

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

GUSTAVO MACHADO COLIN

**COMPILAÇÃO DE MÉTODOS DE GESTÃO DE QUALIDADE PARA APLICAÇÃO
EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS: UM ESTUDO DE CASO**

Alegrete

2024

GUSTAVO MACHADO COLIN

**COMPILAÇÃO DE MÉTODOS DE GESTÃO DE QUALIDADE PARA APLICAÇÃO
EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS: UM ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Bacharel em Engenharia Mecânica**.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Oliveira

Alegrete

2024

GUSTAVO MACHADO COLIN

**COMPILAÇÃO DE MÉTODOS DE GESTÃO DE QUALIDADE PARA APLICAÇÃO
EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS: UM ESTUDO DE CASO**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Mecânica.

Monografia defendida e aprovada em 11 de dezembro de 2024.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Alexandre Silva de Oliveira
Orientador
(UNIPAMPA)

Prof. Dr. Luis Ernesto Roca Bruno
(UNIPAMPA)

Prof. Dr. Jacson Weber de Menezes
(UNIPAMPA)



Assinado eletronicamente por **JACSON WEBER DE MENEZES, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 13/12/2024, às 11:12, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **Alexandre Silva de Oliveira, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 16/12/2024, às 15:52, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **LUIS ERNESTO ROCA BRUNO, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 16/12/2024, às 16:28, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1623536** e o código CRC **5ADE4D31**.

RESUMO

O presente trabalho tem uma contextualização sobre a evolução e conceitos iniciais sobre sistemas de gestão de qualidade, dando enfoque para os modelos de gestão mais utilizados na atualidade, com o objetivo final de realizar uma planilha que possa ser utilizada por qualquer empresa independentemente de seu porte ou competitividade, que busca atingir uma excelência em qualidade. A metodologia de pesquisa envolveu a análise de documentos que demonstram os métodos atuais mais utilizados e a definição dos mesmos, além de uma análise para definir os resultados obtidos em suas implementações utilizando estudos de caso e pesquisas quantitativas. A implementação da ISO 9001 demonstrou benefícios como aumento da redução de custos operacionais e satisfação dos clientes. Já o Six Sigma evidenciou ganhos em produtividade e qualidade, enquanto o 5S melhorou a organização, limpeza e eficiência no ambiente de trabalho. As planilhas foram desenvolvidas utilizando os principais pontos para implementação dos métodos de qualidade pesquisados. Para fins de testes experimental foi realizada a aplicação das planilhas em uma empresa do ramo de implementos agrícolas, mesmo sendo parcial e por um curto período de tempo, demonstrou ganhos práticos, como maior organização, redução de retrabalhos, redução de desperdícios, aumento na produtividade e satisfação dos clientes e funcionários.

Palavras-Chave: Gestão de Qualidade, Six Sigma, ISO 9001, 5S, Avaliação, Planilha.

ABSTRACT

This work provides a contextualization of the evolution and initial concepts of quality management systems, focusing on the management models most used today, with the ultimate objective of creating a worksheet that can be used by any company regardless of its size or competitiveness, who wish to achieve excellence in quality. The research methodology involved the analysis of documents that demonstrate the most used current methods and their definition, in addition to an analysis to define the results obtained in their implementation using case studies and quantitative research. The implementation of ISO 9001 demonstrated benefits such as increased operational cost reduction and customer satisfaction. Six Sigma demonstrated gains in productivity and quality, while 5S improved organization, cleanliness and efficiency in the work environment. The worksheets were developed using the main points for implementing the quality methods researched. For experimental testing purposes, the worksheets were applied to a company in the agricultural implements sector, even though it was partial and for a short period of time, it demonstrated practical gains, such as greater organization, reduction of rework, reduction of waste, increase in productivity, customer and employee satisfaction.

Keywords: Quality Management, Six Sigma, ISO 9001, 5S, Evaluation, Worksheet.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Resumo Cronológico das eras da qualidade	12
Figura 2 - Princípios do TQC.....	13
Figura 3 - Fundamentos do PDCA.....	13
Figura 4 - Representação Six Sigma.....	15
Figura 5 - Técnicas e Ferramentas Utilizadas em PMEs	16
Figura 6 - Benefícios do Six Sigma em PMEs.....	16
Figura 7 - Comparação de resultados das melhorias com as métricas antes do projeto LSS	17
Figura 8 - História das Normas.....	19
Figura 9 - Melhoras após implementação da ISO 9001	20
Figura 10 - Benefícios encontrados com a certificação ISO 9001	21
Figura 11 - Dificuldades enfrentadas pelas organizações.....	21
Figura 12 - Efeito da implementação da ISO 9001 na competitividade da organização	22
Figura 13 - Satisfação geral em Todas as Categorias	23
Figura 14 - Delineamento da Pesquisa	31
Figura 15 - Número de Documentos relacionados a gestão de qualidade e indústria	34
Figura 16 - Documentos relacionados a engenharia, business e economia	35
Figura 17 - Distribuição dos Documentos	35
Figura 18 - Publicações por ano dos artigos filtrados.....	36
Figura 19 - Distribuição de Palavras Chave	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Requisitos Six Sigma	18
Quadro 2 - Requisitos ISO 9001	24
Quadro 3 - Comparativo de tempos para realizar atividades	25
Quadro 4 - Requisitos 5S	26
Quadro 5 - Resultado de Estudos Na Melhora.....	27
Quadro 6 - Programas de qualidade presentes nas empresas respondentes	28
Quadro 7 - Resumo Cronológico.....	29
Quadro 8 - Principais Benefícios das Abordagens Estudadas	38
Quadro 9 - Organização.....	40
Quadro 10 - Desempenho	41
Quadro 11 - Financeiro	42
Quadro 12 - Limpeza.....	43
Quadro 13 - RH	44
Quadro 14 - Controle de Custos.....	44
Quadro 15 - Respostas da Organização	45
Quadro 16 - Respostas sobre Desempenho	46
Quadro 17 - Respostas do Financeiro.....	47
Quadro 18 - Respostas referentes a limpeza.....	48
Quadro 19 - Respostas referentes ao RH	49
Quadro 20 - Respostas referente ao controle de custos	49
Quadro 21 - Tabela de Validação.....	51

LISTA DE SIGLAS

TQM - Total Quality Management

CEQ - Controle Estatístico da Qualidade

SGQ - Sistema de Garantia da Qualidade

GEQ - Gestão Estratégica da Qualidade

TQC - Total Quality Control

PDCA - (Plan-Do-Check-Act)

SGQs - Sistemas de Gestão de Qualidade

DMAIC - Define, Measure, Analyze, Improve, Control

DMADV - Define, Measure, Analyze, Design, Verify

DOE - Design de experimentos

FMEA - Failure Mode and Effect Analysis

VSM - Mapeamento De Fluxo De Valor

PMEs – Pequenas e Médias empresas

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
1.1TEMA DE PESQUISA.....	9
1.2JUSTIFICATIVA	9
1.3PROBLEMA DE PESQUISA.....	9
1.4OBJETIVOS	10
1.5HIPÓTESES	10
2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
2.1 CONCEITOS E DEFINIÇÕES	11
2.2 ORIGENS.....	11
2.3 Six Sigma	14
2.4 ISO 9001	19
2.5 5S: Organização e eficiência	24
2.6 ESTADO DA ARTE	26
3.METODOLOGIA	30
3.1 CARACTERIZAÇÃO E TIPO DE PESQUISA	30
3.2 QUESTIONAMENTOS.....	30
3.3 DELINEAMENTO DA PESQUISA	31
3.4 FORMA DE COLETA DE DADOS	31
3.5 TRATAMENTO DOS DADOS	32
3.6 VALIDAÇÃO DA PESQUISA.....	32
4.RESULTADOS	34
4.1 IDENTIFICAR AS PRINCIPAIS ABORDAGENS DE GESTÃO DA QUALIDADE UTILIZADAS NA ATUALIDADE;.....	36
4.2 ANALISAR OS IMPACTOS DESSAS ABORDAGENS NA COMPETITIVIDADE DAS EMPRESAS;	38
4.3 DESENVOLVER UMA PLANILHA PARA CONSOLIDAR E SIMPLIFICAR OS PRINCIPAIS MÉTODOS, FERRAMENTAS E PRÁTICAS UTILIZADOS PARA MELHORAR A COMPETITIVIDADE NO MERCADO;	38
4.4 APLICAÇÃO DA PLANILHA NA PRÁTICA	45
4.5 VALIDAÇÃO	51
5.CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53

1. INTRODUÇÃO

Diante das constantes transformações ocorridas no mercado, surge a necessidade de as empresas buscarem estratégias para se manterem competitivas e atenderem de forma satisfatória as necessidades dos seus clientes, que por sua vez se tornam cada vez mais exigentes (LINS, 2021).

Em um mercado cada vez mais competitivo, fatores como a inovação e a qualidade de gestão pode levar à vantagem competitiva. Uma pesquisa do Boston Consulting Group descobriu que para 71% das empresas, a inovação estava entre as três principais prioridades estratégicas (SLATER et al, 2014).

Algumas pesquisas sugerem que a gestão da qualidade é um conhecido impulsionador de inovações nas empresas. As práticas de gestão da qualidade também tem sido associado ao desempenho operacional e financeiro, permitindo que as empresas alcancem um vantagem competitiva sustentável (KIM et al, 2012).

Algo que deve ser destacado é a falta de acesso à informação sobre sistemas de gestão de qualidade (SGQ) em pequenas empresas, o estudo de Santos e Milan (2018) realizado na Espanha constatou que pequenas e médias empresas não têm acesso a redes de conhecimento ou consultorias especializadas que poderiam ajudá-las a entender e implementar sistemas de gestão de qualidade.

Em outro estudo, realizado por Yusr et al (2017), foi afirmado que a escassez de recursos financeiros e humanos e a falta de conhecimento técnico são barreiras significativas. O que é algo que pode ser notado no Brasil, visto que de acordo com a Base de dados do Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ) cerca de 4 empresas por minutos foram fechadas em 2023, sendo em sua grande maioria devido à falta de preparo dos empreendedores. Outro dado importante é que segundo o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas conhecido como Sebrae (2023) aproximadamente 50% das empresas fecham em menos de cinco anos, sendo um dos fatores mais importantes a falta de planejamento e gestão do negócio.

Nessa perspectiva, uma gestão da qualidade efetiva é imprescindível para atingir sucesso econômico e sustentável, além de garantir a competitividade (FOIDL, FELDERER, 2016). A motivação para este estudo baseia-se nas mudanças contínuas do mercado, que forçam as empresas a desenvolverem

estratégias para manter sua competitividade e atender às necessidades crescentes dos clientes. Uma gestão de qualidade eficaz torna-se essencial para alcançar sucesso econômico e sustentável (DEMIROVIC, 2014).

1.1 TEMA DE PESQUISA

Visto as dificuldades ao acesso à informação e aos problemas econômicos relacionados a sua aquisição, o tema de desenvolvimento nesse estudo foi a criação de planilhas simples que auxiliarão a gestão da qualidade em empresas de pequeno e médio porte, mesmo sem conhecimento prévio sobre gestão de qualidade, com a delimitação focada na gestão de qualidade moderna, propondo sustentabilidade, eficiência e desperdício mínimo utilizando técnicas atuais.

1.2 JUSTIFICATIVA

A justificativa para este estudo reside na importância de distribuir a informação sobre os padrões da gestão da qualidade na atualidade, considerando a crescente necessidade de competitividade e sustentabilidade no mercado atual. Este estudo pretende preencher lacunas existentes na literatura sobre o tema, oferecendo um arranjo das práticas de gestão da qualidade de maneira simplificada e suas influências na competitividade.

1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

O problema desenvolvido ao longo desse trabalho foi como consolidar, de maneira acessível e simples, mas sem muitas perdas nos princípios dos métodos, ferramentas e práticas de gestão de qualidade, destacando suas principais vantagens econômicas, para facilitar a adoção por organizações que buscam melhoria contínua. Gerando a necessidade de consolidar as informações, justificar as escolhas e difundir o conhecimento

1.4 OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo geral gerar planilhas que congreguem e simplifiquem a aplicação dos principais métodos de gestão de qualidade utilizados na atualidade, servindo como uma porta de entrada para qualquer empresa, independentemente de seu porte ou competitividade, que desejar aumentar e sua qualidade e competitividade no mercado. Os objetivos específicos concentram-se em:

- 1) Identificar as principais abordagens de gestão da qualidade utilizadas na atualidade;
- 2) Analisar os impactos dessas abordagens na competitividade das empresas;
- 3) Desenvolver planilhas para consolidar e simplificar os principais métodos, ferramentas e práticas utilizados para melhorar a competitividade no mercado;

1.5 HIPÓTESES

As hipóteses formuladas para o objetivo geral e para cada objetivo específico foram as seguintes:

H0) As planilhas conseguiram reunir os principais métodos de maneira simplificada e sem grandes perdas;

H1) A identificação das principais abordagens de gestão da qualidade utilizadas ao longo dos anos revela um padrão de adaptação e melhoria contínua;

H2) O Impacto das abordagens de gestão da qualidade influenciou significativamente as empresas ao longo dos anos;

H3) A aplicação das planilhas gera resultados benéficos para a competitividade da empresa;

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A presente revisão bibliográfica fornece o embasamento teórico necessário para o estudo, identificando conceitos e realizando uma contextualização histórica desde a origem até o estado da arte, referente aos métodos, práticas e ferramentas de gestão de qualidade e sua evolução.

2.1 CONCEITOS E DEFINIÇÕES

A qualidade pode ser definida de várias maneiras, uma definição amplamente aceita é a conformidade com as especificações. Isso significa que um produto ou serviço de alta qualidade atende aos padrões estabelecidos sem desvios. Para Crosby (1979) a qualidade se define como a capacidade de minimizar os defeitos e inconsistências de um produto ou serviço.

