



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL  
CÂMPUS SERTÃO  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ELIELSON SEVERIANO DA SILVA

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA MELHORIA DE  
PROCESSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

DELMIRO GOUVEIA/AL

2022



ELIELSON SEVERIANO DA SILVA

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA MELHORIA DE  
PROCESSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Engenharia de Produção da Universidade  
Federal de Alagoas - Campus Sertão para obtenção do  
título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Lúgia Lobo Mesquita

DELMIRO GOUVEIA/AL

2022

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca do Campus Sertão**  
**Sede Delmiro Gouveia**

Bibliotecária responsável: Renata Oliveira de Souza – CRB-4/2209

S586a Silva, Elielson Severiano da

Aplicação de ferramentas da qualidade para melhoria de processos: uma revisão sistemática da literatura / Elielson Severiano da Silva. – 2022.

84 f. : il.

Orientação: Lígia Lobo Mesquita.

Monografia (Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Alagoas. Curso de Engenharia de Produção. Delmiro Gouveia, 2022.

1. Engenharia de produção. 2. Qualidade total. 3. Ferramentas da qualidade. 4. Desempenho operacional. 5. Análise de frequência. I. Mesquita, Lígia Lobo. II. Título.

CDU: 658.52

## Folha de Aprovação

ELIELSON SEVERIANO DA SILVA

### APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA MELHORIA DE PROCESSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Trabalho De Conclusão de Curso submetida ao corpo docente do Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Alagoas - Campus Sertão e aprovado em 08 de julho de 2022.

*Ligia Lobo Mesquita*

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Lígia Lobo Mesquita

Universidade Federal de Alagoas - Campus Sertão

(Orientadora)

Banca Examinadora:

*Larissa Ane Hora de Souza.*

---

Engenheira de Produção. Larissa Ane Hora de Souza

(Examinador Externo)

*Luana T.S. Santos.*

---

Prof.<sup>o</sup> Msc. Luana Tássia Souza dos Santos

Universidade Federal de Alagoas - Campus Sertão

(Examinador Interno)

*Dedico este trabalho a Deus, sem Ele eu não teria capacidade para desenvolver este trabalho e a todos que ajudaram direta ou indiretamente, a minha orientadora, aos amigos e à família.*

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, quero agradecer a Deus por me dar a saúde e as condições necessárias para alcançar meus objetivos. Agradeço à minha família, amigos, professores e todos que participaram da minha jornada acadêmica.

Um agradecimento especial à minha mãe Dalila Maria das Flores (*in memoriam*), mãe de 15 filhos, que me deu todas as condições necessárias, me inspirou, incentivou, motivou e fez de tudo para que essa conquista fosse possível, e é com grande honra que realizo este sonho dela: ser o primeiro graduado da família. Agradeço também ao meu pai, José Severiano, por me apoiar nessa jornada sempre que precisei. Em especial à minha irmã Maria (Melry), obrigado pelo amor dado, pelo companheirismo, aconselhamento e por ter acreditado em minha capacidade, sempre me incentivando, sem nunca perder a fé na minha conquista. Agradeço também aos demais irmãos pelo apoio dado, em especial: Edna, Jose Edson, Edneuza (*in memoriam*), Ediléia, Edilene, Edielson, Elânia, Edileide, Edineide, Edson Carlos, Elielma, Ednaldo, Evânio. Agradeço também aos meus sobrinhos e sobrinhas, tias e tios e aos demais familiares.

Agradeço a todos os meus amigos que ao longo dessa jornada árdua na vida acadêmica sempre me motivaram e incentivaram, especialmente: Eloyse Campos, Valquíria Abreu, Tatiane Nascimento, Thaiana Rocha, Moizes Tenório, Ana Letícia Miranda, Marta Barro, Danyelee Ventura, Poliana Nascimento e aos demais que fizeram parte do meu círculo acadêmico de amizades.

Agradeço a todos os mestres da UFAL Campus Sertão que compartilharam de forma consolidada seus conhecimentos. Em especial: Lígia Mesquita, Luana Tássia, Robério Santos, Viviane Costa e ao pai da UFAL Alexandre Lima, agradeço por todo apoio e dedicação prestados durante minha graduação e agradeço também à Psicóloga Ana Costa pelo acompanhamento com conselhos e incentivos. Obrigado ao motorista e amigo Adriano Barros, que me conduziu durante esses anos com profissionalidade até a UFAL, fazendo o trajeto Piranhas-Delmiro com segurança e sempre me motivando para conseguir minha conquista.

Quero agradecer a minha orientadora Lígia Lobo Mesquita, por todo direcionamento, calma, paciência e por ter aceito esse desafio, você foi peça fundamental na construção da minha pesquisa científica. Agradeço a todas as pessoas que passaram pela minha vida e me proporcionaram momentos de alegrias e aprendizado ao decorrer do curso, sempre os levarei no coração, vocês são os presentes que Deus me deu, serei eternamente

grato.

Por fim, gostaria de agradecer a todos os colaboradores, Direção, Coordenação do Curso, Secretaria de Cursos, CRCA, NAE da UFAL Campus Sertão, que direta e indiretamente tornaram possível o meu aprendizado e passaram a fazer parte da minha formação profissional.

Jesus olhou para eles e respondeu: "Para o homem é impossível, mas para Deus todas as coisas são possíveis".

Mateus 19:26

## RESUMO

Para que efetivamente seja implantado o controle de qualidade total em uma empresa, se faz o desenvolvimento de metodologias e técnicas, as quais servirão para auxiliar o controle de qualidade. As ferramentas da qualidade promovem a melhora desempenho de processos, tendo a capacidade de identificar falhas e corrigi-las. Esse estudo teve por objetivo identificar um conjunto de ferramentas da qualidade para melhoria do desempenho operacional. Por meio do método de revisão sistemática de literatura, foram realizadas as análises: bibliométrica, de conteúdo e de frequência. Os resultados da pesquisa demonstram que estudos sobre ferramentas de qualidade apresentam uma evolução contínua de publicação na base de dados utilizada, com maior percentual de publicações em 2019, verificando-se que a região na qual predominou a publicação de artigos científicos incluídos na pesquisa foi o Sudeste do Brasil. Por meio da análise de conteúdo, identificou-se que 41,67 % dos 60 documentos selecionados apresentam a aplicação das ferramentas da qualidade, tais como, Fluxograma, Histograma, Diagrama de Pareto e Diagrama de Ishikawa, em conjunto. Essas ferramentas apresentam um efeito sinérgico que potencializa sua atuação na melhoria do desempenho operacional. Para fins de melhoria do desempenho operacional, 23,33% dos estudos identificaram uma associação positiva a partir do uso de Histograma e Cartas de controle; 11,67% dos estudos associaram positivamente a combinação de Cartas de Controle e Folha de Verificação e, em menor percentual (10%) dos estudos associaram o brainstorming, o Diagrama de Ishikawa e 5W2H como ferramentas com ótimas chances de se obter melhoramento de desempenho operacional. Na análise de frequência, identificou-se a frequência relativa das principais ferramentas da qualidade discutidas pelos estudos, bem como a associação destas ferramentas da qualidade e a associação positiva para promoção da qualidade de procedimentos operacionais; avaliando-se também a frequência relativa os indicadores de desempenho operacionais, dentre os quais a qualidade foi o indicador de desempenho operacional que mais se destacou (76,67%). Como principal conclusão do estudo, pode-se inferir que a literatura é concordante com a utilização de ferramentas da qualidade para melhora do desempenho operacional de uma empresa, apontando que esta pode ser uma estratégia operacional, tornando possível o cumprimento de metas e objetivos estratégicos para o sucesso de organizações.

**Palavras-chave:** Ferramentas da Qualidade, Desempenho Operacional, Revisão Sistemática da Literatura, Análise de Frequência.

## ABSTRACT

In order to effectively implement total quality control in a company, methodologies and techniques are developed, which will serve to assist quality control. Quality tools promote process performance improvement, having the ability to identify failures and correct them. This study aimed to identify a set of quality tools to improve operational performance. Through the method of systematic literature review, the analyzes were performed: bibliometric, content and frequency. The survey results demonstrate that studies on quality tools show a continuous evolution of publication in the database used, with the highest percentage of publications in 2019, verifying that the region in which the publication of scientific articles included in the research predominated was the Southeastern Brazil. Through content analysis, it was identified that 41.67% of the 60 selected documents present the application of quality tools, such as Flowchart, Histogram, Pareto Diagram and Ishikawa Diagram, together. These tools have a synergistic effect that enhances their performance in improving operational performance. In order to improve operational performance, 23.33% of the studies identified a positive association from the use of Histogram and Control Charts; 11.67% of the studies positively associated the combination of Control Charts and Check Sheet, and in a smaller percentage (10%) of the studies associated brainstorming, the Ishikawa Diagram and 5W2H as tools with great chances of obtaining performance improvement operational. In the frequency analysis, the relative frequency of the main quality tools discussed by the studies was identified, as well as the association of these quality tools and the positive association to promote the quality of operational procedures; also evaluating the relative frequency of operational performance indicators, among which quality was the operational performance indicator that stood out the most (76.67%). As the main conclusion of the study, it can be inferred that the literature is in agreement with the use of quality tools to improve the operational performance of a company, pointing out that this can be an operational strategy, making it possible to achieve strategic goals and objectives for the success of organizations.

**Keywords:** Quality Tools, Operational Performance, Systematic Bibliographic Review, Frequency Analysis.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura da Pesquisa.....	18
Figura 2 – Símbolos básicos do fluxograma .....	25
Figura 3 – Gráfico de Pareto obtido no procedimento de experimento fatorial completo .....	27
Figura 4 – Histograma da atividade.....	28
Figura 5 – Diagrama de Ishikawa (6M).....	29
Figura 6 – Diagramas de dispersão avaliando o resultado de teor em determinado universo de amostras .....	30
Figura 7 – Exemplo de gráfico de controle .....	31
Figura 8 - Fluxograma PRISMA .....	35
Figura 9 - Distribuição Anual.....	37
Figura 10 - Artigos Científicos (Classificação).....	38
Figura 11 - Distribuição Geográfica no Brasil .....	39
Figura 12 - Distribuição de Método de Pesquisa.....	39
Figura 13 - Ferramentas da Qualidade .....	63
Figura 14 - Conjunto de Ferramentas da Qualidade.....	65
Figura 15 - Indicadores de Desempenho Operacional.....	67

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Folha de verificação de serviços.....	26
Quadro 2 – Indicadores de desempenho operacional .....	32
Quadro 3 – Critérios de inclusão e exclusão .....	35
Quadro 4 - Ferramentas da qualidade e indicadores de desempenho operacional .....	41

**LISTA DE SIGLAS**

Total Quality Management	TQM
Sistema de Gestão da Qualidade	SGQ
Controle Estatístico de Processos	CEP
Strengths, weaknesses, opportunities e threats	SWOT
Plan-do-check-act	PDCA
Total Quality Control	TQC
Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis	PRISMA

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 Contextualização e Motivação.....	15
1.2 Objetivos.....	17
1.2.1 Objetivo Geral .....	17
1.2.2 Objetivos Específicos .....	17
1.3 Estrutura do trabalho .....	18
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	19
2.1 Evolução da Qualidade.....	19
2.2 Ferramentas da Qualidade .....	24
2.2.1 Fluxograma.....	24
2.2.2 Folha de Verificação.....	26
2.2.3 Gráfico de Pareto .....	26
2.2.4 Histograma .....	27
2.2.5 Diagrama de Ishikawa .....	28
2.2.6 Diagrama de Dispersão.....	29
2.2.7 Gráfico de Controle .....	30
2.2.8 Brainstorming e 5W2H.....	31
2.3 Desempenho Operacional.....	32
3 METODOLOGIA.....	33
3.1 Classificação da Pesquisa .....	33
3.2 Etapas do Estudo .....	34
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	37
4.1 Análise Bibliométrica .....	37
4.2 Análise de Conteúdo.....	40
4.3 Análise de Frequência .....	61
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	70
REFERÊNCIAS .....	71

## 1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo serão apresentados o contexto geral da pesquisa além das motivações que levaram ao desenvolvimento do estudo, objetivos e estrutura do trabalho.

### 1.1 Contextualização e Motivação

A crescente competitividade exige que as empresas encontrem maneiras de gerir a qualidade implantando métodos de melhoria contínua e otimização dos processos. Nesse sentido, a gestão da qualidade tem um papel fundamental na teorização desses métodos para melhoria dos processos de produção (FERREIRA, 2019). O interesse em abordagens como *Total Quality Management* (TQM) foi motivado pelo nível de qualidade superior dos produtos japoneses no final do século 20 (O'NEILL *et al.*, 2016). As empresas começaram a discutir estrategicamente sobre quais práticas de gerenciamento da qualidade devem ser enfatizadas (FLYNN *et al.*, 1995).

O termo “gestão da qualidade” refere-se a várias medidas e planos de gestão implementados para melhorar o nível de qualidade, reduzir custos e promover a produtividade, bem como para melhorar o desempenho corporativo e competitividade (SAMSON; TERZIOVSKI, 1999). De acordo com Alves (2018), o *Japan Productivity Center* (centro de produtividade do Japão) conceitua produtividade como a minimização científica da utilização dos recursos para produção de um produto, sejam eles o tempo, mão-de-obra, equipamentos, processos, entre outros necessários, reduzindo significativamente os custos de produção, expandindo o mercado e valorizando os recursos humanos, sempre visando o interesse comum do capital, do trabalho e dos consumidores.

O conceito de qualidade está diretamente ligado ao conceito de produtividade. O aumento no nível de qualidade dos processos de uma empresa eleva a produtividade, evitando, por exemplo, desperdícios, erros e retrabalho, fator que impacta diretamente a produtividade dos processos (ALVES, 2018). No Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) utilizam-se as chamadas ferramentas da qualidade. As ferramentas da qualidade são utilizadas para definição, mensuração, análise e proposta de 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 (RAMOS, 2018).

Rocha (2007) reafirma a aplicação das sete ferramentas básicas para melhoria dos processos de uma empresa, ou seja, o Fluxograma, Diagrama de Ishikawa (Espinha de Peixe), Folha de Verificação, Diagrama de Pareto, Histograma, Diagrama de Dispersão e

Cartas de Controle. Esse conjunto de ferramentas formam a base do Controle Estatístico de Processos (CEP). Cada uma das ferramentas citadas contribui diretamente para o aumento da produtividade geral das organizações (ALVES, 2018).

O desenvolvimento de técnicas de fácil aplicação e interpretação de resultados possibilitou o envolvimento de todos nas atividades de Gestão da Qualidade, permitindo que os envolvidos no processo possam continuamente avaliar seu trabalho. Miguel (2006) apud Salgado (2013) argumenta que as ferramentas da Qualidade são frequentemente usadas como suporte ao desenvolvimento da qualidade, ou ao apoio à decisão na análise de determinado problema.

Por outro lado, a qualidade do produto refere-se a um conjunto de características que determina sua adequação para atender a necessidades de acordo com sua finalidade. Elevar o nível de qualidade dos produtos é a tarefa mais importante de qualquer empresa (MARION; MORITA, 2018). Assim, a qualidade dos produtos, que depende do controle dos processos de produção, é um indicador indispensável para o sucesso de longo prazo das organizações. O alcance dos objetivos da qualidade depende da manutenção e melhoria dos processos de fabricação (ANJOS, 2020).

