracao.com/2014/08/diagrama-de-ishikawa-causa-e-efeito.html>. Acesso em: 27 de fev. 2024

BORGES, L. **Diagrama de Espinha de Peixe, ou Ishikawa**. 2015 Disponível em: <http://blog.qualidadesimples.com.br/2015/07/14/o-que-e-o-diagrama-de-espinha-de-peixeishikawa-ou-causa-e-efeito/>. Acesso em: 27 de fev. 2024

COSTA, Taiane Barbosa da Silva; MENDES, Meirivone Alv. **Análise da causa raiz: Utilização do diagrama de Ishikawa e Método dos 5 Porquês para identificação das causas da baixa produtividade em uma cacauicultura**, 2018. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/10450/2/AnaliseCausaRaiz.pdf>. Acesso em: 27 de fev. 2024

FAEDE, Vinicius et al. **Utilização do diagrama de Ishikawa para detecção de divergências de estoque: estudo de caso em empresa do ramo de peças e serviços do interior do estado de São Paulo**, 2019. Disponível em: https://aprepro.org.br/conbrepro/2019/anais/arquivos/09282019_190930_5d8fe51e646d0.pdf. Acesso em: 27 de fev. 2024

GUIMARÃES, Elessandra Lima. **Aplicação do diagrama de Ishikawa na central de material esterilizado para a reorganização do setor, 2019.** Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/30951/1/ELESSANDRA%20LIMA%20ARTIGO%20TCC%20UFMG%20COM%20ATA.pdf>. Acesso em: 27 de fev. 2024

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina Andrade. **Fundamentos da metodologia científica.** 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LIMA, Ana Carolina Felizardo. **Gestão E Melhoria De Processos Em Uma Indústria Farmacêutica Pública: Estudo De Caso Da Gestão De Projetos De Desenvolvimento De Medicamentos.** Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, 2016. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/4104/3/Dissert%20Ana%20Carolina%20Felizardo%20Lima.pdf>. Acesso em: 27 de fev. 2024

LUCA, L.; PASARE, M.; STANCIOIU, A. **Study to determine a new model of the Ishikawa diagram for quality improvement. Fiability & Durability, Romania,** n. 1, p. 249-254, 2017. PALADINI, Edson; CARVALHO, Marly. **Gestão da Qualidade, Teorias e casos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2012.

RAMOS, D. **Gurus da Qualidade: Kaoru Ishikawa.** Disponível em: <http://www.blogdaqualidade.com.br/gurus-da-qualidadekaoru-ishikawa/>. Acesso em: 27 de fev. 2024

SABINO, Claudia de Vilhena Schayer et al. **O uso do diagrama de Ishikawa como ferramenta no ensino de ecologia no ensino médio,** 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/user/Downloads/232-1164-1-PB.pdf>. Acesso em: 27 de fev. 2024

SABINO, Claudia de Vilhena Schayer et al. **O uso do diagrama de Ishikawa como ferramenta no ensino de ecologia no ensino médio.** Educação & Tecnologia, Belo Horizonte, v. 14, n. 3, p. 52-57, 2009. Disponível em: <https://seer.dppg.cefetmg.br/index.php/revista-et/article/viewFile/232/234>. Acesso em: 27 de fev. 2024

SILVA, André Luis et al. **Implantação do diagrama de Ishikawa no sistema de gestão da qualidade de uma empresa de fabricação termoplástica, para resolução e devolutiva de relatórios de não conformidade enviados pelo cliente.** 2019.

Disponível em: https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/08/028_Artigo_Ishikawa.pdf. Acesso em: 27 de fev. 2024

STEFANOVIC, S. et al. **Analysis of technological process of cutting logs using Ishikawa diagram.** *Acta Tehnica Corviniensis Bulletin of Engineering, Romania*, v. 7, n. 4, p. 92-97, 2014.

SUÁREZ-BARRAZA, M. F.; RODRÍGUEZ-GONZÁLEZ, F. G. **Cornerstone root causes through the analysis of the Ishikawa diagram, is it possible to find them?** *International Journal of Quality and Service Sciences*, v. 10, n. esp., 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/IJQSS-12-2017-0113>>. Acesso em: 27 de fev. 2024

TAVARES, F. M. **"Diagrama de Causa e Efeito" ou "Diagrama Espinha-de-peixe"**. 2015 Disponível em: <https://marketingfuturo.com/diagrama-de-causa-e-efeito-ou-diagrama-espinha-de-peixe/>. Acesso em: 27 de fev. 2024.

VALENTIM, Édipo de Castro. **Ferramentas da qualidade aplicadas ao gerenciamento de manutenção: Estudo de caso em uma frota de caminhões.** *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, Ano 04, Ed. 01, Vol. 05, p. 87-136, jan. 2019. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-mecanica/gerenciamento>. Acesso em: 27 de fev. 2024

VIEIRA, Gabriel Baptista Firme et al. **Aplicação do diagrama de Ishikawa na gestão de estoque: um estudo no ramo do varejo pet**, 2019. Disponível em: <https://www.unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/revistaproducaoemdestaque/sumario/102/16022021164214.pdf>. Acesso em: 27 de fev. 2024



ANÁLISE DE PROCESSOS E UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE QUALIDADE

PAIVA, Beatriz Cristina Santos¹
JUNIOR, Edvaldo Luiz Randon²

RESUMO

A produção intitulada Análise de processos e utilização das ferramentas de qualidade, oriunda das provocações teóricas no Curso Superior Tecnológico de Gestão Qualidade, a realidade encontrada na atuação profissional, e ainda, da necessidade de proporcionar aplicabilidade do conhecimento como forma de melhorar sustentabilidade. A pesquisa se utiliza da metodologia pesquisa - ação, partindo de um problema real e busca a partir do referencial teórico novas perspectivas de melhoria. Consideramos que organizar um processo não é uma tarefa fácil, mesmo em pequenas indústrias, pois exige comprometimento de todas as partes da organização, de todas as áreas. O objetivo da pesquisa consistiu em analisar qual o motivo do crescente número de reclamações dos clientes acerca de uma loja de artesanatos, localizada em Santa Rita do Sapucaí, Minas Gerais. Permitido pelo estudo teórico, para encontrar soluções, recorreremos as ferramentas como: Diagrama de Ishikawa, 5H2H, Diagrama de Pareto e Mapeamento de processos com o objetivo de eliminar a quantidade de reclamações. A aplicação das ferramentas de qualidade possibilitou melhor visualização dos processos, encontrando os problemas potenciais, agindo sobre eles, chegando nas causas raízes, e principalmente aprimorando os processos e provocando melhorias e sustentabilidade com as ferramentas de qualidade.

Palavras-chave: Melhoria de processos; Ferramentas da qualidade; Aplicabilidade da teoria; Sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

A pesquisa Análise de processos e utilização das ferramentas de qualidade, parte da percepção empírica que um dos principais problemas encontrados no ramo de serviços ou indústria, é a falta de organização de processos, que acarreta diversas consequências, como falta de qualidade no

¹ Profissional atuante na área de qualidade e acadêmica pesquisadora no CST em Gestão da Qualidade.

² Professor do curso em Gestão da Qualidade do Centro Universitário Internacional UNINTER, Engenheiro e Mestre em Educação.

produto, atrasos na entrega, falha na comunicação, atrasos de respostas e outros.

Nesta pesquisa partimos do problema encontrado na empresa XY, nominada no presente para garantir ética na pesquisa, que comercializa produtos artesanais, tais como; cadernos personalizados, livros, cadernetas, e outros sobre demanda, seu público alvo se concentra entre adolescentes de 12 a 17anos, na cidade de Santa Rita do Sapucaí, Minas Gerais e atende outras regiões vizinhas.

A empresa XY, considerada de empresa pequena, com 5 (cinco) colaboradores, dispostos da seguinte forma: 1 (um) realiza parte administrativa e vendas, e 4 (quatro) atuam diretamente na fabricação do produto.

Fazendo parte da equipe de colaboradores, identificamos que nos últimos 3 (três) meses do ano de 2023, as reclamações acerca da qualidade dos produtos se apresentam como elemento causador de momento de crise na pequena empresa. Ao mapearmos as reclamações, que são recebidas por diferentes canais, identificamos os seguintes elementos: a) atraso na entrega e a falta de qualidade dos produtos.

Considerando as teorias estudadas que serão exploradas e a necessidade da manutenção da qualidade, por consequência sustentabilidade da referida empresa, justificamos importância deste estudo que utilizando da metodologia pesquisa-ação para enfrentar e resolver os problemas identificar.

Partindo do cenário da pequena empresa, com o problema identificado, os estudos de qualidade ocorridos durante o período da graduação em Gestão da Qualidade, e a possibilidade de realizar pesquisa a partir da metodologia da pesquisa-ação, esta pesquisa está configurada da seguinte forma: 1) Detalhamento breve da metodologia da pesquisa-ação (introdução); 2) Breve revisão das teorias de qualidade (desenvolvimento); 3) Cenário inicial e aplicação das teorias na pequena empresa (desenvolvimento); 4) Considerações finais.

DESENVOLVIMENTO

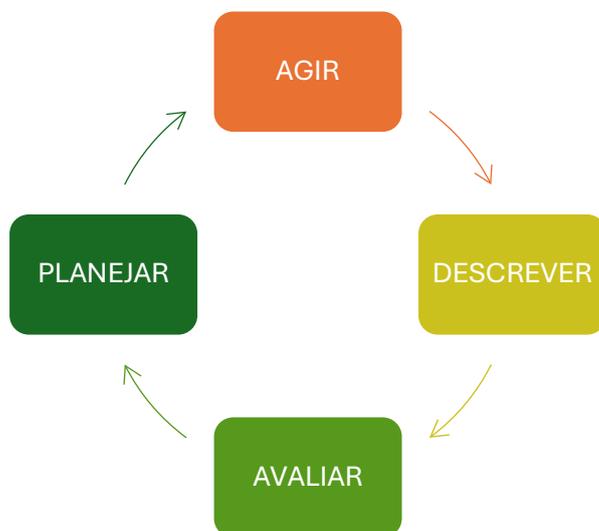
Quando o pesquisador e o orientador, estão diretamente ligados a temática da qualidade, e principalmente estão envolvidos em conhecer cenários

diversos de aplicabilidade das ferramentas de qualidade, na intenção de assegurar que a pesquisa permaneça dentro da ética da pesquisa, optamos em realizar esta atividade com base na metodologia da pesquisa-ação.

Ao tentarmos compreender a metodologia da pesquisa-ação, identificamos que não vários pesquisadores ao longo dos anos são considerados “inventores” da metodologia, pois remete que os gregos utilizam o ciclo da pesquisa-ação. Nas palavras do orientador Junior Rando (2023), durante orientação, “(...) optamos em centrar nosso conhecimento que os profissionais que buscam melhoria em sua atividade laboral, sempre buscam investigar sua própria ação na finalidade de sustentabilidade”.

A pesquisa-ação se relaciona diretamente com gestão de qualidade, pois ela é um processo de aprimoramento, com aplicação de práticas e o monitoramento das ações, que leva para uma compreensão profunda, por consequência atingimento da finalidade inicial do estudo. Possui as seguintes fases, constituindo ciclo básico na investigação da metodologia da pesquisa-ação, sendo eles:

Figura 1: A pesquisa-ação e suas fases



Fonte: os autores.

Nesse contexto, Thiollent (2011, p. 22-23), considera que:

-
- a) ampla interação entre os pesquisadores e as pessoas investigadas; b) interação que resulta em priorização dos problemas e soluções que serão implementadas; c) investigação não busca culpados, ou causadores de problemas, mas sim, situação real do*

problema; d) criação de uma nova cultura organizacional, para além de resolver apenas um problema, mas para criação da consciência constante.

Presumindo que para efetivação da metodologia da pesquisa-ação, e anunciado anteriormente, iremos rever algumas teorias que retratam as ferramentas de qualidade.

O Diagrama de Ishikawa, também conhecido por espinha de peixe, é uma ferramenta para identificar possíveis causas de problemas. Criado pelo japonês Kaoru Ishikawa que tinha como filosofia que: A melhoria dos processos, é alcançada através da identificação e eliminação das causas raízes dos problemas (Kaoru Ishikawa). Consideramos que o diagrama de Ishikawa é de suma importância para implementação de processo de qualidade, e faz parte das 7 (sete) principais ferramentas da qualidade. Sua aplicabilidade se constitui para analisar os processos, em diferentes perspectivas de empresas.

Aprendemos que o Diagrama Ishikawa, construído a partir de 6 (seis) itens que quando aplicados e analisados, tendem a mostrar os principais problemas na organização, sendo eles:

- ✓ **Método;**
- ✓ **Máquina;**
- ✓ **Medida;**
- ✓ **Meio ambiente;**
- ✓ **Material;**
- ✓ **Mão de obra.**

Para seguir a ferramenta de qualidade, reconhecida como Diagrama de Ishikawa, devemos partir apenas de uma problematização, e na perspectiva que a ramificação apresente as causas que serve para análise e resolução do problema. O Diagrama de Ishikawa, consideramos como ferramenta de qualidade essencial para as análises da empresa XY.

Outra ferramenta de qualidade, usualmente reconhecida como 5W2H, que apresenta questões singulares para o desenvolvimento de planejamento sistêmico em busca de solução para os problemas enfrentados no cotidiano. O

5W2H é uma ferramenta que tem como objetivo auxiliar no planejamento de ações, ele é composto por 7 (sete) questões, sendo elas:

- ✓ **What: O que será feito?**
- ✓ **Why: Por que será feito?**
- ✓ **Where: Onde será feito?**
- ✓ **When: Quando será feito?**
- ✓ **Who: Por quem será feito?**
- ✓ **How: Como será feito?**
- ✓ **How much: Quanto custará?**

As questões fazem parte de *check-list* para auxílio na organização dos processos. Isso porque um 5W2H, construído respeitando todas as questões, fornecem subsídios para montagem do plano de ação, assim como no acompanhamento de cada solução.

Outra ferramenta de qualidade aplicada em diferentes setores é o Diagrama de Pareto, concebido pelo italiano Vilfredo Pareto², que percebeu a relação 80/20 ao observar a desigualdade do seu país. Segundo sua análise, 20% das pessoas concentravam a riqueza, em detrimento 80% do total de toda a nação. A adaptação da ferramenta para área de qualidade ocorreu por Joseph Moses Juran³, que ao aplicar no contexto da gestão constatou que: 20% dos defeitos ou falhas são responsáveis por 80% dos problemas.

De forma resumida compreendemos que, o objetivo do Diagrama de Pareto é estabelecer um conjunto de causas que representam a maior parte dos nossos problemas, da forma posta, utilizar esta ferramenta de qualidade permite priorizar os esforços onde mais necessita.

Na premissa de explorar outras ferramentas de qualidade, a fim de aplicá-las na resolução do problema identificada na pequena empresa acima citada, vejamos no que consiste Mapeamento de Processos.

² Vilfredo Pareto (1848-1923) foi um sociólogo, teórico político e economista italiano. Elaborou a teoria das elites dominantes e a teoria de que o comportamento político é essencialmente irracional.

³ Joseph Moses Juran (1904 - 2008) considerado o pai da Gestão da Qualidade. Criou em 1937, o Princípio de Pareto de Juran.

O mapeamento de processos, se apresenta como uma ferramenta de planejamento e gestão que, visualmente, demonstra o fluxo do trabalho, em que se pode visualizar todo o processo e quem são os responsáveis por eles. Mapear as sequências das atividades ajuda a identificar formas mais eficientes de executá-los. Da forma posta, ao mapear se amplia a execução sobre o serviço/produto que se é realizado, quais os profissionais envolvidos, quais os objetivos, as melhores formas de se realizar, e por fim, se há pontos de melhorias para focar.

A seguir apontamos algumas vantagens da aplicação da melhoria de processos:

- ✓ **Melhoria do atendimento;**
- ✓ **Eliminação de desperdício de tempo;**
- ✓ **Transparência;**
- ✓ **Identificação de pontos críticos;**
- ✓ **Identificação de pontos de melhorias.**

Considerando o cenário da pequena empresa XY, em que seu produto artesanal, atende diretamente adolescentes de 12 a 17 anos, na cidade de Santa Rita do Sapucaí, Minas Gerais e atende outras regiões vizinhas, com 5 (cinco) colaboradores, e que nos últimos 3 (três) meses do ano de 2023, as reclamações acerca da qualidade dos produtos se apresentam como elemento causador de momento de crise na pequena empresa. Ao mapearmos as reclamações, que são recebidas por diferentes canais, identificamos os seguintes elementos: a) atraso na entrega e a falta de qualidade dos produtos.

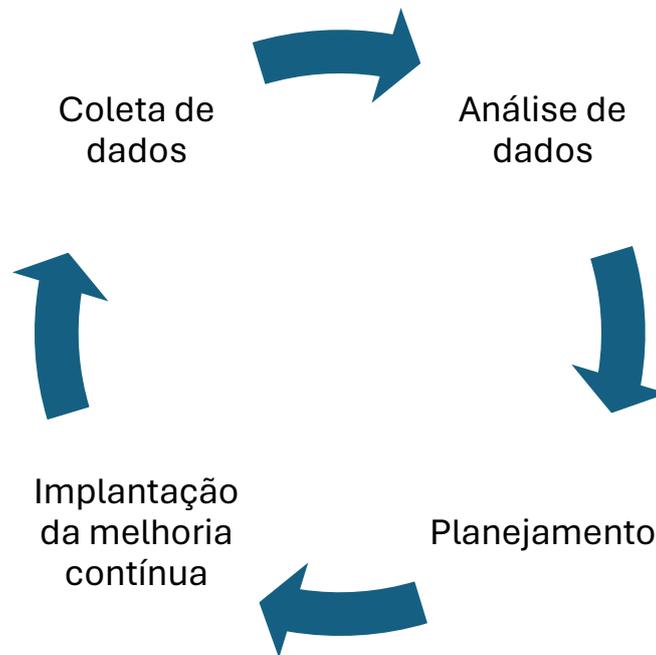
Apesar de reconhecermos que na literatura existente acerca de Gestão da Qualidade existem outras ferramentas de qualidade, mas partindo das aulas e dos momentos de orientação, acreditamos que as ferramentas listadas se constituem como fundantes para trabalharmos no processo de melhorias, e por consequência na sustentabilidade da pequena empresa.

Utilizamos as ferramentas de qualidade na seguinte intencionalidade: Diagrama de Ishikawa que nos auxiliou para encontrar as causas raízes do problema apontado, além de encontrar as melhores soluções para diminuir ou eliminar os pontos. O Diagrama de Pareto para delimitar o foco dos problemas,

nos fazendo gastar mais energia com os pontos críticos. E o 5W2H para organizar os processos, indicando a equipe de trabalho, os responsáveis, as causas raízes dos problemas, as soluções e o tempo disponível para conclusão.

A pesquisa de campo, seguindo as orientações da metodologia da pesquisa-ação, ocorreu da seguinte forma:

Figura 2: pesquisa de campo



Fonte: os autores

Ou ainda, exposto de outra forma:

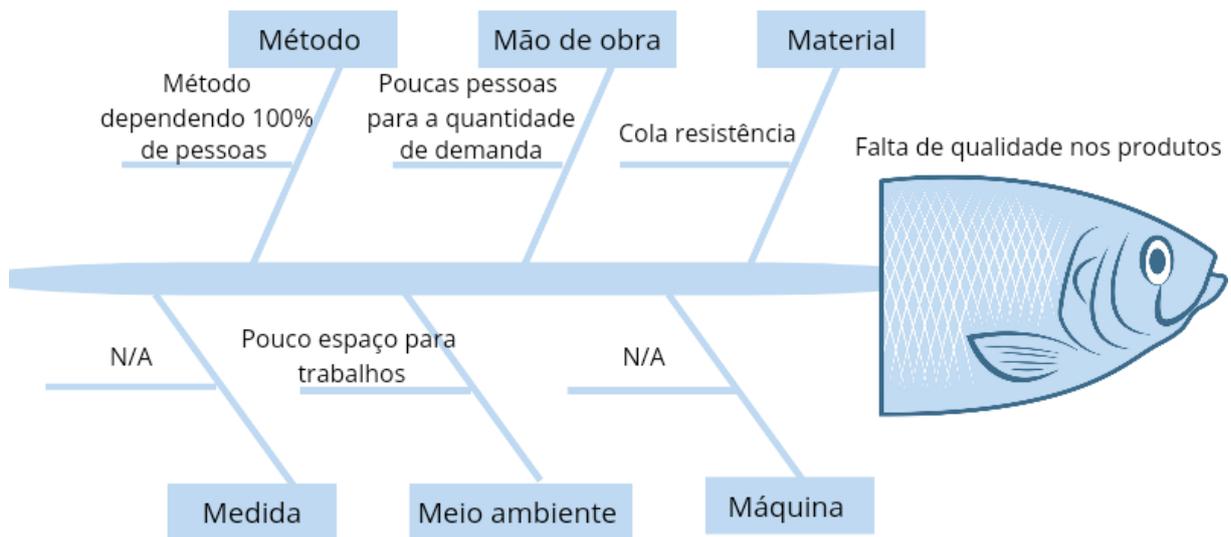
- Primeiro, coleta de dados, por meio da identificação das reclamações dos clientes;
- Segundo, análise dos dados, categorizando da seguinte forma: quantidade de defeitos, tempo de demora nas respostas de reclamações de cliente, pessoas envolvidas nos processos, padrões e outras;
- Terceiro, planejamento identificando a causa raiz, com aplicação do Diagrama de Pareto de Juran;
- Quarto, implantação da melhoria contínua, a partir da ferramenta 5W2H, a fim de que todos pudessem ter consciência das etapas.

Vejam os a seguir de forma mais detalhada, na perspectiva de publicizar as ações realizadas no cotidiano da aplicação das ferramentas de qualidade.

Iniciamos com análise utilizando o Diagrama de Ishikawa para se descobrir as causas potenciais dos problemas enfrentados. Os representantes da empresa apontaram por meio de entrevista informal, os dois problemas que são mais cobrados pelos seus clientes: atrasos na entrega e pedidos entregues errados.

Optamos em estabelecer o Diagrama de Ishikawa, que resultou na imagem a seguir:

Figura 3: Diagrama de Ishikawa



Fonte: os autores

Como podemos analisar, encontramos 4 (quatro) problemas potenciais com a ferramenta de Diagrama de Ishikawa, que são os métodos serem totalmente manuais e depender totalmente dos funcionários, ter muito trabalho e pouca mão de obra, pouco espaço para trabalhar e a cola com menos resistência.

Com os problemas potenciais em mãos, temos um ponto de partida para começar a trabalhar em cima desses problemas para conter a curto prazo os defeitos advindos desses problemas, ganhando tempo para achar a causa raiz e encontrar uma ação corretiva.

Partindo do princípio da metodologia da pesquisa-ação, e se agrega ao fato da pesquisadora ser certificada como auditora de qualidade, optamos em analisar o método, mão de obra, se constatou que eles não eram os problemas, levando em conta que os próprios clientes a partir dos responsáveis das empresas, que os produtos tiveram sua qualidade diminuída nos últimos meses, e, portanto, mão de obra nada ocorreu de mudança nos últimos anos.

Continuando na análise, restou-nos a cola, que questionado a gestora da empresa explicou que recentemente trocaram o fornecedor de cola com a resistência inferior, que demora mais tempo no processo de secagem. Concluimos naquele momento que o principal problema na demora das entregas e a falta de qualidade, residia na troca de fornecedor e pela opção de diminuir a qualidade da cola.

Concordando que ainda não tínhamos encontrado a causa raiz do problema. E por que não? Só é uma causa raiz quando a causa é falha de planejamento. Partimos para utilização 5 (cinco) Porquês para identificar nossa causa raiz, apesar de não termos listado na literatura anteriormente, mas havíamos estudado o mesmo durante as aulas no CST de Gestão de Qualidade.

A seguir demonstramos aplicação do 5 Porquês, realizado diretamente com gestor da pequena empresa:

- ✓ (Pergunta 1) Por que a cola está com a resistência inferior?
- ✓ (Resposta 1) Por que houve troca de fornecedor

- ✓ (Pergunta 2) Por que houve troca de fornecedor, se antes não havia estes problemas?
- ✓ (Resposta 2) A funcionária não sabia que a cola estava acabando, e quando acabou não havia tempo para esperar o fornecedor enviar, e optou-se em comprar de outra região mais próxima.

- ✓ (Pergunta 3) Por que a funcionária não sabia que a cola estava acabando?
- ✓ (Resposta 3) Ela achou que tinha abastecido recentemente

- ✓ (Pergunta 4) Por que ela achou que tinha abastecido recentemente?

- ✓ (Resposta 4) Por que a dona da empresa tinha dito que compraria
- ✓ (Pergunta 5) E por que ela confiou e nem ao menos verificou?
- ✓ (Resposta 5) Por que não há um controle de processos que identifique a periodicidade da compra de cola

Utilizando a ferramenta de qualidade, 5 Porquês, conseguimos identificar a causa raiz que consiste na falta de controle de processos.

A partir da identificação da causa raiz, e no compromisso da qualidade constante, criamos o controle de processos a partir da ferramenta de qualidade 5W2H, conforme expomos a seguir:

Figura 4: 5W2H

| O QUE WHAT | POR QUE? WHY | ONDE? WHERE | QUEM? WHO | QUANDO? WHEN | COMO? HOW | QUANTO? HOW MUCH | STATUS |
|--|---|----------------|--------------|--------------------|--|---------------------|--------|
| Criar um mapeamento de processos | Para organizar os processos da empresa XY | Empresa XY | Gestora | Até dia 24/01/2024 | Utilizando o brainstorming e pacote office | 1 mês | Aberto |
| Criar um cronograma para a aquisição de produtos | Para organizar os processos da empresa XY | Empresa XY | Gestora | Até dia 24/01/2024 | Utilizando o brainstorming e pacote office | 1 mês | Aberto |

Fonte: os autores

Relembramos para os colaboradores e gestores que a criação do 5W2H, se faz a partir do pensamento criativo, com participação de pessoas que envolvidas buscam solucionar um problema, ou seja, causa raiz. E, que com aplicação da ferramenta teríamos as seguintes vantagens: a) Quanto mais ideias gerar, mais chances de elas serem boas; b) Criar oportunidades para explorar o intercâmbio de ideias; Criar companheirismo e gerar uma sensação de aprovação.

Entendido os princípios pelo grupo de colaboradores da empresa em Minas Gerais, as ações foram realizadas conforme mostro abaixo:

O cronograma foi criado no dia 05/10/2023, nele é possível controlar quais produtos foram comprados e quando, qual o tempo de validade e a quantidade de dias para acabar o produto. Assim, conseguimos saber o momento que devemos comprar o lote de produtos novamente, foi criado para todos os produtos da empresa, porém para não estender, focaremos só na cola que foi a nossa causa raiz do problema enfrentado pela empresa XY, segue abaixo imagem:

Figura 5: Cronograma

| Produto | Data da compra | Data de validade | Dias restantes para nova compra |
|---------|----------------|------------------|---------------------------------|
| Cola | 05/10/2023 | 05/11/2023 | 0 |
| Cola | 05/11/2023 | 05/12/2023 | 0 |
| Cola | 05/12/2023 | 05/01/2024 | 6 dias |

Fonte: os autores

Dando continuidade na atividade, realizamos o mapeamento de processos, criado para todos os produtos a fim de ter se o controle de processo para aumentar a produtividade, evitar erros e redução de tempo para cada produção, a ideia é que seja feita a folha de processo para todos os produtos da empresa, nele terá o passo a passo de como realizar o trabalho. Concordamos que o gestor deverá aplicar o treinamento para os funcionários e estando de acordo, os funcionários devem assinar no verso da folha, para que se comprove que ele teve acesso ao conteúdo e sabe o que deve ser feito, segue abaixo a folha de processo de encadernação dos cadernos personalizados da empresa XY:

Figura 6: Processo encadernação



Fonte: os autores

Acompanhamos este estudo por 3 (três) meses, e constatamos a diminuição constante de reclamações do cliente, por consequência que a causa raiz identificada fora resolvida.