De acordo com J.M. Juran (1998), a qualidade é "adequação ao uso", o que enfatiza a importância da funcionalidade e da satisfação do usuário final. Nessa abordagem, um produto ou serviço de qualidade não só atende às especificações técnicas, mas também é eficaz em seu uso prático, atendendo ou excedendo as expectativas dos clientes

Outra perspectiva sobre a qualidade define-a como a capacidade de um serviço ou produto criar valor, essa perspectiva é por autores como Garvin (1987), que propõem que a qualidade é multidimensional, incluindo fatores como desempenho, características, confiabilidade, conformidade, durabilidade, atendimento, estética e qualidade percebida.

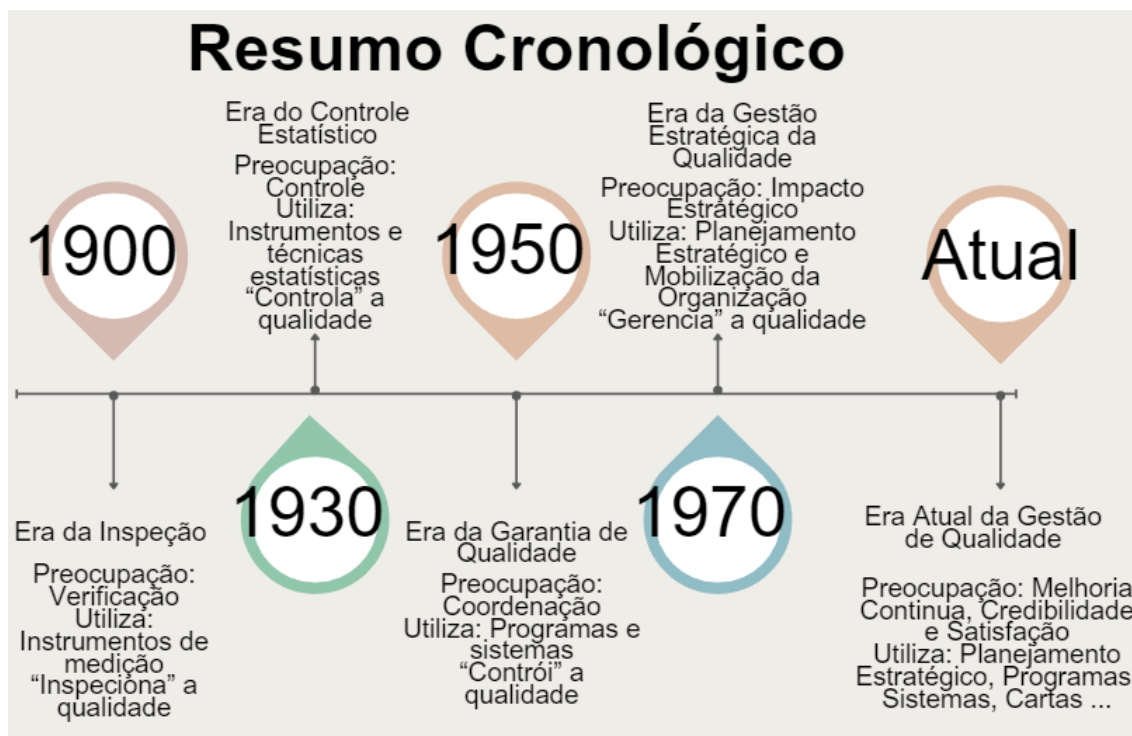
2.2 ORIGENS

A gestão da qualidade evoluiu ao longo do tempo, refletindo mudanças nas práticas de gestão e nas exigências do ambiente empresarial. Existem inúmeras definições de qualidade, e diversos autores especialistas no tema contribuíram para a evolução dessas concepções ao longo do tempo.

De acordo com Garvin (2002), essas concepções podem ser divididas em eras, conhecidas como eras da qualidade, estruturadas da seguinte forma: Era da Inspeção – qualidade associada à inspeção dos produtos finais; Era do Controle Estatístico da Qualidade (CEQ) – qualidade com foco no processo; Era do Sistema de Garantia da Qualidade (SGQ) – qualidade com foco no sistema;

e a Era da Gestão Estratégica da Qualidade (GEQ) – qualidade com foco no negócio. A Figura 1 demonstra em ordem cronológica as eras da qualidade e suas características.

Figura 1 - Resumo Cronológico das eras da qualidade



Fonte: Adaptado de Garvin (2002).

Joseph Juran se destacou pelo conceito de "Trilogia da Qualidade", enfatizando a importância da integração da qualidade no planejamento estratégico das organizações, através de três processos de gestão, planejamento da qualidade, controle da qualidade e melhoria da qualidade. Armand Feigenbaum desenvolveu o conceito de "Controle Total da Qualidade" (TQC), enfatizando a qualidade como uma responsabilidade de todos e não apenas do setor de qualidade, a figura 2 demonstra os princípios que baseiam o conceito de TQC.

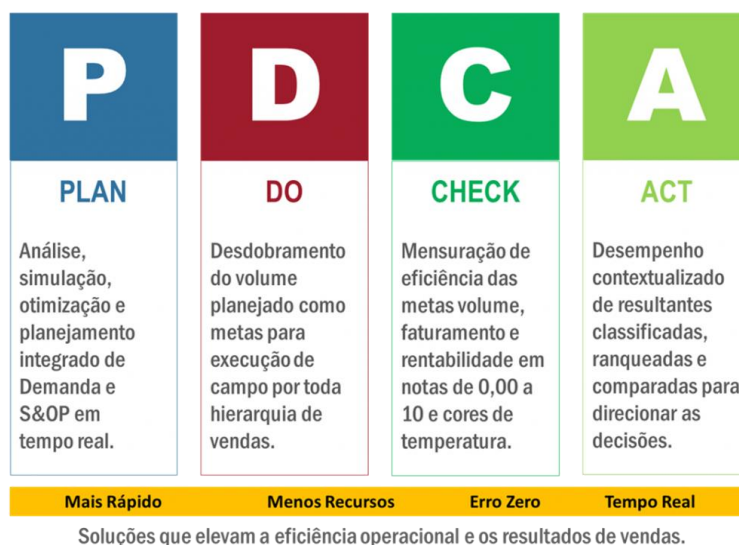
Figura 2 - Princípios do TQC



Fonte: Tecnicon (2024).

Philip Crosby (1979) conhecido pelo programa de “Zero defeitos”, pelo conceito de que “Qualidade é gratuita” e desenvolvimento dos “Quatro Absolutos da Qualidade” considera que a prevenção de defeitos é mais econômica do que a correção dos mesmos. W. Edwards Deming (1986), um dos gurus da qualidade, publicou o livro chamado “Out of Crisis” o qual disseminou “Os 14 pontos de gestão de Deming” principalmente no Japão aprimorando os processos realizados, também difundiu e aprimorou o ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act), a figura 3 demonstra esse ciclo e as recomendações para cada tópico.

Figura 3 - Fundamentos do PDCA



Fonte: Wan M. Chung (2022).

Kaoru Ishikawa (1985), outro guru da qualidade, popularizou os “Diagramas de causa e efeito” também conhecidos como “Diagramas de Ishikawa”, além de promover o conceito de “Círculos de Qualidade”.

Trazendo essa revisão para os tempos atuais, diversas novas metodologias de controle e gestão de qualidade foram desenvolvidas, porém entre todas apenas algumas tem grande destaque por serem consideradas promissoras para o futuro, dentre elas podemos ressaltar o Six Sigma, ISO 9001, Lean Manufacturing, HACCP para setores alimentícios e 5S.

Além disso, a integração de novas tecnologias e abordagens inovadoras, como a Indústria 4.0 e a Gestão da Qualidade Total (TQM), tem potencializado ainda mais os benefícios dos SGQs destaca Rounaghi et al (2021). Ferramentas avançadas de análise de dados e inteligência artificial permitem uma gestão mais proativa e precisa da qualidade, identificando e corrigindo problemas em tempo real. A adoção dessas tecnologias não apenas melhora a qualidade dos produtos e serviços, como também promove a inovação contínua, um fator chave para a manutenção da relevância e competitividade no mercado global de acordo com (Schniederjans, 2015).

2.3 Six Sigma

O Six Sigma é uma metodologia de gestão da qualidade que procura melhorar os processos empresariais, reduzindo a variabilidade e eliminando defeitos. Tendo sua origem atribuída a Motorola, teve seu primeiro uso na década de 1980, contudo apenas se popularizou em 1995 quando foi adotada por Jack Welch e aplicada na GE (General Electric), a qual obteve um aumento de 4 vezes na lucratividade nos 10 anos seguintes.

O objetivo do Six Sigma é atingir um nível de qualidade onde o número de defeitos seja inferior a 3,4 por milhão de oportunidades, o que representa uma performance quase perfeita (Pyzdek & Keller, 2014). Sendo estruturada com dois ciclos principais chamados de DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) e DMADV (Define, Measure, Analyze, Design, Verify), a figura 4 demonstra os principais pontos, sendo o primeiro aplicado para processos que estão abaixo de um certo padrão e o segundo sendo usado para a criação de altos níveis de qualidade desde o seu início.

Figura 4 - Representação Six Sigma

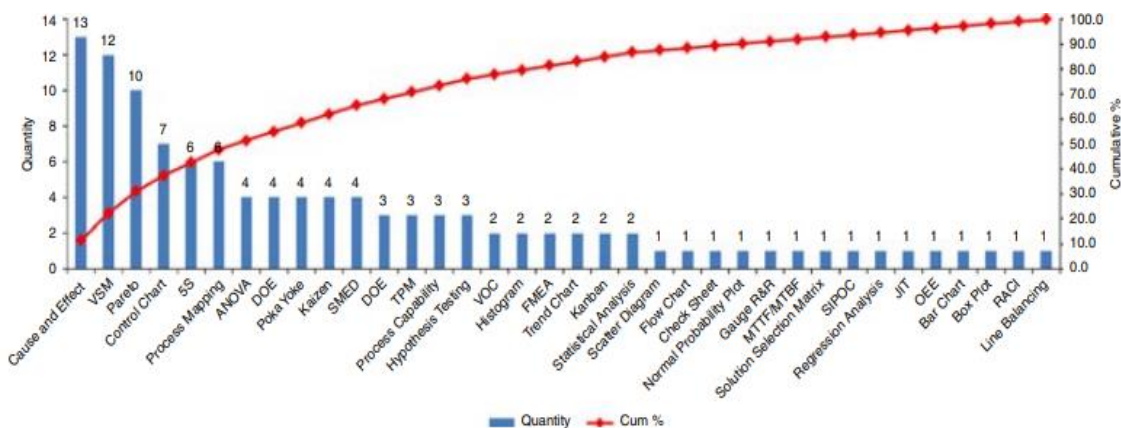


Fonte: Softexpert (2024).

Esta metodologia é suportada por uma série de ferramentas e técnicas, incluindo análise de regressão, design de experimentos (DOE) e análise de modo e efeito de falha (FMEA) (Antony, 2020). A sua implementação depende de especialistas certificados, conhecidos como Belts (Faixa), os quais tem diferentes níveis de certificações, indicando sua competência e liderança.

Quando se analisa os resultados e impactos gerados pela implementação do Six Sigma podemos levar em conta um artigo atual realizado por Alexander et al (2019), o qual realizou uma revisão sistemática de publicações referentes a implementação do Six Sigma em pequenas e médias empresas (PMEs). Na pesquisa foi possível selecionar as ferramentas e técnicas mais utilizadas com o Six Sigma, obtendo a figura 5, sendo diagrama causa e efeito, mapeamento de fluxo de valor, Pareto, carta de controle, 5S e mapeamento de processos as cinco mais utilizadas, representando quase 50% das ferramentas e técnicas pesquisadas.

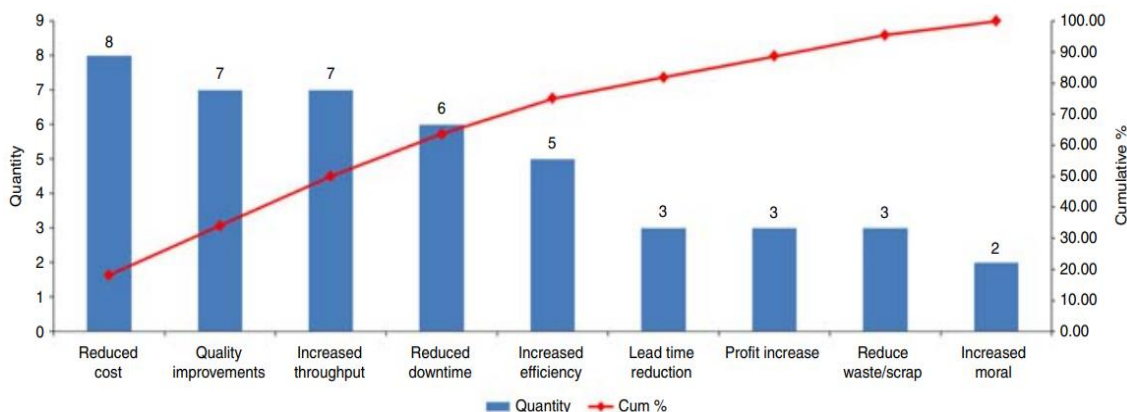
Figura 5 - Técnicas e Ferramentas Utilizadas em PMEs



Fonte: Alexander et al (2019).

Com esse estudo também foi possível identificar os principais benefícios gerados da implementação do Six Sigma, visível na figura 6. Sendo redução de custo operacionais, melhoria da qualidade, aumento da produtividade, tempo de inatividade reduzido e aumento de eficiência os cinco mais citados, representando quase 80% dos benefícios Alexander et al (2019).

Figura 6 - Benefícios do Six Sigma em PMEs



Fonte: Alexander et al (2019).