A gestão da qualidade aborda a implantação de métodos de melhoria contínua e otimização de processos, e apresenta ferramentas que podem contribuir para a identificação e análise de problemas, conseqüentemente, auxilia na redução de custos e atendimento das necessidades dos clientes (NASCIMENTO, 2018).

Além disso, o conjunto de ferramentas associadas à gestão da qualidade facilita a identificação das causas e elaboração de ações paliativas (GOMES, 2004). Em sua pesquisa, Trivellato (2010) desenvolve um estudo de qualidade em uma empresa de autopeças onde as equipes de trabalho aplicaram a análise *strengths, weaknesses, opportunities e threats* (SWOT) e Diagrama de Ishikawa e, a partir dos resultados, construíram um plano de ação 5W2H solucionando problemas como vendas abaixo do esperado e aumentando a oferta de melhores produtos no mercado.

Devido à complexidade do ambiente de produção, a aplicação das ferramentas da qualidade pode auxiliar na gestão de processos (OLIVEIRA, 2020; COSTA, 2017). Portanto, formulou-se a seguinte questão de pesquisa: De que forma a literatura identifica conjuntos de ferramentas da qualidade para melhoria do desempenho operacional?

Este estudo dedica-se a identificar um conjunto de ferramentas da qualidade para melhoria do desempenho operacional. Os resultados deste estudo apontam que a utilização de ferramentas da qualidade para melhora do desempenho operacional de uma empresa pode

ser tida como uma estratégia operacional, tornando possível o cumprimento de metas e objetivos estratégicos para o sucesso de empresas.

## **1.2 Objetivos**

### 1.2.1 Objetivo Geral

Identificar um conjunto de ferramentas da qualidade para melhoria do desempenho operacional.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Apresentar formas viáveis para aplicação de ferramentas da qualidade em empresas;
- Avaliar de que maneira podem ser resolvidos problemas em empresas com base nas ferramentas da qualidade;
- Analisar o desempenho operacional das empresas com a aplicação das ferramentas da qualidade;
- Propor a aplicação de ferramentas da qualidade como forma de aumentar a vantagem competitiva de empresas.

### 1.3 Estrutura do trabalho

O presente trabalho de conclusão de curso é dividido em cinco capítulos (Figura 1).

**Figura 1** - Estrutura da Pesquisa

Capítulos	Objetivos
1. Introdução	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Contextualizar o tema</li> <li>✓ Mostrar a importância do estudo</li> <li>✓ Apresentar a questão de pesquisa</li> <li>✓ Apresentar os objetivos da pesquisa</li> </ul>
2. Fundamentação Teórica	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Apresentar a teoria de base</li> <li>✓ Apresentar os conceitos abordados</li> <li>✓ Levantar bibliografia</li> </ul>
3. Metodologia	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definir a abordagem e método de pesquisa</li> <li>✓ Apresentar o passo a passo para construção do estudo</li> </ul>
4. Revisão Sistemática da Literatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Apresentar a literatura sobre o tema</li> <li>✓ Realizar análises</li> </ul>
5. Considerações Finais	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estabelecer conclusões</li> <li>✓ Apresentar contribuições acadêmicas e práticas</li> <li>✓ Direcionar pesquisas futuras</li> </ul>

**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2022).

O primeiro capítulo tem como foco mostrar a relevância da aplicação das ferramentas da qualidade para melhoria de processos em empresas, enfatizando técnicas simples que possam ser compreendidas por todos que fazem parte da organização.

O segundo capítulo corresponde à fundamentação teórica do estudo. Nesse capítulo, serão apresentados autores que definem, caracterizam e discutem temas relevantes para o objeto do estudo, como a evolução da concepção da qualidade ao longo da história, as ferramentas da qualidade e suas utilizações e o conceito de desempenho operacional e sua relevância para organizações.

O terceiro capítulo apresenta os métodos e técnicas utilizados para o desenvolvimento do estudo. Primeiramente, apresenta-se a classificação deste estudo de acordo com a literatura. Posteriormente, são descritas as etapas da pesquisa, percorrendo acerca dos instrumentos e técnicas utilizadas para coletar, analisar e produzir os resultados.

Os resultados e as discussões são apresentados no quarto capítulo. O capítulo final apresenta as considerações finais do estudo, no qual discute-se como performou essa pesquisa frente aos seus objetivos.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A adoção dos métodos e ferramentas de gestão da qualidade colabora com a resolução de problemas e conseqüentemente melhora a eficiência da produção, motivação dos funcionários e o nível de qualidade (GARVIN, 1992). A esse respeito, é necessário criar um sistema capaz de gerenciar a qualidade com eficácia, e criar condições nas quais a qualidade deve ser priorizada no processo de produção (PALMER, 1994, p. 122). O objetivo principal é que o sistema de qualidade atenda plenamente às necessidades do cliente. Para isso, o nível de qualidade deve ser controlado.

### **2.1 Evolução da Qualidade**

A evolução da gestão da qualidade acompanha a evolução histórica, tendo como marco inicial a primeira e a segunda guerras mundiais. Salienta-se que os padrões de qualidade no período militar impulsionaram a estruturação de importantes modelos de gestão da qualidade (LIMA JR., 2019). Garvin (1992) demonstra o processo evolutivo da gestão da qualidade dividido em quatro eras de acordo com o momento histórico atrelado a cada fase, ou seja: era da inspeção, do controle estatístico, da garantia da qualidade e a era da gestão da qualidade total (GARVIN, 1992, p. 45).

Na era da inspeção, no início do século 19, a fabricação tendia a seguir o modelo de artesanato usado nos países europeus. A maioria dos artesãos vendia seus produtos localmente e havia um grande interesse pessoal em atender às necessidades dos clientes. Se a qualidade desejada não fosse atendida, o artesão corria o risco de perder clientes que não seriam facilmente substituídos (CARVALHO, 2005, p. 16). Portanto, mantinha-se um controle da qualidade com foco no produto inspecionando todo o processo de fabricação.

O sistema fabril, produto da Revolução Industrial na Europa, começou a dividir o ofício dos artesãos em tarefas menos especializadas. Isso forçou os artesãos a se tornarem operários de fábrica e os donos de lojas a se tornarem supervisores de produção, marcando um declínio inicial no senso de empoderamento e autonomia dos funcionários no local de trabalho (PALADINI, 2010). Nesse sentido, Gomes (2004) afirma que as organizações

iniciaram o estabelecimento de normas técnicas e de produção por especialistas e engenheiros, sendo os trabalhadores apenas obrigados a cumpri-las. A qualidade do sistema fabril foi assegurada pela qualificação dos trabalhadores, complementada por auditorias ou inspeções. Os produtos defeituosos eram retrabalhados ou descartados (PALADINI, 2010).

A abordagem de Taylor levou à melhorias notáveis de produtividade, porém, a nova ênfase na produtividade teve um efeito negativo na qualidade. Para remediar o declínio da qualidade, os gerentes de fábrica criaram departamentos de inspeção para evitar que produtos defeituosos chegassem aos clientes (OAKLAND, 1994). O sistema de inspeção proporciona mecanismos para separar os defeituosos (ou seja, peças, unidades de montagem e produtos). Nesse sentido, o foco da qualidade continuava sendo o produto executando o controle por meio de inspeção 100% no final das linhas de produção.

Porém, o sistema de inspeção mantinha um alto custo, fruto da má qualidade do processo. Ressaltou-se que, os produtos são fruto dos processos produtivos, e fica evidente a necessidade de gerenciar a qualidade dos processos de produção (LIMA JR, 2019). Assim, o início do século 20 marca o surgimento da segunda era da qualidade (Controle Estatístico de Processos).

Nesse sentido, um processo pode ser definido como um grupo de atividades que obtém uma entrada, agrega valor a ela e fornece uma saída (SLACK, 2009). O trabalho de Walter Shewhart transforma a abordagem da qualidade com foco inicial no produto para uma abordagem voltada em processos de produção, a partir do controle em cada etapa da fabricação (LONGO, 1994). Para garantir a eficiência do controle da qualidade é necessário levar em consideração todas as etapas da produção, uma relação clara entre os departamentos envolvidos na resolução dos problemas de qualidade (MARSHALL JR *et al.*, 2010).

Segundo Edson (2012), Shewhart reconheceu que os processos industriais geram dados e determinou que esses dados poderiam ser analisados usando técnicas estatísticas para manter a estabilidade. As ideias de Shewhart revelam que a variabilidade dos processos está atrelada a causas naturais e especiais de variação. Com base em seus estudos, Shewhart desenvolveu os gráficos de controle, ferramenta da qualidade ainda amplamente utilizada para o monitoramento de processos. W. Edwards Deming, estatístico do Departamento de Agricultura e Censo dos Estados Unidos, tornou-se um defensor dos métodos de Shewhart e, mais tarde, tornou-se líder do movimento pela qualidade no Japão e nos Estados Unidos (SHEWHART, 1939).

Em 1924, na *Bell Telephone Laboratories*, um grupo foi formado sob a liderança de R.L. Jones, que lançou as bases para a era do controle de qualidade estatístico. Kilian

(1992) relata o desenvolvimento de cartas de controle propostas por W. Shewhart, e os primeiros conceitos e tabelas de controle de qualidade de amostragem desenvolvidos por G. Dodge e G. Rooming. Nessa época, o controle da qualidade tinha como meta obter as bases de técnicas estatísticas e de qualidade para resolver os problemas encontrados nos processos de produção (LOBO, 2013).

Além disso, Deming apresenta contribuições importantes ao introduzir os 14 pontos e o ciclo de melhoria (*plan-do-check-act*), popularizado como ciclo PDCA ou ciclo de Deming. Com base no ponto de vista de E. Deming, E. Juran cunhou o termo “adequação ao uso” relacionado à “satisfação do cliente” e amplamente orientado para os requisitos do cliente (KILIAN, 1992). Questões como a responsabilidade da alta gerência pelas consequências crônicas das não-conformidades, e a aplicação dos métodos estatísticos de controle de qualidade sistematizando a resolução de problemas, foram amplamente enfatizadas no contexto empresarial.

Enquanto o trabalho de Deming se concentra no foco da melhoria da qualidade dos processos, sistemas e estatística, Juran enfatiza a necessidade de cada gestor estar diretamente envolvido nas atividades que levam à melhoria da qualidade (EDSON, 2012). Este último advoga pelo envolvimento de todos que fazem parte da organização em procedimentos que garantam a melhoria da qualidade e a resolução de problemas (EDSON, 2012).

Devido às modificações na gestão da qualidade, exigências em torno da qualificação da mão-de-obra tornaram-se mais complexas, questões sobre a precisão no ajuste do processo, análise das cartas de controle e demais regulamentações passaram a ser requisitos operacionais (LOBO, 2020). O treinamento em métodos estatísticos de análise, regulamentação e controle foi adicionado ao treinamento vocacional. Além disso, relações estendidas para cadeia de suprimentos (fornecedor-consumidor) também foram aprimoradas.

Por outro lado, como marco da terceira era da qualidade (Garantia da Qualidade), na década de 1950 surgiu o conceito de *Total Quality Control* (TQC) (GOMES, 2004). O cientista americano A. Feigenbaum, publicou em 1957 o artigo “Gestão integrada da qualidade”. As principais tarefas do TQC incluem a eliminação preditiva de potenciais não conformidades em produtos na fase de design, controle de qualidade dos produtos fornecidos, componentes e materiais, bem como gestão da produção, desenvolvimento de suporte de serviço e supervisão da conformidade com os requisitos de qualidade especificados (CERQUEIRA, 2018). Feigenbaum chamou a atenção para o estudo das

causas das inconsistências, e foi o primeiro a apontar a importância de um sistema de contabilidade de custos da qualidade.

No Japão, as ideias de TQC foram recebidas com entusiasmo e posteriormente desenvolvidas nos trabalhos do professor K. Ishikawa. Ishikawa introduziu a aplicação das sete ferramentas da qualidade (Fluxograma, Folha de Verificação, Diagrama de Pareto, Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Dispersão, Histograma, e Cartas de Controle) para monitoramento e melhoria de processos industriais (BANAS QUALIDADE, 2015c). Além disso, considerou a qualidade como uma tarefa de gerenciamento e não apenas com atividades inerentes ao controle. À função qualidade exigia a participação de todos os colaboradores nas medidas de aprimoramento e introduziu o termo “relação consumidor-fornecedor”. Assim, em contraste com os conceitos americanos, estabeleceu-se o controle de qualidade em toda a empresa ou controle da qualidade amplo empresarial (ISHIKAWA, 1989).

Os sistemas TQC evoluíram no Japão com forte ênfase no uso de métodos estatísticos, e no envolvimento das pessoas nos círculos de qualidade (PALMER, 1994, p. 122). A implementação e o desenvolvimento do conceito e práticas de TQC em diferentes países do mundo foram realizados de forma desigual (OLIVEIRA, 2018). O Japão tornou-se o líder em qualidade, embora todas as ideias básicas do TQC tenham sido desenvolvidas nos EUA e na Europa (GOMES, 2019).

Segundo Oliveira (2020), nesta fase surgiram sistemas de qualidade documentados, estabelecendo responsabilidade e autoridade, bem como interação no domínio da qualidade de toda a gestão da empresa, e não apenas especialistas de serviço de qualidade. Os sistemas de motivação começaram a mudar para o fator humano, assim, os incentivos materiais diminuíram enquanto os incentivos morais aumentaram. Os motivadores da qualidade foram o trabalho em equipe, o reconhecimento dos recursos humanos pela alta administração, a preocupação da empresa com o futuro do funcionário, o seguro e o apoio à família.

Além disso, Oliveira (2020) relata que a partir de 1970 iniciam as certificações de qualidade em função dos organismos certificadores que controlavam a qualidade de produtos e processos. A noção de qualidade ficou mais uniforme, portanto, havia necessidade de padronizar vários parâmetros de produtos que começaram a ser comercializados no mundo inteiro. Muitos produtos passaram a ter certificações e padrões de qualidade a serem seguidos, devido ao fenômeno da globalização.

As estratégias desenvolvidas no Japão representaram uma nova abordagem da qualidade. Superando a inspeção do produto, os fabricantes japoneses se concentraram em

melhorar todos os processos organizacionais por meio das pessoas (MARSHALL JR. *Et al.*, 2010). Como resultado, o Japão conseguiu produzir exportações de maior qualidade a preços mais baixos a partir do envolvimento de todos e comprometimento da alta administração. Além disso, algumas personalidades foram consideradas “Gurus da Qualidade” pelas contribuições importantes que apresentaram nessa área e que, atualmente, são amplamente aplicadas no controle, monitoramento e melhoria dos processos (DIAS, 2017).

Nesse sentido, Deming é considerado pai do controle da qualidade. Juran foi o primeiro a abordar os custos da qualidade, propôs a trilogia da qualidade, ou seja, planejamento, controle e melhoria, e fundamentou as bases para a boa gerência da qualidade e a relação com seus custos. Feigenbaum é considerado o pai do TQC (KILIAN, 1992). Ishikawa idealizou a aplicação das sete ferramentas da qualidade, criou os círculos de controle da qualidade, e desenvolveu o diagrama de causa-efeito ou espinha de peixe. Os gurus da qualidade foram responsáveis pela evolução dos conceitos, e colocam as questões da qualidade com caráter estratégico fundamental para o processo de melhoria nas empresas (OLIVEIRA, 2020).