Mesmo resolvido, não podemos simplesmente relativizar o ocorrido, além de produzir documentação com histórico das atividades realizadas para resolução desse problema, para que não haja reincidência devemos focar também na melhoria contínua, criando medidas preventivas e controles de processo eficazes.

Como controle de processos, deixamos com a empresa o Diagrama de Pareto, que servirá de auxílio para visualização dos problemas apontados pelo cliente, a respeito dos produtos vendidos pela empresa XY. Estruturamos categorias para que os clientes avaliem os produtos, e demonstramos como realizamos anteriormente:

Figura 7: categorias de análise



Fonte: os autores

Partindo do modelo posto, todas as reclamações serão alocadas nos itens mencionados, assim a empresa passa ter consciência dos problemas que os clientes acham nos seus produtos, para a empresa atuar com foco nos problemas principais.

No futuro, os representantes da empresa poderão utilizar as ferramentas de qualidade, para que atendam com qualidade constante os clientes, além de comparar os diferentes momentos da empresa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que de forma ousada que conseguimos unir teoria e prática, afinal tivemos coragem de adentrar dentro de uma empresa de pequeno porte, e aplicar as ferramentas de qualidade apreendidas durante o CST de Gestão de

Qualidade. Existiu inicialmente a obrigatoriedade curricular, e após a orientação com professor percebemos que quando o conhecimento pode ser aplicado na realidade profissional, ele se eleva para categoria de significado.

Conseguimos verificar diversas falhas em diversos postos de trabalho, desde o processo produtivo, até a própria gestão. Ratificamos a importância das ferramentas de qualidade na hora de organizar o processo para se ter uma visualização melhor dos problemas, conseguindo maiores possibilidades de soluções. Os problemas apontados e as soluções geradas serão implementadas, restando para gente um acompanhamento das ações.

Nesse estudo optamos em demonstrar em algumas ferramentas da qualidade, mas existem diversas outras. A qualidade é muito abrangente e complexa, mas é muito gratificante ver todos os esforços sendo recompensados.

Sabemos que em média, para avaliar se o estudo e a ação deu certo ou não, levamos aproximadamente 3 (três) meses, para ter dados mais completos sobre o acompanhamento da situação, mas isso varia muito de produto a produto, empresa a empresa, cliente a cliente. Mas é de suma importância continuar acompanhando tudo para que no futuro, na intenção de gerar uma nova cultura organizacional. Neste caso da empresa XY, foi evidenciado uma melhora significativa em 3 meses.

Enfim, percebemos que as ferramentas de qualidade, e como utilizar da melhor forma para resolver falhas na indústria ou serviços, mas as ferramentas de qualidade não se limitam apenas nas demonstradas, as ferramentas podem ser usadas até mesmo no dia a dia para resolver as questões pessoais. A materialização e a forma de ilustrar para melhor visualização através dos gráficos, nos possibilita ter novas visões de resoluções. O segredo é buscar a melhoria sempre, para que estejamos qualidade o tempo todo.

REFERÊNCIAS

ASANA. 5 etapas da gestão de projetos para melhorar o fluxo de trabalho da sua equipe, 2023. Disponível em: www.asana.com. acesso em: 18 dez. 2023

ASQ. Aprenda sobre qualidade, 2023.

CCQ. **Ferramentas da qualidade**. Círculos de controle de qualidade, 2023. Disponível em: ferramentasdaqualidade.org. Acesso em: 16 dez. 2023

EDRAW. **Fluxograma de Processo de Controle de Qualidade**, 2023. Disponível em: edrawsoft.com. Acesso em: 17 dez. 2023

ENDEAVOR. **ISO 9000**: Gestão da Qualidade na prática, 2023. Disponível em: endeavor.org.br. Acesso em: 19/12/2022

HDRUP. **SOFTWARE PARA GESTÃO DE DOCUMENTOS**, 2023. Disponível em: hdrup.com Acesso em: 18 dez. 2023

ISIXSIGMA. **Cases Study**. Disponível em: <https://www.isixsigma.com/> Acesso em: 16/12/2023

LEARN ENTERPRISE INSTITUTE. **Introdução ao pensamento e prática Lean**, 2023. Disponível em: <https://www.lean.org/> Acesso em: 16 dez. 2023

MIND TOOL. Gestão da qualidade total (**TQM**), 2023. Disponível em: <https://www.mindtools.com/>. Acesso em: 16 dez. 2023

NA PRÁTICA. **Ferramentas de qualidade**: as 5 mais utilizadas para usar no cotidiano, 2023. Disponível em: npratrica.org.br. Acesso em 19 dez. 2023

NOMUS. **O mais completo sistema ERP para pequenas e médias indústrias**, 2023. Disponível em: nomus.com.br. Acesso em: 16 dez. 2023

PLATAFORMA ESA. **CICLO PDCA**: o que é e como implementar, 2023. Disponível em: plataformaesa.com. Acesso em: 17 dez. 2023

QUALYTEAM. **O software para gestão da qualidade mais utilizado no Brasil**, 2023. Disponível em: qualyteam.com Acesso em: 17 dez. 2023

QUALIEX. **O que é APQP** – Planejamento Avançado da Qualidade do Produto?, 2023. Disponível em: blogdaqualidade.com.br. Acesso em 18 dez. 2023

ROCKCONTENT. **Serviços de gestão**, 2023. Disponível em: rockcontent.com. Acesso em 17 dez. 2023

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2011

VOITTO. **Gestão Operacional de Performance e Qualidade**, 2023. Disponível em: voitto.com.br. Acesso em: 17/12/2023.



FERRAMENTAS DA QUALIDADE

GUEDES, Jorge Adriano¹
JUNIOR, Edvaldo Luiz Rando²

RESUMO

As ferramentas da qualidade são fundamentais para aprimorar os processos, produtos e serviços de uma organização. Elas oferecem técnicas e metodologias para identificar, analisar e resolver problemas, promovendo a melhoria contínua e a excelência operacional. Este estudo na perspectiva de estado da arte tem como objetivo apresentar algumas ferramentas de qualidade em diferentes contextos organizacionais, analisando sua contribuição para a otimização de processos e a satisfação do cliente. Foram revisados diversos estudos e aplicações das ferramentas da qualidade em diferentes áreas, como manutenção industrial, administração pública e fabricação de produtos. A análise incluiu a avaliação dos métodos utilizados, dos resultados alcançados e das lições aprendidas em cada contexto. A revisão dos estudos evidencia a importância e a versatilidade das ferramentas da qualidade para promover a melhoria contínua e a excelência operacional em organizações de diversos setores. A aplicação adequada dessas ferramentas pode resultar em maior eficiência, qualidade e satisfação do cliente, contribuindo para a competitividade e o sucesso a longo prazo das empresas.

Palavras-chave: Ferramentas da qualidade, Melhoria contínua, Excelência operacional, Satisfação do cliente, Competitividade.

1. INTRODUÇÃO

As ferramentas da qualidade representam um conjunto de técnicas e métodos essenciais para aprimorar os processos, produtos e serviços de uma organização. São recursos fundamentais para a gestão da qualidade, desempenhando um papel crucial na identificação, análise e resolução de problemas, bem como na tomada de decisões embasadas em dados.

O principal objetivo das ferramentas da qualidade é promover a melhoria contínua. Elas são empregadas para identificar problemas, compreender suas causas raízes e implementar soluções eficazes que visam evitar sua recorrência. Essas ferramentas também auxiliam na coleta e análise de dados, facilitando a tomada de decisões informadas. Além disso, promovem o envolvimento dos colaboradores em processos de melhoria, incentivando a colaboração e o trabalho em equipe.

¹ Profissional da área de Qualidade e acadêmico do CST em Gestão da Qualidade.

² Professor do curso em Gestão da Qualidade do Centro Universitário Internacional UNINTER, Engenheiro e Mestre em Educação.

Ao utilizar as ferramentas da qualidade de maneira eficaz, as organizações podem aumentar sua eficiência operacional, reduzir desperdícios, melhorar a satisfação do cliente e fortalecer sua posição competitiva no mercado. Essencialmente, elas representam uma abordagem sistemática para alcançar e manter altos padrões de qualidade em todos os aspectos do funcionamento de uma empresa.

2. ESTADO DA ARTE

As ferramentas da qualidade desempenham um papel significativo em várias áreas e setores, como evidenciado por estudos e aplicações específicas realizadas por diversos pesquisadores e profissionais. De acordo com Ferreira et al. (2015), a aplicação de um modelo multicritério para manutenção preditiva, utilizando técnicas de termografia, demonstra como essas ferramentas podem ser empregadas de forma inovadora para melhorar a eficiência e a confiabilidade dos processos industriais.

Martins (2015) discute a relação entre a reforma da administração pública e a cultura política no Brasil, destacando a importância de abordagens qualitativas e quantitativas para promover mudanças efetivas. Moreira, Moreira e Martins (2014) apresentam um estudo sobre a aplicação da ferramenta de qualidade PDCA para solução de problemas críticos em uma empresa panificadora, demonstrando como essa metodologia pode ser utilizada para otimizar processos em diferentes setores.

Pequeno (2014) relata a utilização do ciclo PDCA no processo de fabricação de tintas, destacando como essa abordagem sistemática pode contribuir para a melhoria da qualidade e eficiência nos processos industriais. Rodrigues et al. (2017) investigam a utilização do ciclo PDCA para melhoria da qualidade da manutenção de shunts, evidenciando como essa ferramenta pode ser aplicada para garantir a confiabilidade e a segurança em sistemas elétricos industriais.

Santos (2014) revisa a literatura sobre a implementação de sistemas de gestão de qualidade, fornecendo insights valiosos sobre as melhores práticas e desafios enfrentados pelas organizações nesse processo. Sarmiento et al. (2017) abordam a importância da utilização do ciclo PDCA para a melhoria da qualidade do produto em uma fábrica de calçados, destacando como essa metodologia pode ser adaptada e aplicada em diferentes contextos industriais.

Por fim, Tavares (2015) discute a administração moderna da manutenção, oferecendo uma visão abrangente sobre as estratégias e ferramentas utilizadas para garantir a eficiência e a confiabilidade dos processos de manutenção em diferentes tipos

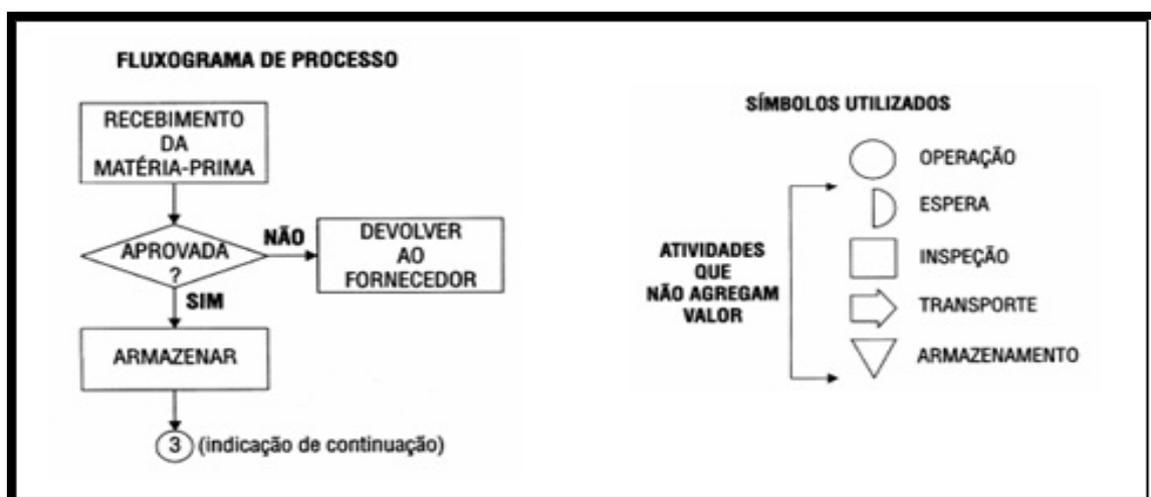
de indústrias. Esses estudos e aplicações demonstram a relevância das ferramentas da qualidade, como o ciclo PDCA, para promover a melhoria contínua e a excelência operacional em diversos contextos organizacionais.

As ferramentas da qualidade são uma denominação para técnicas gráficas específicas identificadas como as mais úteis na resolução de problemas que têm relação com o conceito de qualidade, algumas vezes podem ser chamadas de sete ferramentas básicas, uma vez que servem adequadamente pessoas com pouco treinamento formal em estatística e porque podem ser usadas para resolver a maioria dos assuntos relacionados à qualidade (PEQUENO, 2014).

Moreira; Moreira; Martins (2014) o fluxograma é uma ferramenta da qualidade que demonstra de maneira gráfica, com figuras, numa sequência lógica, as etapas de um processo. Desta forma, qualquer pessoa, mesmo que esteja vendo a sua empresa pela primeira vez, entenderá como se desenrola cada etapa daquele processo.

Todos apresentam funções específicas e variado grau de complexibilidade. Um grande benefício desse sistema é realizar a tarefa de mapeamento de processo. Porém, na década de 70 os fluxogramas começaram a perder sua popularidade, pois vieram os terminais de computação interativos e as linguagens de programação de terceira geração começaram a substituir os fluxogramas como mostra a figura abaixo (PEQUENO, 2014).

Figura 1: Fluxograma de processo.



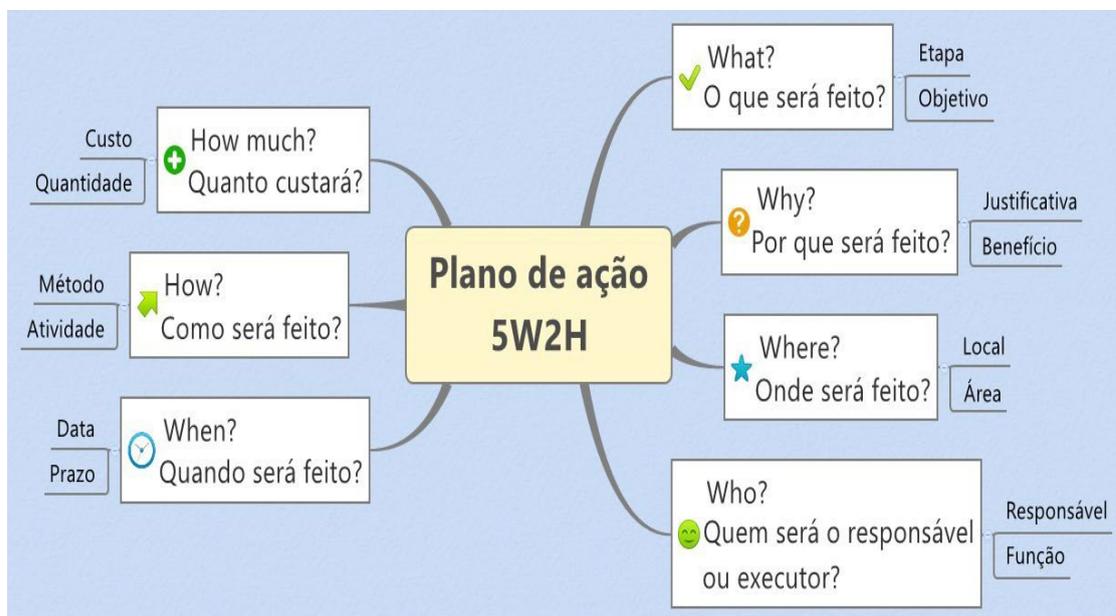
Fonte: Pequeno (2014).

E foi assim que por meio do código fonte nestas linguagens que era possível expressar os algoritmos de maneira muito mais clara e concisa do que utilizando-se os

fluxogramas. Expressar o algoritmo no próprio código fonte permitia a equipe trabalhar separadamente, pois não havia mais erros de “tradução” do fluxograma para a linguagem de programação (MOREIRA; MOREIRA; MARTINS, 2014).

A ferramenta 5w2h é uma das mais fáceis de ser implementada e traz grandes benefícios para os gestores e suas atividades organizacionais. Dessa forma Martins (2015) para esse método dessa ferramenta deve-se considerar alguns pontos como: como definir em quais equipamentos deverá ser utilizada; custos de manutenção; custo da máquina parada e a verificação de recursos materiais e humanos que serão aplicados na intervenção, como mostra a figura abaixo.

Figura 2: 5w2h.



Fonte: Pequeno (2014).

Segundo Matias; Lopes (2012) a manutenção dessa ferramenta envolve custos elevados e normalmente perdas de produção, pois geralmente é solicitada quando apresenta alguma consonância operacional de algum equipamento, assim deve ser bem planejada para que seja feito aquilo que realmente é indispensável.

O Diagrama de Pareto é uma classificação simples de dados em categorias. As categorias podem ser divididas em problemas ocorridos, reclamações recebidas, tipos de defeitos encontrados. Após a divisão em categorias, o diagrama quantifica e prioriza as maiores ocorrências de cada categoria estabelecida, permitindo assim, visualizar qual é o problema que vem ocorrendo em maior frequência (PEREIRA, 2015).

Para problemas de processo mais complexos, os spines podem receber uma categoria e, em seguida, as causas / entradas de cada um identificado. Existem vários conjuntos padrão de categorizações que podem ser usados, mas o mais comum é Material,

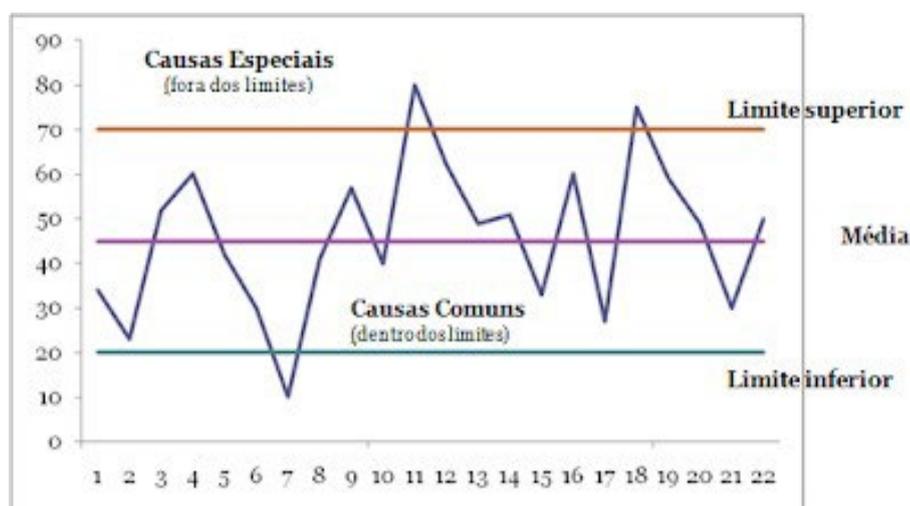
Máquina / Planta, Medidas / Políticas, Métodos / Procedimentos, Homens / Pessoas e Meio Ambiente - facilmente lembrado como os "5Ms e um E" (SANTOS, 2014).

Cada coluna pode então ser subdividida, conforme necessário, até que todas as entradas sejam identificadas. O diagrama é então usado para destacar as causas que mais provavelmente contribuem para o problema / efeito e podem ser investigadas quanto a ineficiências / otimização.

Pareto destaca que 20% das causas são responsáveis por 80% dos problemas, portanto deve-se atacar as causas desses 80% combatendo os problemas responsáveis pelos maiores impactos nos indicadores. A análise mostra se o seu processo deve ser melhorado, se atende às especificações e se a causa das não conformidades é relativa à média ou a dispersão do processo. É basicamente uma ferramenta estatística, mas de grande relevância e utilidade em sistemas de gestão da qualidade (SANTOS, 2014).

Segundo Rodrigues, et al (2017) é gráfico de controle, ou seja, exibe como um determinado indicador oscila num espaço de tempo com limites de controle, dando uma noção aos gestores sobre a natural variabilidade do processo e como isso normalmente ocorrerá. Mostra se o processo está ou não estável, analisando possíveis anormalidades e, se existir, agimos diretamente na correção evitando assim prejuízo maiores, como mostra a figura abaixo.

Figura 3: Gráfico de controle.



Fonte: Pequeno (2014).

O tipo de gráfico a ser usado depende do tipo de dados a serem medidos; ou seja, se são dados atribuíveis ou variáveis. O gráfico de controle usados com mais frequência é um gráfico de execução, que é adequado para ambos os tipos de dados. Eles são úteis

para identificar tendências em dados durante longos períodos, identificando assim a variação. Os dados são coletados e plotados ao longo do tempo com os limites superior e inferior definidos (de desempenho anterior ou análise estatística) e a média identificada (SANTOS, 2014).

Cada situação exige uma folha de verificação específica para aquela finalidade. Mas basicamente a ideia é sempre agrupar os dados em classes, com objetivo claro da coleta aos resultados. Existem vários tipos de folha de verificação: da contagem e quantidades, classificação de medidas, localização de defeitos e existência de determinadas condições (SARMENTO; SANTOS; MEDEIROS, 2017).

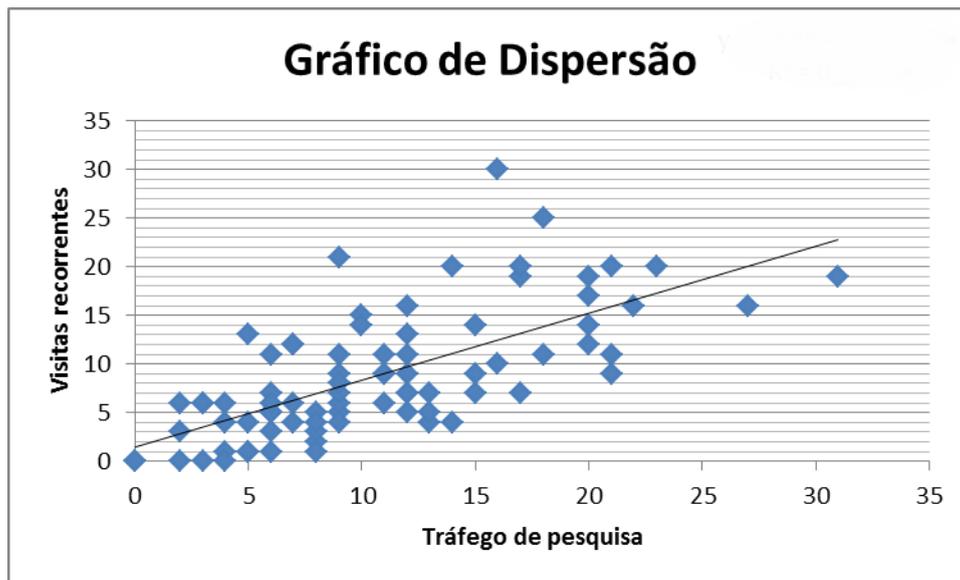
Assim como os fluxogramas, as planilhas de verificação não são estatísticas e são relativamente simples. São utilizados para capturar dados de forma manual, confiável e formalizada para que as decisões sejam tomadas com base em fatos. Conforme os dados são coletados, eles se tornam uma representação gráfica de si mesmos. As áreas para melhoria podem então ser identificadas, diretamente na planilha de verificação ou alimentando os dados em uma das outras sete ferramentas básicas (SANTOS, 2014).

Simplesmente, uma tabela é projetada para capturar as incidências das variáveis a serem medidas. As marcas de seleção são então colocadas manualmente nas caixas relevantes. À medida que os carrapatos aumentam, eles fornecem uma representação gráfica da frequência das incidências.

Segundo Tavares (2015) quando se pretende avaliar duas ou mais variáveis simultaneamente e a correlação entre elas, é utilizada como representação gráfica dessas variáveis, uma em função da outra, quando uma variável tem o seu valor diminuído com o aumento da outra, diz que as mesmas são negativamente correlacionadas.

O gráfico de dispersão pode ser usado quando uma variável contínua depende de outra variável contínua ou quando ambas as variáveis contínuas são independentes. O parâmetro sistematicamente aumentado ou diminuído por outro parâmetro é chamado de parâmetro de controle ou variável independente, como mostra a figura abaixo (SANTOS, 2014).

Figura 4: Gráfico de dispersão.



Fonte: Pequeno (2014).

É mais uma ferramenta gráfica do que estatística. Os pontos são traçados em um gráfico com as duas variáveis como eixos. Se os pontos formarem uma “nuvem” estreita, haverá uma correlação direta. Se não houver um padrão discernível ou uma ampla propagação, haverá pouca ou nenhuma correlação (SARMENTO; SANTOS; MEDEIROS, 2017).

Se ambas as variáveis aumentam à medida que a outra aumenta, ou seja, a nuvem se estende em cerca de 45 graus a partir do ponto onde os eixos xey se cruzam, então elas são consideradas positivamente correlacionadas. Se uma variável diminui à medida que a outra aumenta, então se diz que elas estão negativamente correlacionadas. Essas são correlações lineares; eles também podem ser correlacionados não linearmente (MOREIRA; MOREIRA; MARTINS, 2014).

Normalmente o parâmetro de controle é plotado ao longo do eixo horizontal e a variável dependente é plotada ao longo do eixo vertical. Se a variável dependente não existir, qualquer tipo de variável pode ser plotado em qualquer um dos eixos (o gráfico de dispersão mostrará o grau de correlação, não o grau de causalidade entre duas variáveis) (SARMENTO; SANTOS; MEDEIROS, 2017).

Os histogramas são muito úteis para discernir a distribuição dos dados e, portanto, os padrões de variação. Eles monitoram o desempenho de um sistema e o apresentam de forma gráfica, muito mais fácil de entender e ler do que uma tabela de dados. Assim que um problema for identificado, eles também podem ser usados para verificar se a solução funcionou. Um fluxograma é uma representação visual de um processo. Não é estatístico,

mas é usado para juntar as peças do processo real à medida que é executado, o que muitas vezes varia de como o proprietário do processo o imagina. Vê-lo visualmente facilita a identificação de ineficiências e melhorias potenciais (SANTOS, 2014).

Uma série de formas é usada para representar cada etapa do processo; decisões mentais são capturadas, bem como ações e atividades físicas. As setas representam o movimento durante o processo. Os fluxogramas variam em complexidade, mas, quando usados corretamente, podem ser úteis para identificar etapas redundantes ou que não agregam valor, as partes principais de um processo, bem como as interfaces entre outros processos (MOREIRA; MOREIRA; MARTINS, 2014).

Problemas com fluxogramas ocorrem quando o processo desejado é descrito em vez do real. Por esse motivo, é melhor fazer um brainstorm do processo com um grupo para garantir que tudo seja capturado.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, as ferramentas da qualidade desempenham um papel crucial na busca pela excelência operacional e na melhoria contínua dos processos, produtos e serviços em diversas organizações e setores. Através de abordagens sistemáticas e metodologias como o ciclo PDCA, técnicas de termografia, entre outras, as empresas podem identificar, analisar e resolver problemas de forma eficaz, buscando sempre aprimorar sua performance e atender às expectativas dos clientes.