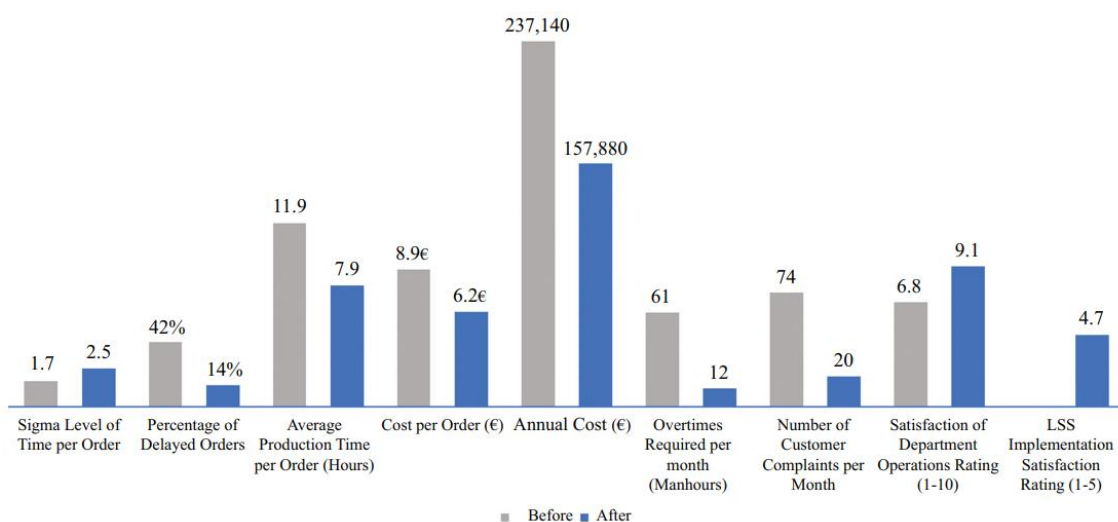
Segundo Alexander et al (2019) a utilização de um método de gestão de qualidade como o Six Sigma se faz de grande importância em um cenário onde as empresas estão sob crescente pressão para maximizar os lucros e aumentar a participação dos acionistas.

Outro estudo recente que demonstrou a eficácia do Six Sigma foi um estudo de caso realizado por PANAYIOTOU et al (2022) em uma empresa de pequeno-médio porte, na qual teve como objetivo demonstrar que a

implementação do Lean Six Sigma pode ter uma alta eficiência na competitividade da empresa, mesmo utilizando um baixo investimento em sua implementação.

Para a comparação dos resultados do antes e pós implementação do Six Sigma foram criadas métricas demonstradas na figura 7. Essas métricas confirmam também os benefícios identificados no estudo de Alexander et al (2019) na figura 6, mesmo que não tenha relação direta de nomenclatura, como por exemplo, as melhorias com relação a qualidade do produto citadas na figura 6, podem ser interpretadas como a redução de reclamações dos clientes na figura 7, a redução de custos pode ser vista na figura 7 como a redução de horas-extra, custo anual, e custo por pedido, o aumento de produtividade pode ser visto como a redução do tempo médio de produção.

Figura 7 - Comparação de resultados das melhorias com as métricas antes do projeto LSS



Fonte: PANAYIOTOU et al (2022).

Os resultados do caso foram obtidos sem o investimento de novos equipamentos tecnológicos ou recursos humanos adicionais, mas com uma melhor utilização dos recursos existentes PANAYIOTOU et al (2022)

As melhorias demonstradas na figura 7 em conjunto dos benefícios do Six Sigma identificados na figura 6 reforçam a eficácia da utilização de método de gestão de qualidade em indústrias, mesmo que de pequeno e médio porte.

Quando se trata de Six Sigma os estudos realizados por Alexander et al (2019), Snee (2010) e Desai et al. (2012) citam diversos pontos importantes para

a implementação do Six Sigma dentro de uma empresa, dividindo esses pontos e separando por categorias foi realizado o quadro 1, com o resumo dos requisitos do Six Sigma.

Quadro 1 - Requisitos Six Sigma

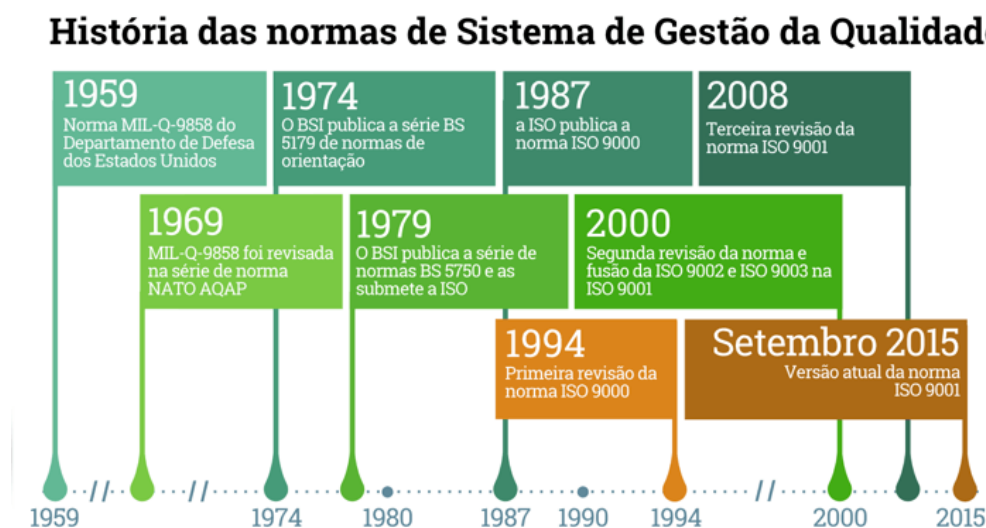
Requisito Principal	Sub-requisitos
Engajamento da Alta Gestão	<ul style="list-style-type: none"> - Apoio estratégico - Alocação de recursos - Comunicação eficaz
Estrutura Organizacional	<ul style="list-style-type: none"> - Master Black Belts - Black Belts - Green Belts - Yellow Belts
Definição de Métricas	<ul style="list-style-type: none"> - Estabelecimento de KPIs - Monitoramento contínuo - Base em dados estatísticos
Capacitação e Treinamento	<ul style="list-style-type: none"> - Treinamento em DMAIC - Habilidades em ferramentas estatísticas - Certificação em níveis específicos
Foco no Cliente	<ul style="list-style-type: none"> - Alinhamento às expectativas do cliente - Integração com a "voz do cliente" (VOC)
Cultura Organizacional	<ul style="list-style-type: none"> - Mudança de mentalidade - Envolvimento de todos os níveis - Reconhecimento de esforços
Ferramentas e Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> - Controle estatístico de processo (CEP) - Análise de regressão - Design of Experiments (DOE) - FMEA
Integração com Estratégias	<ul style="list-style-type: none"> - Alinhamento com normas ISO - Planejamento estratégico - Melhoria contínua
Gestão de Projetos	<ul style="list-style-type: none"> - Seleção de projetos alinhados à estratégia - Monitoramento rigoroso - ROI claro

Fonte: Adaptado de Alexander et al (2019), Snee (2010) e Desai et al. (2012).

2.4 ISO 9001

Tendo sua primeira edição lançada em 1987 pela Organização Internacional de Normalização, a ISO 9001 é uma norma internacionalmente reconhecida de sistemas de gestão de qualidade, sendo constantemente atualizada para acompanhar as demandas do mercado, na figura 8 é possível ver as atualizações e modificações que a norma ISO recebeu ao longo dos anos. A versão mais recente é a ISO 9001:2015, que introduziu uma série de mudanças significativas, incluindo um maior foco na gestão de riscos e oportunidades, a integração com outros sistemas de gestão e a ênfase na liderança e no engajamento de todos os níveis da organização (ISO, 2015).

Figura 8 - História das Normas



Fonte: Strahinja Stojanovic (2015).

A ISO 9001, em particular, tem sido associada a ganhos de eficiência, redução de custos e aprimoramento da qualidade do produto, elementos que juntos contribuem para a vantagem competitiva sustentável das organizações (Schniederjans,2015).

A figura 9 reflete os resultados de uma pesquisa realizada por Strahinja Stojanovic (2016) nas empresas que já tem a ISO 9001 implementada, a qual demonstrou os benefícios gerados pela implementação, sendo notável os ganhos expressivos em melhorias internas e vantagem competitiva.

Figura 9 - Melhoras após implementação da ISO 9001

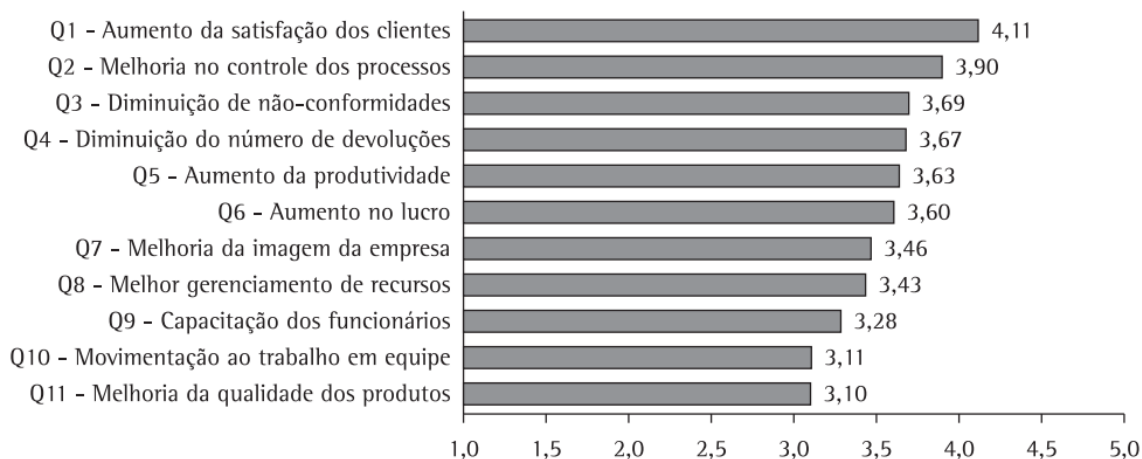


Fonte: Strahinja Stojanovic (2016).

Em um estudo realizado por Oliveira et al (2011) com o objetivo de identificar e analisar as principais características do processo de certificação ISO 9001, empregou uma pesquisa do tipo survey com 236 empresas localizadas no interior do Estado de São Paulo e certificadas segundo a norma ISO 9001. O survey abordou aspectos como os benefícios percebidos pelas organizações após a certificação e os desafios enfrentados durante o processo de adoção de programas e ferramentas de qualidade.

A figura 10 demonstra os maiores benefícios encontrados pelas empresas durante e após a implementação da ISO 9001. É possível notar que o “Q1 – Aumento da satisfação dos clientes” foi o que obteve a maior notoriedade entre as empresas pesquisadas, sendo esse na teoria o objetivo principal da ISO 9001 e sendo comprovado na prática sua eficácia após a pesquisa.

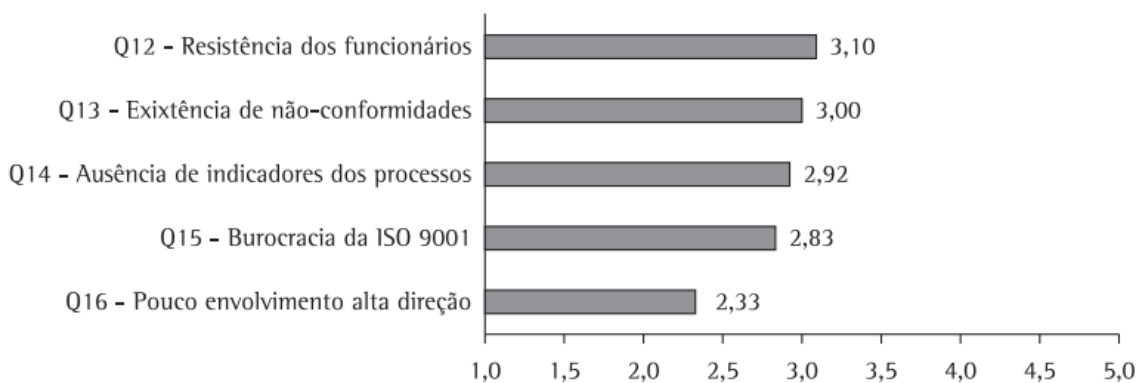
Figura 10 - Benefícios encontrados com a certificação ISO 9001



Fonte: Oliveira et al (2011).

As principais dificuldades enfrentadas pelas organizações pesquisadas para obter a certificação ISO 9001 são apresentadas na Figura 11. Contrariando a literatura científica, as empresas não encontraram grandes dificuldades na implementação da certificação, porém isso também pode-se dever ao fato de terem sido utilizadas empresas de consultoria no auxílio da implementação Oliveira et al (2011).