Esses feitos impulsionaram o surgimento da quarta era da qualidade, conhecida como TQM. A especificidade da gestão da qualidade total reside no fato de que os parâmetros decisórios não serão baseados apenas em volume de produção, prazos de entrega, custos e qualidade. Com a nova revolução, o nível de qualidade dos produtos é trazida à tona, e tornou-se o objetivo central de todas as atividades da empresa (LOBO, 2013). Assim, a gestão de todas as áreas da empresa é organizada com base nos interesses da qualidade total.

TQM é uma abordagem sistêmica focada na melhoria contínua da qualidade, minimização dos custos de produção e entrega no prazo. Sua principal ideologia é baseada no princípio – não há limites para melhorias (GOMES, 2020). Quando se trata de qualidade, a meta é buscar zero defeitos, minimização de despesas gerais e entrega dentro do prazo (PALMER, 1994, p. 122). Nesse sentido, garantir a qualidade dentro do padrão é essencial. Os padrões de qualidade elevados permitiram a origem da gestão estratégica da qualidade. A partir dos anos 50 surgiram modelos de excelência em desempenho, tais como, o prêmio de qualidade japonês (*Deming Prize* – 1951), o prêmio de qualidade americano (*Malcolm Baldrige National Quality Award* – 1987) e o prêmio brasileiro (Prêmio Nacional da Qualidade – 1992).

Assim, a gestão da qualidade de excelência visa analisar a qualidade como um sistema, evoluindo em relação à análise de produção e controle de qualidade. As instituições

passam a valorizar as pessoas como requisito para formação de um sistema de gestão da qualidade para a totalidade da organização (OLIVEIRA, 2020, p. 16).

## 2.2 Ferramentas da Qualidade

As sete ferramentas da qualidade (Fluxograma, Diagrama de Ishikawa (Espinha de Peixe), Folha de Verificação, Diagrama de Pareto, Histograma, Diagrama de Dispersão e Cartas de Controle) são um conjunto de técnicas que foram reunidas por Kaoru Ishikawa para melhorar os processos de uma empresa (XAVIER, 2018). São amplamente utilizadas para definir, mensurar, analisar e solucionar os problemas encontrados. O foco é melhorar os resultados dos processos de produção (PALADINI, 2010).

### 2.2.1 Fluxograma

O fluxograma é constituído por um conjunto de elementos gráficos para representar um processo e facilitar sua visualização. Essa representação normalmente detalha o passo a passo, ou seja, a sequência de atividades, as tomadas de decisão, documentos, transporte, que compõem um processo (SILVEIRA, 2012).

Normalmente, o Fluxograma pode ser considerado um resumo ilustrativo do fluxo das várias operações de um processo (LUCIETTO, 2017). Documentar um processo mostrando todas as etapas, sendo fundamental tanto para o planejamento como para o aperfeiçoamento das atividades, ou seja, para elaboração do processo ou análise crítica e alterações. Serve ainda para mapear os setores de uma empresa através da representação esquemática, facilita a visualização num formato de gráficos permitindo identificar pontos que merecem atenção por parte da equipe de melhoria (SELEME, 2008).

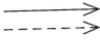
Os fluxogramas variam de diagramas simples a diagramas detalhados (SELEME, 2008), e podem ser aplicados em processos industriais e administrativos. O Fluxograma é frequentemente usado em todos os setores para documentar, estudar, planejar, melhorar e explicar processos complexos usando diagramas simples e lógicos (ANDRADE *et al.*, 2012). Para a construção do Fluxograma de processos industriais são utilizados símbolos padrões tais como retângulos, ovais, losangos, setas de ligação que indicam a sequência de etapas ou a direção do processo, e algumas outras formas para indicar operações específicas.

Cruz (2018) destaca alguns benefícios da aplicação do fluxograma, tais como: i) padronização dos métodos e procedimentos; ii) agilidade na definição dos métodos; iii)

facilita a leitura e o entendimento; iv) possibilita a localização e a identificação dos aspectos mais relevantes; v) flexibilidade; vi) melhor alcance de diagnóstico.

As formas e símbolos representados na Figura 2, são mais comumente encontrados em fluxogramas industriais.

**Figura 2** – Símbolos básicos do fluxograma

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
	Terminal		Documento
	Conector		Informação verbal
	Arquivo indefinido		Processamento/ operação
	Arquivo provisório		Circulação documentos informações
	Decisão		Material

**Fonte:** (Da Fonseca, 2017, p. 90).

Segundo Barnes (1977):

- O símbolo, operação, representa etapas de valor agregado em um processo de produção, ou seja, etapas em que ocorrem transformações físicas.
- O símbolo de transporte representa o movimento de uma área de trabalho para outra. Não é usado para pequenos deslocamentos. Mostra movimentos que levam o item para uma área de trabalho fisicamente separada, de forma que os funcionários não tenham contato direto durante o trabalho.
- O símbolo de espera ou demora representa à espera de um subproduto ou matéria-prima para serem processados, geralmente armazenados nos estoques em processo.
- O símbolo de inspeção representa a verificação da conformidade do item. Não se aplica quando a verificação é limitada ao trabalho casual. São frequentemente seguidos por rotinas de correção.
- O símbolo de armazenamento representa tempo parado de produção.

### 2.2.2 Folha de Verificação

Por outro lado, para iniciar um estudo de qualidade os gestores podem fazer uso da folha de verificação. A folha de verificação é um formulário aplicado para coletar dados de forma simples e estruturada (BANAS QUALIDADE, 2015d). Permite realizar um *Check-List* com os itens que devem ser verificados para gerar informações relevantes (BANAS QUALIDADE, 2015d), e produz saídas fáceis de analisar (BLOGGPN, 2011). Pode apresentar uma lista de perguntas documentadas em planilhas para auxiliar a organização na identificação de problemas (PALADINI, 2010). Sua aplicação pode ocorrer durante o processo de revisão, antes da validação da produção ou em qualquer outra atividade de gerenciamento de projetos (BANS, 2017).

Em seu trabalho, Ayres (2019) utiliza a folha de verificação (Quadro 1) para coletar dados e apontar quais são os defeitos mais críticos que ocorrem no processo de produção.

**Quadro 1** – Folha de verificação de serviços

CAUSA VERIFICADA NO PERÍODO X		
OCORRÊNCIA	FREQUÊNCIA	TOTAL
Quantidade de faltas	IIIIIIII	10
Falta de insumos	IIIIIIII	10
Falta de planejamento	IIII	5
Quebra de equipamentos	IIIIII	7
Total		32

**Fonte:** Ayres (2019, p. 9).

### 2.2.3 Gráfico de Pareto

Sequencialmente, o gráfico de Pareto é um gráfico de barras para resumir um conjunto de dados que podem estar relacionados a custo, tempo, defeitos, entre outros. Comumente, as barras do gráfico representam os valores em ordem decrescente, ou seja, a barra mais longa à esquerda e a barra mais curta à direita, e o total acumulado é representado por linhas (PALADINI, 2010). O eixo vertical esquerdo representa a frequência absoluta das ocorrências, e o eixo vertical direito representa a frequência acumulada do número total de ocorrências (BLOGGPN, 2011).

O princípio de Pareto está relacionado a “regra 80:20”, ou seja, 80% dos defeitos são ocasionados por apenas 20% das causas (BANS, 2017). Com base na frequência de erros e

nos eventos de qualidade, o gráfico de Pareto fornece informações relacionadas ao setor mais crítico de uma empresa (LUCIETTO *et al.*, 2017), indicando ao gestor o caminho a ser seguido nas melhorias de qualidade.

Para construir um gráfico de Pareto, um intervalo de dados é dividido em grupos, ou seja, segmento ou categorias. Miranda *et al.* (2021, p. 3), afirma que os resultados gerados a partir da utilização de técnicas de Desenhos de Experimentos (DOE) normalmente são expressos através de gráficos de efeitos principais e de Pareto. O gráfico de Pareto é uma forma de ordenar os fatores de um experimento de acordo com as suas frequências de ocorrência, o que possibilita identificar quais deles são mais significativos. O gráfico de Pareto obtido no procedimento de experimento fatorial completo para o modelo analisado, é apresentado na Figura 3.

**Figura 3** – Gráfico de Pareto obtido no procedimento de experimento fatorial completo



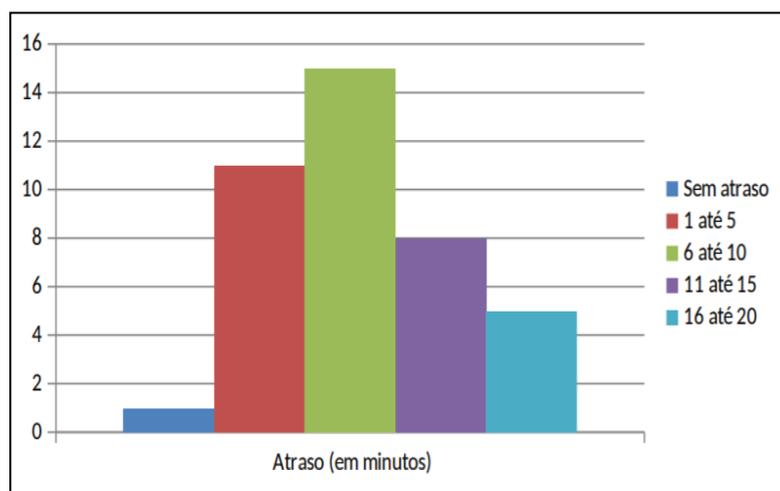
Fonte: Miranda, et al. (2021, p. 3).

#### 2.2.4 Histograma

O histograma representa a distribuição de dados variados em um processo, e mostra o padrão, forma, e dispersão ou distribuição da amostra (PALADINI, 2010). Para construir o histograma, é preciso dividir o conjunto de dados em intervalos específicos de tamanhos iguais (BLOGGPN, 2011). Nesse sentido, a folha de verificação é usada para coletar uma frequência em uma determinada ocorrência, podendo plotar no histograma, para facilitar a visibilidade da distribuição dos dados que representam um processo (VIEIRA, 1999, p. 198).

O histograma é uma forma gráfica de apresentação dos dados obtidos em uma observação, comparando às frequências de ocorrência (GOMES, 2019, p. 5-6). Em seu trabalho, Soares (2020, p. 25) coleta uma amostra de 40 operações realizadas no mesmo dia com dados do tempo, em minutos, em que as funcionárias faziam as fichas dos pacientes. O resultado foi ilustrado no histograma representado na Figura 4.

**Figura 4 – Histograma da atividade**



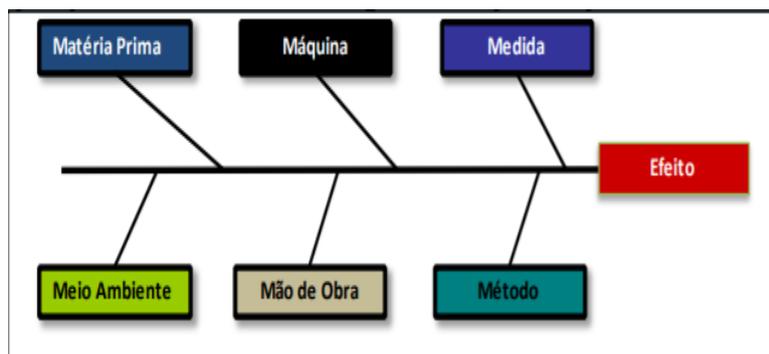
**Fonte:** Soares (2020, p. 25).

### 2.2.5 Diagrama de Ishikawa

O Diagrama de Ishikawa, também conhecido como diagrama de causa-e-efeito, espinha de peixe ou 6M, busca determinar as causas potenciais de uma não conformidade (ISHIKAWA, 1986). Souza e Azevedo (2019, p. 5) esclarecem que as palavras que aparecem nas pontas das ramificações do diagrama (Figura 5) são as famílias de causas genéricas, que podem ser classificadas como matérias-primas, máquinas, medidas, meio ambiente, mão-de-obra e método – os chamados 6M's.

Outras famílias de causas podem ser utilizadas nas pontas das ramificações, dependendo do problema investigado. Porém, o uso da categorização padrão (6M's), é mais comum, mesmo que em alguns casos nem todos sejam utilizados (SLACK *et al.*, 2009). Para desdobrar as causas em causas cada vez menores, recomenda-se perguntas tais como, o que, onde, como e por que, acrescentando algumas “respostas” possíveis, de forma explícita.

**Figura 5** – Diagrama de Ishikawa (6M)



Fonte: Souza e Azevedo (2019, p. 5).

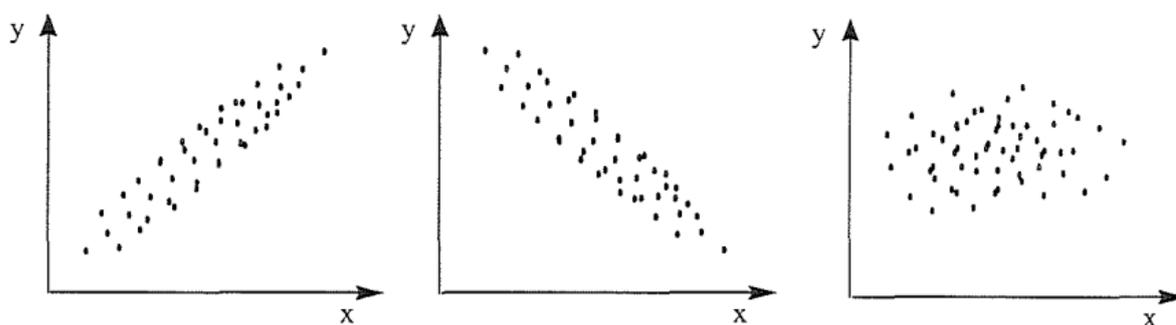
A aplicação do diagrama 6M viabiliza uma análise estruturada de processos industriais, quando necessário visualizar e avaliar a relação de causa e efeito (ISHIKAWA, 2015). Quando não se consegue eliminar a causa do problema, ações de contenção podem ser determinadas, ou seja, ações para evitar que o problema se propague. Ações corretivas podem ser aplicadas após a detecção do problema para eliminar a causa e evitar o efeito. Além disso, ações preventivas podem ser implantadas antes que os problemas ocorram.

Nas avaliações de qualidade, o diagrama ajuda a equipe a focar no conteúdo do problema. Para tanto, torna-se necessário uma equipe multifuncional com alto grau de conhecimento empírico, criando resultados a partir do conhecimento coletivo. Apesar dos benefícios apresentados, o método pode ser vago e volumoso para a análise de problemas complexos, sendo difícil identificar relações de causa e efeito (ISHIKAWA, 1989, p. 17).