Os estudos e aplicações revisados demonstram a versatilidade e a importância das ferramentas da qualidade em diferentes contextos, desde a manutenção industrial até a administração pública. Ao adotar essas ferramentas, as organizações podem não apenas resolver desafios imediatos, mas também promover uma cultura de melhoria contínua e inovação, tornando-se mais competitivas e resilientes no mercado.

É fundamental reconhecer que a aplicação bem-sucedida das ferramentas da qualidade requer não apenas conhecimento técnico, mas também comprometimento organizacional, liderança eficaz e engajamento dos colaboradores. Ao investir em treinamento, recursos e processos robustos de implementação, as empresas podem colher os benefícios de uma abordagem orientada para a qualidade, garantindo sua sustentabilidade e sucesso a longo prazo.

Em suma, as ferramentas da qualidade representam uma ferramenta poderosa para impulsionar a eficiência, a qualidade e a competitividade das organizações, capacitando-as a enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades em um ambiente de negócios

dinâmico e em constante evolução.

5. REFERÊNCIAL

FERREIRA, R. J. P.: et. al Aplicação de Modelo Multicritério para Manutenção Preditiva com Uso de Técnicas de Termografia. **XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP**, 2015, São Carlos, São Paulo.

MARTINS, L. “**Reforma da Administração Pública e Cultura Política no Brasil: uma visão geral**”, Cadernos ENAP, n.8, Brasília. 2015.

MOREIRA, E. G; MOREIRA, T. G; MARTINS, D. D. S. Aplicação da ferramenta de qualidade PDCA para solução de problemas críticos em empresa panificadora. **IX SAEPRO Universidade Federal de Viçosa**. 2014.

PEQUENO, A. M. P. Utilização do ciclo PDCA no processo de fabricação de tintas. Universidade estadual da Paraíba, Centro de ciências e tecnologia. Trabalho Conclusão de Curso **TCC**. Curso de química industrial. Campina Grande/PB, 2014.

PEREIRA, M. F. Planejamento estratégico: teorias, modelos e processos. São Paulo, Atlas, 2015.

RODRIGUES, A. da L. P; SANTOS, M. S; SERRA, M. C; PINHEIRO, E. M. **A utilização do ciclo PDCA para melhoria da qualidade da manutenção de shunts**. Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, Florianopolis, SC, Brazil, v. 9, n. 18, p. 48 - 70, 2017.

SANTOS, D. S. dos. **Implementação de sistemas de gestão de qualidade: uma revisão da literatura**. Congresso nacional de Excelência em gestão. 2014.

SARMENTO, G. W. do N; SANTOS, K. C. G dos; MEDEIROS, J. N. M. **Importância da Utilização do Ciclo PDCA para a Melhoria da Qualidade do Produto Numa Fábrica de Calçados**. Petrópolis/RJ. 2017.

TAVARES, L. **Administração moderna da manutenção**. Rio de Janeiro: Novo Polo Publicações, 2015.



UTILIZAÇÃO DAS 07 FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA INDÚSTRIA E SERVIÇOS

SANTOS, Ana Julia Rocha dos¹
JUNIOR, Edvaldo Luiz Rando²

RESUMO:

O artigo aborda a utilização das 7 ferramentas da qualidade em empresas na otimização de processos. Essas ferramentas são instrumentos fundamentais para identificar, analisar e solucionar problemas, contribuindo para a eficiência operacional e aprimoramento contínuo. Ao aplicar essas técnicas, as empresas e os serviços delas podem melhorar a gestão da qualidade, reduzir custos e melhorar a satisfação do cliente. A compreensão e implementação dessas ferramentas emergem como fatores críticos para o sucesso das empresas, destacando a importância de uma abordagem estruturada e focada na qualidade para participação no crescimento e competitividade no mercado, enfatizando não apenas sua eficácia comprovada, mas também as oportunidades contínuas de inovação e aprimoramento rumo à excelência sustentável e assim cada mais evoluindo essas empresas.

Palavras-chave: Ferramentas da qualidade, Análise do Histograma, Excelência Operacional.

INTRODUÇÃO:

Para tanto, é preciso, através de métodos e ferramentas eficazes, as empresas tornarem cada vez mais competitiva, manter um padrão de qualidade sempre elevado, e atender às expectativas e necessidades dos seus clientes.

As ferramentas básicas para esse propósito podem ser as 7 ferramentas da qualidade que são chamadas assim, por ser uma denominação para método e técnicas gráficas específicas identificadas como as mais úteis na resolução de problemas que têm relação com o conceito de qualidade.

A denominação tem origem no Japão pós-guerra, inspirada pelas famosas sete armas de Benkei. Acredita-se que foram reunidas por Kaoru Ishikawa, influenciado por uma série de palestras em que W. Edwards Deming tinha apresentado para engenheiros e cientistas japoneses em 1950, e posteriormente foram amplamente difundidas como forma de melhorar os processos das empresas.

¹ Acadêmico (a) do curso Tecnólogo em Gestão da Qualidade no Centro Universitário Internacional UNINTER

² Professor do curso em Gestão da Qualidade do Centro Universitário Internacional UNINTER, Engenheiro e Mestre em Educação.

Desde então, elas vêm sendo utilizadas nos sistemas de gestão e auxiliam na melhoria dos serviços e processos. Este artigo explora a importância singular dessas ferramentas em contextos menores, destacando como sua aplicação estratégica não apenas impulsiona a qualidade na indústria ou serviço.

Essas ferramentas são utilizadas para definir, mensurar, analisar e propor soluções aos problemas que interferem no desempenho e no resultado das empresas. Elas ajudam a estabelecer métodos mais elaborados de resolução baseados em fatos e dados, o que aumenta a taxa de sucesso dos planos de ação.

Num mundo empresarial onde cada decisão molda o futuro de uma organização, as pequenas e médias empresas se veem constantemente diante do desafio de aprimorar a eficiência e a qualidade de seus processos. Nessa busca incansável pela excelência, uma ferramenta destaca-se como: a Análise de Histograma esta ferramenta propõe uma abordagem estratégica para a gestão de recursos e a resolução de problemas.

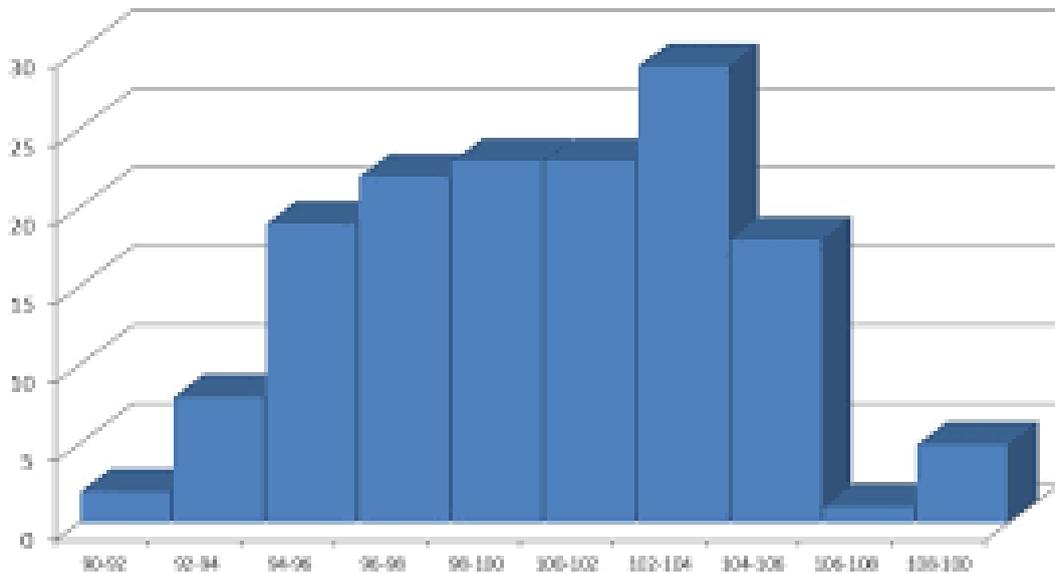
Este artigo mergulha na importância singular da Análise das ferramentas da qualidade, explorando como sua aplicação inteligente não apenas identifica os pontos críticos que demandam atenção prioritária, mas também potencializa a eficácia operacional e impulsiona a maximização dos recursos disponíveis. Ao compreendermos a centralidade da Análise de Pareto nesse contexto, estaremos capacitados a transformar desafios aparentemente complexos em oportunidades tangíveis, promovendo o crescimento sustentável e a competitividade no mercado dinâmico das empresas médias.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA:

A Profundidade do Conhecimento sobre as 7 Ferramentas da Qualidade no âmbito da gestão da qualidade em pequenas empresas , a literatura oferece um rico e vasto conhecimento, destacando as 7 Ferramentas da Qualidade como instrumentos cruciais para o aprimoramento contínuo e o alcance da excelência operacional.

Para José M. Juran; José A. DeFeo (2015) qualquer organização pode alcançar resultados empresariais mensuráveis ao aplicar métodos universais de gestão visando à qualidade. Esses métodos incluem design da qualidade, controle da qualidade e métodos para melhorar continuamente a qualidade dos bens, serviços e processos. Os líderes não devem imaginar que a gestão da qualidade é uma “moda passageira” ou que “já fizemos isso”. A gestão da qualidade é tão importante quanto a gestão das finanças. 044

Figura 1: Histograma
Histograma



Fonte: Imagem disponível em: <https://www.citisystems.com.br/histograma/>. Acesso em 11 jun. 2024.

O uso de histogramas pode ser benéfico para pequenas empresas em várias áreas, proporcionando uma representação visual dos dados que pode ajudar na tomada de decisões informadas. Aqui estão algumas maneiras pelas quais as empresas podem aproveitar os histogramas:

Avaliação de Desempenho de Funcionários:

Para PMEs com equipes, os histogramas podem ser usados para representar o desempenho dos funcionários em relação a metas estabelecidas. Isso pode ser útil para identificar áreas de melhoria e reconhecer os pontos fortes da equipe.

Análise de Custos:

Ao analisar os custos associados a diferentes processos ou departamentos, os histogramas podem fornecer insights sobre onde os recursos estão sendo alocados e identificar oportunidades para eficiência e economia.

Feedback do Cliente:

Ao coletar feedback do cliente sobre a satisfação com produtos ou serviços, os histogramas podem ser usados para representar visualmente os resultados. Isso facilita a identificação de áreas que precisam de melhorias.

Controle de Qualidade:

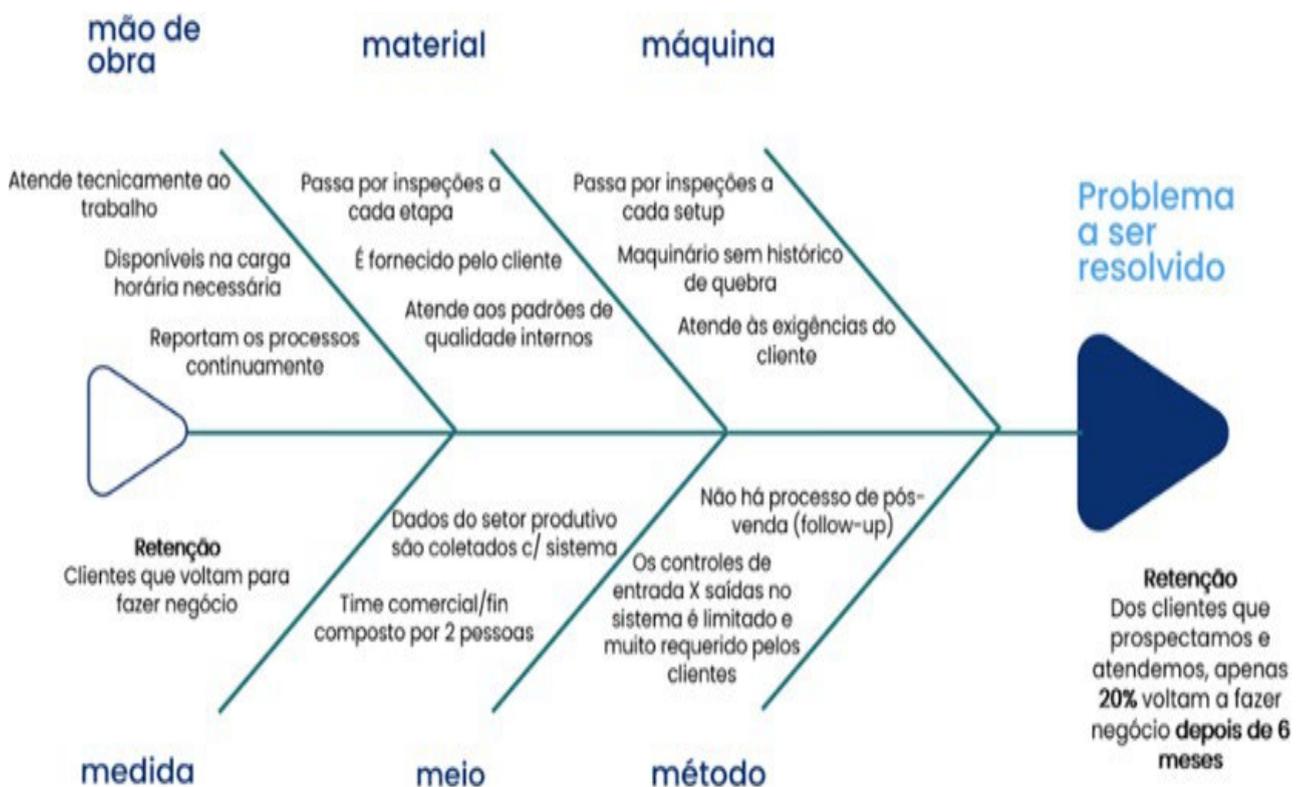
Se a empresa está envolvida na produção de bens, histogramas podem ser úteis para controlar a qualidade dos produtos, destacando variações e garantindo padrões consistentes.

Ao utilizar histogramas, é importante garantir que os dados utilizados sejam precisos e representativos. Ferramentas de software, como planilhas eletrônicas, podem facilitar a criação e interpretação de histogramas, mesmo para PMEs com recursos limitados. O objetivo é transformar dados em informações acionáveis que impulsionem a eficiência e o sucesso da empresa.

Os Fundamentos em "Quality Control and Industrial Statistics":

A obra "Quality Control and Industrial Statistics" de A. V. Feigenbaum oferece uma base sólida para compreender a aplicação prática das ferramentas da qualidade em contextos de pequenas e médias empresas. Feigenbaum enfatiza a necessidade de integrar as ferramentas como parte do sistema total de gestão da qualidade.

Figura 2: Diagrama de Ishikawa

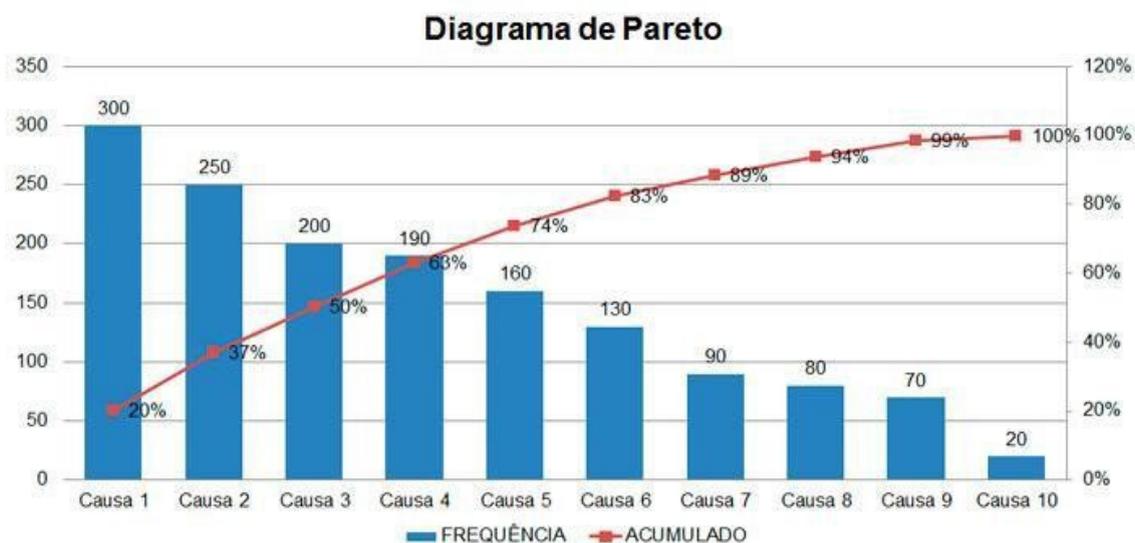


Fonte: Infosoftware Sistemas. Disponível em: <https://infosoftware.com.br/diagrama-de-ishikawa-espina-de-peixe-infosoftware-sistemas/>. Acesso em 11 jun. 2024.

O pioneiro e engenheiro japonês Kaoru Ishikawa (1915-1989), desenvolveu as

Sete Ferramentas para o Controle Estatístico de Qualidade, sendo elas: Folha de Verificação, Estratificação, Diagrama de Pareto, Histograma, Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Dispersão e Gráfico de Controle de Processos ou de Shewhart, Renato Nogueiro Lobo, (2020 p. 31) na introdução das 7 Ferramentas da Qualidade, Kaoru Ishikawa, delineou a essência dessas técnicas em suas obras fundamentais. Em "Guia das 7 Ferramentas Básicas da Qualidade", Ishikawa enfatiza não apenas a aplicação técnica, mas também a necessidade de uma mentalidade voltada para a qualidade.

Figura 3: Diagrama de Pareto



Fonte: Disponível em: <https://napratica.org.br/diagrama-de-pareto/>

Nos anos 1950, Deming levou ao Japão o consultor de negócios romeno Joseph Moses Juran (1904-2008), criador do princípio e do gráfico de Pareto. Com base nesse princípio, intensamente utilizado na indústria japonesa, um pequeno número de causas é responsável por uma alta proporção dos problemas. É a regra dos 80/20, ou seja, 80% dos problemas se devem a 20% das causas. Juran também postulava que a qualidade deve ser melhorada item a item, e essa melhoria deve ocorrer tão logo um dos problemas seja diagnosticado, de modo a ser resolvido (LOBO, 2020 p. 31).

O Diagrama de Pareto é uma ferramenta de qualidade que pode ser valiosa para pequenas empresas em várias áreas. Este diagrama ajuda a identificar e priorizar os problemas ou causas principais, permitindo que a empresa concentre seus esforços nos itens mais críticos, alguns exemplos como:

Identificação de Problemas Prioritários:

O Diagrama de Pareto pode ser utilizado para identificar e visualizar os

problemas mais significativos em um processo ou operação. Ao analisar as causas principais, as PMEs podem concentrar seus recursos na resolução dos problemas mais impactantes.

Análise de Causas de Insatisfação do Cliente

Se uma PME estiver enfrentando problemas relacionados à satisfação do cliente, o Diagrama de Pareto pode ajudar a identificar as principais razões para as reclamações ou insatisfações. Isso permite que a empresa tome medidas corretivas eficazes.

Gestão de Estoques

Ao analisar os itens de estoque ou produtos defeituosos, o Diagrama de Pareto pode destacar os itens que causam a maioria dos problemas. Isso é útil para melhorar a eficiência na gestão de estoques e garantir a qualidade dos produtos.

Problemas de Produção

Em empresas envolvidas na produção, o Diagrama de Pareto pode ser aplicado para identificar e abordar as principais causas de falhas no processo de fabricação. Isso ajuda a melhorar a eficiência e a qualidade dos produtos.

Gestão de Recursos Humanos

Na área de recursos humanos, o Diagrama de Pareto pode ser usado para identificar os principais problemas relacionados ao desempenho ou à satisfação dos funcionários. Isso permite que a empresa implemente estratégias para melhorar a gestão de pessoas.

Análise de Vendas e Clientes

Ao analisar as vendas ou clientes, o Diagrama de Pareto pode destacar os produtos mais vendidos ou os clientes mais lucrativos. Isso ajuda na alocação eficiente de recursos de marketing e atendimento ao cliente.

Controle de Qualidade

O Diagrama de Pareto pode ser aplicado para identificar os principais defeitos ou problemas de qualidade em produtos. Isso é crucial para aprimorar os processos de controle de qualidade e garantir a satisfação do cliente.

Gestão Financeira

Na área financeira, o Diagrama de Pareto pode ser usado para identificar as principais fontes de despesas ou custos. Isso ajuda na gestão eficiente dos recursos financeiros da empresa.

Ao aplicar o Diagrama de Pareto, é fundamental coletar dados precisos e relevantes para garantir que a análise seja significativa. Essa ferramenta pode ser implementada manualmente ou com o auxílio de software, dependendo dos recursos disponíveis para empresas. O objetivo é concentrar esforços onde eles terão o maior impacto na melhoria contínua e no sucesso da empresa.

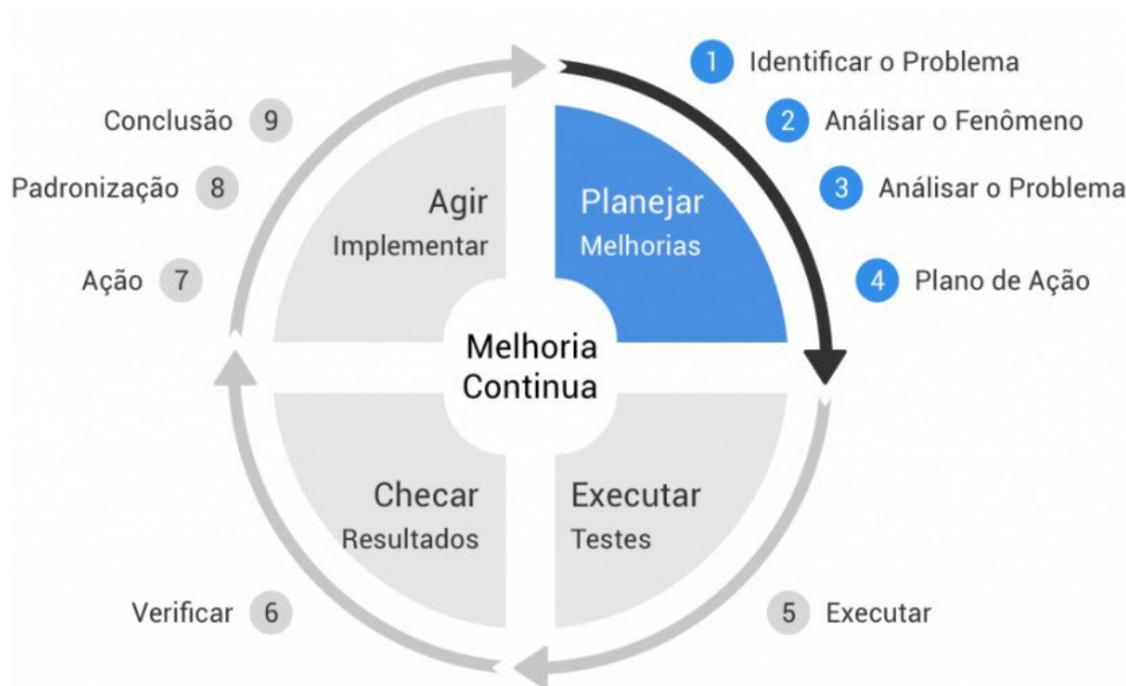
Figura 4: Folha de verificação para a análise da distribuição de um item de controle

| Lista de Verificação | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-----------------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------------|-------|------------|
| Data: | | Seção: | | | | | | | | | | Frequência | | |
| Estágio de Verificação: | | Máquina: | | | | | | | | | | | | |
| Produto: | | Inspetor: | | | | | | | | | | | | |
| Total Inspeccionado: | | Turno: | | | | | | | | | | | | |
| Lote: | | | | | | | | | | | | | | |
| Especificação (peso) | Variação | Verificações | | | | | | | | | | | | Frequência |
| | menor que -0,03 | X | | | | | | | | | | | | |
| | -0,03 | X | | | | | | | | | | | | |
| | -0,02 | X | X | X | | | | | | | | | | |
| | -0,01 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| 5,20 | 0 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| | 0,01 | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | |
| | 0,02 | X | X | X | | | | | | | | | | |
| | 0,03 | X | X | | | | | | | | | | | |
| | maior que 0,03 | X | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | TOTAL | |

Fonte:Disponível em: <https://www.v>. Acesso em 11 jun. 2024.

A folha de verificação, também conhecida como check sheet, é uma ferramenta simples e eficaz para coletar dados de maneira organizada e sistemática. Nas pequenas empresas, a folha de verificação pode ser aplicada em diversas áreas para análise e melhoria. Crie uma folha de verificação para registrar as manutenções preventivas e corretivas realizadas em equipamentos. Isso contribui para aumentar a vida útil dos equipamentos e reduzir paradas não programadas. Ao utilizar a folha de verificação, é importante definir claramente o que será registrado, treinar a equipe na coleta de dados e manter o processo consistente ao longo do tempo.

Figura 5: PDCA e Melhoria Contínua: Vida de produto



Fonte:Disponível em: <https://vidadeproduto.com.br/ciclo-pdca/>. Acesso em 11 jun. 2024.

W. Edwards Deming, uma figura seminal com suas frases icônicas “ SEM DADOS, você é uma pessoa qualquer com uma OPINIÃO” na gestão da qualidade, ressalta a necessidade de uma cultura de melhoria contínua nas empresas. Suas contribuições, particularmente em "Out of the Crisis", ressoam ao destacar como as ferramentas da qualidade não são apenas métodos, mas elementos de uma filosofia empresarial. Com o auxílio do PDCA as pequenas e médias empresas podem manter o controle constante e eficaz de suas empresas, prevendo e controlando qualquer problema.

Essa revisão bibliográfica evidencia não apenas a amplitude do conhecimento acumulado sobre as 7 Ferramentas da Qualidade, mas também a sua contínua relevância e evolução nas dinâmicas contextuais das pequenas empresas. À medida que nos aprofundamos nesse corpo de literatura, somos guiados por uma compreensão mais abrangente e estratégica, capacitando as PMEs a implementar essas ferramentas de maneira eficaz para promover um crescimento sustentável e uma gestão de qualidade

excepcional e assim melhorando todo processo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Implementando as 7 Ferramentas da Qualidade em empresas irá demonstrar consistentemente uma redução significativa de desperdícios e custos operacionais. A identificação e eliminação de causas raiz de problemas, especialmente por meio da Análise de Pareto e do Diagrama de Ishikawa, podem resultar em uma utilização mais eficiente dos recursos disponíveis. O uso sistemático das ferramentas contribuiu para uma melhoria notável na qualidade dos produtos ou serviços oferecidos pelas Pequenas e médias empresas. Uma inspeção mais detalhada e com a ajuda da Folha de Verificação e pelo Histograma, permite a identificação precoce de não conformidades, possibilitando correções antes que impacte os clientes e na reputação da empresa.

As empresas que adotarem as 7 Ferramentas da Qualidade experimentaram um aumento significativo na eficiência operacional. Ao aplicar qualquer uma ou todas as ferramentas como o Controle Estatístico de Processo (CEP), Diagrama de Controle entre outros, proporcionará uma compreensão mais profunda dos processos, permitindo ajustes em tempo real e a prevenção de variações indesejadas.

A introdução de práticas baseadas nas 7 Ferramentas da Qualidade gera um impacto positivo no engajamento da equipe. O envolvimento ativo dos colaboradores na identificação e resolução de problemas, especialmente por meio de atividades como o Brainstorming, fortalece a cultura de melhoria contínua.