Figura 11 - Dificuldades enfrentadas pelas organizações



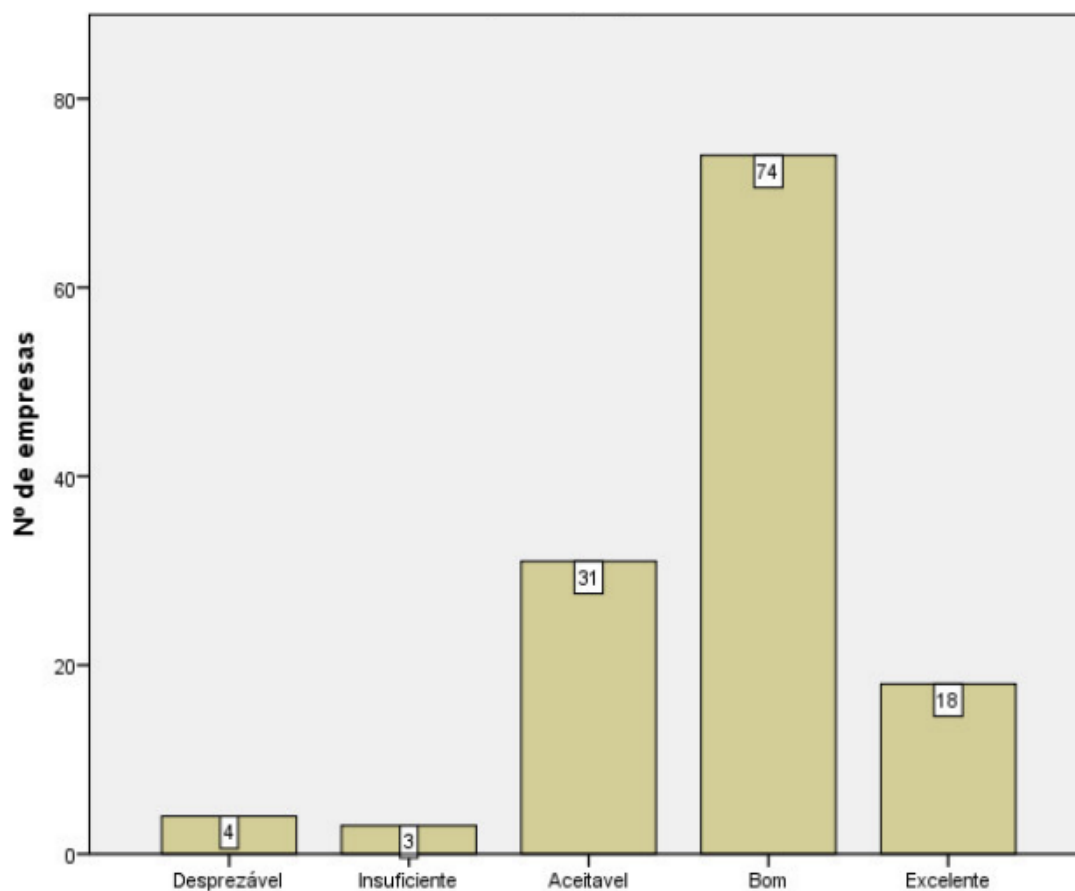
Fonte: Oliveira et al (2011).

Segundo Oliveira et al (2011), o aumento expressivo de diferenciais competitivos resultantes da implementação da ISO 9001 e outros programas e ferramentas de qualidade pode ser visualizado pela pesquisa. Sendo os principais diferenciais, satisfação dos clientes, gestão dos recursos, aumento na produtividade, aumento do lucro e a identificação e solução de problemas.

Outro estudo sobre a ISO 9001 foi realizado em Portugal por DA SILVA FERREIRA (2015) com o objetivo de compreender os efeitos da norma ISO 9001 em empresas, a pesquisa foi realizada em forma de questionário com o intuito de analisar o grau de satisfação das empresas com relação ao implemento da ISO 9001, os resultados foram divididos em diferentes categorias sendo elas gestão, qualidade de serviços/produtos, evolução das vendas, internacionalização do negócio, produtividade, capacidade de resposta ao mercado, motivação dos profissionais, desempenho individual, satisfação dos clientes, relação com os clientes e na competitividade da organização.

Quando se trata da categoria competitividade da organização a pesquisa obteve a figura 12, sendo nela observável que a maior parte das empresas obteve um resultado considerado bom após a implementação da ISO 9001 DA SILVA FERREIRA (2015).

Figura 12 - Efeito da implementação da ISO 9001 na competitividade da organização

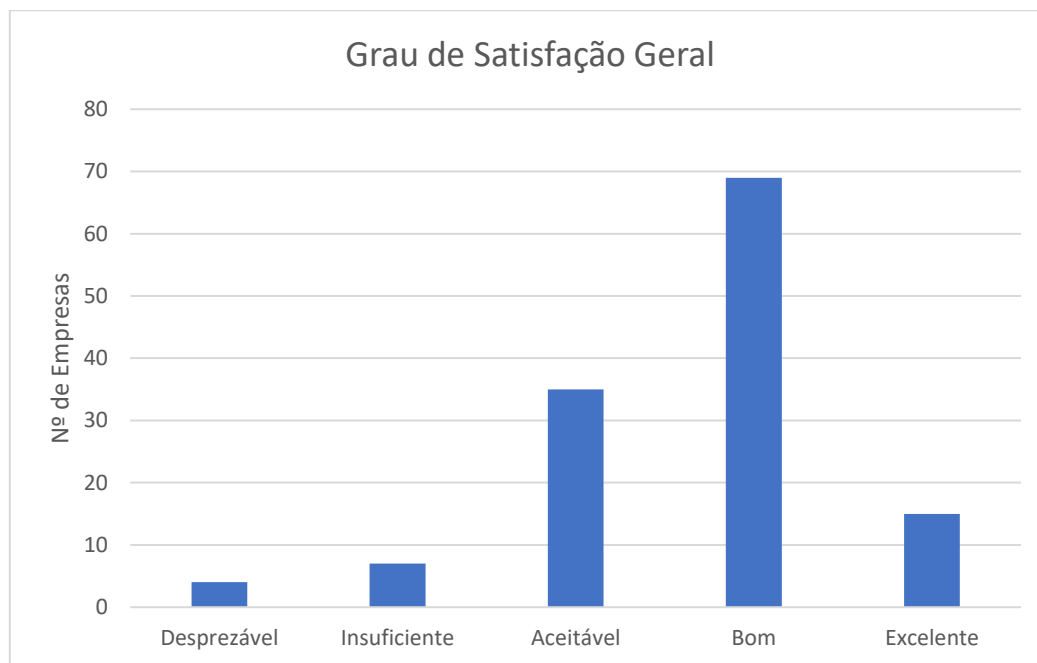


Fonte: DA SILVA FERREIRA (2015).

Após analisar de forma geral o grau de satisfação das empresas com relação a implementação da ISO 9001, demonstrado na figura 13, concluiu-se

que os resultados obtidos em cada uma das categorias foram majoritariamente aceitáveis ou bom, o que reforça sua eficácia como método de melhora na gestão da qualidade e competitividade DA SILVA FERREIRA (2015).

Figura 13 - Satisfação geral em Todas as Categorias



Fonte: Adaptado de DA SILVA FERREIRA (2015).

Segundo o guia para implementação da ISO 9001 escrito por Pinto & Soares (2011) pode-se denominar diversos "requisitos gerais" e "sub-requisitos" para a aplicação da ISO 9001, tais requisitos também foram reforçados por Da Silva Ferreira (2015), o quadro 2 foi realizado reunindo esses "requisitos" e dividindo em categorias.

Quadro 2 - Requisitos ISO 9001

Requisito	Sub-requisitos
Documentação	Generalidades, Manual da Qualidade (campo de aplicação, justificativas de exclusões, procedimentos documentados, interação de processos), Controle de Documentos (aprovação, revisão, distribuição, identificação de versões), Controle de Registros (armazenamento, recuperação, retenção, eliminação).
Responsabilidade da Gestão	Comprometimento da Gestão (liderança, definição de responsabilidades, disponibilização de recursos, estabelecimento de políticas), Focalização no Cliente, Política da Qualidade (adequação, melhoria contínua, comunicação), Planejamento (objetivos da qualidade, planejamento da qualidade), Responsabilidade, Autoridade e Comunicação (definição de funções, representante de gestão), Revisão da Gestão (desempenho do SGQ).
Gestão de Recursos	Provisão de Recursos, Recursos Humanos (seleção, formação, competências), Infraestrutura (espaços e meios de trabalho), ambiente de Trabalho (condições necessárias).
Realização do Produto	Planejamento da Realização do Produto, Processos Relacionados com o Cliente, Concepção e Desenvolvimento (planejamento, entradas e saídas, revisão, validação, controle de alterações), Compras (identificação de requisitos), Produção e Fornecimento do Serviço (controle dos processos), Controle de Equipamentos de Medição e Monitoramento.
Medição, Análise e Melhoria	Generalidades, Monitoramento e Medição (satisfação do cliente, auditorias internas, processos e produtos), Controle de Produto Não Conforme, Análise de Dados, Melhoria (melhoria contínua, ações corretivas, ações preventivas).

Fonte: Adaptação de Pinto & Soares (2011) e Da Silva Ferreira (2015).

2.5 5S: Organização e eficiência

Originária do Japão, a metodologia de gestão chamada 5S tem como objetivo principal melhorar a limpeza e padronização do ambiente de trabalho, contribuindo para a eficiência operacional e qualidade dos processos.

O termo "5S" refere-se às cinco palavras japonesas que representam os princípios fundamentais da metodologia: Seiri (整理), Seiton (整頓), Seiso (清掃), Seiketsu (清潔) e Shitsuke (躰). Estes conceitos são frequentemente traduzidos como Utilização, Ordenação, Limpeza, Padronização e Disciplina, respectivamente (Hirano, 1996).

Estes 5 princípios fundamentais podem ser descritos como os "5 Sensos" sendo eles, senso de utilização que busca a eliminação de itens desnecessários

no local de trabalho, senso de ordenação que visa organizar sistematicamente os itens necessários para trabalho, facilitando o processo de encontra-los, a manutenção da limpeza no ambiente de trabalho e a inspeção para detectar problemas referem-se ao senso de limpeza, para consolidar os resultados obtidos nos outros sentidos utiliza-se o senso de padronização criando normas e procedimentos, enquanto o senso de disciplina faz implementação e manutenção de uma cultura de disciplina promovendo melhoria contínua.

Quando se fala em benefícios gerados pela implementação do 5S um estudo de caso de Mazur et al (2024), no qual foi realizada a implementação do 5S em uma empresa que realiza a fabricação, fornecimento e instalação de tecnologia para a indústria automotiva, teve como resultados um ganho de 35m² de área para trabalho devido a remoção e reorganização do materiais utilizados, a redução no tempo necessário para realizar as atividades do trabalho foi a maior mudança relatada no artigo, o quadro 3 faz um comparativo dos tempos para realizar as principais atividades antes e após a implementação do 5S.

Quadro 3 - Comparativo de tempos para realizar atividades

MEDIÇÃO DO TEMPO DO TRABALHO DAS ATIVIDADES REALIZADAS COM MAIOR FREQUÊNCIA			
Número do Item	Atividade	Duração antes da implementação do 5S	Duração após a implementação do 5S
1	Recebimento e armazenamento de material superdimensionado	00:28:09	00:20:00
2	Recebimento e armazenamento dos consumíveis atuais	00:06:33	00:05:52
3	Preparação do Material para Produção	00:10:21	00:08:12
4	Preparação do Material para Montagem	01:14:28	00:59:16
5	Enchimento de óleo	00:15:00	00:10:00
Diferença de tempo medida antes e depois da implementado do 5S		00:31:11	

Fonte: Adaptado de Mazur et al (2024).

Depois de fazer a análise de todos os benefícios obtidos Mazur et al (2024) chegou à conclusão de que cada trabalhador economizará duas horas e

oito minutos por dia após a implementação do sistema 5S, a taxa horária da empresa é de € 53/hora, isso é mais de € 100 por dia, se contarmos um mês normal de trabalho, a economia esperada chega a mais de EUR 1200.

Sobre a implementação do 5S em empresas, os estudos realizados por ABDULLAH (2024), Bullington (2003) e Hirano (1995) citam diversos pontos importantes, sendo notável papel fundamental da liderança e cultura organizacional nesse método de gestão de qualidade, dividindo esses pontos e separando por categorias foi realizado o quadro 4 contendo os princípios do 5S.

Quadro 4 - Requisitos 5S

Requisito Principal	Sub-requisitos
Comprometimento da Alta Gestão	<ul style="list-style-type: none"> - Apoio explícito - Disponibilidade de recursos - Participação em treinamentos
Capacitação e Treinamento	<ul style="list-style-type: none"> - Treinamento prático - Conscientização sobre os conceitos - Formação de multiplicadores
Definição de Procedimentos	<ul style="list-style-type: none"> - Estabelecimento de padrões - Documentação de práticas - Cronogramas de auditorias regulares
Envolvimento de Todos os Colaboradores	<ul style="list-style-type: none"> - Participação ativa - Reconhecimento de boas práticas - Incentivo à criatividade
Cultura de Melhoria Contínua	<ul style="list-style-type: none"> - Avaliação contínua - Planos de ação corretiva - Alinhamento com outras metodologias de qualidade
Ferramentas de Controle e Monitoramento	<ul style="list-style-type: none"> - Auditorias periódicas - Checklists de verificação - Indicadores de desempenho
Foco no Ambiente de Trabalho	<ul style="list-style-type: none"> - Organização dos espaços - Limpeza frequente - Sustentabilidade nas práticas adotadas
Comunicação Eficaz	<ul style="list-style-type: none"> - Divulgação das práticas - Reuniões regulares - Visibilidade dos resultados

Fonte: Adaptado de ABDULLAH (2024), Bullington (2003) e Hirano (1996).

2.6 ESTADO DA ARTE

Historicamente é perceptível a melhora na qualidade da indústria, muitos estudos foram realizados comprovando esse ponto um deles realizado por Santos et al (2011) no estado de São Paulo envolvendo indústrias do setor

alimentício, concluiu que a maior parte das empresas que já utilizaram ou utilizam alguma técnica de gestão de qualidade notaram ganhos significativos em quatro principais pontos, o quadro 5 demonstra os benefícios obtidos pelas empresas entrevistadas.

Quadro 5 - Resultado de Estudos Na Melhora

Ordem	Benefícios diretos alcançados	Relevante ou muito relevante (% de empresas)	α Cronbach	MSA *	Valor P*
1.	Maior produtividade	89,18	0,887	0,794	<0,001
2.	Ganhos financeiros	83,78			
3.	Maior satisfação dos clientes	83,78			
4.	Mudança de cultura em prol da qualidade	78,38			

Fonte: Adaptado de Santos (2011).