### 2.2.6 Diagrama de Dispersão

Adicionalmente, o diagrama de dispersão é utilizado para correlacionar duas variáveis (BANS, 2017; PALADINI, 2010), sendo uma independente e outra dependente (COSTA *et al.*, 2012). Dessa forma, é possível identificar padrões do processo ao verificar como uma variável se comporta, quando outra é intencionalmente modificada (SLACK *et al.*, 2009). Pode ser utilizado na identificação da causa raiz dos problemas. As correlações podem ser positivas, quando os pontos plotados formam uma progressão crescente, negativa, quando os pontos formam uma progressão decrescente, ou não haver correlação entre esses pontos ou variáveis (BLOG GPN, 2011). A Figura 6 apresenta os tipos de correlações identificadas:

**Figura 6** – Diagramas de dispersão avaliando o resultado de teor em determinado universo de amostras



**Fonte:** Retirado de Carpinetti *et al.* (2003, p. 184).

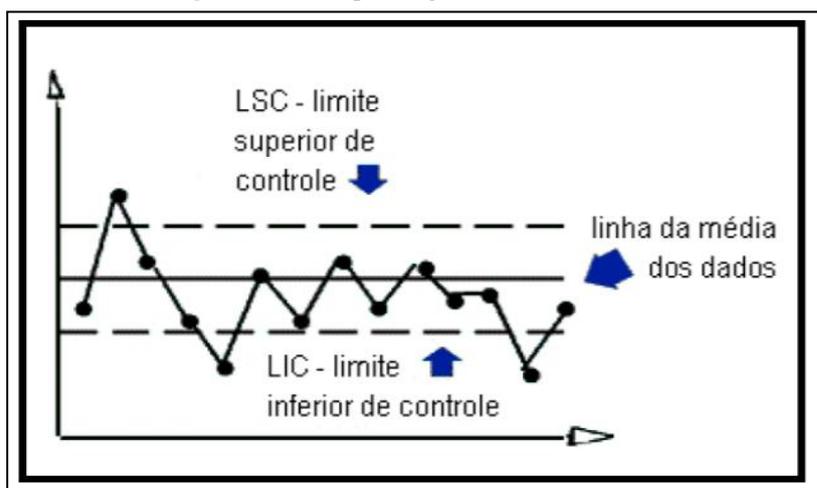
Atualmente, a construção desta ferramenta pode ser feita por meio de softwares estatísticos que facilitam e automatizam esta aplicação (ASCENSÃO, 2019, p. 30). Porém, a folha de verificação auxilia na coleta de dados inicial.

#### 2.2.7 Gráfico de Controle

Por fim, o gráfico de controle é uma ferramenta composta por uma linha central, que representa a média amostral do processo, um limite de controle superior e um limite de controle inferior, para monitorar o processo ao longo do tempo (LUCIETTO *et al.*, 2017). Quando os pontos plotados no gráfico de controle estão dentro dos limites estimados, limite superior e inferior de controle, entende-se que a variação é conhecida e controlada e o processo está estável, nenhuma intervenção é necessária (COSTA *et al.*, 2012). Por outro lado, quando os pontos plotados ultrapassam os limites superior ou inferior de controle, fornecendo um sinal estatístico que indica que processo saiu do estado de controle e que alguma causa especial de variação está presente, torna-se necessário intervir no processo por meio de uma ação corretiva (BLOGGPN, 2011).

Ascensão (2019, p. 23) argumenta que o gráfico de controle tem sua aplicabilidade na análise e monitoramento da variação inerentes ao processo produtivo, com o auxílio dos limites de tolerância, que podem ser observados no gráfico, auxiliando na avaliação da estabilidade deste processo. Como mostra a Figura 7.

**Figura 7** – Exemplo de gráfico de controle



Fonte: Sokovic (2009).

### 2.2.8 Brainstorming e 5W2H

Além das sete ferramentas da qualidade, outras técnicas podem ser aplicadas para auxiliar na melhoria dos processos, por exemplo, Brainstorming e 5W2H. Buchele (2017) define Brainstorming como uma técnica que busca, através de conceitos e ideias, desenvolver uma situação. É uma técnica operacional de resolução de problemas baseada no estímulo à atividade criativa, em que os participantes da discussão são convidados a exprimir o maior número de soluções possível, incluindo as menos prováveis (BAXTER, 2008). As melhores ideias podem ser utilizadas para soluções práticas (BUCHELE, 2017). Para o sucesso da técnica, a liderança é um fator importante, o líder modera o processo incentivando a participação de toda a equipe (WHESHSLER, 2002).

Buchele (2017) define alguns requisitos para uma sessão de brainstorming, tais como, esclarecer as regras, estimular a geração de ideias e a criatividade da equipe, e abster-se de críticas. A técnica é amplamente utilizada para a tomada de decisão coletiva. Costa (2017), utilizou previamente o Brainstorming para aplicação de ferramentas da qualidade, como o diagrama de Ishikawa, e para levantar sugestões de melhorias na construção do plano de ação.

O 5W2H (*What-Why-Where-When-Who-How-How*) é um modelo aplicado para guiar a construção de um plano de ação (ARAÚJO, 2017, p. 32). Silva *et al.* (2013) defende que o plano de ação 5W2H é uma ferramenta para simplificar o planejamento de atividades. Além disso, proporciona mais objetividade para a execução de uma ação (ARAÚJO, 2017).

### 2.3 Desempenho Operacional

O desempenho de uma organização é reconhecido como o principal fator de análise estratégica de uma empresa. O desempenho operacional é um dos pilares para se mensurar a eficiência de uma empresa frente às atividades que essa desenvolve (SWING *et al.*, 2007). Jeong e Hong (2007) apontam que o desempenho operacional de uma empresa pode ser medido, devendo-se, todavia, escolher as dimensões e/ou métricas adequadas para análise de desempenho operacional.

Dessa forma, o desempenho operacional de uma empresa pode ser observado a partir de medidas como qualidade, flexibilidade, entrega, valor de produção dentre outros tópicos. Nos últimos anos, pesquisas de desempenho operacional são desenvolvidas com o objetivo de identificar a métrica ideal para se obter sucesso, no que tange às causas e processos que influenciam no desempenho operacional de uma empresa (JAYA *et al.*, 2014).

Slack (2009) aponta que quantificar o desempenho operacional de uma empresa requer que sejam compreendidos os fatores determinantes operacionais desta instituição, tais como a qualidade, a confiabilidade, a velocidade, a flexibilidade e o custo. Para medir o desempenho operacional, autores como Dornier *et al.* (2000) propõem a análise de quatro dimensões, são elas: o custo inicial, a qualidade dos projetos desenvolvidos, o serviço prestado e a flexibilidade de novos produtos na organização. Swink *et al.* (2007) apresentam indicadores métricos operacionais que se utilizam de critérios tradicionais, como a análise de competitividade por meio do custo, qualidade, flexibilidade e entrega da empresa a fim de mensurar a sua performance. O Quadro 2 apresenta indicadores de desempenho operacional de acordo com diferentes autores.

**Quadro 2** – Indicadores de desempenho operacional

<b>Indicadores</b>	<b>Autor/Data</b>
Estratégia organizacional, políticas e práticas de gestão de pessoas.	Lacombe e Albuquerque (2008)
Efetividade operacional, incluindo qualidade, flexibilidade, tempo de entrega e eficiência em custo.	Jeong e Hong (2007)
Grau de utilização, produtividade, tempo e prazo de entrega, disponibilidade e qualidade dos produtos ofertados.	Sá, Claro e Caixeta Filho (2004)
Custo, qualidade, flexibilidade e tempo (entrega eficiente).	Rungtusanatham et al. (2003)
Eficácia, eficiência, qualidade, produtividade, inovação, custo e lucratividade.	Miranda e Silva (2002)
Qualidade, confiabilidade na entrega, flexibilidade do processo e eficiência em custo.	Ward et al. (1998)

**Fonte:** Adaptado de Nascimento *et al.* (2009, p. 1-19).

Pode-se inferir que o desempenho operacional consiste em um conjunto de métricas específicas, as quais são utilizadas a fim de estabelecer o real posicionamento da empresa

frente às suas metas e aos objetivos organizacionais. Nesse contexto, o nível de qualidade de um bem ou serviço influencia diretamente na satisfação e fidelização do cliente, e, conseqüentemente, no sucesso de longo prazo da organização (MARQUES *et al.*, 2012). A adoção de ferramentas de qualidade nas atividades operacionais de uma empresa pode ser um fator decisivo para melhorar os indicadores de desempenho desta organização, tendo a finalidade de melhorar o seu desempenho a curto, médio e longo prazo. A utilização dessas ferramentas possibilita maior capacidade de agregar valor aos produtos e serviços comercializados (D'INNOCENZO *et al.*, 2010), e influenciam significativamente na melhoria do desempenho operacional (SANTOS; SILVA, 2019).

### **3 METODOLOGIA**

Esta seção resume a abordagem e o método de pesquisa, que serão detalhados nos tópicos a seguir.

#### **3.1 Classificação da Pesquisa**

Este estudo é desenvolvido preferencialmente com abordagem qualitativa. Para atender aos objetivos propostos, o método de revisão sistemática da literatura é aplicado. Dessa forma, a classificação metodológica ocorreu de acordo com os meios de natureza bibliográfica e descritiva. A construção da fundamentação teórica teve como base a natureza bibliográfica e científica, sendo informada de forma descritiva, com dados qualitativos, trazendo informações necessárias para a construção do conceito adotado.

A pesquisa qualitativa envolve uma abordagem interpretativa do mundo, o que significa que seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais, tentando entender os fenômenos em termos dos significados que as pessoas a eles conferem (DENZIN; LINCOLN, 2006). Vieira e Zouain (2005) afirmam que a pesquisa qualitativa atribui importância fundamental aos depoimentos dos atores sociais envolvidos, aos discursos e aos significados transmitidos por eles. Nesse sentido, esse tipo de pesquisa preza pela descrição detalhada dos fenômenos e dos elementos que o envolvem.

A revisão sistemática da literatura coleta uma variedade de materiais relevantes em um determinado campo, uma especialidade ou um aspecto de um tópico, problema ou tópico de pesquisa, e refina os últimos avanços acadêmicos sobre o tema proposto, por meio de análise, leitura, classificação e resumo (GONÇALVES, 2021). Além disso, esse método resume o campo de pesquisa e apoia a identificação de questões específicas (ROWLEY; SLACK, 2004), envolvendo uma variedade de técnicas para minimizar vieses e erros,

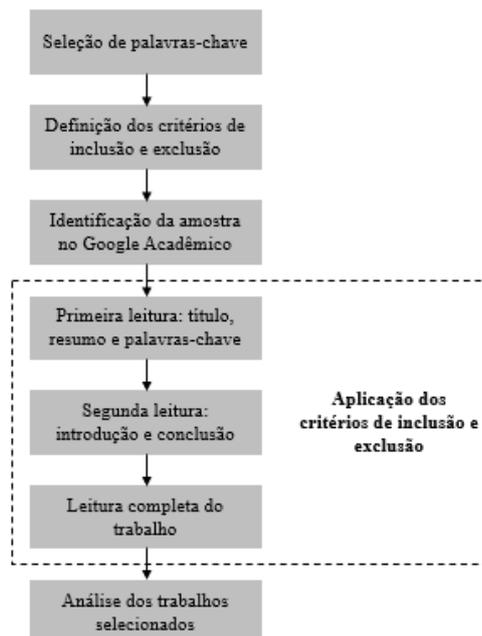
fornecendo evidências de alta qualidade (TRANFIELD *et al.*, 2003). Seu processo segue etapas planejadas para reunir informações sobre o tema proposto (GOUGH, 2007), justificar e qualificar a questão de pesquisa (TRANFIELD *et al.*, 2003).

A revisão sistemática da literatura é importante para construir uma compreensão dos conceitos teóricos e terminologia, facilitar a construção de bibliografia ou lista das fontes consultadas, sugerir métodos de pesquisa que podem ser úteis, analisar e interpretar os resultados (ROWLEY; SLACK, 2004). Por sua natureza, esse método exige transparência (RADER *et al.*, 2013). O rigor científico nos relatórios de pesquisa minimiza o risco de resultados incompletos ou imprecisos (RADER *et al.*, 2013). Esta revisão sistemática da literatura busca contribuir para a compreensão e evolução do tema proposto, e apontar possíveis caminhos para estudos futuros.

### **3.2 Etapas do Estudo**

A revisão sistemática da literatura permite a reprodutibilidade da pesquisa, além de possuir natureza científica e transparência (TRANFIELD *et al.*, 2003). O planejamento da pesquisa deve ser baseado em um protocolo rigoroso. Esses protocolos cobrem a escolha da sequência de pesquisa, palavras-chave, bancos de dados, e critérios de inclusão e exclusão, para obter os trabalhos selecionados (TRANFIELD *et al.*, 2003). O protocolo deve ser documentado explicitamente antes de iniciar o processo, para garantir que a pesquisa seja executada com cuidado e conduzida de forma consistente (MOHER; SHAMSEER, 2015).

Este estudo realizou uma revisão sistemática da literatura com base nas etapas do fluxograma *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis* (PRISMA) (MOHER *et al.*, 2009). A Figura 8 mostra as etapas da pesquisa.

**Figura 8** – Etapas da pesquisa conforme Fluxograma PRISMA

**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2022).

As palavras-chave (“Ferramentas da Qualidade”; “Sete Ferramentas”; “Ferramentas Estatísticas”; “Fluxograma”; “Folha de Verificação”; “Diagrama de Pareto”; “Histograma”; “Diagrama de Ishikawa”; “Diagrama 6M”; Diagrama Espinha de Peixe”; “Diagrama de Dispersão”; “Cartas de Controle”) foram selecionadas com o auxílio de alguns artigos recentes que abordam o tema proposto. Os critérios de inclusão e exclusão estão expostos no Quadro 3.

**Quadro 3** – Critérios de inclusão e exclusão

<b>Tópico</b>	<b>Critérios de Inclusão</b>	<b>Critérios de exclusão</b>
<b>Acesso</b>	Ter acesso ao documento completo.	Não ter acesso ao documento completo.
<b>Linguagem</b>	Ser escrito em português ou inglês.	Não ser escrito em português ou inglês.
<b>Fonte</b>	Revistas científicas, congressos, livros, capítulos de livros, trabalho de conclusão de cursos, dissertações e teses.	Documentos não científicos (por exemplo, editorial, carta).
<b>Tema</b>	Gestão da Qualidade; Ferramentas da Qualidade; Sete Ferramentas Estatísticas.	Abordar as ferramentas da qualidade fora do contexto da gestão da qualidade.
<b>Foco</b>	Trabalhos acadêmicos que abordem a aplicação das ferramentas da qualidade para melhoria do desempenho operacional.	Trabalhos que apenas citem as ferramentas sem tratar do contexto operacional.

**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2022).

O banco de dados utilizado foi o Google Acadêmico. Uma primeira leitura foi realizada no título, resumo e palavras-chave, com o intuito de selecionar documentos que se enquadrem no tema proposto. Posteriormente, uma segunda leitura foi realizada na introdução e conclusão para uma maior compreensão do contexto geral da pesquisa. Finalmente, uma leitura completa foi realizada para destacar as ferramentas da qualidade mais aplicadas, e como elas impactam o desempenho operacional das organizações.

Após esse processo, 60 documentos foram selecionados para compor a amostra. Para fortalecer os resultados da revisão sistemática da literatura, os documentos selecionados foram analisados por meio de análise bibliométrica, análise de conteúdo e análise de frequência. A análise bibliométrica é definida como uma avaliação estatística de artigos científicos, livros ou capítulos de livro publicados (ARAÚJO, 2006, p. 12). É uma forma eficaz de medir a influência da publicação na comunidade científica. Essa análise permitiu destacar variáveis importantes sobre o tema, as propriedades e o comportamento da informação registrada.