Observou-se que a flexibilidade das 7 Ferramentas da Qualidade permite uma adaptação eficaz às características e limitações específicas das PMEs. Isso é particularmente crucial dada a diversidade de setores e contextos em que essas empresas atuam, evidenciando a versatilidade das ferramentas. Apesar dos benefícios evidentes, a implementação das ferramentas nas empresas também apresenta desafios. A resistência à mudança e a necessidade de capacitação da equipe foram pontos destacados, surgindo a importância de estratégias eficazes de gerenciamento de mudanças, onde um bom líder, supervisor e gestor podem e devem ter um vasto conhecimento de gerenciamento

de crise.

Os resultados indicaram que a incorporação das 7 Ferramentas da Qualidade em sistemas de gestão da qualidade existentes potencializa os benefícios. A sinergia entre as ferramentas e os princípios da ISO 9001, por exemplo, reforçou a solidez das práticas de gestão da qualidade. A discussão sobre os resultados sugere a necessidade contínua de pesquisa e desenvolvimento, especialmente no contexto de tecnologias emergentes. A integração de ferramentas digitais e análises avançadas pode representar a próxima fronteira na aplicação das 7 Ferramentas da Qualidade nas indústrias e empresas.

Esses resultados e discussões não apenas corroboram a importância das 7 Ferramentas da Qualidade em empresas, mas também apontam para oportunidades contínuas de aprimoramento e inovação. À medida que as empresas buscam a excelência operacional, a compreensão profunda desses resultados pode orientar estratégias para maximizar os benefícios e superar os desafios associados à implementação dessas ferramentas valiosas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Rumo à Excelência Sustentável nas empresas através das 7 Ferramentas da Qualidade ao percorrer as profundezas das 7 Ferramentas da Qualidade e sua influência transformadora nas empresas, emergem considerações cruciais que delineiam não apenas a eficácia dessas ferramentas, mas também as trajetórias futuras para a excelência operacional.

As evidências apresentadas revelam que a aplicação consistente e estratégica dessas ferramentas resulta não apenas na mitigação de desafios operacionais, mas também na criação de um alicerce sólido para a prosperidade sustentável. A redução de desperdícios, a melhoria na qualidade dos produtos ou serviços e o aumento da eficiência operacional tornam-se pilares essenciais para o crescimento contínuo das PMEs.

No entanto, não podemos ignorar os desafios inerentes à implementação. A resistência à mudança e a necessidade de desenvolvimento de habilidades destacam-se como obstáculos significativos. Assim, as considerações finais apontam para a importância de estratégias de capacitação, comunicação eficaz e liderança comprometida na condução bem-sucedida da adoção dessas ferramentas.

Além disso, a integração das 7 Ferramentas da Qualidade nos sistemas de gestão existentes, especialmente alinhando-as a padrões internacionalmente reconhecidos como a ISO 9001, destaca-se como uma abordagem holística. A sinergia entre essas práticas fortalece a cultura organizacional voltada para a qualidade, alavancando o potencial máximo das grandes empresas.

À medida que concluímos esta jornada de exploração, vislumbramos perspectivas futuras que apontam para a evolução contínua das ferramentas. A integração de tecnologias emergentes, a digitalização de processos e a incorporação de análises avançadas surgem como terrenos férteis para inovações. A adaptação constante a um ambiente de negócios em constante transformação permanece como um imperativo para o *sucesso sustentável*.

Assim, concluímos que as 7 Ferramentas da Qualidade não são apenas instrumentos estáticos, mas sim guias dinâmicos que capacitam as empresas a navegar por águas turbulentas com confiança. Ao abraçar essa filosofia e incorporar essas ferramentas em seus tecidos organizacionais, as não apenas sobrevivem, mas prosperam, forjando um caminho claro em direção à excelência operacional e à resiliência no mercado competitivo.

REFERÊNCIAS:

- SILVA, Robson. **7 ferramentas da qualidade sua história é a importância**, 2020.
- LOBO, Renato Nogueirol. **Gestão da qualidade**. 2. ed. – São Paulo : Érica, 2020.
- ISHIKAWA, K. **Guia das 7 Ferramentas Básicas da Qualidade**, 1976. Bauru: Instituto de Tecnologia de Massachusetts.
- ISO 9001:2015. (2015). **Quality management systems – Requirements**. International Organization for Standardization.
- JURAN, J. M. **Juran's Quality Handbook**. New York: McGraw-Hill Education, 1999.
- DEMING, W. E. **Out of the Crisis**. Cambridge: MIT Press, 1986.
- FEIGENBAUM, A. V. **Quality Control and Industrial Statistics**. Homewood: Irwin, 1961.
- OAKLAND, J. S. **Total Quality Management: Text with Cases**. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2003.



A ARTE DA EFICIÊNCIA: APLICAÇÕES DAS SETE FERRAMENTAS DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA

SILVA, Ana Patricia Melo de Morais¹
JUNIOR, Edvaldo Luiz Rando²

RESUMO

As revoluções industriais, iniciada no século XIX, trouxeram consigo a necessidade de que as organizações investissem na qualidade dos produtos, onde os processos de fabricação ficassem livres de erros, possibilitando atender as exigências do mercado. Com uma constante evolução nos sistemas de produção e aumento da competitividade, surge então o Gerenciamento da Qualidade Total (TQM), desenvolvido por Walter Shewart, William E. Demming, Joseph M. Juran e Kaoru Ishikawa, visando a melhoria contínua e a diminuição do desperdício na indústria. O TQM impulsionou a busca por produtos de melhor qualidade e destacou a importância das ferramentas da qualidade, como o Fluxograma, Diagrama de Ishikawa, Folhas de Verificação, Diagrama de Pareto, Histograma, Diagrama de Dispersão e Cartas de Controle. O presente artigo, elaborado por meio de uma metodologia qualitativa e através de uma revisão bibliográfica, tem como objetivo apresentar a importância da aplicação das sete ferramentas da qualidade no setor da indústria, evidenciando sua relevância para a melhoria dos processos produtivos. Como resultado, estudos de caso demonstram que foi possível analisar que a aplicação das sete ferramentas da qualidade torna fácil a visualização das causas de falhas nos processos das organizações e facilita a elaboração de soluções. Conclui-se que o uso integrado desses métodos pode elevar os padrões de qualidade nas organizações industriais, pois documentando os problemas é mais fácil de executar o controle de qualidade e reduzir a repetição de possíveis erros dentro da indústria, destacando a necessidade de estudos futuros para aprofundar essa análise em casos específicos.

Palavras-chave: pesquisa; artigo; qualidade; ferramentas da qualidade; indústria.

¹ Graduanda no curso de Bacharel em Gestão da Qualidade no Centro Universitário Internacional UNINTER. Contato: 04mmorais@gmail.com .

² Professor do curso em Gestão da Qualidade do Centro Universitário Internacional UNINTER, Engenheiro e Mestre em Educação.

INTRODUÇÃO

A história das revoluções industriais teve início a partir do século XIX, marcando uma era de constante evolução dos sistemas de produção, da globalização, do crescimento do mercado e tendo como consequência, o aumento da competitividade. Após o surgimento das máquinas e de mão de obra especializada, ainda existiam muitas falhas dentro da produção, causando um grande desperdício de produtos e quebra de máquinas, impactando negativamente nos processos.

Seleme (2010, p.18) declara que “As organizações, ao longo de sua existência, criaram métodos e ferramentas para garantir sua manutenção no mercado. Entretanto, isso somente ocorreu em função das exigências das pessoas que compunham o mercado”. Devido a isso, os Gurus da Engenharia de Qualidade Walter Shewart, William E. Demming, Joseph M. Juran e Kaoru Ishikawa desenvolveram mecanismos que auxiliam até os dias atuais no gerenciamento dos atributos do produto dentro do sistema de produção, possibilitando a tomada de decisões que favoreçam a diminuição do desperdício e a melhora da qualidade. Esses métodos ficaram conhecidos como Gerenciamento da Qualidade Total ou Total Quality Management (TQM).

Com o surgimento do TQM, as empresas observaram ser cada vez mais necessário fazer um produto de melhor qualidade para conseguir vendê-lo. Evidenciou-se ainda mais a importância da melhoria contínua para as organizações se manterem competitivas, sempre buscando uma evolução consciente e buscando alternativas para desenvolver projetos de melhoria constantemente. Para a gestão e controle da qualidade: Karou Ishikawa Imai, que foi aluno de Deming, lançaram a ideia da utilização das sete ferramentas para o Controle Estático de Qualidade e a criação do Diagrama de Causa (SANTOS, et al. 2013). Para que ocorram melhorias, existem meios que facilitam a identificação e gestão delas. Esses meios são chamados de métodos e ferramentas. O método é a sequência lógica para se atingir a meta desejada. Já as ferramentas são os recursos a serem utilizados no método.

O presente artigo foi elaborado por meio de uma metodologia qualitativa, com revisões bibliográficas com objetivo de analisar tais ferramentas - Fluxograma, Diagrama Ishikawa (Espinha-de-Peixe), Folhas de Verificação, Diagrama de Pareto, Histograma, Diagrama de Dispersão e Cartas de Controle - na indústria, mostrando a importância dessas 7 ferramentas da qualidade nas organizações para melhoria de processos produtivos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A ideia de qualidade está presente desde a Idade Antiga, segundo Oliveira:

Por volta de 2150 a.C., o Código de Hamurabi já demonstrava uma preocupação com a durabilidade e funcionalidade das habitações produzidas na época, de forma que, se um construtor negociasse um imóvel que não fosse sólido o suficiente para

atender à sua finalidade e desabasse, ele seria imolado. Os fenícios amputavam a mão do fabricante de determinados produtos que não fossem produzidos, segundo as especificações governamentais, com perfeição. Os egípcios já usavam sistemas de medição das pedras usadas na construção das pirâmides. Os gregos e romanos mediam construções e aquedutos para terem certeza de que estavam conforme especificação (OLIVEIRA, 2003, p. 3).

A importância atribuída à qualidade de produtos e serviços e aos métodos formais de controle e melhoria da qualidade teve início na década de 1930, nos Estados Unidos, com a aplicação industrial do gráfico de controle criado por Walter A. Shewhart na empresa de telefonia “Bell Telephone Laboratories” fazendo com que o período da inspeção, que não tinha como objetivo encontrar a causa dos problemas e apresentava altos custos de análise dos produtos fabricados fosse substituída pela prevenção dos problemas relacionados à qualidade, de modo a impedir que os produtos defeituosos fossem produzidos .

Após o fim da segunda guerra mundial, as empresas japonesas foram incentivadas por Deming a adquirirem o programa da qualidade desenvolvido por norte-americanos, sendo a única forma do Japão sair do sufoco econômico e conseguir sucesso em sua reconstrução, segundo Carvalho e Paladini et. al. (2005, p. 10) a evolução da gestão da qualidade ganhou folego na década de 50, ligada diretamente às contribuições teóricas e práticas de autores, que podem ser considerados gurus da qualidade, como o precursor Walter A. Shewhart, Joseph M. Juran, W. Edwards Deming, Armand V. Feigenbaum, Philip B Crosby e Kaoru Ishikawa. Nas décadas de 1980 e 1990, os países orientais desenvolveram uma filosofia que se tornou bastante popular em todo o mundo, tornando-se conhecida como Gestão da Qualidade Total (TQM).

FERRAMENTAS DE QUALIDADE

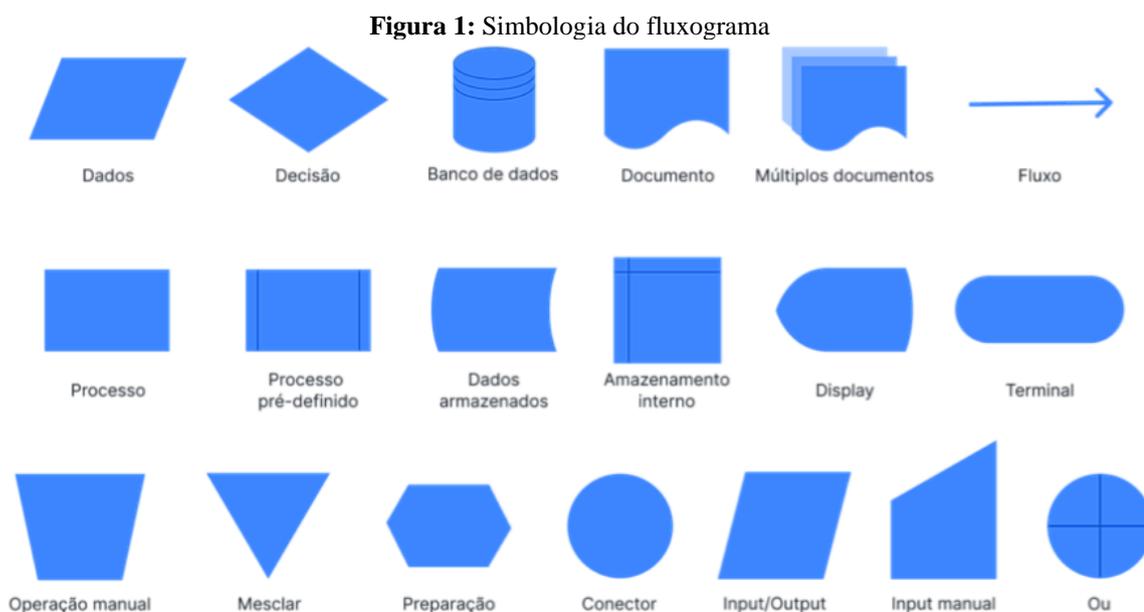
As chamadas ferramentas da qualidade são usadas nas organizações para registrar e interpretar o uso de dados. São métodos que foram desenvolvidas com o intuito de avaliar e controlar a qualidade, nas suas mais diversas dimensões, auxiliando na descoberta das causas dos problemas, a magnitude, entre outras. Sendo assim, as ferramentas da qualidade auxiliam na melhoria dos processos. (NETO, et al. 2017).

Essas ferramentas, conforme Toledo et al. (2014, p. 194), têm a função de “[...] organizar, interpretar e maximizar a eficiência no uso de dados”. Sendo elas: Fluxograma, Diagrama de Ishikawa, Folhas de Verificação, Diagrama de Pareto, Histograma, Diagrama de Dispersão e Gráfico de Controle.

Fluxograma

O Fluxograma é caracterizado por ser uma ferramenta de fácil compreensão, de uso intuitivo e de baixo custo, que tem como finalidade identificar o caminho real e ideal para um produto ou serviço com o objetivo de identificar os desvios. É uma ilustração que permite a visualização de todas as etapas de um processo, mostrando como cada etapa é relacionada. Carpinetti (2010, p. 155) afirma que “Os modelos gráficos facilitam a visualização e a compreensão dos processos e reforça a visão sistêmica da organização.”

Segundo Oliveira (2002), os aspectos principais de um fluxograma são: (i) Padronizar a representação dos métodos e os procedimentos administrativos; (ii) Maior rapidez na descrição dos métodos administrativos; (iii) Facilitar a leitura e o entendimento; (iv) Facilitar a localização e a identificação dos aspectos mais importantes; (v) Maior flexibilidade; (vi) Melhor grau de análise.

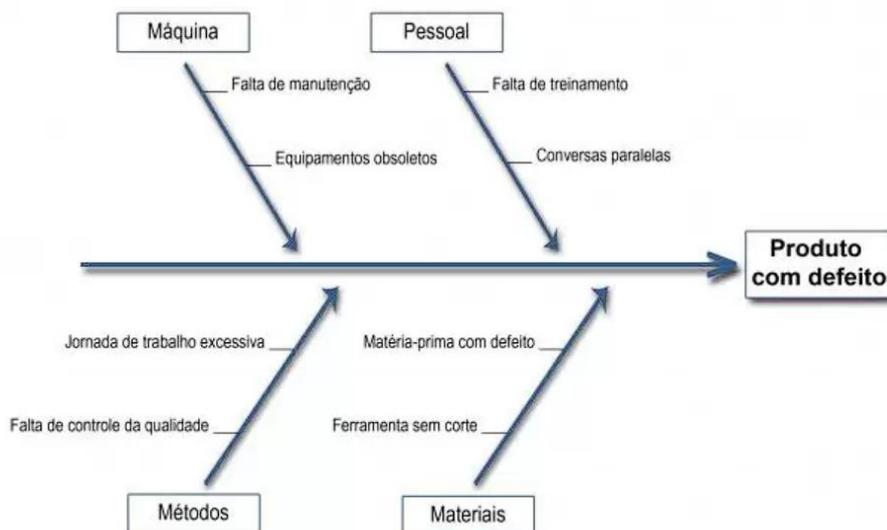


Fonte: Bacelar (2024).

Diagrama de Ishikawa

Conhecido como Diagrama de Causa e Efeito, o Diagrama de Ishikawa é uma ferramenta desenvolvida no Japão e nomeada em homenagem ao engenheiro japonês Kaoru Ishikawa. Também conhecida como Espinha de Peixe, devido ao seu formato assemelhar-se a uma e 6M, por conta da família das causas - matérias primas, máquinas, medidas, meio ambiente, mão de obra e método, que originam o efeito analisado, como mostrado na Figura 2. Essa ferramenta representa graficamente as possíveis causas que levam a um determinado efeito.

Figura 2: Diagrama de Ishikawa



Fonte: Bastiane (2018).

Folha de verificação

A folha de verificação consiste em um dos métodos mais simples das ferramentas de controle da qualidade. Oliveira (2017) afirma que coletar dados para validar um problema, uma causa ou monitorar o progresso ao longo da implementação de uma solução é um dos seus objetivos. O uso dessa ferramenta economiza tempo pois são formulários planejados, nos quais os dados coletados são preenchidos de forma fácil e concisa. É importante que nesse documento conste a data, local e nome de quem está coletando os dados.

Figura 3: Exemplo de folha de verificação de causa de defeitos

| Lista de Verificação | | | | | | | | |
|-------------------------|---------|----------|---------|-------|--------|--------|-------|--------|
| Problema: | | | | | | | | |
| Estágio de Verificação: | | | | | | | | |
| Produto: | | | | | | | | |
| Total Inspeccionado: | | | | | | | | |
| Turno | Máquina | Operador | DIA | | | | | |
| | | | Segunda | Terça | Quarta | Quinta | Sexta | Sábado |
| 1 | x | A | L | | | | | |
| | | B | | C | | | L | |
| | y | A | | | | | | |
| | | B | L | | | | | |
| 2 | x | C | | | C | F | | |
| | | D | | L | | | M | |
| | y | C | | | | | | |
| | | D | | | | L | | |

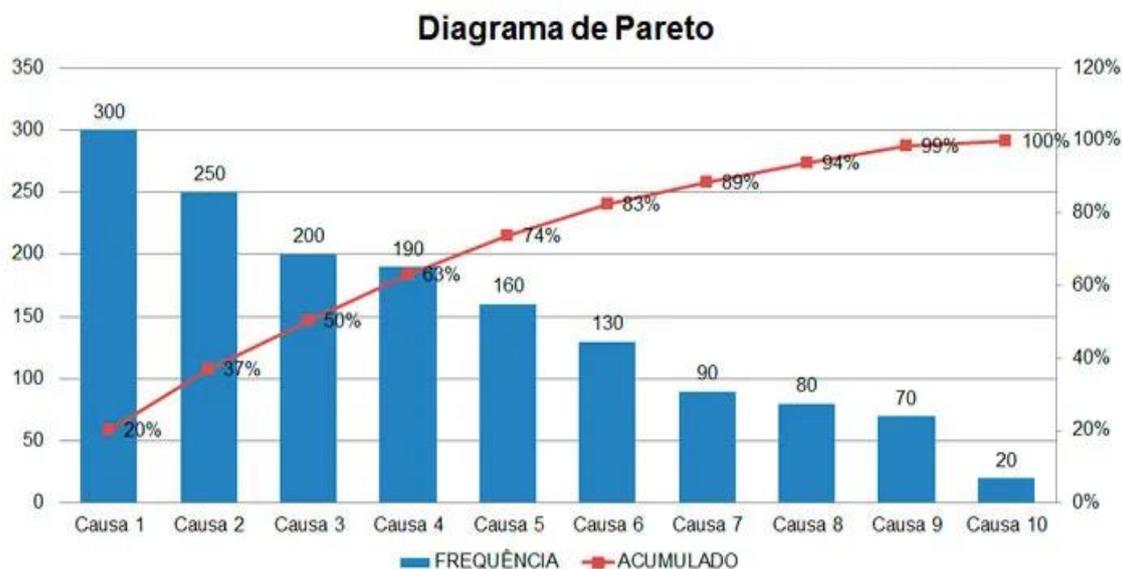
Fonte: Coutinho (2016).

Diagrama de Pareto

O Diagrama de Pareto foi criado por Vilfredo Pareto, um economista italiano, mas posteriormente foi estudado e adaptado por J. M. Juran, onde se adequou ao contexto de uma ferramenta da qualidade.

O diagrama de Pareto é uma representação gráfica dos dados obtidos sobre determinado problema, que ajuda a identificar quais são os aspectos prioritários que devem ser trabalhados (Toledo et al., 2014). Para a priorização de problemas, é utilizada a regra “80/20”, que consiste no princípio de que 80% dos problemas originam-se de 20% das causas, como segue mostrado na Figura 4.

Figura 4: Estrutura do gráfico de Pareto

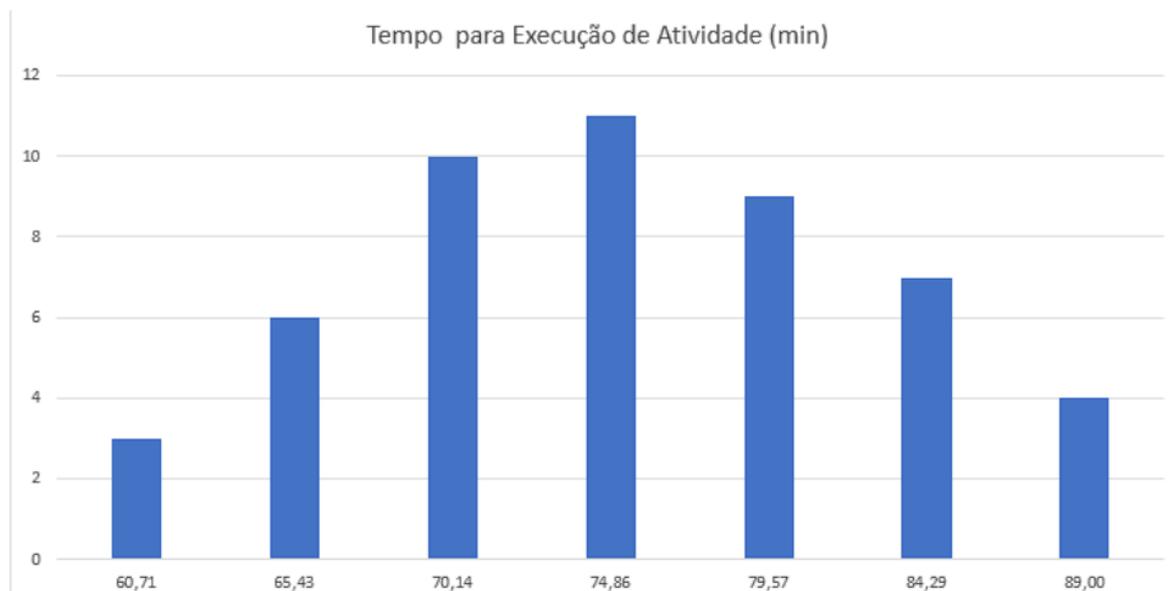


Fonte: Pedra (2024).

Histograma

O histograma é constituído em um gráfico de barras, que simula a relação entre intervalos de valores de uma variável ao longo do processo e o número de vezes em que os dados que correspondem a esses intervalos são observados. Essa ferramenta tem como finalidade mostrar a distribuição dos dados através de um gráfico de barras indicando o número de unidades em cada categoria. Para Barros e Bonafini (2014, p. 44), essa ferramenta facilita “[...] a análise descritiva de um grande número de dados, o que leva a uma compreensão mais abrangente do problema”. Na Figura 5 pode se observar a estrutura de um histograma.

Figura 5: Estrutura do histograma



Fonte: Amaral (2019).

Diagrama de Dispersão

O Diagrama de Dispersão mostra o que acontece com uma variável quando a outra muda, para testar possíveis relações de causa e efeito. Toledo (et al., 2014) afirma que: “O diagrama de dispersão é mais uma ferramenta gráfica. Essa ferramenta permite demonstrar a relação existente entre duas variáveis e quantificar a intensidade da relação existente ou apontar que não existe correlação entre elas.”

Figura 6: Estrutura do Diagrama de Dispersão

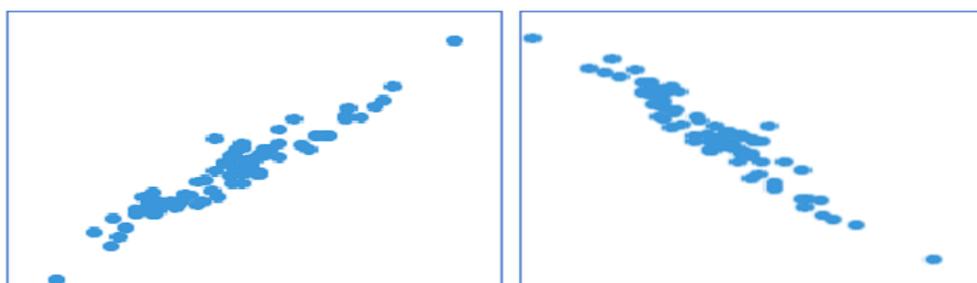


Figura: Relação linear positiva (esquerda) e negativa (direita)

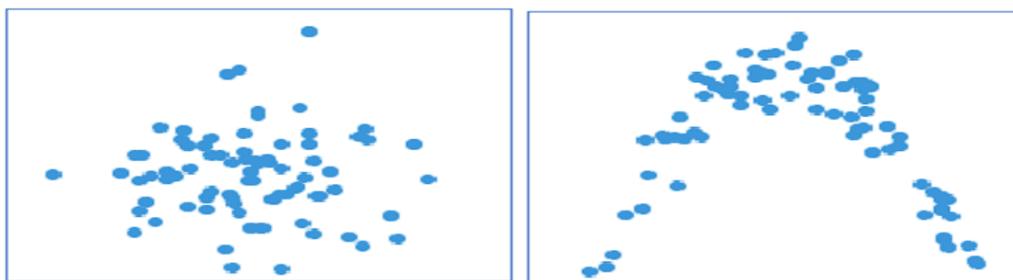
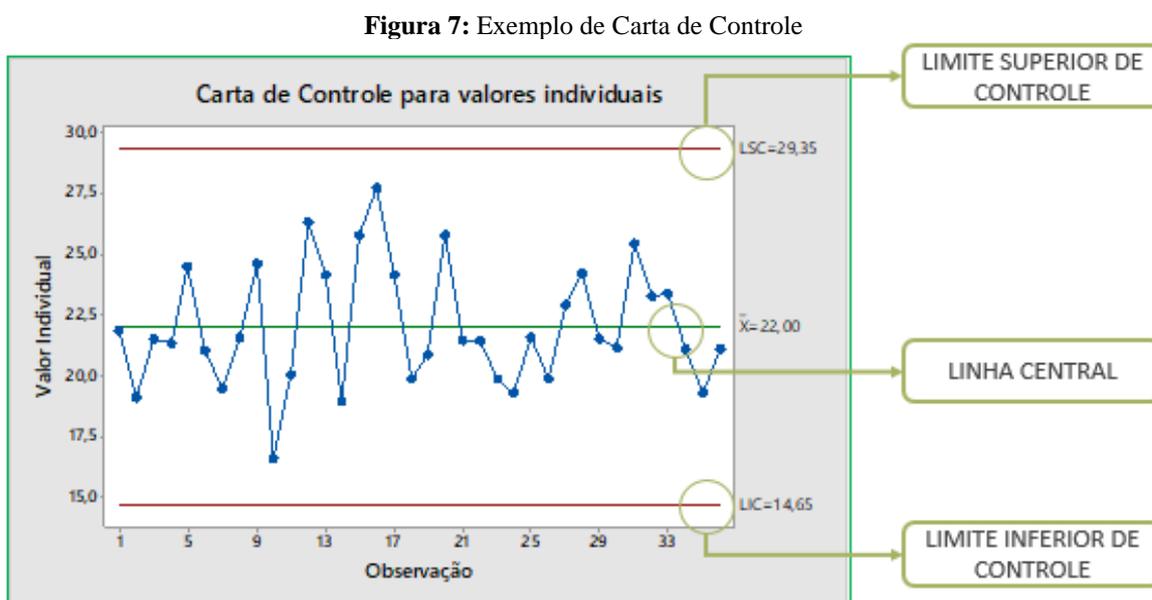


Figura: Relação neutra (esquerda) e não linear (direita)

Fonte: Scudilio (2020).