Outro estudo, realizado no Peru por Díaz Garay et al (2020) incluiu quatro diferentes empresas, as quais utilizam o método 5S, realizado através de um questionário teve como conclusão que “Todas as quatro empresas relataram um aumento expressivo em sua reputação, desempenho dos funcionários, redução de materiais descartados, tempo de produção e melhora no ambiente de trabalho” Díaz Garay et al (2020). O relato de uma das empresas que participou dos estudos e acabou ganhando um prêmio de qualidade confirma ainda mais a evolução proporcionada pela aplicação do método.

“A reação do pessoal em relação ao Prêmio foi de muita alegria e vontade de continuar fazendo esforços, essa reação foi inesperada e serve como uma grande motivação. Ter uma cultura organizacional voltada para a melhoria contínua foi importante para conseguir isso” VERANO (2020).

A melhoria da eficiência operacional é um dos benefícios que a aplicação de sistemas de gestão de qualidade proporciona, sendo notável na pesquisa realizada por Kumar e Sharma (2018) a qual demonstrou que empresas que adotam a ISO 9001 têm uma redução significativa em seus custos operacionais e uma melhora na produtividade.

Um dos principais focos da era atual de gestão de qualidade é a satisfação do cliente, um estudo de Tari et al (2018) em um grupo de hotéis com certificados ISO 9001, os quais reportaram um aumento significativo na satisfação dos clientes devido a qualidade dos produtos e serviços. Algo que já era esperado

pois a norma enfatiza a abordagem centrada ao cliente, coletando feedbacks regularmente.

A grande utilização desses métodos também pode ser vista em uma pesquisa realizada por Pinto e Carvalho et al (2006), o qual enviou um questionário para grandes empresas no Brasil, onde obteve os principais programas de qualidade implementados nas empresas demonstrados no quadro 6, o mostra uma predominância na utilização das ISO 9001:2000 e ISO 14000

Quadro 6 - Programas de qualidade presentes nas empresas respondentes

Programa de Qualidade	Quantidade	%
<i>ISO 9001: 2000</i>	164	82,8
<i>ISO 14000</i>	78	39,4
Seis Sigma	46	23,2
Gerenciamento por Processos	45	22,7
<i>Learning Organization</i>	12	6,1
<i>TQM</i>	31	15,7
<i>ISO TS 16949</i>	27	13,6
<i>ISO OHSAS 18001</i>	18	9,1
<i>QS 9000</i>	13	6,6
Outros	56	28,3

Fonte: Pinto e Carvalho et al (2006).

Yang (2024) em um capítulo de seu livro “Quality in the Era of Industry 4.0: Integrating Tradition and Innovation in the Age of Data and AI” menciona que a evolução dos sistemas de gestão de qualidade tem sido significativamente impulsionada não só pela necessidade crescente de abordagens eficientes, automatizadas e focadas no cliente, mas também pelos grandes avanços tecnológicos. Yang (2024) menciona a ascensão da utilização do eQMS, uma abordagem moderna do Sistema de gestão de qualidade (QMS), a qual unifica todas atividades relacionadas ao controle de qualidade e melhoria contínua em um único software.

Um artigo realizado por Aichouni et al (2024) explorou a integração do TQM com a indústria 4.0, revisando trabalhos publicados de 1997 a 2024 chegou na conclusão que disseminar a cultura de melhoria e inovação contínuas tem um papel importante nessa integração. O estudo de Aichouni et al (2024) também

destacou como a integração do TQM com a Indústria 4.0 promove sustentabilidade ambiental, económica e social para as empresas.

Para melhor compreensão da revisão bibliográfica foi realizado um quadro cronológico das pesquisas utilizadas para facilitar sua contextualização na sua era, podem do ser visto no Quadro 7 a seguir.

Quadro 7 - Resumo Cronológico

Ano	Autor	Tema	Método de Pesquisa	Resultados
1979	Crosby, P. B.	Zero Defeitos	Estudos de caso e implementações	Introdução dos conceitos de "Zero Defeitos" e "Qualidade é gratuita"
1985	Ishikawa, K.	Diagramas de Ishikawa	Desenvolvimento de ferramentas de qualidade	Popularização dos Diagramas de Causa e Efeito e dos Círculos de Qualidade
1986	Deming, W. E.	14 Pontos de Deming e Ciclo PDCA	Publicação de livro e análise de implementação	Disseminação dos 14 pontos de gestão e do Ciclo PDCA
1998	Juran, J. M.	Fundamentos da Gestão da Qualidade	Revisão histórica e análise	Definição de Qualidade, Ciclo Juran, Impactos Financeiros
2002	Garvin, D. A.	Eras da Qualidade	Revisão histórica e análise	Estruturação das eras da qualidade em Inspeção, CEQ, SGQ e GEQ
2006	Carvalho et al.	Gurus da Qualidade	Revisão bibliográfica	Identificação dos principais gurus da qualidade e suas contribuições
2011	Oliveira et al.	Processo de certificação ISO 9001	Survey exploratório-descritivo	Identificação dos benefícios e dificuldades relacionadas a implementação da ISO 9001
2011	Santos et al.	Implementação de SGQs em Indústrias do setor alimentício	Survey exploratório-descritivo	Valorização das abordagens estatísticas nas indústrias de alimentos
2015	Da Silva Ferreira.	Efeitos da norma ISO 9001	Survey exploratório-descritivo	Confirmação da eficácia da ISO 9001
2015	Schniederjans, M.	Benefícios da ISO 9001	Pesquisa empírica	Associação da ISO 9001 a ganhos de eficiência e qualidade
2017	Hoyle, D.	ISO 9001	Revisão de normas e práticas de implementação	Descrição dos princípios de gestão da qualidade na ISO 9001:2015
2018	Tari et al.	Satisfação do Cliente em Hotéis	Pesquisa em grupo de hotéis	Aumento significativo na satisfação dos clientes com ISO 9001
2020	Díaz Garay et al.	5S em Empresas Peruanas	Questionários e entrevistas	Relato de melhorias em reputação, desempenho e ambiente de trabalho
2021	Rounaghi et al.	Indústria 4.0 e TQM	Revisão de literatura e estudos de caso	Impacto da Indústria 4.0 e TQM na gestão de qualidade moderna
2024	Yang, Kai	Qualidade na era da indústria 4.0	Publicação de livro, análise de implementação, revisão de literatura, etc	Identificação de como os sistemas de qualidade estão sendo integrados a tecnologias digitais para melhorar a eficiência e a personalização
2024	Aichouni et al.	Integração do TQM com a Indústria 4.0	Revisão Sistemática da Literatura	Revisão abrangente dos motivadores e barreiras para a integração da Indústria 4.0 e TQM
2024	Mazur et al.	Implementação do 5S	Estudo de Caso	Melhora na competitividade

Fonte: Próprio Autor (2024).

3. METODOLOGIA

A definição da metodologia de pesquisa é crucial para garantir a validade e a confiabilidade dos resultados, além de orientar o pesquisador na coleta e análise de dados de forma estruturada e sistemática.

“A escolha apropriada da metodologia não só proporciona um quadro claro para a investigação, como também assegura que os métodos empregados são adequados para responder às questões de pesquisa, permitindo assim conclusões robustas e justificáveis” Creswell (2021).

Fazendo-se assim necessário a divisão da metodologia em cinco partes incluindo caracterização e tipo de pesquisa, questionamentos, coleta de dados, tratamento e validação

3.1 CARACTERIZAÇÃO E TIPO DE PESQUISA

Este estudo, ao considerar a natureza de seus objetivos a pesquisa pode ser considerada aplicada, fundamenta-se em uma coleta de informações de diversas fontes (artigos, teses, livros e entrevistas) para descrever métodos e práticas, tornando-o como uma pesquisa bibliográfica e explanatória. A pesquisa adota tanto uma perspectiva qualitativa quanto quantitativa, utilizando análises minuciosas de materiais bibliográficos para incorporar informações pertinentes aos propósitos deste trabalho.

3.2 QUESTIONAMENTOS

Com a finalidade de orientar a investigação do estudo, foram formulados questionamentos sobre o objetivo geral e os objetivos específicos, sendo estes:

Q0) Como consolidar e simplificar os principais métodos, ferramentas e práticas utilizados para melhorar a competitividade no mercado em uma planilha?

Q1) Quais são as principais abordagens de gestão da qualidade adotadas pelas empresas nos últimos anos?

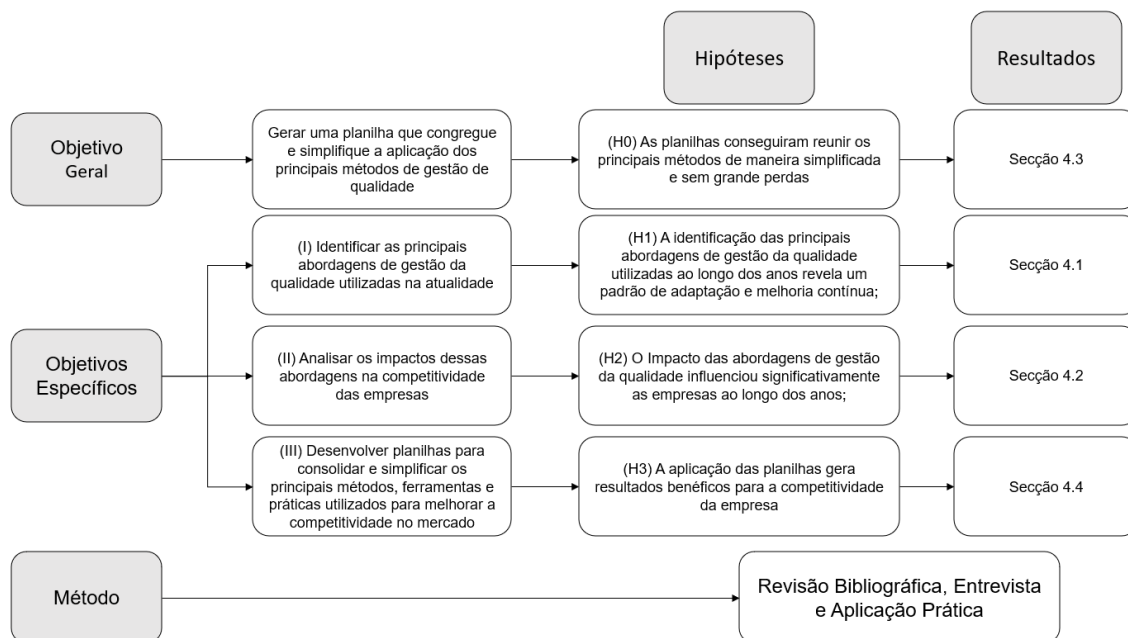
Q2) Qual é o impacto dessas abordagens na competitividade das empresas no mercado?

Q3) A aplicação das planilhas desenvolvidas gera resultados que beneficiem a competitividade da empresa?

3.3 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Para uma melhor visualização do delineamento da pesquisa foi realizado a figura 14, na qual são apresentados o objetivo geral, objetivos específicos, métodos, hipóteses e resultados presentes nesse trabalho

Figura 14 - Delineamento da Pesquisa



Fonte: Próprio Autor (2024).

3.4 FORMA DE COLETA DE DADOS

Para a coleta de dados foi utilizada a técnica de pesquisa bibliográfica sendo realizada com fontes como Scopus, Google Scholar e Emerald Insight, obtendo dados relevantes sobre gestão da qualidade em artigos recentes ou com boas qualificações, teses, livros e monografias foram fontes essenciais.

Segundo Gil, A. C. (2008) uma pesquisa bibliográfica permite ao pesquisador analisar e sintetizar informações de múltiplas fontes, contribuindo para a formação de uma base teórica sólida para o trabalho.

Também foi realizada uma entrevista presencial no dia 02 de setembro de 2024, com o gestor e o chefe da produção da empresa utilizada na parte experimental deste trabalho, com o auxílio dos quadros 8 a 13, criados como resultado das pesquisas realizadas durante o trabalho.

A utilização de métodos empíricos, como estudos de caso são ideais para explorar fenômenos complexos em seus contextos reais, permitindo a triangulação de evidências, aumentando a confiabilidade das conclusões Yin, R. K. (2017).

3.5 TRATAMENTO DOS DADOS

Os tipos utilizados de técnicas de tratamentos de dados nesse trabalho para análise e interpretação foram, análise qualitativa identificando e categorizando temas e padrões observados nos textos revisados, triangulação de dados de múltiplos estudos, análise de correspondência relacionando os dados obtidos na prática com os vistos na revisão, visualização de dados através de gráficos, tabelas e quadros, que contribuíram para responder aos questionamentos levantados sobre os objetivos do trabalho e testar as hipóteses.

Para Saldaña (2009) o uso da análise qualitativa traz diversos benefícios, como identificação de padrões e temas, base para construção de teorias e uma melhor compreensão do contexto da pesquisa.

A triangulação de dados é uma abordagem fundamental para aumentar a validade dos resultados em estudos qualitativos, pois combinação de diferentes fontes ou métodos oferece uma visão mais rica e confiável do fenômeno estudado Flick, U. (2022).

Segundo Creswell, J. W. (2014) a análise de correspondência serve como um meio de relacionar os dados obtidos em diferentes etapas da pesquisa.

3.6 VALIDAÇÃO DA PESQUISA

A validação dos resultados foi realizada através de análises cruzadas e comparações com estudos similares. Isso garantiu a robustez e a confiabilidade dos dados achados, fornecendo uma base sólida para as considerações finais do estudo.

A pesquisa envolveu a revisão bibliográfica de estudos de diversos locais do mundo que realizaram, entrevista qualitativa com gestores, análise de documentos internos, estudo de casos e pesquisas sistemática. Buscando identificar correlações significativas entre a aplicação dos métodos de gestão de qualidade e indicadores de sucesso empresarial, como lucratividade, eficiência operacional e satisfação do cliente.