Por outro lado, a análise de conteúdo fornece um método científico para avaliação dos dados coletados usando uma variedade de abordagens de pesquisa qualitativa (KONDRACKI *et al.*, 2002). A análise de conteúdo identificou quais ferramentas da qualidade são apresentadas pelos autores e o impacto da aplicação dessas ferramentas no desempenho operacional.

A análise de frequência compila os dados e melhora a compreensão sobre um fenômeno. Pode ser usada para processar dados qualitativos, reduzindo ou simplificando os dados, classificando-os e agrupando-os, e investigando a dependência entre as variáveis (CORDEIRO *et al.*, 2007).

Nesta pesquisa, a análise de frequência foi realizada com o auxílio do Excel e permitiu identificar as ferramentas mais utilizadas em processos, assim como os principais agrupamentos entre as ferramentas da qualidade, ou seja, quais ferramentas são geralmente aplicadas em conjunto para melhoria do desempenho operacional.

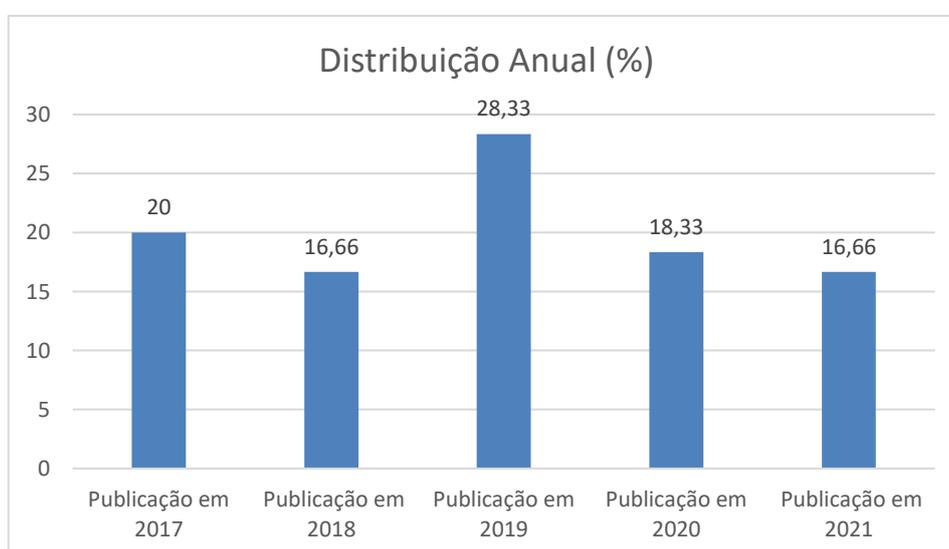
## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nessa seção, os resultados são apresentados por meio de três diferentes análises, respectivamente a análise bibliométrica, análise de conteúdo e a análise de frequência.

### 4.1 Análise Bibliométrica

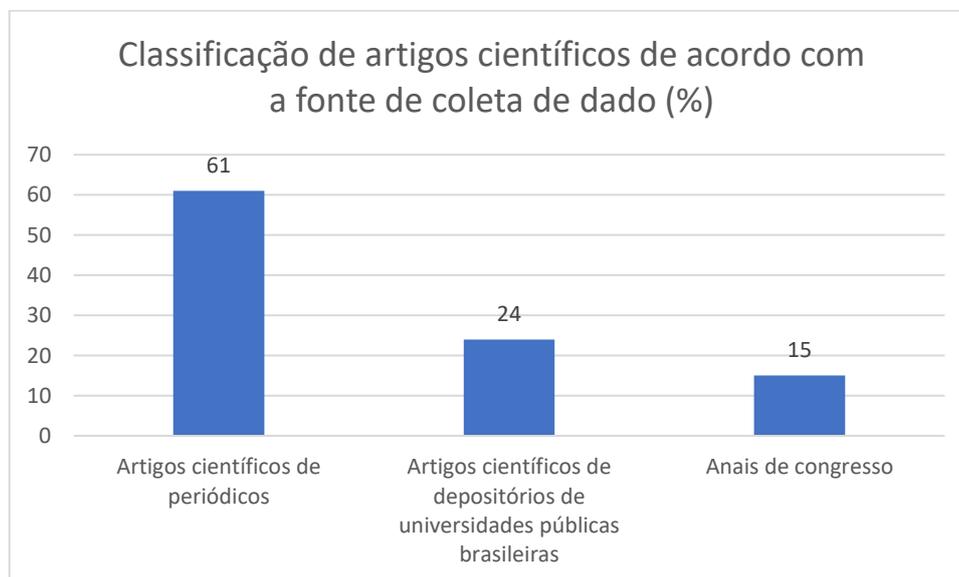
Dos artigos científicos analisados, 20% foram publicados no ano de 2017; 16,66% foram publicados no ano de 2018; 28,33% foram publicados no ano de 2019; 18,33% foram publicados no ano de 2020 e 16,66% foram publicados no ano de 2021 (Figura 9).

**Figura 9** - Distribuição Anual de artigos científicos incluídos no estudo



**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2022).

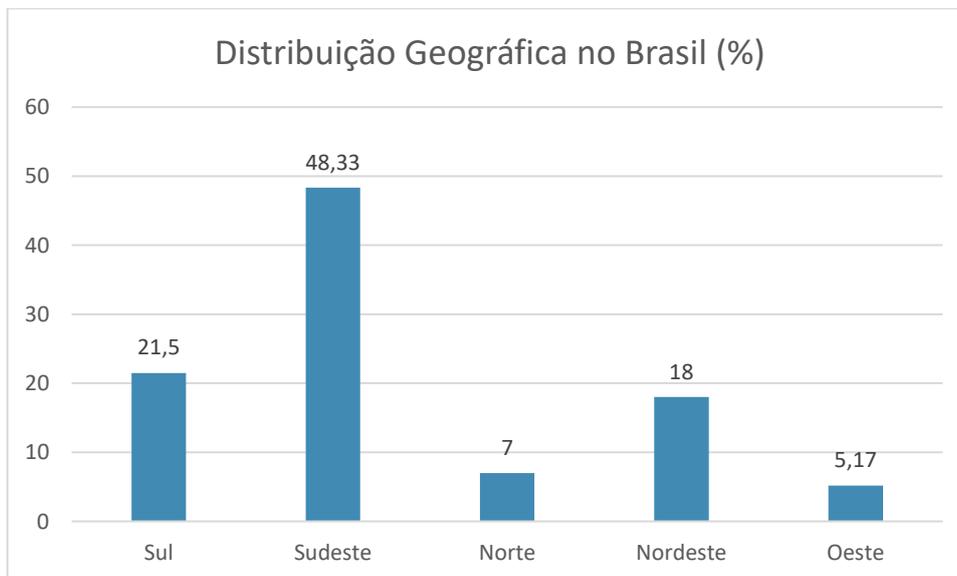
Identificou-se que, dentre os 60 artigos analisados, os estudos são principalmente classificados como artigos científicos de periódicos, depositórios de universidades públicas brasileiras e anais de congressos. A seguir, a Figura 10 apresenta a classificação percentual dos artigos científicos coletados de acordo com a origem da coleta do artigo científico.

**Figura 10 - Artigos Científicos (Classificação)**

**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2022).

Conforme pode-se verificar na Figura 10, a maior parte dos artigos científicos analisados foram classificados como artigos científicos publicados em periódicos científicos (61%); seguidamente, ocorrem os artigos científicos de depositórios de universidades públicas brasileiras (24%) e artigos científicos publicados em anais de congressos (15%).

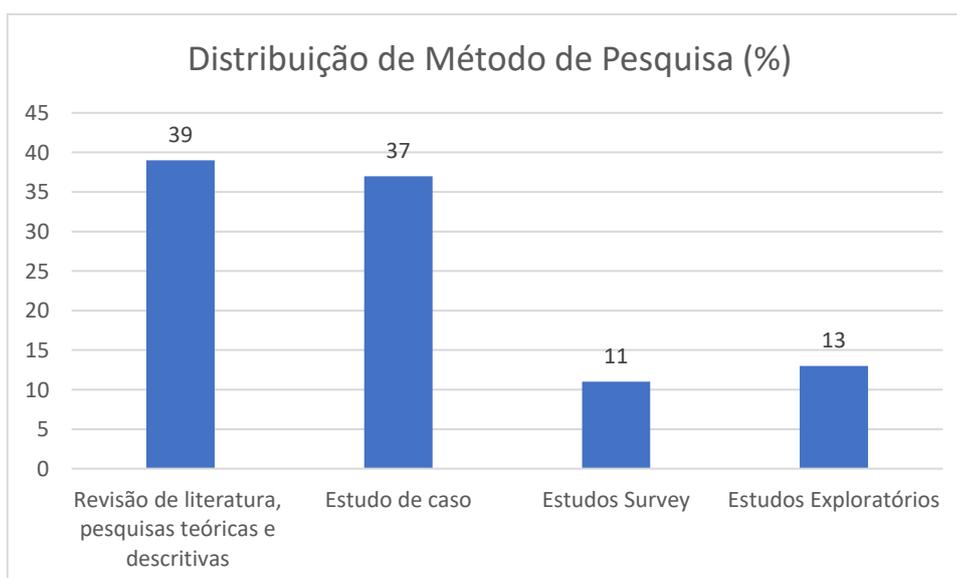
A análise da distribuição geográfica (Figura 11) mostra que os 60 artigos foram desenvolvidos no Brasil, distribuídos nas regiões Norte, Nordeste, Sudeste, Oeste e Sul. Autores da região Sudoeste publicaram 29 artigos, representando uma proporção expressiva dessa literatura (48,33%). Além disso, outras regiões brasileiras se destacam pela publicação de artigos científicos no campo de pesquisa, como Sul (21,50%) Nordeste (18%), Norte (7%) e Oeste (5,17%).

**Figura 11** - Distribuição Geográfica no Brasil

**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2022).

Com relação a distribuição geográfica dos artigos científicos, os estudos localizam-se predominantemente na região Sudeste do Brasil. A região Sul foi a segunda na qual os estudos foram publicados, seguida pela região Nordeste, Norte e Oeste.

Por outro lado, as abordagens e métodos de pesquisa utilizados nos 60 artigos científicos identificados foram quantificados (Figura 12).

**Figura 12** - Distribuição de Método de Pesquisa

**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2022).

Os estudos conceituais, incluindo revisão de literatura, pesquisas teóricas e descritivas representam um importante caminho para pesquisa na temática apresentada (39%). Os estudos de caso representam 37% da amostra, podendo ser um método importante para apresentar resultados. Os estudos ‘survey’ representam 11% do total de artigos. Além desses, foram identificadas abordagens relacionadas a estudos exploratórios, representando 13% do total de artigos.

#### **4.2 Análise de Conteúdo**

O Quadro 4 apresenta os dados coletados a partir da seleção de 35 artigos acadêmicos publicados em eventos e revistas, e 25 trabalhos de conclusão de curso, projeto final e dissertações de mestrado e doutorado, no período de 2017 a 2021. Foram identificados, 12 trabalhos de 2017, 10 trabalhos de 2018, 17 trabalhos de 2019, 11 trabalhos de 2020, e 10 trabalhos de 2021. Desses trabalhos, 52 abordam as ferramentas da qualidade, e 8 exploram métodos e ferramentas estatísticas, todos dentro da área de Gestão da Qualidade.

Nesta seção, uma síntese da literatura sobre a aplicação das ferramentas da qualidade para melhoria do desempenho operacional em empresas é apresentada e discutida. O Quadro 4 apresenta um resumo dos 60 artigos selecionados em ordem cronológica. Além do conjunto de ferramentas identificadas, destaca-se os indicadores de desempenho operacional que as ferramentas impactam, o objetivo da pesquisa e a fonte de publicação. A análise da literatura foi realizada considerando a aderência à questão de pesquisa apresentada anteriormente. É importante notar que o quadro proposto não pretende esgotar todos os requisitos técnicos e gerenciais necessários para aplicação das ferramentas da qualidade.

**Quadro 4 - Ferramentas da qualidade e indicadores de desempenho operacional**

ANO	AUTOR(ES)	TÍTULO	OBJETIVOS	FERRAMENTAS DA QUALIDADE	INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL	FONTES DE PUBLICAÇÃO
2017	Murilo Prazeres Martins, Brena Bezerra Silva, Paulo Renato Pakes, Gabriela Azevedo Motta, e Glauco Fabricio Bianchini.	Aplicação das Ferramentas da Qualidade e do Ciclo PDCA em uma Empresa do Setor Têxtil.	Aplicar o método PDCA e as ferramentas da qualidade na indústria, como forma de buscar melhorias em qualidade de produtos e processo, apresentando o ciclo de funcionamento do método e os resultados alcançados.	Diagrama de Ishikawa, Folhas de Verificação, Gráfico de Pareto e Ciclo PDCA	Eficácia, eficiência, qualidade, produtividade, inovação, custo e lucratividade.	XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção.  Resumo
2017	Sálvio Napoleão Soares Arcoverde, Cristiano Marcio Alves de Souza, Jorge Wilson Cortez, Paulo Alexandre Maciak e Hideo de Jesus Nagahama.	Qualidade e variabilidade espacial na semeadura do milho de segunda safra.	Avaliar a qualidade e a variabilidade espacial da semeadura do milho de segunda safra feita por uma semeadora-adubadora pneumática.	Cartas de Controle.	Grau de utilização, produtividade, tempo e prazo de entrega, disponibilidade e qualidade dos produtos ofertados.	Revista Energia na Agricultura.  Artigo Científico
2017	Luana Nascimento de Paula, Adriano Rosa Alves, Eliza Adriana Sheuer Nantes.	A importância do controle de qualidade na indústria do segmento alimentício.	Discorrer sobre importância da avaliação das questões relativas à qualidade, no tocante ao cumprimento dos requisitos estabelecidos pelo cliente, a partir das legislações vigentes, de modo a garantir sua satisfação.	Diagrama de Ishikawa, Gráfico de Pareto, e Plano de Ação.	Estratégia organizacional, políticas e práticas de gestão de pessoas.	Revista Conhecimento Online.  Artigo Científico
2017	Jéssica Rebellato Molina.	Estudo da aplicação de ferramentas da qualidade em uma tapeçaria automotiva.	Conhecer os conhecimentos necessários sobre a gestão da qualidade e a aplicação de suas ferramentas e a partir disso foram aplicadas, nas máquinas disponibilizadas para aluguel no setor de metalurgia.	Estratificação, folha de verificação, diagrama de causa e efeito, histograma.	Custo, qualidade, flexibilidade e tempo (entrega eficiente).	Universidade Tecnológica Federal do Paraná.  Dissertação