Cartas de Controle

Conhecidos também como como gráficos de controle, as cartas de controle são utilizadas através de representação gráfica para a identificação do comportamento de variáveis ao longo do tempo. Essa ferramenta identificará variáveis que estejam fora das especificações, possibilitando assim uma redução dessas variáveis não conformes. As cartas de controle podem trabalhar tanto com dados por variável (mensuráveis) como com dados por atributo (discretos).



Fonte: Rodrigues (2019).

O gráfico de controle apresenta três linhas paralelas: “a central, que representa a média, a superior, que representa o limite superior de controle (LSC) e a inferior, que representa o limite inferior de controle (LIC)” (Vieira, 2014, p. 55). Essa ferramenta é normalmente utilizada na verificação da adequação de processo ao longo de um tempo.

METODOLOGIA

O atual artigo foi elaborado através de uma metodologia qualitativa. A abordagem utilizada foi a bibliográfica, que é essencial no meio acadêmico pois analisa fontes como livros, artigos e teses. Segundo Menezes, et al. (2019, p.11), esse tipo de estudo equivale a dizer que uma pesquisa dessa natureza pode anteceder outra, mais descritiva ou explicativa, valendo-se de um aprofundamento na área ou no tema que se deseja estudar, desse modo, a pesquisa bibliográfica serve como base para novas descobertas, possibilitando a identificação de lacunas de conhecimento e o desenvolvimento de novas abordagens de pesquisa.

Resultados e discussão

O estudo das 7 ferramentas da qualidade permitiu evidenciar a importância do uso integrado desses métodos para a melhoria dos processos de gestão de uma organização.

Neste sentido, perceber-se a notoriedade das ferramentas de qualidade na indústria, sendo principalmente utilizada para que os gestores obtenham dados importantes para a solução dos possíveis problemas de conformidade, formulando assim o plano de ação mais adequado para a solução do processo do produto, que irá refletir no controle de qualidade, possibilitando satisfazer as expectativas dos possíveis compradores.

Observa-se abaixo o quadro com dois estudos no qual houve a aplicação das ferramentas de qualidade no setor da indústria, com a finalidade de identificar os problemas e apresentar os resultados obtidos.

Tabela 1: Estudos sobre a implementação das 7 ferramentas da qualidade e resultados

| Autores | Aplicação | Ferramentas | Resultados |
|---|---|--|--|
| Fabrcio Pozzuto de Souza Coelho, Adriano Maniçoba da Silva, Rafaela Ferreira Maniçoba | Aplicação das ferramentas da qualidade: Estudo de caso em uma pequena empresa de pintura. | Fluxograma, Folha de Verificação, Diagrama de Pareto, Diagrama de Ishikawa, Cartas de Controle | Essas ferramentas ajudaram a identificar causas raízes de problemas, mostrar a frequência de ocorrência através de gráficos, e após a aplicação com consistência, houve melhoras significativas nos indicadores. A empresa saiu de um índice de produtos não-conformes de 12,5%, que com a implementação das ferramentas obteve mais de 200% de melhoria nos resultados. |
| Rubens Mendonca de Souza Neto, Derycly Douglas Eufrazio Galdino, Saulo de Moraes Dantas, Maycon Wendell Lima dos Santos, Jose Marcelino da Silva Neto | Aplicação das sete ferramentas da qualidade em uma fábrica de blocos standard de gesso. | Folha de Verificação, Diagrama de Pareto, Diagrama de Ishikawa, Gráfico de Dispersão, Histograma, Cartas de controle | Através da aplicação das ferramentas, foi possível encontrar os defeitos e suas possíveis causas dentro do processo, e com utilização de gráficos e diagramas, foi possibilitado a criação de soluções e transformação das variáveis obtidas em informações úteis para a gestão da qualidade na empresa. |

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Coelho et al. (2016) concluíram que a aplicação das ferramentas permitiu que se reduzissem o número das falhas potencialmente prejudiciais ao bom andamento dos serviços não conformes em 8,5%.

A pesquisa realizada pelos autores tinha como objetivo investigar o impacto da implantação dessas ferramentas em uma pequena empresa de pintura localizada no litoral do Estado de São Paulo, onde foram aplicadas de forma gradativa, para que desse modo a empresa conseguisse avaliar eficientemente os resultados apurados em cada etapa. Desta forma, os métodos utilizados apresentaram de forma gráfica as falhas mais frequentes, sendo elas documentadas e conseqüentemente possibilitando traçar um plano de ação. Este resultado acentuou a importância e eficácia da implementação das ferramentas da qualidade em pequenas empresas.

Neto et al. (2017) relatam que concluíram seu estudo apresentando a importância da utilização das ferramentas da qualidade no processo produtivo de uma fábrica de blocos standard de gesso, diante da alta competitividade do mercado atual.

Através de gráficos e tabelas, os autores mostram que as técnicas da qualidade formalizaram todas as causas das falhas dentro do seu estudo de caso, deixando disponíveis soluções para a problemática. Conclui-se que a aplicação das ferramentas se torna indispensável dentro de uma área de produção, para os gestores das empresas em busca de produzirem seus produtos ou prestarem seus serviços com qualidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para concluir o estudo, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, de caráter qualitativo para apresentar brevemente a aplicação das sete ferramentas da qualidade no setor da indústria. O presente artigo mostra que devidamente aplicadas, as ferramentas poderão levar a organização a elevar os níveis de qualidade por meio da identificação de causas raízes dos problemas, diminuição dos custos com produtos e processos mais uniformes, solução dos problemas mais rapidamente, melhor execução de projetos etc. É essencial saber para que serve cada ferramenta e como aplicá-la, pois somente dessa forma será possível obter bons resultados.

Portanto, o artigo forneceu evidência preliminar que o uso integrado de algumas ferramentas é viável quando a empresa que a utiliza possui maturidade elevada na aplicação. Porém, este artigo só possibilitou a revisão bibliográfica do assunto e como sugestão de futuras pesquisas, sugere um estudo de caso com o objetivo de destacar os benefícios da aplicação destas ferramentas na indústria.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, F. Histograma: O Que É e Como Fazer? **Gestão Produtiva**. 29 jul. 2019. Disponível em: <https://gestaoprodutiva.com.br/histograma-o-que-e-como-fazer/>. Acesso em: 24 mar. 2024.
- BACELAR, C. Símbolos de fluxograma: explicações de uso e exemplos de aplicação. **Pipefy**. 10 jan. 2024. Disponível em: <https://www.pipefy.com/pt-br/blog/simbolos-de-fluxograma/>. Acesso em: 24 mar. 2024.
- BARROS, Elsimar; BONAFINI, Fernanda. **Ferramentas da qualidade**. São Paulo: Editora Pearson, 2014.
- BASTIANE, J. Diagrama de Ishikawa: o que é e como usar? **Qualiex**. 13 jul. 2018. Disponível em: <https://blogdaqualidade.com.br/diagrama-de-ishikawa-2/>. Acesso em: 26 mar. 2024.
- CARPINETTI, Luiz César Ribeiro. **Gestão da Qualidade: Conceitos e Técnicas**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- CARVALHO, Marly Monteiro *et al.* **Gestão da qualidade: teoria e casos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- COELHO, F. P. *et al.* **Aplicação das ferramentas da Qualidade: estudo de caso em pequena empresa de pintura**. 2016. Dissertação (Graduação em Gestão Empresarial) — Faculdade do Litoral Sul Paulista e UNIMONTE, São Paulo, SP, 2016. Disponível em: <https://www.revistarefas.com.br/RevFATECZS/article/view/70/97>. Acesso em: 19 mar. 2024.
- COUTINHO, T. Folha de Verificação: saiba tudo sobre essa ferramenta da qualidade! **Voitto**. 24 out. 2017. Disponível em: <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/folha-de-verificacao>. Acesso em: 26 mar. 2024.
- MENEZES, A. H. N. *et al.* **Metodologia científica: teoria e aplicação na educação a distância**. 2019. Tese (Doutorado em Ciências na Linguagem) — Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE, 2019. Disponível em: <https://portais.univasf.edu.br/dacc/noticias/livro-univasf/metodologia-cientifica-teoria-e-aplicacao-na-educacao-a-distancia.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2024.
- NETO, R. M. S. *et al.* **Aplicação das sete ferramentas da qualidade em uma fábrica de blocos standard de gesso**. 2017. Dissertação (Graduação em Engenharia de Produção) — Xxxv Encontro Nacional De Engenharia De Produção, Joinville, SC, 2017. Disponível em: https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_239_385_34641.pdf Acesso em: 27 fev. 2024.

OLIVEIRA, A. M. O. *et al.* **Aplicação das ferramentas da gestão da qualidade: um estudo de caso aplicado em um laboratório universitário de microbiologia.** 2017. Dissertação (Graduação em Engenharia de Produção) — Xxxv Encontro Nacional De Engenharia De Produção, Joinville, SC, 2017. Disponível em: https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_239_388_34772.pdf Acesso em: 8 mar. 2024.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Sistemas. Organização & Métodos: O&M - uma abordagem gerencial.** São Paulo: Atlas, 2002. v. 13, cap. 10, p. 180.

OLIVEIRA, Otávio J. *et. al.* **Gestão da qualidade: tópicos avançados.** São Paulo: Cengage, 2003. v. 01, cap. 01, p. 03.

PEDRA, D. Diagrama de Pareto: o que é, quais os benefícios e como usá-lo? **Siteware.** 31 jan. 2024. Disponível em: <https://www.siteware.com.br/blog/metodologias/como-fazer-diagrama-de-pareto/>. Acesso em: 22 mar. 2024.

RODRIGUES, L. Entenda como utilizar o Controle Estatístico de Processo (CEP)! **Gestão Produtiva.** 29 ago. 2019. Disponível em: <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/controle-estatistico-de-processo>. Acesso em: 24 mar. 2024.

SANTOS, A. A. M, et al. **Gestão da qualidade: conceito, princípio, método e ferramentas.** 2013. Revista Científica INTERMEIO, Faculdade de Ensino e Cultura do Ceará – FAECE / Faculdade de Fortaleza – FAFOR. Fortaleza, CE, 2013. Disponível em: https://www.fafor.edu.br/pesquisa/arquivos/REVISTAINTERMEIO_ANO1_N1_MAIO_2013.pdf. Acesso em: 19 fev. 2024

SCUDILIO, J. Scatter plot: Um Guia Completo para Gráficos de Dispersão. **Flai.** 17 jul. 2020. Disponível em: <https://www.flai.com.br/juscudilio/scatter-plot-um-guia-completo-para-graficos-de-dispersao/>. Acesso em: 19 mar. 2024.

SELEME, Robson; STADLER, Humberto. **Controle da qualidade: As ferramentas essenciais.** Curitiba: Ibpx, 2010. v. 02, cap. 01, p. 18.

TOLEDO, José Carlos *et. al.* **Qualidade: gestão e métodos.** Rio de Janeiro: LTC, 2014. v. 01, cap. 09, p. 195.

VIEIRA, Sonia. **Estatística para a qualidade.** Rio de Janeiro: GEN LTC, 2014. v. 3, cap. 9, p. 84.



DIAGRAMA DE ISHIKAWA: UMA EXCELENTE FERRAMENTA PARA ANÁLISE DE CAUSA E EFEITO

VIOLA, Paulo José¹
JUNIOR, Edvaldo Luiz Rando²

RESUMO

O Diagrama de Ishikawa, também conhecido como Diagrama de Espinha de Peixe ou Diagrama de Causa e Efeito, é uma ferramenta gráfica utilizada para identificar e analisar as possíveis causas de um problema específico. Desenvolvido pelo engenheiro japonês Kaoru Ishikawa, o diagrama é amplamente utilizado em gestão da qualidade para entender as relações entre diversos fatores que podem contribuir para um determinado resultado indesejado. O diagrama é representado por uma espinha de peixe horizontal, onde a espinha central representa o problema em questão. As "espinhas" laterais são categorias de causas potenciais, tais como pessoas, processos, máquinas, materiais, ambiente e métodos. Cada categoria é então detalhada com subcausas específicas, criando uma representação visual abrangente das possíveis origens do problema.

Palavras-chave: Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Espinha de Peixe, Causa e Efeito.

INTRODUÇÃO

O diagrama de Ishikawa, também conhecido como diagrama de causa e efeito ou diagrama espinha de peixe, foi desenvolvido pelo engenheiro japonês Kaoru Ishikawa na década de 1940 como uma ferramenta para identificar e analisar as causas raiz de problemas em processos industriais. A partir da observação de que a maioria dos problemas não é causada por uma única causa, mas sim por uma combinação de fatores, Ishikawa propôs um método estruturado para investigar as possíveis causas envolvidas.

A estrutura básica do diagrama de Ishikawa consiste em um eixo horizontal que representa o problema ou efeito indesejado, e ramos verticais que representam as principais categorias de causas potenciais. Essas categorias podem variar dependendo do contexto, mas geralmente incluem aspectos como "métodos", "materiais", "máquinas", "mão-de-obra", "meio ambiente" e "medição". Cada ramo pode ser subdividido em subcausas, permitindo uma análise mais detalhada das possíveis fontes do problema.

A importância do diagrama de Ishikawa na gestão da qualidade reside no fato de

¹ Acadêmico (a) do curso Tecnólogo em Gestão da Qualidade no Centro Universitário Internacional UNINTER

² Professor do curso em Gestão da Qualidade do Centro Universitário Internacional UNINTER, Engenheiro e Mestre em Educação.

que ele proporciona uma análise sistemática das possíveis causas de um problema. Ao visualizar as diferentes categorias e subcausas envolvidas, é possível identificar as causas raiz com maior clareza. Isso facilita a tomada de decisões para solucionar o problema, evitando soluções paliativas e contribuindo para a melhoria contínua dos processos. Além disso, o uso do diagrama de Ishikawa traz benefícios adicionais. Ao envolver diferentes áreas da organização na análise dos problemas, ele promove o trabalho em equipe e a colaboração entre os membros da equipe. Além disso, ao proporcionar uma visão ampla e estruturada das possíveis causas, o diagrama de Ishikawa ajuda a evitar conclusões precipitadas e a considerar todas as variáveis relevantes para a resolução do problema.

Embora tenha sido inicialmente desenvolvido para a indústria, o diagrama de Ishikawa pode ser aplicado em diferentes setores. Ele tem sido utilizado com sucesso na área da saúde, permitindo identificar as causas de problemas específicos em hospitais e clínicas. Da mesma forma, na área da educação, o diagrama de Ishikawa pode auxiliar na identificação das causas de baixo desempenho escolar ou outros desafios enfrentados pelas instituições educacionais. Além disso, no setor de serviços, essa ferramenta pode ser utilizada para analisar as causas de reclamações dos clientes ou problemas operacionais.

A análise das causas raiz é uma etapa essencial no diagrama de Ishikawa. Essa abordagem permite evitar soluções paliativas e garantir a resolução efetiva dos problemas. Ao identificar as verdadeiras causas dos problemas, é possível implementar medidas corretivas adequadas e contribuir para a melhoria contínua dos processos organizacionais.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O diagrama de Ishikawa, também conhecido como diagrama de causa e efeito, foi desenvolvido pelo engenheiro japonês Kaoru Ishikawa na década de 1960 com o objetivo de identificar e analisar as causas raiz de um problema ou falha em um processo. Ishikawa percebeu a necessidade de uma ferramenta que permitisse uma abordagem sistemática na busca pelas causas dos problemas, levando em consideração tanto os fatores humanos quanto os técnicos envolvidos. Assim, o diagrama de Ishikawa se tornou uma importante contribuição para a gestão da qualidade (VALE, 2020).

Os principais elementos que compõem o diagrama de Ishikawa são estruturados a partir de uma linha central que representa o problema em questão. A partir dessa linha

central, ramificações são criadas para representar as principais categorias de causas possíveis. Essas categorias podem variar dependendo do contexto do problema, mas algumas das mais comuns incluem mão-de-obra, máquinas, materiais, métodos, medição e meio ambiente. Além disso, subramificações são adicionadas para detalhar as causas específicas dentro de cada categoria (ALVES, IDEMNOP DE, INTERCONEXÕES, 2021).

A utilização do diagrama de Ishikawa na gestão da qualidade é de extrema importância. Essa ferramenta auxilia na identificação das causas raiz dos problemas, permitindo que sejam tomadas ações corretivas efetivas para evitar a recorrência das falhas. Ao analisar as diversas categorias e subcategorias presentes no diagrama, é possível ter uma visão mais ampla do problema e entender melhor suas origens. Dessa forma, o diagrama de Ishikawa contribui para a melhoria contínua dos processos (JUNIOR, PROENÇA, FEIDEN, AIRTON, 2021).

Os benefícios do uso do diagrama de Ishikawa são significativos. Essa ferramenta promove uma análise mais profunda das causas dos problemas, permitindo uma compreensão mais completa das interações entre os diferentes fatores envolvidos. Além disso, o diagrama facilita a comunicação entre os membros da equipe envolvida na resolução do problema, pois fornece uma representação visual clara e objetiva das causas identificadas. Isso possibilita um alinhamento maior entre os membros da equipe e aumenta as chances de sucesso na implementação das ações corretivas (VALE, 2020).

As principais categorias utilizadas no diagrama de Ishikawa podem ser adaptadas conforme a necessidade do problema em questão. No entanto, algumas categorias são comumente encontradas em diversos contextos. A categoria de mão-de-obra engloba aspectos relacionados às habilidades e conhecimentos dos trabalhadores envolvidos no processo. A categoria de máquinas abrange os equipamentos utilizados e sua manutenção adequada. A categoria de materiais diz respeito aos insumos utilizados no processo. A categoria de métodos refere-se aos procedimentos e instruções adotados. A categoria de medição trata da forma como as informações são coletadas e analisadas. A categoria de meio ambiente inclui fatores externos que podem influenciar o processo (SILVA, 2017).

A construção de um diagrama de Ishikawa envolve várias etapas importantes. Primeiramente, é necessário realizar uma análise prévia do problema para entender sua natureza e impacto no processo. Em seguida, é preciso identificar as principais categorias de causas possíveis que serão utilizadas no diagrama. Para isso, é essencial contar com a participação de especialistas e profissionais envolvidos no processo. Posteriormente, é

importante coletar dados relevantes para embasar a construção do diagrama. O diagrama deve ser estruturado de forma clara e objetiva, garantindo que todas as causas identificadas estejam adequadamente representadas (MOTTA, 2023).

Apesar de suas vantagens, o diagrama de Ishikawa possui algumas limitações. Essa ferramenta não é capaz de resolver todos os problemas por si só e deve ser utilizada em conjunto com outras técnicas e métodos de análise. Além disso, a interpretação dos resultados obtidos através do diagrama requer experiência e conhecimento por parte dos profissionais envolvidos. É necessário compreender as relações entre as diferentes causas identificadas e avaliar sua relevância para o problema em questão. Portanto, o uso do diagrama de Ishikawa exige uma abordagem cuidadosa e uma análise crítica das informações obtidas (SANTANA, JEFFERSON, CORREIA, NARCISO, 2021).

ORIGEM E CONCEITO DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA

O diagrama de Ishikawa, também conhecido como diagrama de causa e efeito ou diagrama de espinha de peixe, foi criado pelo engenheiro japonês Kaoru Ishikawa na década de 1940. Ishikawa era um renomado especialista em controle de qualidade e desenvolveu essa ferramenta como parte do seu trabalho na empresa Kawasaki Shipbuilding Corporation. O objetivo inicial do diagrama era auxiliar na identificação das causas dos problemas que ocorriam nos processos produtivos da empresa (MINETO, CARDOSO, 2021).

O conceito do diagrama de Ishikawa é bastante simples, porém extremamente eficaz. Ele consiste em uma representação gráfica que permite identificar e analisar as causas de um problema ou evento indesejado. A ideia central é que todo problema possui diversas causas, e o diagrama ajuda a visualizar essas causas de forma estruturada e organizada. Dessa forma, é possível entender melhor a relação entre as diferentes causas e o problema em si (VASCONCELOS, 2021).

Uma das principais características do diagrama de Ishikawa é a sua representação gráfica em forma de espinha de peixe. Nesse formato, o problema é colocado no centro do diagrama, como a cabeça do peixe, e as causas são dispostas em ramos que se estendem a partir dessa cabeça. Cada ramo representa uma categoria específica de causas, como mão-de-obra, máquinas, materiais, métodos ou meio ambiente. Essa estrutura facilita a visualização das diferentes categorias de causas e ajuda na análise mais detalhada do problema (SILVA, OLIVEIRA, BORGES, 2018).

A importância do diagrama de Ishikawa na gestão da qualidade é inegável. Essa ferramenta auxilia na identificação das causas raiz dos problemas, ou seja, aquelas que estão na origem do problema e não apenas nos sintomas. Ao identificar as causas raiz, é possível implementar ações corretivas eficazes, eliminando ou minimizando os problemas recorrentes. Além disso, o diagrama de Ishikawa também contribui para a melhoria contínua dos processos, uma vez que permite identificar oportunidades de melhorias e evitar a repetição de erros (MENESES, TARRENTO, 2023).

O uso do diagrama de Ishikawa traz diversos benefícios para as organizações. Um dos principais é a melhoria da comunicação entre as equipes. Ao utilizar essa ferramenta, todos os envolvidos no processo podem contribuir com suas ideias e conhecimentos, facilitando o entendimento das causas dos problemas e promovendo um ambiente colaborativo. Além disso, o diagrama de Ishikawa aumenta a compreensão das causas dos problemas, permitindo uma análise mais profunda e precisa. Isso possibilita a tomada de decisões baseadas em fatos e dados concretos, evitando decisões precipitadas ou baseadas em suposições (BRITO, 2022).

A construção de um diagrama de Ishikawa envolve algumas etapas importantes. A primeira delas é definir claramente o problema que será analisado. É essencial ter uma compreensão clara do problema antes de iniciar a construção do diagrama. Em seguida, é necessário identificar as principais categorias de causas relacionadas ao problema em questão. Essas categorias podem variar dependendo do contexto e da natureza do problema, mas geralmente incluem mão-de-obra, máquinas, materiais, métodos e meio ambiente. É preciso coletar dados relevantes sobre as causas identificadas, a fim de embasar a análise e facilitar a tomada de decisões (CRUZ, 2021).

O diagrama de Ishikawa pode ser aplicado em diferentes áreas e setores da economia. Na indústria, por exemplo, ele pode ser utilizado para identificar as causas dos defeitos em produtos ou problemas nos processos produtivos. Na área da saúde, o diagrama de Ishikawa pode ajudar a entender as causas das falhas nos procedimentos médicos ou nos processos administrativos. Já no setor de serviços, essa ferramenta pode ser utilizada para analisar as causas dos atrasos nas entregas ou dos erros na prestação do serviço. Esses exemplos demonstram a versatilidade e eficácia do diagrama de Ishikawa na solução de problemas em diferentes contextos (SOUZA, 2023).

ESTRUTURA DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA

O diagrama de Ishikawa, também conhecido como diagrama de causa e efeito, foi desenvolvido pelo engenheiro japonês Kaoru Ishikawa na década de 1960. Sua origem remonta à necessidade de uma ferramenta que permitisse uma análise estruturada das causas potenciais de um problema ou efeito indesejado. Ishikawa percebeu a importância de identificar as causas raiz para solucionar problemas de forma efetiva, levando em consideração não apenas os sintomas visíveis, mas também as causas subjacentes (VALE, 2020).

A estrutura básica do diagrama de Ishikawa consiste em uma linha central que representa o problema ou efeito indesejado. A partir dessa linha central, são desenhados ramos laterais que representam as principais categorias de causas potenciais. Essa estrutura visual facilita a organização das informações e permite uma análise mais sistemática das possíveis causas do problema em questão (VASCONCELOS, 2021).

No diagrama de Ishikawa, existem diversas categorias que podem ser utilizadas para analisar as causas potenciais. As principais categorias incluem mão de obra, máquinas, materiais, métodos, medição e meio ambiente. No entanto, é importante ressaltar que essas categorias podem ser adaptadas e personalizadas para se adequarem ao contexto específico do problema em questão. Por exemplo, em um ambiente hospitalar, poderiam ser utilizadas categorias como equipe médica, equipamentos médicos, medicamentos, protocolos clínicos, monitoramento e infraestrutura (MINETO, CARDOSO, 2021).

A identificação das causas raiz é um aspecto essencial no diagrama de Ishikawa. Essa técnica permite uma análise mais profunda dos problemas, evitando soluções superficiais que não abordam a causa subjacente. Ao identificar as causas raiz, é possível direcionar os esforços para solucionar o problema em sua essência, garantindo uma melhoria efetiva e duradoura (SANTANA, JEFFERSON, CORREIA, NARCISO, 2021).

O diagrama de Ishikawa também pode ser utilizado como uma ferramenta de melhoria contínua. Ao analisar as causas potenciais de um problema, é possível identificar oportunidades de melhorias nos processos. Além disso, o diagrama de Ishikawa ajuda a reduzir desperdícios ao destacar áreas que podem ser otimizadas ou eliminadas. Dessa forma, essa ferramenta contribui para a busca constante pela excelência operacional e pela satisfação do cliente (SILVA, 2017).

A colaboração multidisciplinar desempenha um papel crucial na elaboração do

diagrama de Ishikawa. Ao envolver diferentes perspectivas e conhecimentos especializados, é possível enriquecer a análise das causas potenciais. Cada área de expertise pode contribuir com insights valiosos e propor soluções mais efetivas. Portanto, é importante promover a participação ativa de profissionais de diferentes áreas no processo de elaboração do diagrama (SOUZA, 2023).

É necessário ressaltar a importância da revisão constante do diagrama de Ishikawa ao longo do processo de análise. À medida que novas informações surgem ou são descobertas durante a investigação das causas potenciais, ajustes e atualizações no diagrama podem se tornar necessários para garantir sua eficácia. A revisão constante permite incorporar novos insights e aprimorar a compreensão do problema, contribuindo para uma análise mais precisa e soluções mais efetivas (MOTTA, 2023).

CATEGORIAS PRINCIPAIS NO DIAGRAMA DE ISHIKAWA

As categorias principais no diagrama de Ishikawa, conhecidas como os "6Ms", são fatores que podem influenciar um problema ou uma situação a ser analisada. Essas categorias são: método, mão de obra, máquina, material, meio ambiente e medida. Cada uma dessas categorias desempenha um papel essencial na identificação das possíveis causas raiz de um problema (BRITO, 2022).