Segundo Flick, U. (2022) quando se trata de pesquisas qualitativas de o uso da análise cruzada, serve como uma estratégia importante para combinar dados de diferentes fontes e confirmar as informações obtidas.

A planilha final apresenta características semelhantes a um checklist, consistindo de diversos itens avaliativos e diferentes notas atribuídas. Esses itens avaliativos contém as métricas mais relevantes de cada método atual

utilizado sendo justificadas suas escolhas através da revisão bibliográfica realizada.

Para fins de teste prático após a realização das planilhas elas foram aplicadas em uma empresa de pequeno-médio porte da cidade de Alegrete, Rio grande do Sul, Brasil realizando um breve estudo de caso para observar as mudanças obtidas em 3 meses de aplicação e obter a validação empírica das hipóteses levantadas.

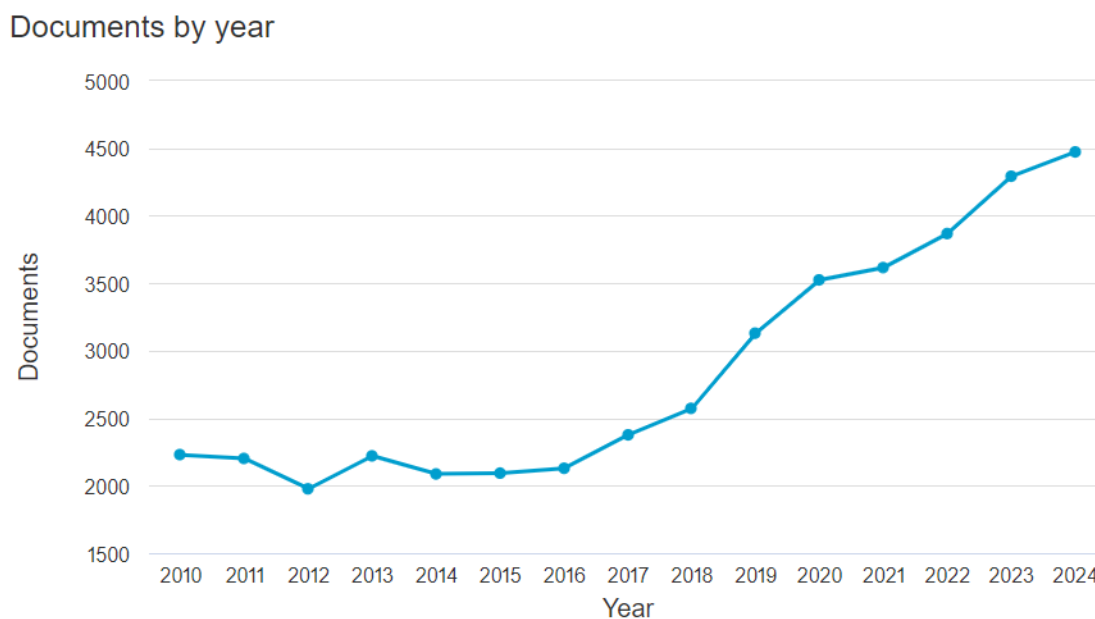
A validação empírica é uma das formas mais confiáveis de testar a aplicabilidade das hipóteses de pesquisa, especialmente quando os resultados empíricos confirmam ou refutam as expectativas formuladas a partir da teoria afirma Creswell, J. W. (2014).

4. RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados e discutidos os resultados das pesquisas realizadas, apresentando de maneira geral o crescimento do interesse no assunto no cenário global, com foco nos três objetivos específicos definidos anteriormente.

Após realizar uma pesquisa quantitativa na base de dados Scopus, foi possível verificar um aumento expressivo de pesquisas e artigos relacionados a gestão da qualidade e indústria nos últimos 14 anos, apresentado na figura 15, o que demonstra um aumento no interesse relacionado ao assunto gestão de qualidade dentro do cenário de extrema competitividade na indústria mundial.

Figura 15 - Número de Documentos relacionados a gestão de qualidade e indústria

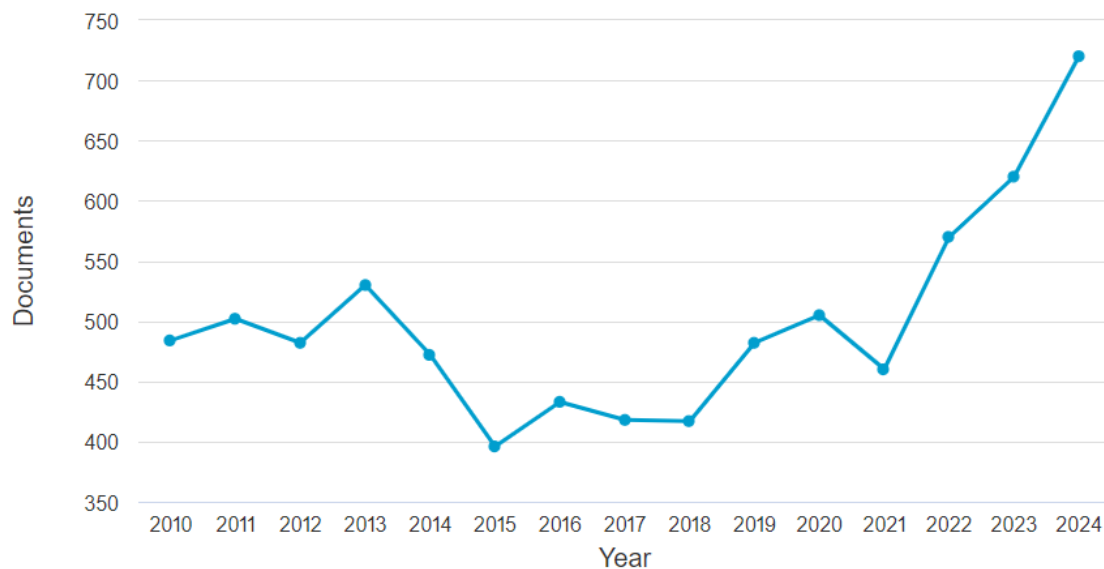


Fonte: Pesquisa do autor na base Scopus (2024).

Quando se faz uma busca mais específica, limitando apenas para documentos relacionados a engenharia, business e economia é notável um aumento anual ainda mais expressivo nas pesquisas sobre o assunto, demonstrado na figura 16, é importante ressaltar também que o período que houve maior crescimento foi os pós pandemia.

Figura 16 - Documentos relacionados a engenharia, business e economia

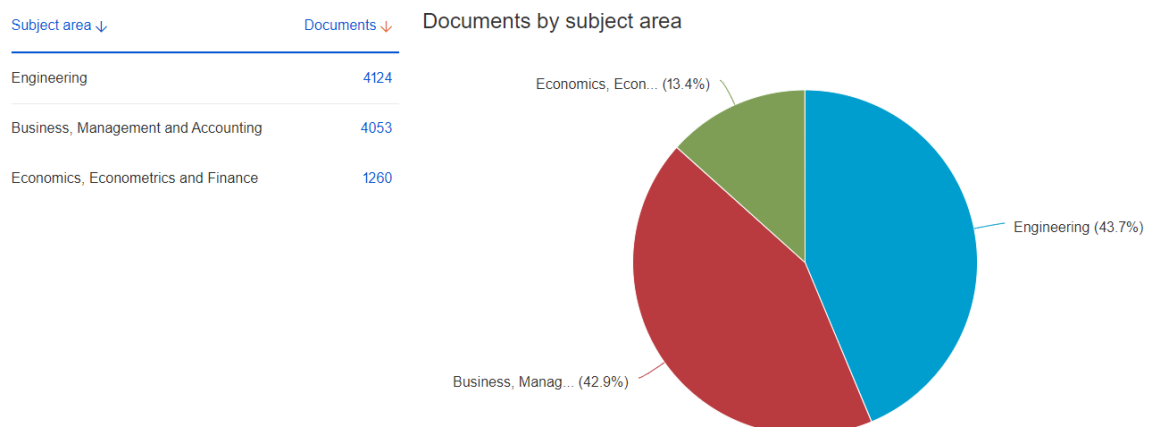
Documents by year



Fonte: Pesquisa do autor na base Scopus (2024).

Quando se analisa a distribuição desses documentos nas três áreas de assuntos definidas é notável que engenharia e o business tem a parcela dominante no número de documentos, apontado na figura 17. Segundo Drucker (1985) a colaboração entre diferentes áreas, como negócios e engenharia, é essencial para a inovação e para o sucesso organizacional. Em sua obra *Innovation and Entrepreneurship* (1985), ele reforça a necessidade de alinhar competências técnicas e estratégias empresariais para responder às demandas do mercado e fomentar a competitividade.

Figura 17 - Distribuição dos Documentos

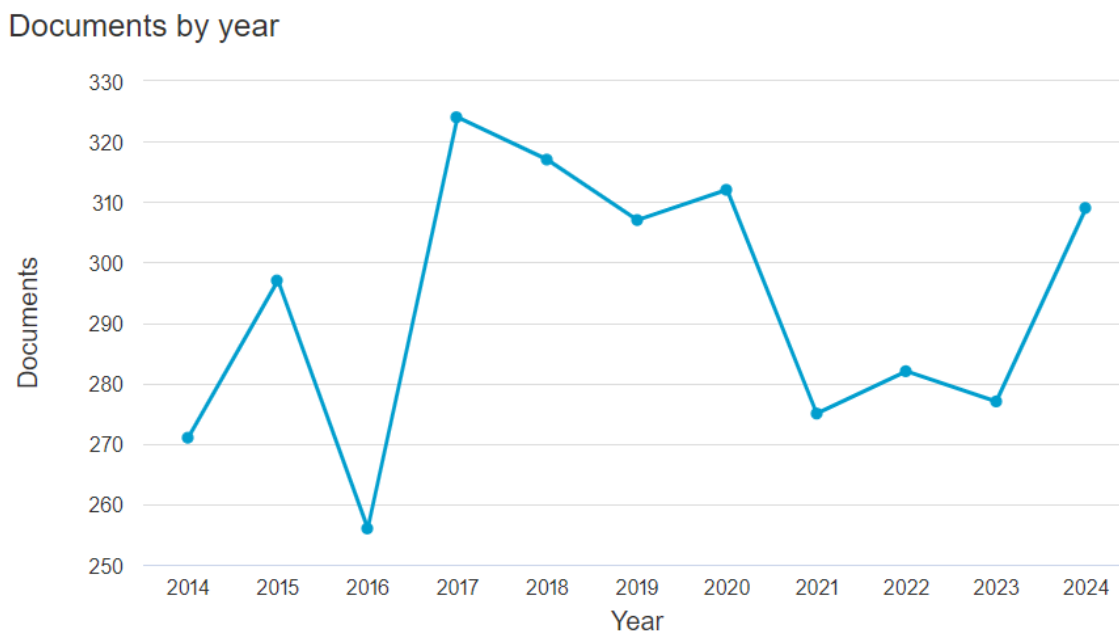


Fonte: Pesquisa do autor na base Scopus (2024).

4.1 IDENTIFICAR AS PRINCIPAIS ABORDAGENS DE GESTÃO DA QUALIDADE UTILIZADAS NA ATUALIDADE;

Para realizar a identificação das principais abordagens de gestão da qualidade utilizadas na atualidade foi realizada uma busca utilizando-se da biblioteca Scopus por artigos publicados nos últimos 10 anos, relacionados a gestão de qualidade, engenharia e negócios, e que continham alguma menção de métodos de gestão de qualidade, obtendo 3.227 artigos como resultado da pesquisa, visível na figura 18, a qual mostra o número de publicações por ano.

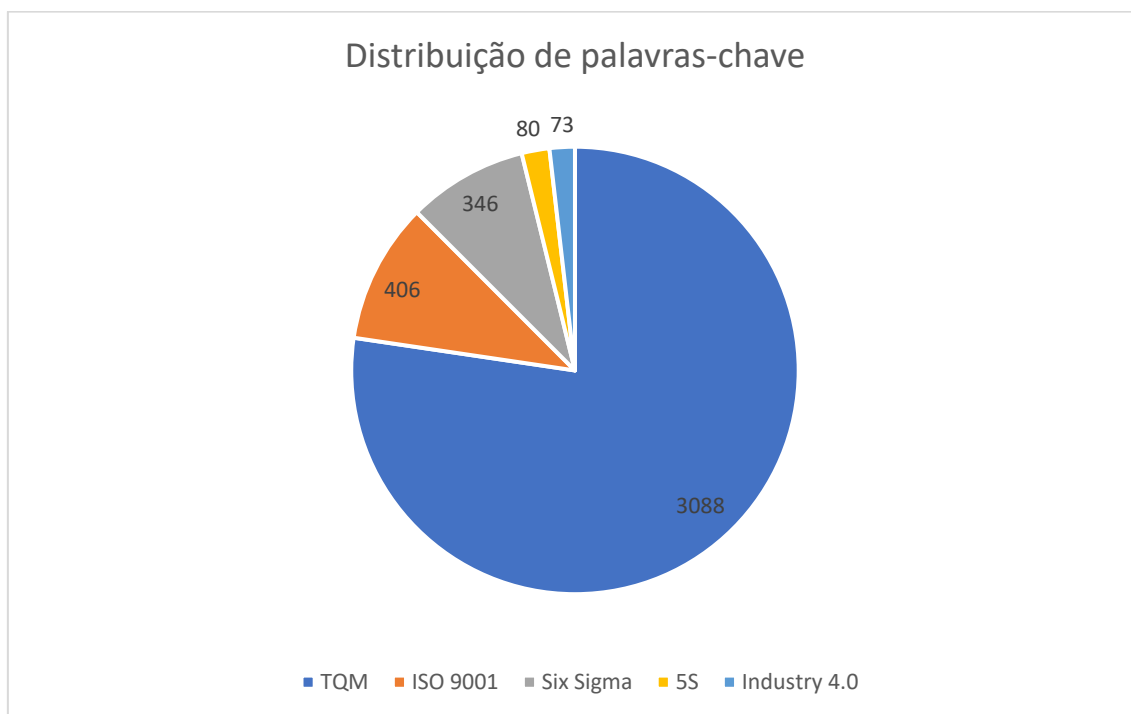
Figura 18 - Publicações por ano dos artigos filtrados



Fonte: Pesquisa do autor na base Scopus (2024).