ANO	AUTOR(ES)	TÍTULO	OBJETIVOS	FERRAMENTAS DA QUALIDADE	INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL	FONTES DE PUBLICAÇÃO
2017	Priscilla Ferreira Correa, Luciana Bazante de Oliveira.	Aplicação das ferramentas da qualidade na solução de problemas de contaminação em uma fábrica de chocolate.	Aplicar uma pesquisa de campo numa fábrica de chocolate na Região Metropolitana do Recife, bem como usadas algumas das principais ferramentas da qualidade na identificação, análise e solução do problema de chocolate contaminado, o que tornou possível identificar as causas raízes de tal problema.	Brainstorming, Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto, Histograma e 5W2H.	Efetividade operacional, incluindo qualidade, flexibilidade, tempo de entrega e eficiência em custo.	Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada.  Artigo Científico
2017	Fellipe Rogério Tavares Carvalho Santos, Santiago Henrique Cruz.	Aplicação das ferramentas da qualidade em uma frota de caminhões transportadores de minério.	Estudar o caso sobre uma empresa de logística que utiliza caminhões para o transporte de minérios. O percurso entre a mina e o britador passa por vias públicas, o que limita o modelo de equipamento a ser utilizado por conta da restrição de peso na rodovia. Além disso, diversos fatores internos e externos à mina tem acarretado um significativo tempo em horas improdutivas, sendo este o foco principal do estudo.	Diagrama de Pareto, Histograma, Fluxograma e Cartas de Controle.	Efetividade operacional, incluindo qualidade, flexibilidade, tempo de entrega e eficiência em custo.	Simpósio de Engenharia de Produção.  Resumo Expandido
2017	Luiz Gustavo Barbosa Costa.	Comparação das ferramentas da qualidade em duas indústrias brasileiras.	Propor a implementação da Gestão da Qualidade precisa ser bem feita e as ferramentas demonstrarem suas eficiências nas situações que forem colocadas.	Método PDCA, Diagrama de Ishikawa, Fluxograma, Folha de Verificação, Histograma e Plano de Ação 5W2H.	Eficácia, eficiência, qualidade, produtividade, inovação, custo e lucratividade.	Universidade Tecnológica Federal do Paraná.  Dissertação

ANO	AUTOR(ES)	TÍTULO	OBJETIVOS	FERRAMENTAS DA QUALIDADE	INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL	FONTES DE PUBLICAÇÃO
2017	Ana Clara de Oliveira Sarmiento	Aplicação das ferramentas do controle de qualidade numa indústria de laminados multicamadas.	Discutir sobre a definição, a evolução histórica e a aplicação do conceito de qualidade, bem como das principais ferramentas do controle da qualidade; e, através deste embasamento teórico, expor o emprego de algumas dessas ferramentas na busca da solução de uma situação-problema em uma empresa.	Brainstorming, Diagrama de Ishikawa, e Plano de Ação 5W2H, 5 porquês.	Estratégia organizacional, políticas e práticas de gestão de pessoas.	Universidade Federal do Rio Grande do Norte.  Dissertação
2017	Karelline Izaltemberg Vasconcelos Rosenstock; Estéfany Maria Silva de Sousa; Renato de Almeida Andrade e Souza; Vanuccy Nunes de Almirante Lucena.	Bases teóricas para implantação de ferramentas da qualidade nos serviços de enfermagem.	Descrever as ferramentas da qualidade e refletir como elas podem ser aplicadas na gestão de serviços de enfermagem.	Folha de Verificação, Diagrama de Pareto, Diagrama de Causa e Efeito, Histograma, Diagrama de Dispersão, Fluxograma e Carta de Tendência.	Estratégia organizacional, políticas e práticas de gestão de pessoas.	IV Congresso Nacional de Educação - CONED U.  Resumo Expandido
2017	Thailon Amorim das Neves Selis, Natan Diego Possignollo.	Diagnóstico das ferramentas da qualidade em oficina mecânica.	Mostrar como algumas das 7 ferramentas clássicas da qualidade, juntamente com o fluxograma e o 5s podem ser mecanismos importantes dentro de uma organização que almeja ser referência de mercado em termos de competitividade e qualidade.	Ciclo PDCA, 5s, Fluxograma, Diagrama de Pareto e Diagrama de Ishikawa.	Estratégia organizacional, políticas e práticas de gestão de pessoas.	Universidade Tecnológica Federal do Paraná.  Dissertação
2017	Diego Santos Pedrazi.	Aprimoramento da performance de uma microempresa através da aplicação de ferramentas de qualidade: um estudo de caso.	Buscar um diferencial é essencial para garantir espaço em um setor de serviços tão competitivo. Este estudo tem por objetivo, detectar possíveis falhas em uma microempresa do ramo de vendas de bolos e tortas utilizando ferramentas de qualidade.	Curva ABC, e 5W2H, Análise GAPS. O Método: SERVQUAL.	Efetividade operacional, incluindo qualidade, flexibilidade, tempo de entrega e eficiência em custo.	Universidade Federal Fluminense.  Dissertação

ANO	AUTOR(ES)	TÍTULO	OBJETIVOS	FERRAMENTAS DA QUALIDADE	INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL	FONTES DE PUBLICAÇÃO
2017	Wilian Carlos Menon.	Aplicação prática das ferramentas de gestão de qualidade em uma fábrica de queijo processado.	Demonstrar uma forma prática a aplicação de ferramentas de gestão de qualidade em uma fábrica de queijo processado.	PDCA, Fluxograma, Folha de verificação; Diagrama de Pareto; Brainstorm; Diagrama de Ishikawa; 5W2H.	Custo, qualidade, flexibilidade e tempo (entrega eficiente).	Universidade Tecnológica Federal do Paraná.  TCC
2018	BEZERRA, Carlos Vailan de Castro; GONÇALVES, Samuel Brilhante; VIANA, Wanderley Feitosa; LEAL, Márcia Paloma da Silva; GUIMARÃES, Clara Aparecida Ferreira Cardoso; COELHO, Diego de Albuquerque	Fluxograma do Agroecossistema na Zona Rural da Cidade de São João do Cariri - PB.	Analisar o agroecossistema de uma propriedade de agricultura familiar na zona rural da Cidade de São João do Cariri - PB, por meio de entrevista semiestruturada, além das construções dos fluxogramas que compõe o agroecossistema juntamente com a família participativa	Fluxograma	Eficácia, eficiência, qualidade, produtividade, inovação, custo e lucratividade.	Cadernos de Agroecologia.  Artigo Científico
2018	Danilo Martins do Nascimento, Vitor Martins Meira, Ricardo Reolon Jorge, Fernando Gasi, e Júlio Francisco Blumetti Facó.	Ferramentas da qualidade e sua correlação com a gestão da inovação em bancos de varejo.	Investigar a possível correlação entre as ferramentas da qualidade e a geração de inovação, com particular interesse no setor financeiro, regido por forte regulamentação.	Diagrama de Pareto, Histogramas, Diagramas de Dispersão, Diagramas de Causa e Efeito ou Ishikawa e Gráficos de Controle.	Eficácia, eficiência, qualidade, produtividade, inovação, custo e lucratividade.	XXV Simpósio de Engenharia de Produção.  Resumo Expandido
2018	Francisca Bugari dos Santos Ivanilson Nunes de Jesus João Carlos Corrêa Thais da Silva Barbosa.	Gestão pela Qualidade - Cap. 5 - Aplicação das ferramentas da qualidade dentro do processo produtivo de ilhoses em uma empresa de aviamentos metálicos.	Demonstrar a integração das ferramentas da qualidade e relata as melhorias e resultados obtidos após a implantação de padronização de processos no setor de pintura em uma empresa do ramo de aviamentos metálicos.	Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto, 5W2H, Brainstorming, e Fluxograma.	Efetividade operacional, incluindo qualidade, flexibilidade, tempo de entrega e eficiência em custo.	Editores Poisson  Artigo Científico publicado como capítulo de livro

ANO	AUTOR(ES)	TÍTULO	OBJETIVOS	FERRAMENTAS DA QUALIDADE	INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL	FONTES DE PUBLICAÇÃO
2018	Matheus Henrique LealPessoa.	Ferramentas da qualidade: um estudo de caso aplicado a uma indústria do setor alimentício.	Analisar o desempenho no que diz respeito à variabilidade de duas modeladoras da linha de produção do pão tipo francês de 40g, por meio das Ferramentas da Qualidade e do controle estatístico do processo, em uma indústria de massas alimentícias congeladas.	Diagrama de Causa e Efeito, Cartas de Controle, Histograma, e Plano de Ação 5W2H.	Grau de utilização, produtividade, tempo e prazo de entrega, disponibilidade e qualidade dos produtos ofertados.	Universidade Federal de Campina Grande.  TCC
2018	Bruno de Paula Silva, Samuel Souza de São José, Érica Aparecida Araújo.	Ferramentas da qualidade: estudo de caso em indústria de calçados.	Analisar e propor a aplicação de ferramentas da qualidade em uma indústria calçadista.	Diagrama de Ishikawa, Folha de Verificação, Fluxograma, Histograma e Plano de Ação 5W2H.	Grau de utilização, produtividade, tempo e prazo de entrega, disponibilidade e qualidade dos produtos ofertados.	Revista Edutec.  Artigo Científico
2018	Davi Almeida Oliveira.	Aplicação das ferramentas da qualidade na análise da viabilidade da exportação de lima ácida 'Tahiti'.	Avaliar as características físicas dos frutos de Lima Ácida 'Tahiti' enxertada no semiárido do Ceará, mais precisamente em Russas.	Diagrama de Pareto, Tabela de Verificação, Estratificação, Histograma, Diagrama de Causa e Efeito, Gráfico de Dispersão, Gráfico de Controle e o plano de ação 5W2H.	Grau de utilização, produtividade, tempo e prazo de entrega, disponibilidade e qualidade dos produtos ofertados.	UFERSA e Centro de Ciências Exatas e Naturais - CCEN.  Resumo Expandido
2018	Géssica Trojan Nabuco.	Aplicação da metodologia PDCA e ferramentas da qualidade para mapeamento de ossos no produto final do meio peito.	Observar alguns pontos críticos em uma visão mais ampla, desde a recepção das aves até o momento da expedição do produto final.	Ciclo PDCA, Diagrama de Pareto, Histograma, Fluxograma, Diagrama de Ishikawa e 5W2H.	Estratégia organizacional, políticas e práticas de gestão de pessoas.	Universidade Federal da Grande Dourados.  Dissertação

ANO	AUTOR(ES)	TÍTULO	OBJETIVOS	FERRAMENTAS DA QUALIDADE	INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL	FONTES DE PUBLICAÇÃO
2018	Flávio Hiroshi Pecoraro Koga.	Gestão da qualidade aplicada no processo de poda de árvores em uma distribuidora de energia.	Melhorar o processo de poda de árvores da Companhia Energética do Maranhão (CEMAR) é condição sine qua non para a evolução dos indicadores coletivos de continuidade de distribuição de energia do estado.	Ciclo PDCA.	Qualidade, confiabilidade na entrega, flexibilidade do processo e eficiência em custo.	Universidade Federal do Maranhão. Dissertação
2018	Gabriela Nogueira Marion, Amelia Masae Morita.	Implantação de ferramentas da qualidade no setor de estamperia em uma empresa de confecção.	Utilizar a engenharia da qualidade, a fim de alcançar melhoria na qualidade das peças. Alguns dos objetivos específicos foram a implantação de processo de melhoria, padronizações de processos antigos, verificação de qualidade em cem por cento dos pedidos.	Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto e Ciclo PDCA.	Grau de utilização, produtividade, tempo e prazo de entrega, disponibilidade e qualidade dos produtos ofertados.	Universidade Estadual de Maringá - UEM. TCC
2018	Ketlen Recheski Ramos.	Análise do peso do biscoito recheado em uma indústria no oeste do Paraná: utilização das ferramentas da qualidade.	Estudar o processo de fabricação dos biscoitos recheados, com foco em possíveis alterações de seu peso padrão, através das ferramentas estatística da qualidade.	Diagrama de Ishikawa, Gráfico de Controle, Fluxograma, Histograma.	Grau de utilização, produtividade, tempo e prazo de entrega, disponibilidade e qualidade dos produtos ofertados.	Universidade Tecnológica Federal do Paraná. TCC
2019	Rita P. Costa, Marta S. Resende, Miguel G. Pinto, Luzia Mendes	Diagnóstico periodontal: um fluxograma de decisão para a nova classificação.	Efetuar uma revisão bibliográfica sobre a nova classificação periodontal e propor um fluxograma clínico, para ser utilizado pelos estudantes de medicina dentária e médicos dentistas.	Fluxograma	Estratégia organizacional, políticas e práticas de gestão de pessoas.	Revista Portuguesa Estomatol Medicina Dentária Cirurgia MAXILO FAC Artigo Científico

ANO	AUTOR(ES)	TÍTULO	OBJETIVOS	FERRAMENTAS DA QUALIDADE	INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL	FONTES DE PUBLICAÇÃO
2019	IrysThaynná da Silva Neris, Karolaine Silva Storti, Willyan Wilson Milan.	Análise de processos de cadastros utilizando a ferramenta Fluxograma e Poka Yoke: estudo de caso em uma empresa no triângulo mineiro.	Propor melhoria na interpretação, esclarecimento de prováveis dúvidas e explicação da importância de cada processo na empresa, minimizando inconformidades nos cadastros.	Fluxograma e Poka Yoke.	Efetividade operacional, incluindo qualidade, flexibilidade, tempo de entrega e eficiência em custo.	Revista. Eletrônica Organ. Soc.  Artigo Científico
2019	Pessoa, Camila Araújo Sousa de Sá.	Identificação dos Pontos Críticos de Controle (PCC) no fluxograma do camarão dentro da indústria de beneficiamento.	Acompanhar as atividades desenvolvidas por toda a equipe do CQ, acompanhando toda a rotina, auxiliando no processo de avaliação sensorial do pescado e no preenchimento de planilhas e controles referentes à qualidade.	Fluxograma	Estratégia organizacional, políticas e práticas de gestão de pessoas.	Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco.  Dissertação
2019	Pedro Vieira Souza Santos; Eduína Carla da Silva.	Gestão estratégica da qualidade aplicada à redução de devoluções.	Aplicar as principais ferramentas da qualidade para tentar reduzir os níveis de devoluções em uma empresa de distribuição de produtos alimentícios.	Diagrama de Pareto, Diagrama de Ishikawa, Fluxograma, Histograma, e 5W2H.	Custo, qualidade, flexibilidade e tempo (entrega eficiente).	Navus  Artigo Científico
2019	Damião Ferreira.	Aplicação das ferramentas da qualidade para redução de perdas no setor de impressão offset em uma empresa gráfica.	Aplicar as ferramentas de gestão da qualidade para redução das perdas no setor de impressão offset em uma empresa gráfica.	Fluxograma, histograma, diagrama de pareto, diagrama de causa e efeito e plano de ação 5W2H.	Estratégia organizacional, políticas e práticas de gestão de pessoas.	Universidade Federal da Paraíba  TCC.