A categoria "método" no diagrama de Ishikawa refere-se aos processos e procedimentos utilizados para realizar uma tarefa ou alcançar um objetivo. É importante analisar se o método utilizado está adequado e se pode estar contribuindo para o problema em questão. Por exemplo, se um método inadequado está sendo utilizado, isso pode levar a erros ou retrabalho, afetando negativamente a qualidade do resultado final (MENESES, TARRENTO, 2023).

A categoria "mão de obra" no diagrama de Ishikawa diz respeito às pessoas envolvidas na realização da tarefa ou na solução do problema. É essencial analisar se a capacitação e treinamento dos colaboradores estão adequados e se podem estar influenciando no resultado final. Por exemplo, se os colaboradores não possuem o conhecimento necessário para executar determinada tarefa, isso pode levar a erros ou baixa produtividade (ALVES, IDEMNOP DE, INTERCONEXÕES, 2021).

A categoria "máquina" no diagrama de Ishikawa engloba todos os equipamentos e ferramentas utilizados na execução da tarefa. É necessário verificar se as máquinas estão em bom estado de funcionamento e se podem estar causando algum tipo de falha ou

problema. Por exemplo, uma máquina com defeito pode gerar produtos com qualidade inferior ou interrupções na produção (JUNIOR, PROENÇA, FEIDEN, AIRTON, 2021).

A categoria "material" no diagrama de Ishikawa abrange todos os insumos utilizados na realização da tarefa. É importante avaliar se os materiais estão dentro das especificações necessárias e se podem estar contribuindo para o surgimento do problema. Por exemplo, se um material de baixa qualidade é utilizado, isso pode afetar a durabilidade ou desempenho do produto final (CRUZ, 2021).

A categoria "meio ambiente" no diagrama de Ishikawa inclui todos os fatores externos que podem influenciar na execução da tarefa ou no surgimento do problema. Isso pode envolver aspectos como temperatura, umidade, iluminação, entre outros. Por exemplo, se a temperatura ambiente não está adequada para a realização de determinada atividade, isso pode afetar a eficiência dos processos ou a qualidade dos produtos (ALVES, IDEMNOP DE, INTERCONEXÕES, 2021).

A categoria "medida" no diagrama de Ishikawa refere-se às métricas e indicadores utilizados para avaliar o desempenho da tarefa ou solucionar o problema. É importante analisar se as medidas adotadas são adequadas e se podem estar contribuindo para a ocorrência do problema. Por exemplo, se as métricas utilizadas não são relevantes ou não refletem corretamente a situação real, isso pode levar a decisões equivocadas ou à falta de identificação das causas raiz (BRITO, 2022).

As categorias principais no diagrama de Ishikawa são fundamentais para identificar as possíveis causas raiz de um problema. A análise detalhada de cada uma dessas categorias permite uma compreensão mais completa da situação em questão e auxilia na busca por soluções eficazes. Ao considerar os fatores de método, mão de obra, máquina, material, meio ambiente e medida, é possível abordar o problema de forma abrangente e sistemática (CRUZ, 2021).

PASSO A PASSO PARA CONSTRUÇÃO DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA

A construção do diagrama de Ishikawa é um processo essencial para a identificação e análise das causas de um problema. Através dessa ferramenta, é possível visualizar de forma clara e organizada as diferentes categorias de causas que podem estar contribuindo para a ocorrência do problema em questão. (VASCONCELOS, 2021).

O primeiro passo para a construção do diagrama de Ishikawa é a definição clara e precisa do problema a ser analisado. É importante que o problema seja descrito de forma

objetiva, evitando generalizações e ambiguidades. Essa etapa é crucial para direcionar todo o processo de análise das causas (JUNIOR, PROENÇA, FEIDEN, AIRTON, 2021).

Após a definição do problema, é necessário identificar as categorias de causas que serão utilizadas no diagrama. As categorias mais comuns são pessoas, processos, materiais, máquinas e ambiente. No entanto, dependendo da natureza do problema, outras categorias podem ser adicionadas ou adaptadas (MOTTA, 2023).

Uma vez definidas as categorias de causas, é importante coletar dados relevantes sobre cada uma delas. Esses dados podem ser obtidos através de observações diretas, entrevistas com os envolvidos no processo ou análise de registros e documentos relacionados ao problema em questão (MENESES, TARRENTO, 2023).

É preciso envolver uma equipe multidisciplinar na construção do diagrama de Ishikawa. Isso garante uma análise abrangente e precisa das possíveis causas do problema. Cada membro da equipe pode contribuir com seu conhecimento específico, trazendo diferentes perspectivas para a discussão (SANTANA, JEFFERSON, CORREIA, NARCISO, 2021).

Durante o processo de construção do diagrama, é importante realizar sessões de brainstorming com a equipe para identificar todas as possíveis causas relacionadas ao problema. Nessa etapa, é essencial estimular a criatividade e o pensamento divergente, buscando explorar todas as hipóteses e ideias que possam contribuir para a compreensão do problema VALE, 2020.

Além do diagrama de Ishikawa, outras ferramentas podem ser utilizadas para complementar a análise das causas. Uma delas é o 5W2H (What, Why, Where, When, Who, How), que consiste em fazer uma série de perguntas detalhadas sobre cada causa identificada. Essa ferramenta ajuda a esclarecer e detalhar as informações relacionadas às causas (SILVA, 2017).

É importante destacar a importância da análise das causas raízes no diagrama de Ishikawa. Identificar as causas raízes significa ir além dos sintomas e buscar as verdadeiras origens do problema. Essa análise profunda é essencial para encontrar soluções efetivas e duradouras, evitando que o problema volte a ocorrer no futuro (SOUZA, 2023).

O processo de construção do diagrama de Ishikawa envolve passos fundamentais como a definição clara do problema, a identificação das categorias de causas, a coleta de dados relevantes e o envolvimento de uma equipe multidisciplinar. Além disso, é importante realizar sessões de brainstorming e utilizar ferramentas complementares como

o 5W2H. A análise das causas raízes busca soluções efetivas e duradouras para o problema em questão (SILVA, OLIVEIRA, BORGES, 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados obtidos em um estudo científico é uma etapa crucial para a validação e interpretação dos dados coletados. Nesse contexto, o diagrama de Ishikawa desempenha um papel crucial ao fornecer uma estrutura visual que auxilia na identificação das possíveis causas de um problema ou falha. Ao utilizar essa ferramenta, é possível analisar de forma sistemática e abrangente as diferentes variáveis que podem estar relacionadas aos resultados obtidos, permitindo uma compreensão mais profunda do fenômeno estudado (JUNIOR, PROENÇA, FEIDEN, AIRTON, 2021).

A construção e utilização do diagrama de Ishikawa envolvem algumas etapas essenciais. Primeiramente, é necessário definir claramente o problema ou falha a ser investigado. Em seguida, são identificadas as principais categorias de causas que podem estar relacionadas ao problema, como causas humanas, materiais, métodos, máquinas e meio ambiente. Cada categoria é representada por um ramo no diagrama, no qual são listados os possíveis fatores contribuintes. Posteriormente, é realizada uma análise detalhada de cada fator para determinar sua relevância e impacto no problema em questão (SOUZA, 2023).

O diagrama de Ishikawa permite a identificação de diferentes tipos de causas que podem influenciar os resultados obtidos em um estudo científico. Entre esses tipos estão as causas humanas, que englobam aspectos relacionados ao comportamento e habilidades das pessoas envolvidas no processo; as causas materiais, que se referem aos materiais utilizados e suas características; as causas de método, que dizem respeito aos procedimentos adotados na execução do estudo; as causas de máquina, que envolvem equipamentos e instrumentos utilizados; e outras causas relacionadas ao ambiente em que o estudo foi realizado (CRUZ, 2021).

O diagrama de Ishikawa está intimamente relacionado a outras ferramentas da qualidade, como o PDCA (Plan-Do-Check-Act) e o 5W2H (What, Why, Where, When, Who, How, How much). Essas ferramentas complementam-se mutuamente na busca pela melhoria contínua dos processos. Enquanto o diagrama de Ishikawa auxilia na identificação das causas de um problema, o PDCA e o 5W2H fornecem uma estrutura para a implementação de ações corretivas e preventivas. Dessa forma, essas ferramentas

podem ser utilizadas em conjunto para obter resultados mais efetivos na solução de problemas e na otimização dos processos (ALVES, IDEMNOP DE, INTERCONEXÕES, 2021).

A utilização do diagrama de Ishikawa traz diversos benefícios para a melhoria contínua dos processos e a redução de problemas recorrentes. Ao identificar as causas raiz dos problemas, é possível implementar ações corretivas direcionadas e eficazes. Além disso, essa ferramenta promove uma visão sistêmica do processo estudado, permitindo uma compreensão mais abrangente das interações entre as variáveis envolvidas. Isso contribui para a tomada de decisões embasadas em dados concretos e evidências científicas (VASCONCELOS, 2021).

Exemplos práticos de aplicação do diagrama de Ishikawa podem ser encontrados em diferentes áreas, como indústria, saúde e educação. Na indústria, por exemplo, essa ferramenta pode ser utilizada para identificar as causas de defeitos em produtos, como falhas no processo de fabricação ou problemas relacionados à qualidade dos materiais utilizados. Na área da saúde, o diagrama de Ishikawa pode auxiliar na análise das causas de erros médicos, como falhas na comunicação entre profissionais ou problemas relacionados à infraestrutura hospitalar. Já na educação, essa ferramenta pode ser aplicada para identificar as causas de baixo desempenho dos alunos, como deficiências no currículo escolar ou falta de recursos didáticos adequados. Em todos esses casos, o diagrama de Ishikawa proporciona uma abordagem estruturada e sistemática para a análise dos resultados obtidos e a busca por soluções efetivas (SILVA, 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O diagrama de Ishikawa desempenha um papel crucial na identificação e análise das causas de um problema. Ao utilizar essa ferramenta, é possível visualizar de forma clara e estruturada todas as possíveis causas que contribuem para a ocorrência do problema em questão. Isso permite uma compreensão mais profunda da situação, facilitando a tomada de decisões e a implementação de medidas corretivas eficazes.

A construção de um diagrama de Ishikawa envolve várias etapas essenciais. Primeiramente, é necessário definir claramente o problema a ser analisado, estabelecendo seus limites e objetivos. Em seguida, é preciso identificar as causas principais e secundárias relacionadas ao problema, utilizando técnicas como brainstorming ou análise de dados. Essas causas devem ser organizadas em categorias adequadas, como mão-de-obra, máquinas, materiais, métodos, meio ambiente e medição.

Uma das principais vantagens do uso do diagrama de Ishikawa em comparação com outras ferramentas de análise de problemas é sua capacidade de fornecer uma visão abrangente e sistêmica da situação. Enquanto a matriz GUT (gravidade, urgência e tendência) prioriza os problemas com base em critérios específicos e o diagrama de Pareto classifica as causas por ordem de importância, o diagrama de Ishikawa permite uma análise mais detalhada das múltiplas causas envolvidas.

No entanto, é importante destacar que a aplicação do diagrama de Ishikawa pode apresentar desafios e limitações. Um dos desafios é a dificuldade em identificar todas as causas possíveis, uma vez que nem sempre é possível ter acesso a todas as informações relevantes. Além disso, pode haver falta de consenso na categorização das informações, já que diferentes pessoas podem interpretar os dados de maneiras distintas. Exemplos práticos de aplicação do diagrama de Ishikawa podem ser encontrados em diversas áreas. Na indústria, por exemplo, ele pode ser utilizado para analisar problemas relacionados à qualidade do produto ou ao desempenho das máquinas. Na área da saúde, o diagrama de Ishikawa pode auxiliar na identificação das causas de erros médicos ou na análise de problemas no fluxo de atendimento aos pacientes. Já na educação, essa ferramenta pode ser aplicada para investigar as causas do baixo desempenho dos alunos ou da evasão escolar.

Às perspectivas futuras para o desenvolvimento e aprimoramento do diagrama de Ishikawa, algumas possibilidades se destacam. Uma delas é a integração dessa ferramenta com outras ferramentas de gestão da qualidade, como o ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act) ou o Six Sigma. Essa integração pode potencializar os resultados obtidos e facilitar a implementação das medidas corretivas. Além disso, o uso de tecnologias digitais, como softwares específicos para a elaboração do diagrama de Ishikawa, pode agilizar o processo e torná-lo mais acessível a um maior número de pessoas.

5. REFERÊNCIAS

ALVES, F.; IDEMNOP DE, D.; INTERCONEXÕES, D. **Tecnologia-assessoritec associação educacional e tecnológica de santa catarina tecnologia em gestão da qualidade.**

BRITO, Robson Sousa. A implantação do sistema de gestão da qualidade em uma cooperativa de planos de saúde de Araguaína-TO sob a ótica dos clientes. 2019. 29 f. **TCC (Graduação)** - Curso de Tecnologia em Logística, Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2019. Disponível em:

<<http://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/3963>>.

CRUZ, D. C. Centro Estadual De Educação Tecnológica Paula Souza. **Trabalho Conclusão de Curso.** Disponível em: <<https://www.fateclins.edu.br/web/arquivos/tg/egressos/Dzzm9nRJZeFfW1zc23t0OQCvRPiaw1mOjTA9FQNKki7.pdf>>

JUNIOR, ES; DE PROENÇA, G G; A FEIDEN, J AIRTON. Controle estatístico e ferramentas da qualidade aplicados ao processo de produção de móveis de madeira. **Revista Gestão Industrial**, 2018.

MENESES, D. F.; TARRENTO, G. E. Aplicação de ferramentas da qualidade para melhoria em fabricação de peças de ferro fundido. **Tekhne e Logos**, 2023. Disponível em: <<http://www.revista.fatecbt.edu.br/index.php/tl/article/view/885>>.

MINETO, A. D.; CARDOSO, M. A. P. **Aplicação da ferramenta Lean no processo de envase com objetivo de melhorar a produtividade na fabricação de tintas.** Engenharia, Tecnologia e Gestão, 2021. Disponível em: <<https://scholar.archive.org/work/mgcdjlv5zfm7pp3pc67bspjoq/access/wayback/https://periodicos.ifpr.edu.br/index.php?journal=MundiETG&page=article&op=download&path%5B%5D=1586&path%5B%5D=772>>.

MOTTA, Kauã Ramos. Ferramentas de gestão da qualidade: ciclo pdca e diagrama de ishikawa como auxílio em gestão. 2022. 28 f. **TCC (Graduação)** - Curso de Logística, Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2022 <<http://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/4561>>.

SANTANA, S.; JEFFERSON, R.; CORREIA, R.; NARCISO, S. Implantação da gestão da qualidade no ensino superior. **TCC**.

SILVA, A. L. da; OLIVEIRA, E. S. da; BORGES, J. A. Implantação do Diagrama de Ishikawa no sistema de gestão da qualidade de uma empresa de fabricação termoplástica, para resolução e devolutiva de DE RELATÓRIOS DE NÃO CONFORMIDADE ENVIADOS PELO CLIENTE. **Rev. Gestão em Foco**, 2018. Disponível em: <http://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/08/028_Artigo_Ishikawa.pdf>.

SILVA, Bianca Pavin. Gestão organizacional em empresas de pequeno porte: um estudo de caso na empresa Nova Estrutura, 2017. **TCC**. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Tecnologia em Gestão Empresarial) - Faculdade de Tecnologia de Americana, Americana, 2017 . Disponível em: <<http://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/1942>>.

SOUZA, J. B. Procedimento Operacional Padrão (POP): a importância no setor de férias. **TCC (Graduação)**. 2023. Disponível em: <<https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/14514>>. Acesso em: [data de acesso].

VALE, LDA. Proposta de implementação de melhorias na gestão de estoque em uma distribuidora de gêneros alimentícios em Manaus. 2020. **TCC (Graduação)** Disponível em: <<http://repositorio.ifam.edu.br/jspui/handle/4321/991>>. Acesso em: [data de acesso].

VASCONCELOS, CWT. Aplicação da ferramenta diagrama de ISHIKAWA em um processo de smt (surface mount technology). 2021. TCC (Graduação) Disponível em: <<http://repositorio.ifam.edu.br/jspui/handle/4321/677>>.



7 Ferramentas da Qualidade

CRUZ, Jhaemyson Jorge Braga¹
JUNIOR, Edvaldo Luiz Rando²

RESUMO

Este artigo pondera sobre a importância da Gestão da qualidade na indústria e no serviço. O conceito de qualidade passou aos longos dos anos por diversas definições, entretanto ainda assim e subjetiva, levando em consideração a relação entre a **expectativa x realidade**. A partir do momento que as expectativas são atendidas ocorre a qualidade, caso contrário ocasiona a frustração. Nos dias atuais a busca por produtos e serviços que atendam as expectativas em relação a qualidade tem sido fator de maior relevância na hora da escolha, ter a gestão da qualidade passa a representar maior valor em relação aos concorrentes. Na busca por melhorias surgiram diversas ferramentas de análises que auxiliam na melhoria contínua dos processos, as ferramentas da qualidade têm como objetivo fornecer dados e informações, no qual auxiliarão na identificação das causas que ocasionam defeitos, erros ou gargalos de processos. Através de pesquisas pôde se mensurar a importância das ferramentas da qualidade no processo. Este estudo aborda 3 das 7 Ferramentas da qualidade, o Fluxograma, o Diagrama de Ishikawa e o Histograma baseando-se na sua utilização na coleta de dados e informações capazes de analisar a situação dos processos. Tem como intuito a orientação do leitor ao uso de suas funcionalidades e adequações ao uso correto. Contudo é necessário que haja o envolvimento e conscientização de todos que fazem parte dos processos em relação ao uso das ferramentas e se introduza a cultura da qualidade de forma adequada dentro das organizações. Melhorias pode e devem ocorrer sempre.

Palavras-chave: Qualidade; melhorias; Processos.

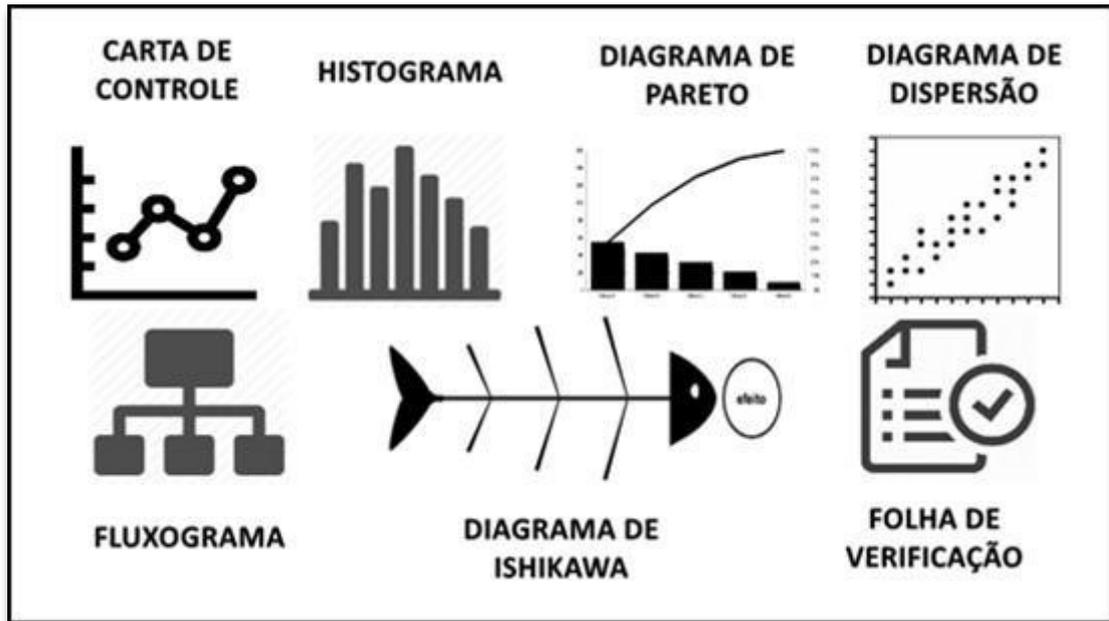
INTRODUÇÃO

As ferramentas da qualidade são técnicas que foram desenvolvidas por estudiosos e especialistas, no qual ajudam as organizações nos processos de melhorias da qualidade. Através das ferramentas da qualidade é possível fazer a análise e verificação de dados e informações, que indicarão as possíveis causas que afetam um processo de maneira que possam corrigir as falhas que ocorram.

¹ Acadêmico do curso Tecnólogo em Gestão da Qualidade no Centro Universitário UNINTER.

² Professor do curso em Gestão da Qualidade do Centro Universitário Internacional UNINTER, Engenheiro e Mestre em Educação.

Figura 1: 7 ferramentas da qualidade.

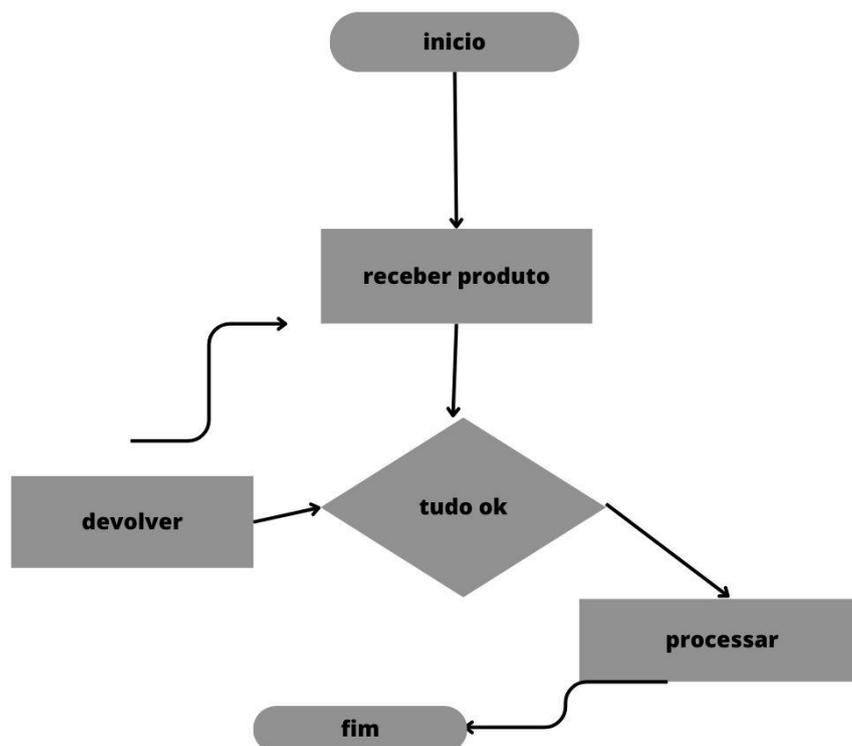


Fonte: Imagem disponível Sesul Cursos Profissionalizante (2024)

1. Fluxograma

O fluxograma é uma ferramenta da qualidade, consiste em detalhar o fluxo de tarefas de uma empresa. Podem ser usados para representar uma sequência lógica de atividades ou um processo de fabricação.

Figura 2: Fluxo de tarefas



Fonte: o autor

História do Fluxograma

As primeiras versões do fluxograma conhecidas foram apresentadas por Frank e Lillian Gilbreth, no ano de 1921 em forma de projeto a American Society of Mechanical Engineers (ASME, ou Sociedade Estadunidense de Engenheiros Mecânicos). Buscavam facilitar o entendimento e visualização de processos de produção da época.

Para Souza (2001), o fluxograma é uma ferramenta fundamental tanto para a elaboração do processo, como também para a análise crítica e alterações do processo. Podendo ser usada no estudo de melhorias dos processos, no desenvolvimento da comunicação dos envolvidos e na execução do processo. O fluxograma é composto por diversos símbolos, sendo os mais utilizados os da imagem a seguir.

Figura 3: Símbolos de comunicação do fluxograma



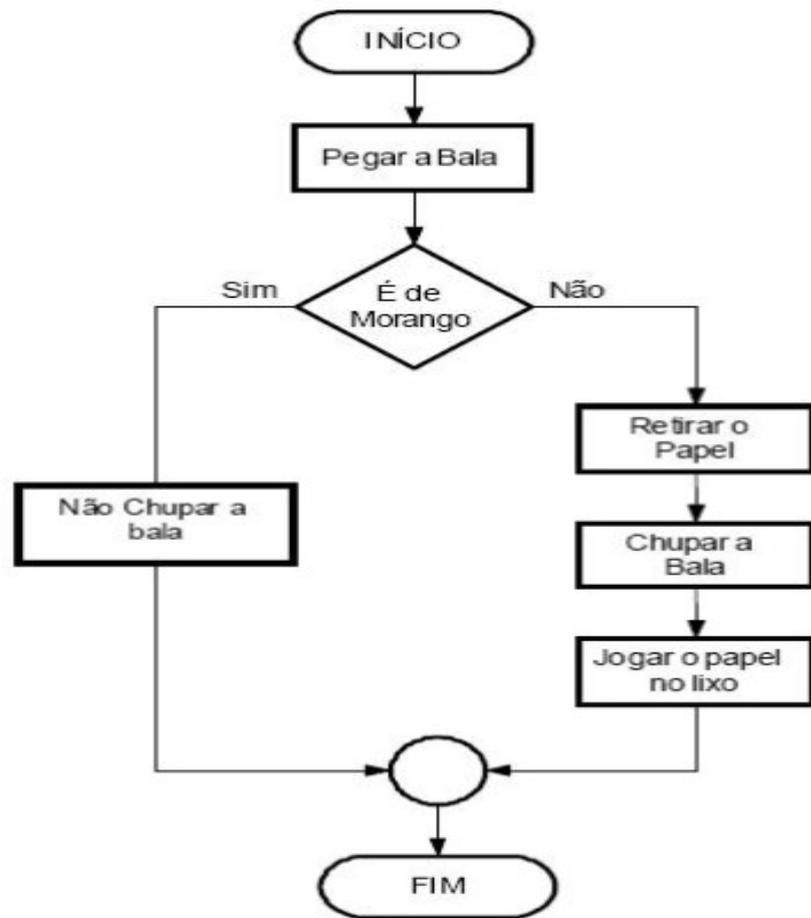
Fonte: Gradus²

Tipos de Fluxograma

Fluxograma de blocos – também conhecido fluxograma linear. É o mais simples composto apenas por blocos e não envolve pontos de decisão, apenas para analisar a sequência do processo. Ideal para planejar ou entender os processos existentes.

² Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog/fluxograma-de-processo/>. Acesso em: 10 jun. 2024.

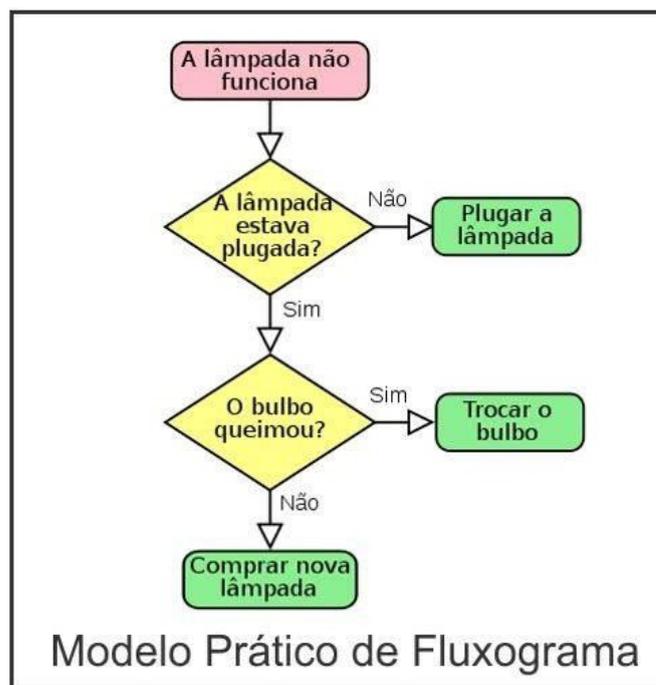
Figura 4: Fluxograma de blocos



Fonte: Imagem disponível em: <https://www.laboneconsultoria.com.br/>. Acesso em 10 jun. 2024.