Após realizar uma melhor filtragem dos artigos publicados, utilizando cada método já apresentado como palavras-chave foi possível realizar um gráfico da distribuição dos métodos que tiveram foco em cada artigo resultante da pesquisa, a figura 19 demonstra que o termo TQM, Total Quality Management, teve o maior número de aparições entre as palavras-chave do artigo, devido ao fato de ser um dos métodos precursores da ideia de qualidade. Em segundo e terceiro temos a ISO 9001 e o Six Sigma respectivamente, ambos métodos mais modernos e contendo suas características específicas.

Figura 19 - Distribuição de Palavras Chave



Fonte: Pesquisa do autor adaptado de Scopus (2024).

Deve-se também levar em consideração que alguns países apresentam um elevado número de empresas certificadas para ISO 9001, porém um volume extremamente reduzido de publicações científicas nas bases de dados analisadas. Um exemplo é a China, que lidera o ranking da ISO com 130.402 certificações, mas registra apenas 147 artigos publicados.

De acordo com AGMON et al (2022) adoção de padrões globais como ISO 9001 está frequentemente associada a um maior número de publicações científicas em países industrializados. Isso reflete o interesse acadêmico em regiões onde o SGQ é amplamente implementado, sendo possível mesmo que de maneira superficial associar o número de pesquisas com a utilização dos métodos no mercado.

4.2 ANALISAR OS IMPACTOS DESSAS ABORDAGENS NA COMPETITIVIDADE DAS EMPRESAS;

Com base nas revisões bibliográficas realizadas foi criado o quadro 8 o qual separa por método implementado e demonstra os principais impactos que beneficiaram a competitividade das empresas demonstradas nos estudos de caso revisados.

Quadro 8 - Principais Benefícios das Abordagens Estudadas

Método	Benefícios
ISO 9001	Satisfação do cliente Controle do Processo Aumento de Produtividade Aumento de Lucro Melhor Gestão Maior Padronização
Six Sigma	Redução de Custo Melhoria na Qualidade Aumento de Produtividade Redução de Tempo Ocioso Aumento na Eficiência Redução de Resíduos
5S	Aumento da área de trabalho Organização Segurança Melhor Ambiente de Trabalho Redução de Custos Aumento na Produtividade

Fonte: Próprio Autor (2024).

4.3 DESENVOLVER UMA PLANILHA PARA CONSOLIDAR E SIMPLIFICAR OS PRINCIPAIS MÉTODOS, FERRAMENTAS E PRÁTICAS UTILIZADOS PARA MELHORAR A COMPETITIVIDADE NO MERCADO;

Agora que já foram definidos os principais métodos, ferramentas e práticas de gestão da qualidade da atualidade, e foram comprovadas as suas funcionalidades e eficácia no aumento da competitividade das empresas no mercado, através de análise de pesquisas, estudos de caso e revisões sistemáticas. Pode-se aprofundar em exigências e práticas específicas de cada método com o intuito de simplificar e unificar os requisitos básicos para aplicação dos métodos de gestão de qualidade.

Após a análise e cruzamento de informações dos quadros 1,2 e 4 em conjunto com os conhecimentos anteriormente adquiridos com as revisões e pesquisas bibliográficas foi possível gerar planilhas que simplificam notoriamente e unificam a ISO 9001, Six Sigma e o 5S tornando acessível a aplicação básica desses métodos de gestão de qualidade para empresas que não tenham um especialista em qualidade a sua disposição.

As planilhas possuem um formato que torna fácil a aplicação, contendo uma área específica cada, com perguntas simples, um local para responder o nível de implementação de cada ponto, e uma seção de observações para colocar detalhes ou para quando os níveis não forem o suficiente para definir o estado de aplicação.

As perguntas foram criadas cruzando os dados previamente compilados nos quadros 1, 2 e 4, priorizando a característica principal de cada método e posteriormente os pontos em comum, também foi levado em conta o cenário de aplicação, pois como se trata de uma pequena-média empresa que nunca teve contato com nenhum sistema de gestão de qualidade, foram selecionadas perguntas simples que consigam ser aplicadas pelos internos mesmo após o término do estudo realizado.

O quadro 9 delimita as questões relacionadas a organização da empresa, principalmente na parte documental, os pontos escolhidos vieram majoritariamente das exigências da ISO 9001. O quadro 10 apresenta pontos mencionados pelos 3 métodos de gestão de qualidade relacionados ao desempenho da produção. Os requisitos relacionados a questão financeira da empresa foram baseados nas exigências da ISO 9001 e podem ser observados no quadro 11. No quadro 12 estão os pontos com relação a limpeza, definidos com base nos 5 sentidos do 5S. As questões relacionadas ao RH da empresa apresentadas no quadro 13 foram desenvolvidas unindo a ISO 9001 e o Six Sigma. O quadro 14 referente ao controle de custos teve como principal base a ISO 9001.

Quadro 9 - Organização

Organização	Nível de Aplicação			Observações
	Nenhum	Parcial	Total	
Normas Internas (Deveres e Direitos)				
Organograma				
Definição de Funções				
Cronograma de Manutenção de Equipamentos				
Cronograma de Turnos				
Objetivos a Longo Prazo				
Controle de Documentação (Notas, recibos, carta de créditos, contratos ...)				
Documentação de Práticas (Limpeza, operação ...)				
Auditoria Internas				
Inventário de materiais, peças, máquinas, produtos, documentos				
Dados estatísticos sobre vendas, gastos, serviços				
Técnicas de Controle de Qualidade				

Fonte: Próprio Autor (2024).

Quadro 10 - Desempenho

Desempenho	Nível de Aplicação			Observações
	Nenhum	Parcial	Total	
Tempo de Produção/Operação				
Produção por funcionário				
Procedimentos Padronizados				
Procedimentos de Operação Padronizados				
Otimização de Parâmetros				
Planejamento da Produção				
Metas (Semanal, Mensal e Anual)				
Terceirização Processos/ Produtos				
Análise de Possíveis Melhorias				
KIPs (Indicadores de Desempenho)				
Feedback de Satisfação do Cliente				

Fonte: Próprio Autor (2024).

Quadro 11 - Financeiro

Financeiro	Nível de Aplicação			Observações
	Nenhum	Parcial	Total	
Controle de Gastos/Ganhos				
Balancete				
Planejamento de Investimentos				
Controle do Capital de Giro				
Prazo de Recebimento				
Reserva de Emergência				
Administração de Empréstimos				
Metas (Semanal, Mensal e Anual)				
ROI dos produtos/serviços (Retorno sobre o Investimento)				

Fonte: Próprio Autor (2024).

Quadro 12 - Limpeza

Limpeza	Nível de Aplicação			Observações
	Nenhum	Parcial	Total	
Identificação de Ferramentas/Maquinas/Documento				
Descarte/Realocação do que não é utilizado (Objetos, produtos, informações ...)				
Posicionamento de acordo com utilização (Máquinas, ferramentas, materiais documentos ...)				
Limpeza na estação de trabalho				
Limpeza no ambiente da empresa (Chão, paredes, pátio, almoxarifado...)				
Aparência da Empresa (Pintura, Iluminação, organização ...)				
Aspecto geral de Banheiros/Refeitórios/ Áreas de Lazer				
Ambiente de Trabalho Agradável (Iluminação, ventilação, poluição ...)				
Utilização de Uniformes				

Fonte: Próprio Autor (2024).

Quadro 13 - RH

RH	Nível de Aplicação			Observações
	Nenhum	Parcial	Total	
Treinamento de Funcionários				
Conscientização sobre os conceitos (Normas, limpeza, procedimentos ...)				
Incentivo por Produtividade				
Registro de Funcionários Ativos				
Plano de Carreira				
Avaliação de Desempenho				
Participação Ativa dos Gestores nos Projetos				
Pesquisa de Satisfação do Funcionários				
Incentivo por Produção				

Fonte: Próprio Autor (2024).

Quadro 14 - Controle de Custos

Controle de Custos	Nível de Aplicação			Observações
	Nenhum	Parcial	Total	
Planilha de Controle				
Balanço de Custos (Fixo e Variável)				
Horas Extra				
Manutenção do Equipamentos				
Gastos de Fabricação				
Desperdício de Material				
Retrabalho				
Peças Defeituosas				
Descarte de Resíduos				
Gasto com Transporte				

Fonte: Próprio Autor (2024).

4.4 APLICAÇÃO DA PLANILHA NA PRÁTICA

Para fins de teste prático e começo da aplicação da planilha, foi realizado um estudo de caso na cidade de Alegrete em uma empresa do ramo de implementos agrícolas, no qual a planilha foi aplicada de forma parcial devido ao tempo de execução do experimento.

A empresa atua no ramo agrícola a mais de 50 anos, atualmente produz rotores axiais para diversos tipos, marcas e versões de colheitadeiras encontradas no mercado nacional e internacional, sendo entregue em toda a América do Sul, levando em média 7 dias úteis para a produção e tendo a sua qualidade comprovada com a vitória do Prêmio Gerdau Melhores da Terra no ano de 2005, prêmio que outras empresas de grande porte, renome e qualidade também ganharam como por exemplo a Stara, Jacto e Kuhn Brasil.

A avaliação inicial das planilhas foi realizada com o acompanhamento de um dos gestores e foi possível identificar diversos pontos de melhorias a serem realizados, principalmente na área de limpeza e desempenho. As respostas obtidas podem ser observadas dos quadros 15 a 20.

Quadro 15 - Respostas da Organização

Organização	Nível de Aplicação			Observações
	Nenhum	Parcial	Total	
Normas Internas (Deveres e Direitos)		x		Informal
Organograma	x			
Definição de Funções		x		
Cronograma de Manutenção de Equipamentos	x			
Cronograma de Turnos			x	Apenas 2 turnos
Objetivos a Longo Prazo	x			
Controle de Documentação (Notas, recibos, carta de créditos, contratos...)			x	
Documentação de Práticas (Limpeza, operação ...)		x		
Auditoria Internas	x			
Inventário de materiais, peças, máquinas, produtos, documentos ...		x		Feito sob demanda
Dados estatísticos sobre vendas, gastos, serviços	x			
Técnicas de Controle de Qualidade	x			

Fonte: Próprio Autor (2024).

Quadro 16 - Respostas sobre Desempenho

Desempenho	Nível de Aplicação			Observações
	Nenhum	Parcial	Total	
Tempo de Produção/Operação		x		
Produção por funcionário	x			
Procedimentos Padronizados		x		Padronizados, mas desatualizados
Procedimentos de Operação Padronizados		x		Apenas o Plasma
Otimização de Parâmetros	x			
Planejamento da Produção		x		
Metas (Semanal, Mensal e Anual)		x		Trabalho sob demanda
Terceirização Processos/ Produtos		x		Rolamentos, vedações, reparos ...
Análise de Possíveis Melhorias		x		
KIPs (Indicadores de Desempenho)	x			
Feedback de Satisfação do Cliente		x		Informal

Fonte: Próprio Autor (2024).

Quadro 17 - Respostas do Financeiro

Financeiro	Nível de Aplicação			Observações
	Nenhum	Parcial	Total	
Controle de Gastos/Ganhos		x		
Balancete		x		
Planejamento de Investimentos		x		Melhorias nos equipamentos
Controle do Capital de Giro		x		
Prazo de Recebimento		x		Varia com o cliente
Reserva de Emergência			x	
Administração de Empréstimos		x		
Metas (Semanal, Mensal e Anual)	x			
ROI dos produtos/serviços (Retorno sobre o Investimento)		x		

Fonte: Próprio Autor (2024).

Quadro 18 - Respostas referentes a limpeza

Limpeza	Nível de Aplicação			Observações
	Nenhum	Parcial	Total	
Identificação de Ferramentas/Maquinas/Documento		x		
Descarte/Realocação do que não é utilizado (Objetos, produtos, informações ...)		x		Ocasionalmente
Posicionamento de acordo com utilização (Máquinas, ferramentas, materiais documentos ...)		x		
Limpeza na estação de trabalho		x		Semanal
Limpeza no ambiente da empresa (Chão, paredes, pátio, almoxarifado...)		x		Semanal
Aparência da Empresa (Pintura, Iluminação, organização ...)	x			
Aspecto geral de Banheiros/Refeitórios/ Áreas de Lazer		x		
Ambiente de Trabalho Agradável (Iluminação, ventilação, poluição ...)		x		Sujeito a Melhorias
Utilização de Uniformes	x			

Fonte: Próprio Autor (2024).

Quadro 19 - Respostas referentes ao RH

RH	Nível de Aplicação			Observações
	Nenhum	Parcial	Total	
Treinamento de Funcionários		x		Treinamento Interno Pratico quando necessário
Conscientização sobre os conceitos (Normas, limpeza, procedimentos ...)		x		
Incentivo por Produtividade	x			
Registro de Funcionários Ativos			x	
Plano de Carreira	x			
Avaliação de Desempenho	x			
Participação Ativa dos Gestores nos Projetos			x	
Pesquisa de Satisfação do Funcionários		x		
Incentivo por Produção	x			

Fonte: Próprio Autor (2024).