ANO	AUTOR(ES)	TÍTULO	OBJETIVOS	FERRAMENTAS DA QUALIDADE	INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL	FONTES DE PUBLICAÇÃO
2019	Lidiane Candida Rodrigues, Diego Rosa, Jacqueline Oliveira, Daniel de Jesus Martins Silva, Tainara Rigotti Castro.	Controle estatístico da qualidade: Um estudo de caso em um Laticínio.	Aplicar as Ferramentas da Qualidade ao processamento do leite em um Laticínio, localizado na região noroeste no estado do Paraná, com a finalidade de verificar se o produto monitorado, ao passar pelo processo de envase, está atendendo as especificações de peso estabelecidas pela empresa.	Folha de Verificação, Fluxograma, Histograma e as Cartas de Controle.	Grau de utilização, produtividade, tempo e prazo de entrega, disponibilidade e qualidade dos produtos ofertados.	VIII EEPA - Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial.  Resumo Expandido
2019	Caio Barros Sales, Hélio Jobson Lira Alves, Ingrid Rafaella Ferreira Duarte, Lucielly Cristina da Silva.	Criação de um programa de relacionamento de ferramentas da qualidade.	Estudar um programa que reúna boa parte das ferramentas da qualidade para possibilitar uma maior facilidade para quem as utiliza, e ainda assim, apresente uma breve definição sobre cada uma com o intuito de ajudar a manusear o programa.	Fluxograma de processo; carta de controle; histograma; diagrama de Ishikawa; folha de verificação; PDCA; diagrama de Pareto; curva ABC; gráfico de dispersão e a ferramenta de 5W2H.	Eficácia, eficiência, qualidade, produtividade, inovação, custo e lucratividade.	Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. CDSA. UAEP.  TCC
2019	Paulo Ellery Alves de Oliveira, Nathaly Silva de Santana, Arthur Arcelino de Brito, Alessandro Jackson Teixeira de Lima, Guilherme Mentges Arruda.	Aplicação de ferramentas de Gestão da Qualidade: Um caso no setor alimentício.	Estudar o uso de folha de verificação, gráfico de Pareto, diagrama de causa e efeito e histograma. Além destes, foram utilizados dois outros recursos que foram brainstorming para pesquisar as causas e o plano de ação com medidas a serem tomadas. O uso dessas ferramentas ocorreu em uma das linhas de uma indústria de alimentos de médio porte da Paraíba.	Folha de verificação, gráfico de Pareto, diagrama de causa e efeito e histograma.	Grau de utilização, produtividade, tempo e prazo de entrega, disponibilidade e qualidade dos produtos ofertados.	Revista Latino-Americana de Inovação  Artigo Científico

ANO	AUTOR(ES)	TÍTULO	OBJETIVOS	FERRAMENTAS DA QUALIDADE	INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL	FONTES DE PUBLICAÇÃO
2019	Marcus Vinicius Souza dos Santos,	Redução dos desvios de qualidade na fabricação de sacos para lixo com alças utilizando ferramentas do gerenciamento da qualidade.	Apresentar o gerenciamento da qualidade como ferramenta na resolução de problemas de desvios de qualidade nos sacos para lixo com alças usando como base um estudo de caso em uma indústria do setor de transformação de polímeros em sacos para lixo.	Gráfico Sequencial, Pareto, diagrama de causa e efeito, matriz GUT, brainstorming, método dos porquês e plano de ação (5W2H) no auxílio da implementação do ciclo PDCA.	Grau de utilização, produtividade, tempo e prazo de entrega, disponibilidade e qualidade dos produtos ofertados.	Episteme Transversalis Artigo Científico.
2019	Fernanda Natsuko Naka, Joyce Matos Alves.	Análise do uso de ferramentas da qualidade no setor de transporte em empresas do município de Tomé-Açu/PA.	Analisar a atual conjuntura da utilização das ferramentas da qualidade no setor de transporte de empresas do município de Tomé-Açu, com a intenção de explorar e explanar as peculiaridades das empresas, os efeitos dessa utilização como suas vantagens e desvantagens, assim como o grau de relevância em adquiri-las como método de otimização e melhoramento de processos internos e externos, desde setor administrativo até o operacional, prevenindo falhas, riscos e mantendo sua manutenção para que os processos não se tornem obsoletos diante da realidade competitiva e mercadológica que está sempre em constante mudança.	5s, Fluxograma e 5W2H.	Eficácia, eficiência, qualidade, produtividade, inovação, custo e lucratividade.	UFRA/Campus Tomé-Açu. TCC

ANO	AUTOR(ES)	TÍTULO	OBJETIVOS	FERRAMENTAS DA QUALIDADE	INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL	FONTES DE PUBLICAÇÃO
2019	Nandeara de Oliveira Costa	Estudo sobre gestão da qualidade em uma empresa de torrefação de café especial em Minas Gerais: aplicação de ferramentas da qualidade.	Identificar melhorias no controle de qualidade do processo produtivo do café especial, através da identificação dos pontos críticos, análise do processo produtivo, a verificação das ações da gestão da qualidade utilizadas e posteriormente a sugestão de melhorias.	Diagrama de Ishikawa, Gráfico de Pareto, Fluxograma e 5W2H.	Grau de utilização, produtividade, tempo e prazo de entrega, disponibilidade e qualidade dos produtos ofertados.	UNI FACEF - Centro Universitário. TCC
2019	Filipe Scanavachi Moreira Campos, Rachel Farias Magalhães, Eliane da Silva Christo.	Aplicação de ferramentas estatísticas na análise de dados de um desvio de qualidade em uma empresa automotiva.	Considerando os diferentes aspectos e aplicações das ferramentas estatísticas, este artigo propõe a aplicação de ferramentas estatísticas, bem como da qualidade para análise e busca da causa raiz de um problema de qualidade, por meio de um estudo de caso realizado em uma empresa automobilística multinacional.	Histograma, Cartas de Controle, e Folha de Verificação.	Eficácia, eficiência, qualidade, produtividade, inovação, custo e lucratividade.	Brazilian Journal Development. Artigo Científico
2019	Caroline Ariosi.	Aplicação de ferramentas da qualidade em uma linha de produção de refrigerantes.	Analisar processo produtivo de uma indústria de refrigerantes, tendo como objetivo identificar problemas e propor melhorias na operação. Utilizando o ciclo PDCA atrelado às ferramentas da qualidade, a proposta foi sugerir soluções para a redução das paradas corretivas de uma linha de produção com foco no aumento da produtividade.	Ciclo PDCA, Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto, Fluxograma, Folha de Verificação, e 5W2H.	Eficácia, eficiência, qualidade, produtividade, inovação, custo e lucratividade.	Universidade Federal de Uberlândia. Dissertação
2019	Thuane Souza Ferreira de Ascensão.	Aplicação das ferramentas da qualidade na avaliação na indústria farmacêutica.	Apresentar a aplicabilidade das ferramentas básicas da qualidade e de ferramentas mais modernas.	Fluxograma, o diagrama de causa e efeito e os 5 porquês.	Qualidade, confiabilidade na entrega, flexibilidade do processo e eficiência em custo.	Fundação Oswaldo Cruz - Instituto de Tecnologia em Fármacos. Dissertação

ANO	AUTOR(ES)	TÍTULO	OBJETIVOS	FERRAMENTAS DA QUALIDADE	INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL	FONTES DE PUBLICAÇÃO
2019	Briany Campos do Carmo Silva,	Aplicação das ferramentas Diagrama de Ishikawa e 5W2H: um estudo de caso em uma microempresa de móveis no Sul de Minas.	Abordar a implementação das ferramentas de controle da qualidade: Diagrama de Ishikawa e 5W2H na gestão de estoque de uma microempresa situada no Sul de Minas Gerais. A referida empresa encontra-se estabelecida no mercado há mais de trinta anos, e o modo de gerenciar seu estoque apresenta falhas, porque é realizado manualmente; decorrente da carência na busca por novos conhecimentos e aplicação de novos métodos.	Diagrama de Ishikawa e 5W2H.	Grau de utilização, produtividade, tempo e prazo de entrega, disponibilidade e qualidade dos produtos ofertados.	Fundação de Ensino e Pesquisa do Sul de Minas - FEPESMIG. Dissertação
2019	Jeferson Lucena de Medeiros.	Uso da ferramenta de qualidade PDCA em atividades administrativas de uma agroindústria na cidade de Caicó-RN.	Identificar a importância da aplicação da ferramenta PDCA nas atividades administrativas como contribuição na melhoria contínua do seu processo produtivo.	Ciclo PDCA.	Estratégia organizacional, políticas e práticas de gestão de pessoas.	Universidade Federal de Campina Grande. Dissertação
2019	Thaís Cristina Guimarães Alves.	Ferramentas de qualidade aplicadas ao setor industrial e de serviços: proposta metodológica baseada na estrutura DMAIC do Lean Seis Sigma.	Desenvolver uma proposta metodológica baseada no DMAIC (Define, Measure, Analyse, Improve e Control) do Lean Seis Sigma para aplicação principalmente nos setores secundário e terciário.	Lean Seis Sigma Brainstorming, Avaliação do Sistema de Medição e Inspeção, Cartas de Controle, Diagrama de Dispersão, Análise de Regressão, Testes de Hipótese, Análise de Variância, Planejamento de Experimentos. Diagrama de Causa e Efeito, Fluxograma, Histograma, Estratificação, e Gráfico de Pareto.	Estratégia organizacional, políticas e práticas de gestão de pessoas.	Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dissertação

<b>ANO</b>	<b>AUTOR(ES)</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>FERRAMENTAS DA QUALIDADE</b>	<b>INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL</b>	<b>FONTES DE PUBLICAÇÃO</b>
2020	E. L. VIEIRA	Proposta de melhoria no layout de um laboratório de	Utilizar as ferramentas de fluxograma de processos e diagrama de Spaghetti para estudar o melhor layout para o processo de coleta de exames de sangue, visando a redução de desperdícios.	Fluxograma e Diagrama de Spaghetti.	Estratégia organizacional, políticas e práticas de gestão de pessoas.	The Journal of Engineering and ExactSciences.  Artigo Científico
2020	Júlio Monteiro Teixeira, Caroline Daufemback Henrique, Israel de Alcântara Braglia	Proposta de fluxograma para design de interfaces digitais: Um exemplo prático de como transformar informações de projeto em requisitos de função e conteúdo.	Definir requisitos funcionais e de conteúdo no projeto de interfaces.	Fluxograma	Eficácia, eficiência, qualidade, produtividade, inovação, custo e lucratividade.	Brazilian Journal of Development.  Artigo Científico
2020	Guilherme Ramalli Maturo, Nivaldo Carleto.	O impacto da qualidade da informação no processo decisório em uma empresa metalúrgica: um estudo de caso utilizando o fluxograma e o diagrama de Pareto.	Mostrar que dentro das organizações as tomadas de decisões são realizadas a partir de dados incompletos, fictício e mensurar o quanto de informação é gerada com estes dados.	Diagrama de Pareto e Fluxograma.	Efetividade operacional, incluindo qualidade, flexibilidade, tempo de entrega e eficiência em custo.	Revista Interface Tecnológica.  Artigo Científico

ANO	AUTOR(ES)	TÍTULO	OBJETIVOS	FERRAMENTAS DA QUALIDADE	INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL	FONTES DE PUBLICAÇÃO
2020	Douglas Robson do Nascimento, Breno Eustáquio da Silva.	Mapeamento do processo produtivo de uma indústria farmacêutica: elaboração de fluxograma aliado à matriz SWOT.	Propor a elaboração do fluxograma do processo produtivo e, a partir dele, a constituição de uma Matriz SWOT, a fim de apontar riscos e oportunidades para o negócio da empresa.	Fluxograma e Matriz SWOT.		Rede Doctum de Ensino.  Artigo Científico
2020	Thainá Viriato dos Anjos.	Análise e proposta para melhoria da confiabilidade do processo utilizando ferramentas da qualidade e Big Data: estudo de caso em uma indústria de tintas.	Utilizar ferramentas da qualidade como: diagrama de Ishikawa, fluxograma, diagrama de Pareto, entre outras ferramentas, e analisando os resultados dessas técnicas atinge-se a causa raiz através dos 5 porquês e propor melhorias no processo, causando uma maior confiabilidade na produção, no produto final e consequentemente se aumenta a qualidade e reduz custos.	Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto, Fluxograma	Grau de utilização, produtividade, tempo e prazo de entrega, disponibilidade e qualidade dos produtos ofertados.	Conbrepro - X Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. PPGE. APREPRO.  Resumo Expandido
2020	Lucas Mello Max Soares.	Utilização de ferramentas da qualidade e aplicação de métodos para análise e melhoria de processos de uma clínica de exames de imagem do Rio de Janeiro.	Buscar pela melhoria e otimização de seus processos, foi feito o uso de ferramentas adequadas da qualidade em conjunto com alguns estudos de métodos em uma clínica de exames de imagem no Rio de Janeiro.	PDCA, Brainstorming, matriz GUT, diagrama de Ishikawa, 5 porquês, estudo de tempos e métodos, histograma, método AHP e o 5W2H.	Eficácia, eficiência, qualidade, produtividade, inovação, custo e lucratividade.	Centro Universitário Estadual da Zona Oeste - UEZO.  TCC

ANO	AUTOR(ES)	TÍTULO	OBJETIVOS	FERRAMENTAS DA QUALIDADE	INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL	FONTES DE PUBLICAÇÃO
2020	Lucas Domingues de Oliveira, Tatiane Pellin Cislaghi.	Aplicação de ferramentas da qualidade: um estudo de caso em uma agropecuária da serra gaúcha.	Analisar as transformações dos aspectos relacionados à qualidade dos produtos e serviços, a partir da aplicação de ferramentas da qualidade em uma empresa do setor agropecuário.	Diagrama de Pareto, Matriz GUT, e Matriz 51H.	Qualidade, confiabilidade na entrega, flexibilidade do processo e eficiência em custo.	Produto & Produção. Artigo Científico
2020	José Avelino Placca, Fernando Ribeiro Pavanin, Gabrielli Duarte Silva.	Construção e implementação de um software com ferramentas estatísticas voltado para o gerenciamento da qualidade de produtos, processos e serviços.	Construir e implementar um software de uso trivial que contemple as principais ferramentas estatísticas para o gerenciamento e controle dos processos produtivos e serviços.	Histograma, Pareto, Carta de Controle (CEP), Gráfico de Correlação e Box Plot.	Efetividade operacional, incluindo qualidade, flexibilidade, tempo de entrega e eficiência em custo.	Revista Eletrônica Produção & Engenharia. Artigo Científico
2020	Letícia Dalla Cordeiro.	Calibração multivariada e imagens digitais no controle de qualidade de farinha de trigo.	Desenvolver uma metodologia alternativa para essas análises utilizando imagens digitais e calibração multivariada utilizando mínimos quadrados parciais (PLS).	Histograma, Diagrama de Dispersão, Folha de Verificação.	Grau de utilização, produtividade, tempo e prazo de entrega, disponibilidade e qualidade dos produtos ofertados.	Universidade Tecnológica Federal do Paraná. TCC
2020	Lucas Soares Penedo, José Thomaz de Carvalho, Wellington Leoncio Costa, Mateus Maranduba Espindola de Andrade, Tatiane Werneck de Faria Barros Galvão, Thais Werneck de Faria Barros Galvão	Utilização das ferramentas da qualidade nos processos de manutenção, visando o desperdício de tempo e a produtividade.	Analisar de que forma ocorre a manutenção de máquinas e equipamentos em empresas da Região Sul Fluminense do estado do Rio de Janeiro, Brasil.	Ciclo PDCA, Fluxograma, Diagrama de Pareto, Diagrama de Ishikawa, Carta de Controle, e 5W2H.	Grau de utilização, produtividade, tempo e prazo de entrega, disponibilidade e qualidade dos produtos ofertados.	Revista Teccen. Artigo Científico