Fluxograma de processo – É o fluxograma que analisa e ilustra o fluxo geral das atividades seja na produção ou serviço. É o diagrama onde possui tomada de decisão, indica a sequência de um processo simples onde precisa de uma condição para efetuar a tarefa seguinte.

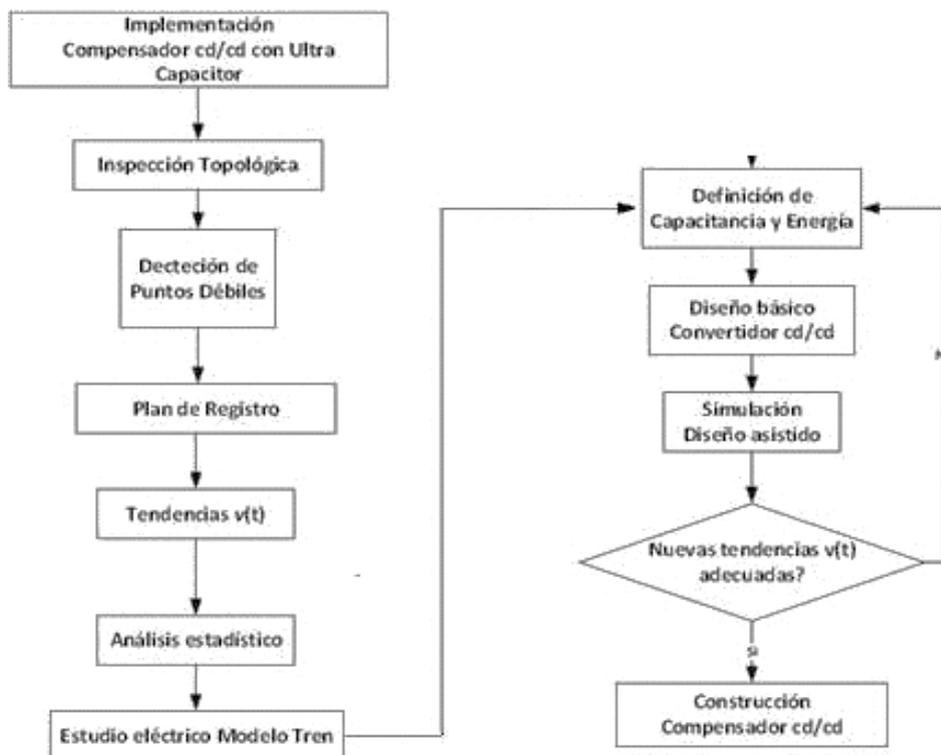
Figura 5: Modelo prático



Fonte <https://fluxograma.net/>

Fluxograma funcional – é utilizado quando o processo envolve mais de uma área, onde busca identificar os responsáveis por determinadas decisões e os possíveis gargalos de processos.

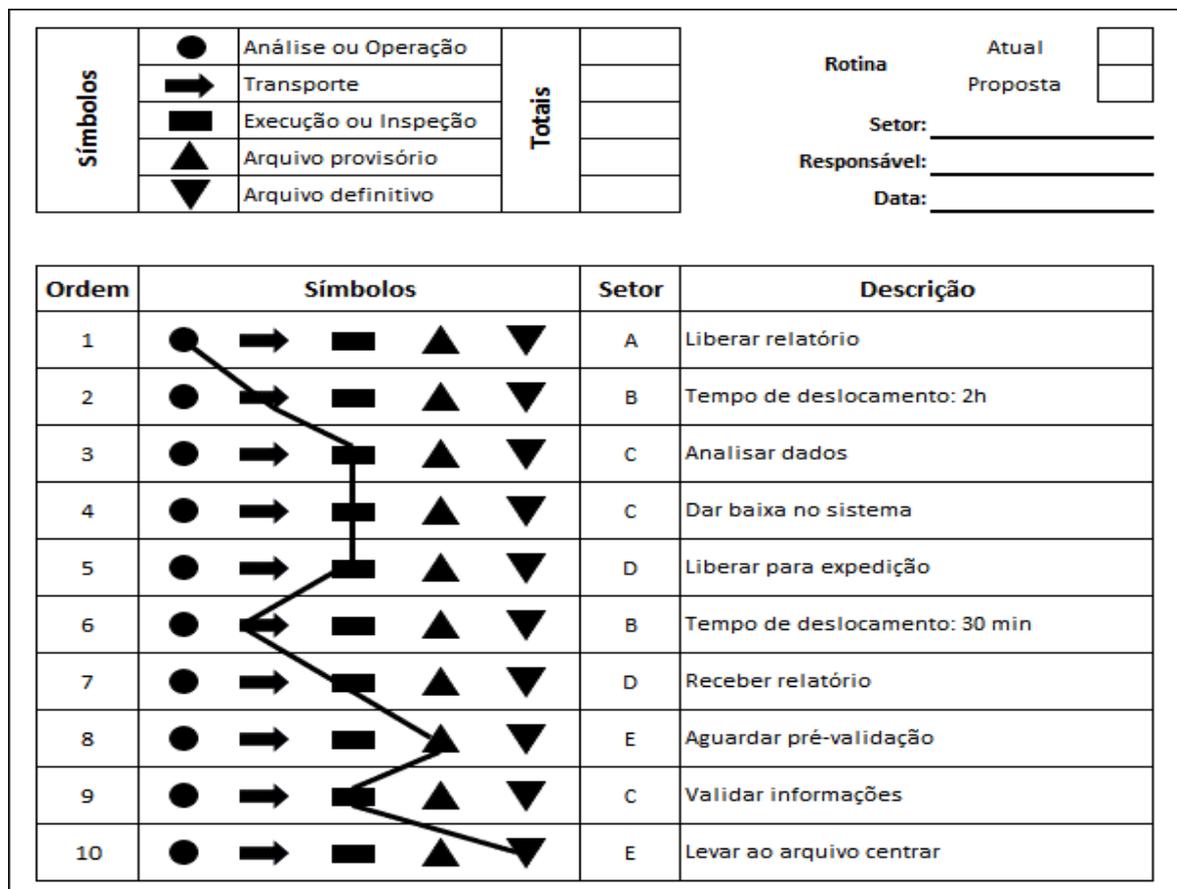
Figura 6: Fluxograma funcional



Fonte: García (2010).

Fluxograma vertical – é formado por símbolos padrões e muito utilizado nos estudos de processos produtivos. É diagrama composto por colunas verticais onde estão disponíveis simbologia referentes aos tipos de processos.

Figura 7: Fluxograma vertical



Fonte: Disponível em: <https://zeev.it/blog/5-passos-para-criacao-de-um-fluxograma/>

Entre outros tantos modelos, podemos afirmar que com o uso do fluxograma pode se obter a redução dos custos, agilidade nos processos, identificação dos gargalos de processos, facilitar a organização de raciocínio e tomada de decisão de maneira mais eficaz e assertiva.

Diagrama de Ishikawa

O Diagrama de Ishikawa, é umas das ferramentas da qualidade usada para análise de fatores de influência(causas) sobre um determinado problema (efeito). É uma ferramenta que ajuda a identificação de possíveis causas de problemas durante um processo. Tem como representação gráfica no formato de espinha de peixe, por isso do nome, como também é conhecido.

O diagrama de Ishikawa, foi desenvolvido pelo Engenheiro japonês Kaoru Ishikawa no ano de 1943, na Universidade de Toquio. Era membro da União Japonesa de Cientistas e Engenheiros (JUSE). O objetivo de Ishikawa era melhorar a gestão da qualidade fabril, além de que qualquer pessoa conseguisse utilizar o método criado.

Figura 8: Kaoru Ishikawa



Fonte: OpEx Learning Team, Last Updated March 1, 2019.³

O método também conhecido como 6M, no qual quer dizer:

- **Máquina** – no qual envolve todo equipamento utilizado durante o processo. O qual pode ocasionar falhas dos equipamentos ou mau funcionamento.
- **Materiais** – no qual envolve todo insumo de matéria prima. O material utilizado durante o processo pode não estar adequado ao uso, fora de conformidade ou vencido.
- **Mão de obra** – no qual envolve todos colaboradores e operadores, que fazem parte do processo. O colaborador está operando de maneira imprudente, sem treinamento adequado, pressa etc.
- **Medida** – no qual envolve toda a parte de medição, controle e monitoramento do processo.
- **Método** – no qual refere ao processo em si, execução do processo.
- **Meio ambiente** – no qual envolve o local de processo. Luz do recinto inadequada, pouca visibilidade, espaço inadequado etc.

³ Disponível em: <https://opexlearning.com/resources/27867-2/27867/>. Acesso em 10 jun. 2024.

O diagrama de Ishikawa pode ser construído seguindo as etapas a seguir:

1. Definir o problema no qual queira resolver;
2. Liste as causas do problema;
3. Faça o diagrama e
4. Crie ações corretivas.

Explica Carpinetti (2012, p.83) o diagrama de causa e efeito:

O diagrama de causa e efeito foi desenvolvido para representar as relações existentes entre um problema ou um efeito indesejável do resultado de um processo e todas as possíveis causas desse problema, atuando como um guia para a identificação da causa fundamental deste problema e para a determinação das medidas que deverão ser adotadas.

Portanto o Diagrama de Ishikawa, é uma importante ferramenta de análise para a solução de diversos fatores que afetam o processo negativamente, podendo solucionar os problemas e melhorar o processo seja na fabricação ou serviço.

Histograma

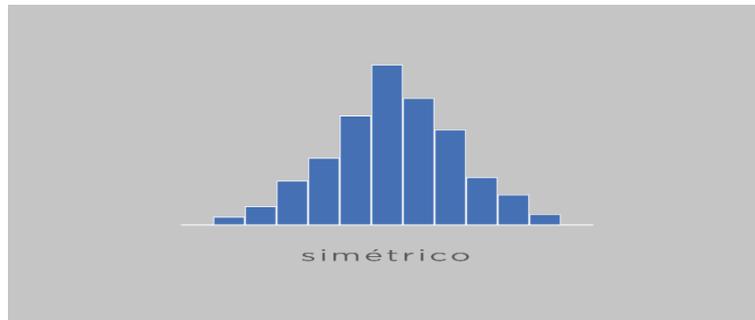
O Histograma é uma representação gráfica, onde busca demonstrar uma distribuição de frequência. Constituído por dois eixos onde o eixo horizontal representa aos valores de distribuição, e o eixo vertical representa a frequência a qual ocorre tal situação.

Figura 9: Representação gráfica

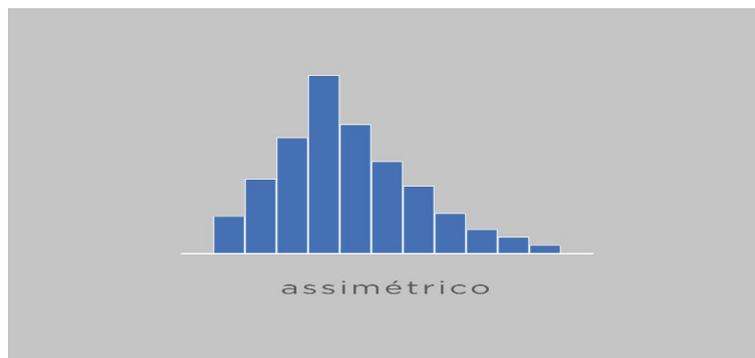


Fonte: o autor.

Podemos destacar modelos de histogramas. Histogramas simétricos onde o processo é padronizado permitindo pequenas variações



Histogramas assimétricos onde há um limite a ser tolerado onde o pico fica de um lado e vai decrescendo para o lado oposto.



Histograma aleatório, quando os dados são apresentados sem nenhum padrão.

Portanto toda vez que haja a necessidade de medir com qual frequência um determinado dado ocorra, usa-se o histograma.

Considerações finais

Tivemos como intuito orientar o leitor sobre o uso das funcionalidades e adequações ao uso correto das variadas ferramentas de qualidade. Contudo é necessário que haja o envolvimento e conscientização de todos que fazem parte dos processos em relação ao uso das

ferramentas e se introduza a cultura da qualidade de forma adequada dentro das organizações.

Melhorias podem e devem ocorrer sempre.

REFERÊNCIAS

GARCÍA, X. del T. Ultracapacitor-based storage: Modelling, power conversion and energy considerations, **ISIE**, 2010. IEEE, 2, 2493-2498.

GUSMÃO, Amanda. 2018. **Diagrama de Ishikawa**: o que é, vantagens e como usá-lo. Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog/diagrama-de-ishikawa/>. Acesso em 10 jun.

COUTINHO, Thiago. **Ferramentas da Qualidade para revolucionar o seu negócio**. 2019. Disponível em: <https://www.voitto.com.br>. Acesso em 10 jun. 2024.



Ferramentas da Qualidade na Certificação ISO 9001 com ênfase no fluxograma

CONSTANTINO, Julio Cesar ¹
JUNIOR, Edvaldo Luiz Rando ²

RESUMO:

Os Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) são conjuntos de políticas, processos e procedimentos que visam garantir a qualidade na produção, serviços ou desenvolvimento de produtos. Ao longo do tempo, esses sistemas evoluíram, passando de práticas artesanais para sistemas complexos de gestão. A norma ISO 9001 define requisitos para SGQ, sendo um padrão internacional para certificação. Sua implementação traz benefícios como melhoria na eficiência operacional e satisfação do cliente, além de promover inovação e competitividade. As ferramentas da qualidade, como fluxogramas, desempenham papel vital nesse contexto, oferecendo métodos para análise, controle e melhoria dos processos. Os fluxogramas, em particular, facilitam a visualização e análise dos processos organizacionais, contribuindo para a padronização e melhoria contínua. A integração eficaz dos fluxogramas no SGQ não só garante a conformidade com a ISO 9001, mas também promove uma cultura de qualidade na organização. Apesar dos desafios, estratégias como envolvimento dos colaboradores, uso de software especializado e revisão periódica dos fluxogramas podem maximizar seu potencial como ferramentas de gestão da qualidade e garantir o sucesso na certificação ISO 9001.

Palavras-chave: Sistemas de Gestão da Qualidade; norma ISO 9001; ferramentas da qualidade; Fluxogramas.

¹Aluno do Curso Superior de Tecnologia em Gestão da Qualidade do Centro Universitário Internacional UNINTER.

² Professor do curso em Gestão da Qualidade do Centro Universitário Internacional UNINTER, Engenheiro e Mestre em Educação.

Introdução

Contextualização do Tema

A gestão da qualidade tem se consolidado como um pilar essencial nas organizações modernas, refletindo diretamente na satisfação do cliente e na eficiência operacional. A norma ISO 9001, reconhecida internacionalmente, estabelece os requisitos para sistemas de gestão da qualidade (SGQ), enfatizando a importância de processos bem definidos e orientados para a melhoria contínua. Este padrão não apenas define critérios de qualidade, mas também serve como uma ferramenta estratégica, indicando o caminho para organizações que buscam excelência operacional e vantagem competitiva (TERZIOVSKI; SAMSON; DOW, 1997).

Dentro do conjunto de ferramentas de qualidade exigidas para a certificação ISO 9001, os fluxogramas desempenham um papel crucial. Eles proporcionam uma visualização clara e detalhada dos processos internos, facilitando a identificação de falhas, gargalos e oportunidades de melhoria. Esta ferramenta não apenas ajuda na padronização das atividades, mas também promove uma compreensão uniforme dos processos por parte de todos os membros da equipe, essencial para a gestão eficaz da qualidade e a satisfação do cliente (TERZIOVSKI; GUERRERO, 2014).

Os fluxogramas, por sua natureza visual, facilitam significativamente a compreensão dos processos organizacionais, permitindo uma análise crítica e aprimoramento contínuo dos mesmos. Ao descrever cada etapa do processo, eles permitem uma identificação precisa de onde as falhas podem ocorrer e onde os processos podem ser melhorados. Isso não apenas apoia a conformidade com a norma ISO 9001, mas também promove uma cultura de qualidade e eficiência dentro da organização. A utilização de fluxogramas como uma ferramenta de gestão da qualidade demonstra o compromisso da organização com a excelência, fundamentando o caminho para a melhoria contínua e a inovação (SINGH, 2008).

PROBLEMA PESQUISA

O problema central que este estudo visa resolver gira em torno da necessidade crítica de compreender em profundidade como o uso de fluxogramas dentro do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) contribui significativamente para a obtenção e manutenção da certificação ISO 9001. Especificamente, questiona-se até que ponto os fluxogramas podem efetivamente melhorar a eficácia dos processos organizacionais e a satisfação do cliente, abordando uma lacuna significativa na literatura existente. Esta investigação busca, portanto, explorar o impacto direto e tangível que os fluxogramas têm na otimização dos processos e na promoção de uma cultura de qualidade contínua dentro das organizações, fornecendo insights valiosos para gestores e profissionais da qualidade.

OBJETIVOS

O objetivo geral deste estudo é explorar a importância dos fluxogramas como ferramentas de qualidade no processo de certificação ISO 9001, ressaltando seu impacto significativo na eficiência e eficácia dos processos organizacionais. Os fluxogramas, ao oferecerem uma visualização clara e estruturada dos processos, são cruciais para identificar pontos de melhoria e assegurar a conformidade com os padrões de qualidade exigidos. Em paralelo, os objetivos específicos visam avaliar como os fluxogramas facilitam a compreensão e a comunicação dos processos internos nas organizações, identificar as melhores práticas no uso de fluxogramas para a melhoria contínua e padronização das atividades dentro do SGQ e apresentar casos práticos de sucesso na aplicação de fluxogramas para a obtenção e manutenção da certificação ISO 9001.

JUSTIFICATIVA

A investigação sobre o papel dos fluxogramas no contexto da certificação ISO 9001 assume uma importância crítica à luz da crescente demanda por eficiência operacional e satisfação do cliente nas organizações. Este estudo justifica-se pela necessidade de compreender como as representações visuais dos processos podem aprimorar não só a conformidade com os padrões internacionais de qualidade, mas também contribuir para uma gestão mais eficiente e eficaz. Na era da informação e da qualidade total, entender o impacto dos fluxogramas no desempenho organizacional e na satisfação do cliente é fundamental.

Essa ferramenta, ao detalhar cada etapa dos processos internos, facilita a identificação de ineficiências, promove a comunicação clara entre as equipes e apoia a implementação de melhorias contínuas. Portanto, este estudo visa preencher uma lacuna significativa na literatura, oferecendo evidências concretas e direcionamentos práticos para organizações que buscam não apenas alcançar a certificação ISO 9001, mas também sustentar altos padrões de qualidade e eficiência operacional ao longo do tempo (JAIN; AHUJA, 2012).

A relevância profissional e acadêmica deste estudo é multifacetada, contribuindo significativamente tanto para a prática quanto para a teoria na gestão da qualidade. Profissionalmente, os resultados oferecem insights valiosos para gestores e profissionais de qualidade sobre como implementar Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) eficazes, utilizando fluxogramas como uma ferramenta estratégica para melhorar a eficiência e eficácia dos processos organizacionais. Isso permitirá que as organizações não apenas alcancem, mas também mantenham a certificação ISO 9001, promovendo uma cultura de melhoria contínua e satisfação do cliente.

Academicamente, este estudo preenche uma lacuna importante no conhecimento sobre a aplicação prática de ferramentas de qualidade, especificamente os fluxogramas, na gestão da qualidade. Ao fornecer uma análise detalhada da contribuição dos fluxogramas para a obtenção da certificação ISO 9001, este trabalho amplia o entendimento sobre a aplicabilidade dessas ferramentas no contexto de SGQ, contribuindo para o corpo de conhecimento existente na área e orientando futuras pesquisas sobre a otimização de processos e ferramentas de qualidade (KAZILIŪNAS, 2010). Assim, a pesquisa não apenas apoia a prática profissional, fornecendo diretrizes baseadas em evidências para a implementação eficaz de fluxogramas, mas também avança a discussão acadêmica sobre a gestão da qualidade, estimulando novos estudos e abordagens metodológicas no campo.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Conceitos Fundamentais de Gestão da Qualidade

Os Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) representam um conjunto de políticas, processos e procedimentos necessários para o planejamento e execução da produção, do serviço ou do desenvolvimento de um produto, com foco na qualidade. Esses sistemas evoluíram significativamente ao longo do tempo, desde as práticas artesanais até os complexos sistemas de gestão da qualidade de hoje. A implementação de práticas sistemáticas e padronizadas dentro dos SGQ é fundamental para garantir a melhoria contínua da qualidade em organizações, alinhando-se às expectativas dos clientes e às exigências do mercado. Estas práticas não só

apoiam a eficiência operacional, mas também promovem a inovação e a competitividade (TERZIOVSKI; SAMSON; DOW, 1997).

A norma ISO 9001, especificamente, define os requisitos para um sistema de gestão da qualidade, servindo como um benchmark internacional para a certificação de SGQ. Esta norma tem evoluído ao longo das décadas para se alinhar com as mudanças no ambiente de negócios e nas tecnologias de gestão. A estrutura da ISO 9001 é desenhada para ser aplicável a qualquer organização, independentemente do seu tamanho ou setor, enfatizando a importância de satisfazer os clientes e melhorar continuamente os processos internos (WEST, 2007).

Os benefícios da certificação ISO 9001 são amplos, abrangendo tanto aspectos tangíveis quanto intangíveis. Organizações certificadas frequentemente experienciam uma melhoria significativa na eficiência operacional, resultado da otimização dos seus processos. Além disso, a certificação tende a aumentar a satisfação do cliente através da entrega consistente de produtos ou serviços que atendem ou excedem as expectativas. No âmbito competitivo, a certificação ISO 9001 pode servir como um diferencial no mercado, atraindo novos clientes e abrindo portas para novos negócios (JAIN; AHUJA, 2012).

Na esfera profissional, a prática e a implementação de um SGQ eficaz, conforme delineado pela ISO 9001, oferecem insights valiosos para gestores e profissionais da qualidade. Eles aprendem a importância de processos bem definidos e controlados, a necessidade de envolvimento de toda a organização na gestão da qualidade e como a melhoria contínua pode ser integrada na cultura organizacional. Estas lições são cruciais para liderar organizações rumo à excelência operacional e ao sucesso de longo prazo (CHINI; VALDEZ, 2003).

Academicamente, o estudo dos SGQ e da norma ISO 9001 preenche uma lacuna importante no conhecimento sobre gestão da qualidade. Ele fornece uma base sólida para a pesquisa em gestão da qualidade, oferecendo um framework para explorar como as ferramentas de qualidade, como os fluxogramas, podem ser aplicadas efetivamente para melhorar os processos organizacionais. Este conhecimento não apenas contribui para o campo acadêmico, mas também equipa futuros profissionais com as habilidades e competências necessárias para implementar e sustentar sistemas de gestão da qualidade eficazes em suas próprias organizações (ALIČ, 2018).

Ferramentas da Qualidade na ISO 9001

As ferramentas da qualidade desempenham um papel vital nas organizações que buscam atender aos requisitos da ISO 9001, fornecendo métodos para analisar, controlar e melhorar a

qualidade dos processos. Entre as mais utilizadas, destacam-se os diagramas de causa e efeito, folhas de verificação, gráficos de controle, diagramas de Pareto, diagramas de dispersão, e, claro, os fluxogramas. Cada uma dessas ferramentas tem aplicabilidade específica que, quando usadas em conjunto, contribuem significativamente para a construção de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) robusto, focado na eficácia operacional e na satisfação do cliente (TERZIOVSKI; SAMSON; DOW, 1997).

Os fluxogramas, em particular, ocupam uma posição central no SGQ, servindo como a espinha dorsal para mapear, analisar e otimizar processos. Eles oferecem uma representação visual dos passos de um processo, permitindo uma compreensão clara da sequência de atividades, identificação de redundâncias, gargalos e oportunidades de melhoria. Existem vários tipos de fluxogramas, como os de processo, sequenciais e de decisão, cada um adequado para diferentes aspectos da análise de processos. Através de exemplos práticos, pode-se observar como os fluxogramas facilitam a padronização e a melhoria contínua dos processos, elementos fundamentais para a certificação ISO 9001 (TERZIOVSKI; GUERRERO, 2014).

A integração das ferramentas da qualidade no SGQ é essencial para atender aos padrões da ISO 9001. Esta integração não apenas garante a conformidade com a norma, mas também promove uma cultura organizacional voltada para a qualidade. A utilização de fluxogramas, juntamente com outras ferramentas da qualidade, permite às organizações analisar e melhorar seus processos de maneira eficaz, garantindo que todos os requisitos da qualidade sejam atendidos e mantidos. Além disso, a aplicação dessas ferramentas em conjunto proporciona uma visão holística do SGQ, facilitando a identificação e implementação de melhorias (KAZILIŪNAS, 2010).

Os benefícios de integrar ferramentas da qualidade no SGQ vão além da simples conformidade com a ISO 9001. Eles incluem melhorias na eficiência operacional, redução de custos, aumento da satisfação do cliente e, por fim, uma posição competitiva mais forte no mercado. A utilização eficaz de fluxogramas e outras ferramentas da qualidade possibilita às organizações não apenas mapear e entender seus processos atuais, mas também projetar futuros processos de forma mais eficiente e eficaz. Esta abordagem proativa na gestão da qualidade é crucial para qualquer organização que aspire à excelência operacional e à melhoria contínua (CHINI; VALDEZ, 2003).

Portanto, a compreensão e a aplicação de ferramentas da qualidade, particularmente os fluxogramas, são fundamentais para o desenvolvimento e manutenção de um SGQ eficaz conforme os requisitos da ISO 9001. As organizações que dominam o uso dessas ferramentas estão melhor equipadas para enfrentar os desafios do mercado, responder às expectativas dos

clientes e alcançar um desempenho de qualidade superior. Assim, a exploração dessas ferramentas não apenas tem relevância acadêmica, mas também oferece insights valiosos para a prática profissional, reiterando a importância da gestão da qualidade como um pilar essencial para o sucesso organizacional (ALÍČ, 2018).

O Fluxograma como Ferramenta de Qualidade

Os fluxogramas, como ferramentas de qualidade dentro dos Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ), desempenham uma função vital na visualização e análise dos processos organizacionais. Eles permitem uma representação gráfica dos passos de um processo, facilitando a identificação de etapas, responsabilidades e possíveis pontos de melhoria. Existem diversos tipos de fluxogramas, incluindo o fluxograma de processo, que detalha cada ação dentro de uma operação específica, e o fluxograma de procedimentos, que foca nas políticas e nos procedimentos operacionais. Cada tipo tem sua função específica, contribuindo para a compreensão integral dos processos e para a identificação de como eles se interligam dentro do SGQ (WEST, 2007).

A utilização de fluxogramas oferece várias vantagens para as organizações que implementam SGQ. Primeiramente, facilitam a comunicação entre as partes interessadas, proporcionando uma linguagem comum para a descrição dos processos. Isso é crucial para o alinhamento de expectativas e para a clarificação de procedimentos. Além disso, os fluxogramas ajudam na identificação de falhas e gargalos nos processos, permitindo uma abordagem proativa na resolução de problemas. Essa capacidade de promover a melhoria contínua é um dos pilares da ISO 9001, tornando os fluxogramas ferramentas indispensáveis na busca pela eficiência e qualidade (TERZIOVSKI; GUERRERO, 2014).