Quadro 20 - Respostas referente ao controle de custos

Controle de Custos	Nível de Aplicação			Observações
	Nenhum	Parcial	Total	
Planilha de Controle		x		Falta detalhes
Balanço de Custos (Fixo e Variável)	x			
Horas Extra		x		
Manutenção do Equipamentos	x			
Gastos de Fabricação		x		
Desperdício de Material		x		
Retrabalho	x			
Peças Defeituosas	x			
Descarte de Resíduos		x		
Gasto com Transporte			x	Transporte Próprio

Fonte: Próprio Autor (2024).

Após a coleta das respostas foi realizada uma análise com o intuito de verificar na prática os principais pontos a serem melhorados com urgência, mudanças relacionadas ao tópico de limpeza já haviam sendo discutidas na empresa e tinham um breve planejamento de como seriam realizadas.

Um ponto crítico que foi notado é em questão a padronização da produção com relação a utilização da mesa de corte plasma CNC, a qual é muito utilizada na empresa pois proporciona a automação e padronização das peças recortadas nas chapas, a empresa possui centenas de desenhos diferentes pra cada tipo de rotor produzido, e muitos deles estavam desatualizados, devido a otimizações no produto final, mas isso acabou gerando um grande número de peças defeituosas, uma quantidade expressiva de retrabalho no componentes cortados e um aumento no descarte de resíduos, o que trouxe menos lucro a empresa.

Para resolver esse problema foi realizada a atualização das centenas desenhos existentes em conjunto dos funcionários que fazem a produção e montagem do produto, o que possibilitou não apenas a atualização dos desenhos, mas também a realização de melhorias, principalmente relacionadas a furações, curvaturas das peças cortadas e otimização da utilização das chapas nos desenhos. Resultando em uma redução estimada de 12h na produção, o que representa aproximadamente um aumento de 7,5% na velocidade de produção, além de uma melhor padronização das peças utilizadas, o que facilita a realização de reparos futuros nos equipamentos, as economias monetárias resultantes da diminuição do retrabalho, descarte de resíduos e peças defeituosas não foi possível ser estimado, pois não se tem dados estatísticos anteriores sobre esses gastos.

Em paralelo a esse processo de atualização e otimização dos desenhos, a empresa realizou melhorias na organização deixando materiais e ferramentas mais próximas da estação de uso, além de limpezas mais constantes nas estações de trabalho, a iluminação foi trocada por novas lâmpadas de LED, pois as antigas estavam ou queimadas ou extremamente sujas com a fuligem dos processos de solda, corte entre outros, o que resultou em uma melhor iluminação em cada bancada de trabalho, a pintura externa e interna trouxe um aspecto mais conservado para a empresa proporcionando melhor iluminação, visibilidade e credibilidade aos clientes e funcionários que frequentam o ambiente.

Essas foram as modificações e melhorias realizadas na empresa em 3 meses de trabalho, o que é um período curto para uma implementação completa de algumas ferramentas e práticas presentes nas planilhas, também tornou inviável a obtenção de dados estatísticos relacionados a evolução e aos benefícios obtidos já que não houve uma reavaliação das planilhas, apesar disso o estudo comprovou que mesmo as mais simples e básica das mudanças propostas podem gerar um aumento na competitividade e qualidade da empresa sem um alto custo de implementação.

Uma coleta de feedback foi realizada com os funcionários, os quais relataram não só uma transformação em um ambiente de trabalho mais agradável, como também um aumento de produtividade devido a redução do retrabalho, uma melhor iluminação e disposição de materiais e ferramentas.

4.5 VALIDAÇÃO

Nesse estudo foi utilizado para validar os questionamentos Q0, Q1 e Q2 realizados sobre os objetivos, o método de validação por triangulação, utilizando-se como fonte de dados estudos existentes na área de gestão de qualidade. Para validar o Q3 foi realizada uma validação empírica aplicando na prática as planilhas e analisando os seus resultados. Para melhor visualização foi realizado o quadro 21.

Quadro 21 - Tabela de Validação

Questionamento	Técnica de Validação	Referências	Hipóteses
Q0	Triangulação	Pinto & Soares (2011), Da Silva Ferreira (2015), Alexander et al (2019), Hirano (1995), Bullington (2003), ABDULLAH (2024), Snee (2010), Desai et al. (2012)	Aceita
Q1	Triangulação	Scopus (2024), Pinto e Carvalho et al (2006), AGMON et al (2022), Taraza et al (2023)	Aceita
Q2	Triangulação	Oliveira et al (2011) DA SILVA FERREIRA (2015), Alexander et al (2019), PANAYIOTOU et al (2022), Mazur et al (2024)	Aceita
Q3	Empírica		Aceita

Fonte: Próprio Autor (2024).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, foram demonstrados e analisados documentos sobre sistemas de gestão da qualidade, focando nas principais abordagens atuais e seus impactos na competitividade empresarial. A revisão bibliográfica permitiu identificar metodologias amplamente utilizadas, como a ISO 9001, Six Sigma e ferramentas do Lean Management como o 5S, destacando seus efeitos na eficiência operacional, satisfação do cliente e competitividade no mercado.

Adicionalmente, as análises referentes aos benefícios da implementação de cada método de gestão de qualidade conseguiram apresentar e relacionar resultados teóricos e práticos, apesar de não terem sido utilizados um grande número de artigos e trabalhos, pois grande parte desses evidenciaram os mesmos benefícios presentes nos documentos utilizados nessa pesquisa.

Durante o processo de desenvolvimento das planilhas diversos fatores de implementação dos métodos escolhido foram simplificados ou ocultados, afim de tornar as planilhas mais acessíveis e compactas para quem não tem conhecimento na área de sistemas de gestão de qualidade, mas isso não anula o fato das planilhas resultantes terem os principais pontos de cada sistema.

A aplicação das planilhas mesmo que parcialmente, devido ao tempo que foi realizado, apenas três meses, gerou resultados interessantes, como satisfação de funcionários e clientes além da redução de gastos existentes, deve-se enfatizar que mesmo utilizando um baixo investimento nas melhorias realizadas os resultados obtidos contribuíram para a melhora na competitividade e qualidade da empresa.

Como contribuição para a sociedade acadêmica esse trabalho traz um conglomerado informações relevantes sobre os principais métodos de gestão da qualidade utilizado a atualmente e seus benefícios, podendo ser utilizadas para a realização de trabalho mais detalhados e aprofundados. Esse estudo também resultou em planilhas que simplificam os métodos e podem servir de base para um trabalho que se aprofunde mais nos detalhes ou realize um estudo de caso.

Para futuros estudos recomenda-se:

- Aumentar o tempo e profundidade da aplicação das planilhas
- Tornar as planilhas mais completas e detalhadas
- Expandir as planilhas com uma seção relacionada a Marketing
- Adicionar outros sistemas de gestão de qualidade as planilhas

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

JURAN, Joseph M. **Juran's quality handbook**. 1998.

LINS, Bárbara Valéria Pereira. **Visão geral da literatura acadêmica da gestão da qualidade no Brasil: uma revisão sistemática**. 2021

FOIDL, Harald; FELDERER, Michael. Research challenges of industry 4.0 for quality management. In: **Innovations in Enterprise Information Systems Management and Engineering: 4th International Conference, ERP Future 2015-Research, Munich, Germany, November 16-17, 2015, Revised Papers 4**. Springer International Publishing, 2016. p. 121-137.

DEMIROVIC, D.; KARABEGOVIC, I. *Quality management as a factor of competitiveness and success of business entities*. **Procedia Engineering**, v. 69, p. 191-198, 2014.

GARVIN, D. A. Gerenciando a Qualidade: a visão estratégica e competitiva. Tradução de João Ferreira Bezerra de Souza. Rio de Janeiro: **Qualitymark**, 2002.

SLATER, Stanley F.; MOHR, Jakki J.; SENGUPTA, Sanjit. Radical product innovation capability: Literature review, synthesis, and illustrative research propositions. **Journal of product innovation management**, v. 31, n. 3, p. 552-566, 2014.

KIM, Dong-Young; KUMAR, Vinod; KUMAR, Uma. Relationship between quality management practices and innovation. **Journal of operations management**, v. 30, n. 4, p. 295-315, 2012.

Schniederjans, D., Schniederjans, M. Quality management and innovation: new insights on a structural contingency framework. *Int J Qual Innov* 1, 2 (2015).

STOJANOVIC, Strahinja. Versão ISO 9001:2015. Disponível em: <https://advisera.com/9001academy/pt-br/knowledgebase/versao-iso-90012015/>. Acesso em: 3 jun. 2024.

Rounaghi, M.M., Jarrar, H. & Dana, LP. Implementation of strategic cost management in manufacturing companies: overcoming costs stickiness and increasing corporate sustainability. *Futur Bus J* 7, 31 (2021).

PINTO, Silvia Helena Boarin; CARVALHO, Marly Monteiro de; HO, Linda Lee. Implementação de programas de qualidade: um survey em empresas de grande porte no Brasil. **Gestão & Produção**, v. 13, p. 191-203, 2006.

PYZDEK, Thomas et al. **The Six Sigma handbook: a complete guide for green belts, black belts, and managers at all levels**. Mcgraw-hill, 2003.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

ANTONY, J. *Lean Six Sigma in the Digital Age: Enhancing Quality and Productivity through Automation and Analytics*. Routledge, 2020.

YANG, Kai. **Quality in the Era of Industry 4.0: Integrating Tradition and Innovation in the Age of Data and AI**. John Wiley & Sons, 2024.

HIRANO, H. *5 Pillars of the Visual Workplace: The Sourcebook for 5S Implementation*. **Productivity Press**, 1996.

DÍAZ GARAY, Bertha Haydeé; NORIEGA ARANÍBAR, María Teresa. Benefits of applying the 5S model to industrial companies in Perú. 2020.

CRESWELL, John W. **A concise introduction to mixed methods research**. SAGE publications, 2021.

YIN, Robert K. **Case study research: Design and methods**. sage, 2009.

KHARUB, Manjeet; SHARMA, Rajiv. An integrated structural model of QMPs, QMS and firm's performance for competitive positioning in MSMEs. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 31, n. 3-4, p. 312-341, 2020.

SHEWHART, W. A. Economic Control of Quality of Manufactured Product. Van Nostrand Reinhold, 1931.

TARÍ, J. J.; HERAS-SAZARBITORIA, I.; DICK, G. P. M. Internal and external drivers for quality certification in the service industry: Do they have different impacts on success? **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 35, n. 6, p. 1235-1252, 2018.

FLICK, Uwe. An introduction to qualitative research. 2022.

SANTOS, Adriana Barbosa; ANTONELLI, Stella Carrara. Aplicação da abordagem estatística no contexto da gestão da qualidade: um survey b com indústrias de alimentos de São Paulo. **Gestão & Produção**, v. 18, p. 509-524, 2011.

MOREIREIRA, Vanessa. **CheckList de Auditoria Do 5S - Administrativo**. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/473831290/CheckList-de-Auditoria-do-5S-Administrativo#:~:text=O%20checklist%20verifica%20itens%20relacionados,programa%205S%20na%20área%20auditada>. Acessado em 07/2024

DRUCKER, P. F. *Innovation and Entrepreneurship*. HarperBusiness, 1985.

AICHOUNI, Ahmed Baha Eddine; SILVA, Cristóvão; FERREIRA, Luís Miguel DF. A systematic literature review of the integration of total quality management and industry 4.0: Enhancing sustainability performance through dynamic capabilities. **Sustainability**, v. 16, n. 20, p. 9108, 2024.

OLIVEIRA, José Augusto de et al. Um estudo sobre a utilização de sistemas, programas e ferramentas da qualidade em empresas do interior de São Paulo. **Production**, v. 21, p. 708-723, 2011.

TARAZA, Effrosyni et al. Sustainable Development and Implementation of Quality Management Excellence Models in Public Organizations: A Systematic Literature Review. **Sustainability**, v. 15, n. 10, p. 7971, 2023.

DA SILVA FERREIRA, Carlos Jorge. **O Impacto Dos Sistemas De Gestão Da Qualidade Na Competitividade Das Empresas**. 2015. Dissertação de Mestrado. Universidade Portucalense (Portugal).

ALEXANDER, Paul; ANTONY, Jiju; RODGERS, Bryan. Lean Six Sigma for small-and medium-sized manufacturing enterprises: a systematic review. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 36, n. 3, p. 378-397, 2019.

MAZUR, Magdalena et al. Implementation and Benefits of the 5S Method in Improving Workplace Organisation—A Case Study. **Management Systems in Production Engineering**, v. 32, n. 4, 2024.

PANAYIOTOU, Nikolaos A.; STERGIOU, Konstantinos E.; PANAGIOTOU, Nikolaos. Using Lean Six Sigma in small and medium-sized enterprises for low-cost/high-effect improvement initiatives: a case study. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 39, n. 5, p. 1104-1132, 2022.

AGMON, Noga; KORDOVA, Sigal; SHOVAL, Shraga. Global quality management system (G-QMS) in systems of systems (SoS)—aspects of definition, structure and model. **Systems**, v. 10, n. 4, p. 99, 2022.

PINTO, Abel; SOARES, Iolanda. **Sistemas de gestão da qualidade: guia para a sua implementação**. 2011.

DESAI, Darshak A.; ANTONY, Jiju; PATEL, M. B. An assessment of the critical success factors for Six Sigma implementation in Indian industries. **International Journal of productivity and performance management**, v. 61, n. 4, p. 426-444, 2012.

SNEE, Ronald D. Lean Six Sigma—getting better all the time. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 1, n. 1, p. 9-29, 2010.

ABDULLAH, Hafid. Analysis of the capability of production facilities, 5S workplace culture, and competencies in foundry industries in West Java, Indonesia. In: **AIP Conference Proceedings**. AIP Publishing, 2024.

BULLINGTON, Kimball E. 5S for suppliers. **Quality progress**, v. 36, n. 1, p. 56-61, 2003.