Os fluxogramas se integram no SGQ para atender aos requisitos da ISO 9001 de maneira eficaz. Eles fornecem a base para a documentação e análise dos processos, dois requisitos chave da norma. Ao mapear os processos, os fluxogramas ajudam a garantir que todas as atividades sejam realizadas de acordo com os padrões definidos, facilitando a auditoria interna e a certificação. A integração eficaz dos fluxogramas no SGQ permite não apenas a conformidade com a ISO 9001, mas também a otimização contínua dos processos, levando a melhorias significativas na qualidade e na satisfação do cliente (SINGH, 2008).

Estudos de caso e exemplos de implementação bem-sucedida ilustram como os fluxogramas podem ser utilizados para alcançar e manter a certificação ISO 9001. Empresas de diferentes setores demonstram que, ao aplicar fluxogramas para mapear seus processos,

conseguiram identificar e implementar melhorias significativas, reduzir custos e aumentar a eficiência operacional. Essas organizações não só alcançaram a certificação ISO 9001, mas também sustentaram a qualidade de seus produtos e serviços ao longo do tempo, usando fluxogramas como uma ferramenta contínua de gestão e melhoria (FUENTES et al., 2000).

Concluindo, os fluxogramas são mais do que simples ferramentas gráficas; eles são fundamentais para o desenvolvimento, implementação e manutenção de um SGQ conforme os requisitos da ISO 9001. Ao oferecer uma visão clara dos processos, facilitar a comunicação e promover a melhoria contínua, os fluxogramas ajudam as organizações a alcançar a excelência operacional. Assim, sua aplicação eficaz não apenas atende aos critérios de certificação, mas também apoia a competitividade e o sucesso a longo prazo no mercado (ASTRINI, 2018).

Aplicação Prática do Fluxograma na Certificação ISO 9001

Os casos de estudo selecionados revelam o uso efetivo de fluxogramas em organizações que obtiveram ou mantiveram a certificação ISO 9001, evidenciando a aplicabilidade prática desta ferramenta. Um exemplo notável é uma empresa de manufatura que, ao implementar fluxogramas para detalhar cada etapa de seus processos de produção, conseguiu identificar e eliminar gargalos significativos, aumentando a eficiência operacional. Este caso ilustra como a visualização clara proporcionada pelos fluxogramas pode facilitar a compreensão dos processos e a identificação de áreas críticas para a intervenção, contribuindo assim para a conformidade com os padrões da ISO 9001 (TERZIOVSKI; SAMSON; DOW, 1997).

Os fluxogramas são utilizados para identificar oportunidades de melhoria contínua nos processos, um aspecto fundamental para a eficácia do SGQ. Através da análise detalhada que os fluxogramas proporcionam, as organizações são capazes de realizar auditorias internas mais efetivas, identificando não apenas as não conformidades, mas também oportunidades para otimizar processos. Esta prática contínua de avaliação e melhoria sustenta o compromisso com a qualidade, demonstrando a importância dos fluxogramas na manutenção da certificação ISO 9001 e na promoção da excelência operacional (WEST, 2007).

Além disso, os fluxogramas auxiliam na padronização das atividades operacionais, garantindo consistência e eficiência nos processos organizacionais. Ao mapear os processos, as organizações conseguem estabelecer padrões claros para as atividades, assegurando que todos os procedimentos sejam executados de maneira uniforme. Essa padronização é essencial para atender aos requisitos da ISO 9001, pois facilita a conformidade e a repetibilidade dos processos, além de reduzir a variabilidade e os riscos associados à qualidade (SINGH, 2008).

A integração dos fluxogramas no SGQ para ISO 9001 não se limita à mera documentação dos processos. Ela se estende à gestão de mudanças, onde os fluxogramas desempenham um papel crucial na visualização dos impactos potenciais de alterações nos processos. Empresas que implementaram com sucesso essa ferramenta para gerenciar mudanças reportaram uma transição mais suave e uma maior adesão dos colaboradores às novas práticas, demonstrando a versatilidade dos fluxogramas como instrumentos de gestão da qualidade (FUENTES et al., 2000).

A aplicação prática de fluxogramas na obtenção e manutenção da certificação ISO 9001 destaca sua importância não apenas como uma ferramenta de visualização, mas como um mecanismo essencial para a melhoria contínua, padronização e gestão eficaz da qualidade. Estudos de caso demonstram que, independentemente do setor de atuação, os fluxogramas oferecem uma metodologia clara e efetiva para compreender, controlar e otimizar processos, garantindo que as organizações possam alcançar e sustentar altos padrões de qualidade (ALIČ, 2018).

Desafios e Recomendações para a Implementação Efetiva de Fluxogramas

A implementação de fluxogramas como parte do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) para a certificação ISO 9001 apresenta desafios distintos. Um dos principais desafios é a resistência à mudança por parte dos colaboradores, que podem ver os fluxogramas como uma imposição burocrática adicional, em vez de uma ferramenta para melhoria. Além disso, a falta de clareza na representação dos processos pode levar à confusão e à interpretação errada, comprometendo a eficácia dos fluxogramas. A complexidade de alguns processos também pode dificultar a sua correta visualização e análise por meio de fluxogramas, especialmente em organizações com operações amplas e multifacetadas (TERZIOVSKI; SAMSON; DOW, 1997).

Para superar esses desafios, é crucial adotar estratégias e melhores práticas comprovadas. Envolver os colaboradores desde o início do processo de implementação dos fluxogramas é essencial para mitigar a resistência à mudança, assegurando que eles compreendam o valor e a importância dessas ferramentas para a melhoria contínua e para a eficácia do SGQ. Treinamentos específicos e workshops podem ser úteis para ensinar a equipe a criar e interpretar fluxogramas corretamente. Além disso, simplificar os fluxogramas, garantindo que eles sejam claros e diretos, pode ajudar na visualização eficaz dos processos, tornando-os mais acessíveis e compreensíveis para todos os envolvidos (WEST, 2007).

As recomendações para maximizar o uso de fluxogramas em um SGQ, visando a obtenção e manutenção da certificação ISO 9001, incluem a utilização de software especializado para a criação de fluxogramas. Essas ferramentas tecnológicas podem oferecer recursos avançados que facilitam a elaboração, a revisão e a atualização dos fluxogramas, além de permitir uma melhor colaboração entre os departamentos. É também recomendável integrar os fluxogramas a outros elementos do SGQ, como instruções de trabalho e políticas de qualidade, para reforçar sua aplicação e eficácia dentro da organização (KAZILIŪNAS, 2010).

Além disso, a revisão periódica dos fluxogramas é fundamental para garantir sua relevância e precisão ao longo do tempo. À medida que os processos organizacionais evoluem, os fluxogramas devem ser atualizados para refletir quaisquer mudanças, garantindo que continuem a ser uma representação fiel das operações. Isso não apenas suporta a melhoria contínua dos processos, mas também assegura que a documentação necessária para a certificação ISO 9001 esteja sempre correta e atualizada (CHINI; VALDEZ, 2003).

Promover uma cultura organizacional que valorize a qualidade e a melhoria contínua é crucial para o sucesso na implementação de fluxogramas. Encorajar o feedback e a participação ativa dos colaboradores na criação e na revisão dos fluxogramas pode fomentar um ambiente onde a melhoria contínua é vista como responsabilidade de todos. Adotando essas estratégias e seguindo as recomendações práticas, as organizações podem superar os desafios associados à implementação de fluxogramas e maximizar seu potencial como ferramentas fundamentais para o SGQ e a certificação ISO 9001 (ALIČ, 2018).

Metodologia

A metodologia de revisão bibliográfica simplificada adotada para este estudo segue as orientações de Gil (2017), que destaca a importância de levantar o conhecimento disponível sobre o tema investigado. Esta abordagem é essencial para compreender e explicar o problema de pesquisa, pois permite identificar as teorias já produzidas, analisá-las e avaliar sua contribuição. A pesquisa bibliográfica é fundamental em qualquer investigação, uma vez que fornece a base teórica necessária, evitando tratar como inéditas as informações já existentes e elaborar pesquisas sem sustentação teórica adequada.

Dado o caráter qualitativo e descritivo desta pesquisa, será realizada uma consulta a uma variedade de fontes acadêmicas, incluindo publicações em jornais, revistas, livros, bem como sites de referência sobre o assunto e outras fontes de conhecimento disponíveis. Esta abordagem assegura uma compreensão abrangente do tema em estudo, permitindo uma análise detalhada e

criteriosa das informações coletadas, alinhada ao objetivo de desvendar as nuances da implementação efetiva de fluxogramas nas organizações para a certificação ISO 9001.

Para a seleção do material a ser analisado, definimos um período de abrangência de publicações de 10 anos. Essa decisão se justifica pela intenção de capturar não apenas os conceitos atuais, mas também compreender como o conhecimento sobre o uso de fluxogramas em Sistemas de Gestão da Qualidade evoluiu ao longo do tempo. Tal abordagem possibilita uma análise temporal dos dados, enriquecendo a investigação com perspectivas históricas e contemporâneas.

As bases de dados selecionadas para a busca dos materiais incluem Google Acadêmico, Research Gate, Scielo, além de sites oficiais de instituições de ensino superior. Essas plataformas são reconhecidas por sua ampla cobertura de publicações acadêmicas e acesso facilitado a uma vasta gama de recursos, permitindo uma pesquisa eficiente e direcionada aos objetivos deste estudo. Essa estratégia assegura a obtenção de fontes relevantes e confiáveis, fundamentais para a construção de um referencial teórico sólido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise da Implementação dos Fluxogramas no SGQ

A implementação de fluxogramas em Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) mostrou-se efetiva na melhoria da visualização dos processos organizacionais. Os resultados obtidos indicam que os fluxogramas proporcionam uma compreensão clara e detalhada dos procedimentos, facilitando a identificação de cada etapa e suas interações. Isso é fundamental para a documentação precisa dos processos, essencial na identificação de falhas e no aprimoramento contínuo. A clareza na representação dos processos permite uma análise mais aprofundada e sistemática, contribuindo significativamente para a eficácia do SGQ e para a conformidade com os requisitos da ISO 9001 (WEST, 2007).

Através da implementação de fluxogramas, várias organizações conseguiram identificar eficazmente falhas nos seus processos. Estes casos específicos revelam como a representação visual detalhada facilitou a detecção de ineficiências e a compreensão de complexidades operacionais. A análise subsequente dessas falhas levou à adoção de estratégias corretivas, muitas das quais envolveram a reestruturação dos processos e a eliminação de etapas desnecessárias. Esse uso pragmático dos fluxogramas destaca seu valor não apenas como

ferramentas de diagnóstico, mas também como mecanismos de solução, promovendo melhorias tangíveis e sustentáveis (TERZIOVSKI; GUERRERO, 2014).

Além da identificação de falhas, os fluxogramas demonstraram ser instrumentos valiosos na padronização das atividades. Vários estudos de caso enfatizaram como a adoção de fluxogramas conduziu à uniformização das operações, garantindo que todas as tarefas fossem executadas consistentemente. Esta padronização é crucial para manter a eficiência operacional e a qualidade do produto ou serviço, alinhando-se estreitamente com os princípios da ISO 9001. Ao fornecer uma referência visual clara, os fluxogramas asseguram que os processos sejam compreendidos e seguidos por todos os colaboradores, reforçando a consistência e a confiabilidade em toda a organização (SINGH, 2008).

A integração de fluxogramas no SGQ contribui significativamente para a manutenção da consistência e da eficiência operacional, atendendo aos requisitos da ISO 9001. Este alinhamento é evidente nos casos onde a padronização alcançada através dos fluxogramas levou a uma melhoria direta na qualidade dos outputs e na satisfação do cliente. Ao detalhar cada processo e sua sequência lógica, os fluxogramas servem como uma fundação para a implementação de práticas de qualidade consistentes, facilitando a aderência aos padrões estabelecidos pela ISO 9001 e promovendo uma cultura de qualidade contínua (CHINI; VALDEZ, 2003).

Os fluxogramas são ferramentas indispensáveis no desenvolvimento e na manutenção de um SGQ eficaz. Sua capacidade de melhorar a visualização dos processos, identificar falhas e oportunidades de melhoria, e auxiliar na padronização das atividades, reforça sua importância estratégica. As organizações que efetivamente implementam e utilizam fluxogramas em seus SGQs podem esperar não apenas cumprir com os requisitos da ISO 9001, mas também promover melhorias contínuas em seus processos, garantindo a qualidade superior e a satisfação do cliente a longo prazo (ALICĀ, 2018)

Impacto dos Fluxogramas na Certificação ISO 9001

A utilização de fluxogramas tem se mostrado uma ferramenta fundamental para simplificar o processo de obtenção da certificação ISO 9001. Diversas organizações relatam que, por meio da implementação de fluxogramas, foi possível obter uma compreensão clara e estruturada dos processos, facilitando significativamente a documentação e a análise requeridas pela norma. Essa clareza e organização contribuem para uma preparação mais eficiente para as auditorias de certificação, demonstrando como os fluxogramas podem

ser estratégicos na conformidade com os padrões da ISO 9001 (WEST, 2007).

Organizações que utilizaram fluxogramas no desenvolvimento de seus SGQ observaram não apenas uma facilitação na obtenção da certificação ISO 9001, mas também uma percepção positiva quanto à utilidade destes na melhoria dos processos internos. A representação visual fornecida pelos fluxogramas apoia a identificação de ineficiências, redundâncias e oportunidades de melhoria, oferecendo uma base sólida para o aprimoramento contínuo e para atendimento aos critérios da ISO 9001, conforme percebido por gestores e equipes envolvidas (TERZIOVSKI; GUERRERO, 2014).

O impulso para a melhoria contínua, apoiado pelo uso de fluxogramas, é evidente nas organizações que os implementaram com sucesso. Essas organizações relatam que os fluxogramas facilitaram a aplicação do ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act), permitindo uma execução mais efetiva de planos de melhoria, a verificação de resultados e a implementação de ações corretivas. A visualização clara dos processos e das etapas de cada ação torna mais tangível o ciclo de melhoria contínua, evidenciando o papel central dos fluxogramas na dinamização e na efetividade dos SGQ (KAZILIŪNAS, 2010).

A influência dos fluxogramas na eficácia dos processos organizacionais estende-se à satisfação do cliente. As organizações que adotaram fluxogramas em seus processos notaram uma melhoria significativa na qualidade dos serviços e produtos oferecidos, como relatado por feedbacks de clientes e outras partes interessadas. A padronização e a clareza nos processos, alcançadas através dos fluxogramas, garantem que as operações sejam realizadas de forma consistente, contribuindo para a elevação dos padrões de qualidade e para a satisfação dos clientes (FUENTES et al., 2000).

Portanto, a implementação de fluxogramas nos SGQ, visando a certificação ISO 9001, apresenta um impacto significativo não apenas na facilitação do processo de certificação, mas também na promoção da melhoria contínua e na eficácia operacional. As evidências coletadas e discutidas neste estudo reforçam a importância dos fluxogramas como ferramentas estratégicas para as organizações que buscam excelência em qualidade e eficiência, além de destacar a sua contribuição para a satisfação e fidelização dos clientes (ASTRINI, 2018).

Recomendações para a Implementação de Fluxogramas

A implementação e manutenção de fluxogramas dentro dos Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) enfrentam diversos desafios, que variam desde barreiras organizacionais até

limitações técnicas. As organizações frequentemente se deparam com obstáculos como a resistência à mudança por parte dos colaboradores, a falta de conhecimento técnico para a criação eficaz de fluxogramas, e dificuldades na integração dessas ferramentas aos processos existentes. Além disso, a manutenção atualizada dos fluxogramas pode ser desafiadora devido às constantes mudanças nos processos internos, exigindo um compromisso contínuo com a revisão e o aprimoramento (WEST, 2007).

Para superar esses desafios, é imperativo que as organizações adotem estratégias focadas no engajamento e na capacitação de suas equipes. O treinamento adequado em técnicas de mapeamento de processos e a escolha de softwares de fluxogramas que sejam tanto acessíveis quanto eficientes são fundamentais para a implementação bem-sucedida. Além disso, é crucial desenvolver uma cultura que valorize a melhoria contínua e a qualidade, promovendo a aceitação e a adoção de fluxogramas como ferramentas essenciais dentro do SGQ (TERZIOVSKI; GUERRERO, 2014).

As recomendações para uma implementação eficaz de fluxogramas incluem a realização de workshops regulares para revisão dos processos e atualização dos fluxogramas, garantindo que eles permaneçam alinhados com as operações atuais da organização. A escolha de um software de mapeamento de processos deve considerar a facilidade de uso, a capacidade de integração com outras ferramentas do SGQ e a possibilidade de colaboração entre equipes. A implementação deve ser acompanhada de um plano de comunicação eficaz, que destaque os benefícios dos fluxogramas para a organização e para o trabalho individual de cada colaborador (SINGH, 2008).

Olhando para o futuro, as tendências emergentes e as inovações tecnológicas prometem expandir ainda mais a utilidade dos fluxogramas nos SGQ. A integração com sistemas de inteligência artificial e análise de dados pode oferecer novas maneiras de identificar oportunidades de melhoria nos processos. Além disso, à medida que os padrões da ISO 9001 evoluem, os fluxogramas podem facilitar a adaptação das organizações a essas mudanças, promovendo uma cultura de qualidade contínua e adaptabilidade (CHINI; VALDEZ, 2003).

Apesar dos desafios enfrentados na adoção e manutenção de fluxogramas, as recomendações baseadas em evidências do estudo e as perspectivas futuras indicam um caminho promissor para as organizações. Ao superar as barreiras organizacionais, culturais e técnicas, as organizações podem maximizar os benefícios dos fluxogramas, melhorando significativamente a eficácia de seus SGQ e, por extensão, a satisfação do cliente e o desempenho organizacional (ASTRINI, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo principal explorar a importância dos fluxogramas dentro dos Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) para a obtenção e manutenção da certificação ISO 9001. Foi demonstrado que a implementação efetiva de fluxogramas facilita a visualização dos processos, a identificação de falhas e oportunidades de melhoria, além de contribuir para a padronização das atividades. Esses objetivos foram amplamente alcançados, conforme evidenciado pelos resultados obtidos, que destacaram a eficácia dos fluxogramas em promover a melhoria contínua e a eficiência operacional dentro das organizações.

Os resultados obtidos enfatizam a significativa contribuição dos fluxogramas para a simplificação do processo de certificação ISO 9001, evidenciando como sua utilização proporciona uma compreensão clara e estruturada dos processos organizacionais. Além disso, foi destacada a capacidade dessas ferramentas em identificar falhas nos processos e promover ações corretivas, o que é fundamental para a manutenção de um SGQ eficaz. A padronização das atividades, alcançada através dos fluxogramas, também se mostrou crucial para a consistência e eficiência operacional, garantindo a satisfação dos clientes e o atendimento aos requisitos da norma.

Do ponto de vista técnico, o uso de fluxogramas dentro do SGQ evidencia uma prática essencial para a compreensão, análise e melhoria dos processos. A implementação dessas ferramentas demanda conhecimento específico sobre os métodos de mapeamento de processos e a escolha adequada de softwares, enfatizando a importância do treinamento contínuo das equipes e da atualização tecnológica. Essas implicações técnicas reforçam a necessidade de uma abordagem sistemática e bem-informada para maximizar os benefícios dos fluxogramas.

No âmbito gerencial, a implementação de fluxogramas implica no compromisso com a melhoria contínua e na liderança na promoção de uma cultura de qualidade. A análise dos processos por meio dos fluxogramas oferece insights valiosos para a tomada de decisão, destacando áreas críticas para intervenções estratégicas. Assim, os gestores desempenham um papel crucial na integração eficaz dos fluxogramas aos SGQ, garantindo que as ferramentas sejam utilizadas de forma a contribuir significativamente para os objetivos organizacionais.

Quanto às implicações futuras, este estudo indica que os fluxogramas continuarão a ser ferramentas valiosas para as organizações, especialmente à medida que novas tecnologias e abordagens para a gestão da qualidade emergem. A adaptabilidade e a inovação nos processos de mapeamento, incluindo a integração com tecnologias de inteligência artificial, prometem ampliar o potencial dos fluxogramas em facilitar a gestão da mudança e promover uma cultura de qualidade contínua.

Concluindo, este estudo confirmou que os fluxogramas desempenham um papel fundamental nos SGQ para a certificação ISO 9001, facilitando a visualização dos processos, a identificação de falhas, a padronização das atividades e, por fim, a melhoria contínua. As implicações técnicas e gerenciais discutidas reforçam a importância de abordagens estratégicas para a implementação de fluxogramas, enquanto as perspectivas futuras destacam o potencial inovador dessas ferramentas no âmbito dos SGQ. Assim, os fluxogramas emergem não apenas como instrumentos de conformidade, mas como facilitadores essenciais da excelência operacional e da satisfação do cliente.

REFERENCIAL

ALIČ, M. Integration of the ISO 9001 QMS with the company's IT business system. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 29, p. 1143-1160, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14783363.2018.1487216>. Acesso em: 20 mar. 2023.

ASTRINI, N. ISO 9001 and performance: A method review. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 32, p. 5-32, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14783363.2018.1524293>. Acesso em: 20 mar. 2023.

CHINI, A.; VALDEZ, H. E. ISO 9000 and the U.S. Construction Industry. **Journal of Management in Engineering**, v. 19, p. 69-77, 2003. Disponível em: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0742-597X\(2003\)19:2\(69\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0742-597X(2003)19:2(69)). Acesso em: 20 mar. 2023.

FUENTES, C. M.; BENAVENT, F. B.; MORENO, M. A.; CRUZ, T. F. G.; VAL, M. P. D. Analysis of the implementation of ISO 9000 quality assurance systems. **Work Study**, v. 49, p. 229-241, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/00438020010343408>. Acesso em: 20 mar. 2023.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2017.

JAIN, S.; AHUJA, I. ISO 9000 Quality Management System: literature review and directions. **International Journal of Technology, Policy and Management**, v. 12, p. 312, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1504/IJTPM.2012.050136>. Acesso em: 20 mar. 2023.

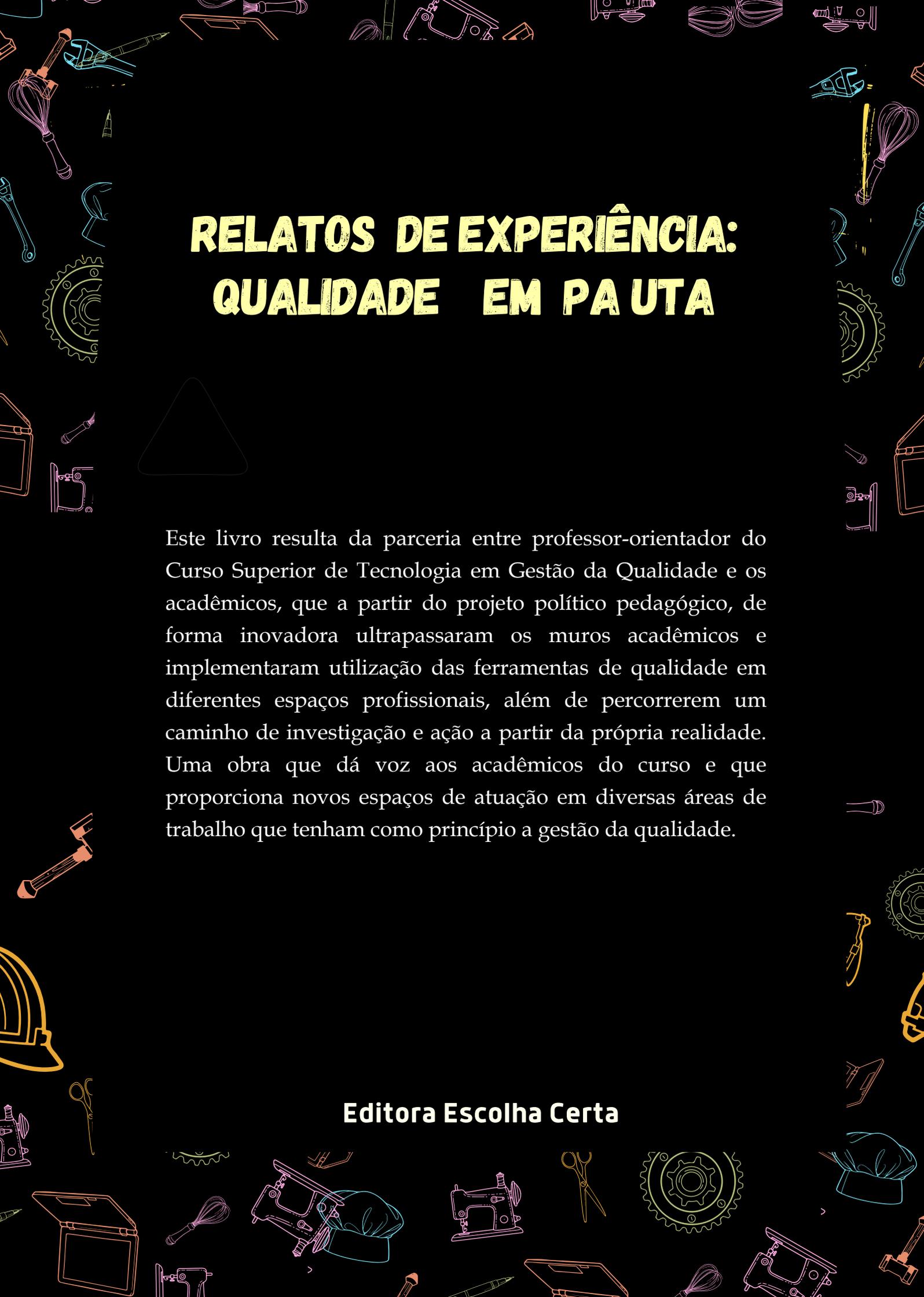
KAZILIŪNAS, A. Success factors for quality management systems: certification benefits. **Intellectual economics**, n. 2, p. 30-38, 2010.

SINGH, P. J. Empirical assessment of ISO 9000 related management practices and performance relationships. **International Journal of Production Economics**, v. 113, p. 40-59, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/J.IJPE.2007.02.047>. Acesso em: 20 mar. 2023.

TERZIOVSKI, M.; GUERRERO, J. ISO 9000 quality system certification and its impact on product and process innovation performance. **International Journal of Production Economics**, v. 158, p. 197-207, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/J.IJPE.2014.08.011>. Acesso em: 20 mar. 2023.

TERZIOVSKI, M.; SAMSON, D.; DOW, D. The Business Value of Quality Management Systems Certification. **Journal of Operations Management**. 1997. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(96\)00103-9](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(96)00103-9). Acesso em: 20 mar. 2023.

WEST, J. Amendment to ISO 9001:2000 - Quality Management Systems - Requirements and Revision of ISO 9004:2000 - Quality Management Systems - Guidelines for Performance Improvement. **Quality Engineering**, v. 19, 2007.



RELATOS DE EXPERIÊNCIA: QUALIDADE EM PAUTA

Este livro resulta da parceria entre professor-orientador do Curso Superior de Tecnologia em Gestão da Qualidade e os acadêmicos, que a partir do projeto político pedagógico, de forma inovadora ultrapassaram os muros acadêmicos e implementaram utilização das ferramentas de qualidade em diferentes espaços profissionais, além de percorrerem um caminho de investigação e ação a partir da própria realidade. Uma obra que dá voz aos acadêmicos do curso e que proporciona novos espaços de atuação em diversas áreas de trabalho que tenham como princípio a gestão da qualidade.

Editora Escolha Certa