ANO	AUTOR(ES)	TÍTULO	OBJETIVOS	FERRAMENTAS DA QUALIDADE	INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL	FONTES DE PUBLICAÇÃO
2020	Luciene Azevedo Fabrício Piurcosky, Hadassa Santos.	O uso das ferramentas da qualidade na gestão de uma indústria farmacêutica militar.	Descrever o uso das ferramentas da qualidade na gestão de uma Indústria Farmacêutica Militar.	Carta de Controle.	Efetividade operacional, incluindo qualidade, flexibilidade, tempo de entrega e eficiência em custo.	Fundação de Ensino e Pesquisa do Sul de Minas.  Artigo Científico
2021	Karyna Fernandes de Souza.	Implantação de controle de qualidade de embalagens plásticas rígidas e seu processo produtivo em uma indústria de saneantes localizada em Santa Catarina.		Diagrama de Ishikawa, Histogramas, e Cartas de Controle.	Grau de utilização, produtividade, tempo e prazo de entrega, disponibilidade e qualidade dos produtos ofertados.	UNISUL.  TCC
2021	Isabela Cristina Miranda Vilela.	Controle de qualidade na indústria de processos: um estudo de caso aplicado à indústria do tabaco.	Abordar o controle estatístico de qualidade em uma das marcas de cigarros produzida em uma indústria localizada no estado de Minas Gerais, que possui problemas relacionados à desvio padrão em um dos parâmetros físicos controlados pelo setor de qualidade da empresa.	Diagrama de Pareto, Histograma, Diagrama de Causa e Efeito, Folha de Verificação, Cartas e Gráficos de Controle e Fluxogramas.	Grau de utilização, produtividade, tempo e prazo de entrega, disponibilidade e qualidade dos produtos ofertados.	Universidade Federal de Uberlândia.  TCC
2021	Elson José Farias Souto.	Otimização de processos industriais com emprego de ferramentas da qualidade: estudo de caso no processo de montagem de uma montadora de motocicletas do Polo Industrial de Manaus.	O objetivo será o próprio objetivo da empresa de atender a qualidade final do produto exigido por seus clientes, e o específico será a solução do problema identificado na montagem.	Diagrama de Pareto, Histograma, Diagrama de Causa e Efeito, Fluxograma e o plano de ação 5W2H.	Efetividade operacional, incluindo qualidade, flexibilidade, tempo de entrega e eficiência em custo.	Universidade do Estado do Amazonas.  Dissertação

ANO	AUTOR(ES)	TÍTULO	OBJETIVOS	FERRAMENTAS DA QUALIDADE	INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL	FONTES DE PUBLICAÇÃO
2021	Tarsila Melo Tertuliano, Caio Oliveira Azevedo, Fábio Júnior Clemente Gama.	Utilização de Ferramentas da Qualidade na Atenção Pré-Natal: Uma abordagem a partir do SINASC para o Estado da Paraíba.	Propor a utilização e/ou adequação das ferramentas da qualidade na gestão da Saúde, a partir dos dados do Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (SINASC).	Diagrama de Ishikawa, Carta de Controle e Histograma.	Efetividade operacional, incluindo qualidade, flexibilidade, tempo de entrega e eficiência em custo.	Revista Interdisciplinar Científica Aplicada. Artigo Científico
2021	Wiliam de Assis Silva, Caroline Yumi Perpétuo Nishi, Marcos Augusto Mendes Marques, Fabiano Oscar Drozda, Mariana Kleina.	Comparação da aplicação dos gráficos de controle univariado e multivariado para gestão da qualidade em uma empresa de tratamento de água.	Comparar o gráfico de controle univariado $\bar{x}$ com o gráfico de controle multivariado T2 de Hotelling em um conjunto de dados do final do processo de uma estação de tratamento de água do sul do Brasil.	Gráfico de Controle (Cartas de Controle), e Folha de Verificação.	Eficácia, eficiência, qualidade, produtividade, inovação, custo e lucratividade.	Empreendedorismo, Gestão e Negócios - Edição Especial. Artigo Científico
2021	Russlana Rocha Pereira, Isis Bruna Gomes Pacheco, Flávio de São Pedro Filho.	Indicadores de desempenho como ferramenta na gestão da qualidade no serviço público.	O objetivo geral é estudar os principais indicadores de desempenho da gestão da qualidade no serviço público; e como objetivos específicos, identificar os principais conceitos de indicadores de desempenho da gestão da qualidade nos serviços públicos (1); tratar conceitualmente sobre as práticas de utilização de indicadores na mensuração ou monitoramento da qualidade da prestação do serviço público (2), e propor a implementação conceitual de indicadores de desempenho para o aperfeiçoamento da gestão da qualidade do serviço público (3).	Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto, e Histograma.	Estratégia organizacional, políticas e práticas de gestão de pessoas.	Brazilian Journal of Development. Artigo Científico

ANO	AUTOR(ES)	TÍTULO	OBJETIVOS	FERRAMENTAS DA QUALIDADE	INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL	FONTES DE PUBLICAÇÃO
2021	Guilherme Rocha da Cruz.	Melhorias de processos através da utilização das ferramentas da qualidade: um estudo de caso em uma empresa de qualidade de software.	Identificar, priorizar e propor soluções de melhoria no processo atual de uma empresa de qualidade de software através da utilização das ferramentas existentes na Engenharia de Qualidade. Para tal, a fim de identificar e solucionar problemas encontrados na empresa estudada, foram realizadas as seguintes etapas: mapeamento do processo atual, identificação de desperdícios e oportunidades de melhorias, desenvolvimento de soluções e criação de plano de ação a ser implementado.	Matriz GUT, Folha de Verificação, Diagrama de Pareto, Fluxograma, Matriz B.A.S.I.C.O., 5W1H, Diagrama de Relação.	Efetividade operacional, incluindo qualidade, flexibilidade, tempo de entrega e eficiência em custo.	Escola de Engenharia de Petrópolis, Universidade Federal Fluminense.  TCC
2021	Daniely da Silva Marques, Adriano Serra Silveiro.	Análise das paradas não programadas da linha de tração em uma fábrica de tubos flexíveis na cidade de São João da Barra-RJ.	Abordar o tema qualidade e consiste na utilização de ferramentas (histograma, estratificação, diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto e 5W2H) no processo produtivo de uma indústria de tubos flexíveis a fim de identificar e medir as paradas não programadas da linha de tração, propondo melhorias para minimizar interrupções no processo produtivo.	Histograma, estratificação, diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto e 5W2H.	Custo, qualidade, flexibilidade e tempo (entrega eficiente).	Revista Interdisciplinar Pensamento Científico.  Artigo Científico
2021	Lucas Alves Savedra, Rogério Royer, Ariane Ferreira Porto Rosa.	Aplicação de ferramentas da qualidade e planejamento para o controle de produção de cerveja artesanal.	Descrever passo a passo, através de um estudo de caso, a aplicação do Ciclo PDCA em conjunto com as ferramentas da qualidade e planejamento, no gerenciamento de um processo de produção artesanal de cerveja, buscando melhorias e estabilidade do processo produtivo.	Ciclo PDCA, Gráfico de Controle, Folha de Verificação, Histograma, Diagrama de Árvore, Diagrama de Causa e Efeito e Fluxograma.	Eficácia, eficiência, qualidade, produtividade, inovação, custo e lucratividade.	Revista Pró Ciências.  Artigo Científico

2021	Sílvia Gomes de Melo.	As tecnologias facilitadoras do processo de controle de qualidade nas indústrias no contexto de Indústria 4.0: um estudo bibliométrico.	Apresentar os conceitos que ela pode assumir, sua evolução histórica ao longo dos anos e os principais estudos do tema e entender como funcionam os processos industriais foi primordial para desenvolver métodos para utilizá-los e aumentar sua produtividade.	Histograma e Folha de Verificação.	Estratégia organizacional, políticas e práticas de gestão de pessoas.	Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto.  TCC
------	-----------------------	---	--	------------------------------------	---	---

**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2022).

Avaliou-se a distribuição anual de publicações entre 2017 e 2021. Os estudos sobre o tema de pesquisa apresentam uma evolução contínua no período analisado, com maior percentual de publicações em 2019. A soma dos artigos publicados nos últimos três anos (2019–2021) representa 63,33% de todos os artigos científicos disponíveis nas bases de dados consultadas. Os resultados da análise bibliométrica foram apresentados e forma de gráficos.

Verificou-se que os estudos associam a utilização de ferramentas como Diagrama de Ishikawa, Folhas de Verificação, Gráfico de Pareto e Ciclo PDCA com a efetividade operacional, incluindo qualidade, flexibilidade, tempo de entrega e eficiência em custo. Cartas de Controle, Gráfico de Pareto e Planos de ação foram abordados como estratégias organizacionais, políticas e práticas que fomentam vantagens competitivas para empresas; a estratificação, folha de verificação, diagrama de causa e efeito, histograma foram ferramentas com alto grau de utilização em função da importância destas ferramentas para produtividade. 5W2H parece ser uma ferramenta de muita relevância em se tratando de qualidade, confiabilidade na entrega, flexibilidade do processo e eficiência em custo. O fluxograma é uma ferramenta muito utilizada nos estudos para inferir dados sobre a análise de custo, qualidade, flexibilidade e tempo (entrega eficiente).

Dentro da amostra de artigos científicos analisados, as pesquisas são convergentes para o fato de que para que o controle de qualidade seja inteiramente implantado em uma instituição, se faz necessário que ocorra o desenvolvimento de procedimentos e técnicas adequadas, as quais servirão como auxílio no controle de qualidade. Um dos mais reconhecidos conjuntos de técnicas é denominado Ferramentas para a Qualidade, tendo o objetivo de acompanhar a evolução de processos, tendo a capacidade de identificar falhas e corrigi-las

A literatura destaca alguns métodos e ferramentas para controle da qualidade, os quais envolvem as etapas de planejamento, execução, verificação e atuação. No procedimento de planejamento recomenda-se que as empresas definam quais são as metas empresariais e quais métodos serão utilizados para atingir uma determinada qualidade. Para auxiliar esse processo, citam-se as ferramentas de gestão da Qualidade Total, tais como Diagrama de Ishikawa, Fluxograma, Diagrama de Pareto, Histograma, 5W2H, Cartas de Controle Folha de Verificação e PDCA.

As pesquisas apontam que essas ferramentas da qualidade devem ser utilizadas no processo de gestão de uma empresa, podendo ser aplicadas nos serviços e produção de bens

físicos, a fim de favorecer processos e ter uma dimensão de possíveis problemas existentes, tendo a capacidade de propor melhorias para solucioná-los. Com base no conhecimento de quais problemas existem na organização da empresa, é possível tomar decisões com maior segurança, bem como estabelecer medidas saneadoras aplicadas com maior eficiência, trazendo vantagens competitivas para a empresa no mercado

Conforme os artigos científicos analisados, a etapa de execução visa a determinação de ações educativas do que fora anteriormente estabelecido, realizando o treinamento de todos os trabalhadores da instituição, dando-se início a instalação de uma cultura organizacional voltada à qualidade. Em seguida tem-se a verificação, onde atua a gestão do controle de qualidade, tendo a função de verificar os resultados obtidos, buscando identificar se existem problemas com relação ao cumprimento das tarefas propostas. Na etapa de atuação, deve-se agir para readequar ou implementar novas metas voltadas para a melhoria de processos ou procedimentos, visando a qualidade dos serviços desenvolvidos pelas instituições.

Furstenau *et al.* (2019) verificou que o uso de ferramentas como 5W2H, Cartas de Controle, Folha de Verificação e PDCA podem reduzir perdas significativas por empresas e melhorar processos. Santos *et al.* (2019) apresenta resultados que indicam que a adoção de ferramentas de qualidade pode reduzir o contingente de devoluções de produtos, configurando-se como uma estratégia para sucesso de empresas. Rocha *et al.* (2020) destaca a ferramenta Kanban como ferramenta de qualidade fundamental na gestão de estoque de empresas contemporâneas, embora esta ferramenta de qualidade não tenha sido explorada de forma significativa dentro do conjunto de artigos científicos que o presente trabalho analisou.

Segundo os estudos, o Histograma confere o reconhecimento de padrões em uma amostragem previamente determinada. Assim, essa ferramenta da qualidade se baseia no conhecimento estatístico para a representação de dados, o qual, conforme os estudos analisados, é principalmente descrito como um sumário gráfico de variação de uma massa de dados. Desse modo, os dados são representados por meio de histograma, facilitando a visualização de padrões existentes com base nos dados obtidos.

Resultados semelhantes foram encontrados por Almeida *et al.* (2019) que identificou que o diagrama de Ishikawa colabora com a visualização das causas que levam ao atraso nas entregas do projeto instalado junto ao cliente, colaborando com a otimização de gestão operacional de empresas. Marques (2015) encontrou resultados que apontam para um conjunto de ferramentas da qualidade em sistemas operacionais que estão relacionados à

otimização das atividades, redução de tempo, aumento da lucratividade bem como aumento da qualidade de produtos, citando-se Diagrama de Pareto, Histograma, 5W2H, Cartas de Controle, Folha de Verificação e PDCA.

O Diagrama de Pareto é um diagrama que possui a função de classificar em ordem decrescente as situações-problemas capazes de produzir maior efeito, com o objetivo de resolvê-las rapidamente. Dessa forma, o gráfico consegue identificar bem como classificar os problemas mais importantes e que devem ser rapidamente ajustados, sendo utilizado para definir prioridades em situações nas quais deva-se adotar um nível de importância para os problemas existentes.

As Folhas de Verificação são documentos utilizados com a finalidade de registrar anotações de maneira ordenada para um determinado problema ou situação que a empresa precisa resolver. Segundo os estudos analisados, essa ferramenta pode ser compreendida a partir do objetivo de organizar, simplificar bem como otimizar a maneira como são realizados os registros de informações obtidos por meio de uma coleta de dados, de modo que sua finalidade principal é a de gerar informações para posterior análise diagnóstica.

As Cartas de Controle têm por objetivo principal a separação de causas assinaláveis, na qual as causas podem ser identificadas e acompanhadas, também admitindo a possibilidade de causas aleatórias com ocorrência não previsível.

Os fluxogramas são representações gráficas de etapas de um processo, o que possibilita a compreensão de como esse processo atua. Por sua vez, essa ferramenta é essencial para análise do processo ou de um conjunto de processos em uma empresa, uma vez que demonstra o fluxo de acontecimentos utilizando formatos e pequenos detalhes que carregam informações importantes. Assim, por meio da representação visual, é possível realizar a identificação de pontos ou fragilidades capazes de decorrer em problemas. Sua configuração é realizada a partir de símbolos com significados definidos. Assim, a partir da consciência de problemas que podem afetar uma empresa, as decisões a serem tomadas serão realizadas com maior segurança, com a utilização de medidas saneadoras e eficientes.

### **4.3 Análise de Frequência**

Por meio de análise de frequência esta seção mostra os resultados quantitativos em três etapas. Inicialmente, esta pesquisa analisa os 60 documentos selecionados na revisão sistemática da literatura e identifica na Tabela 1 quais ferramentas da qualidade são mais

utilizadas para melhoria do desempenho operacional. A Tabela 1 apresentada a seguir trata sobre as ferramentas da qualidade e a frequência relativa das mesmas citadas na literatura. Essa tabela analisou as ferramentas da qualidade Diagrama de Ishikawa, Fluxograma, Diagrama de Pareto, Histograma, 5W2H, Cartas de Controle, Folha de Verificação e PDCA.

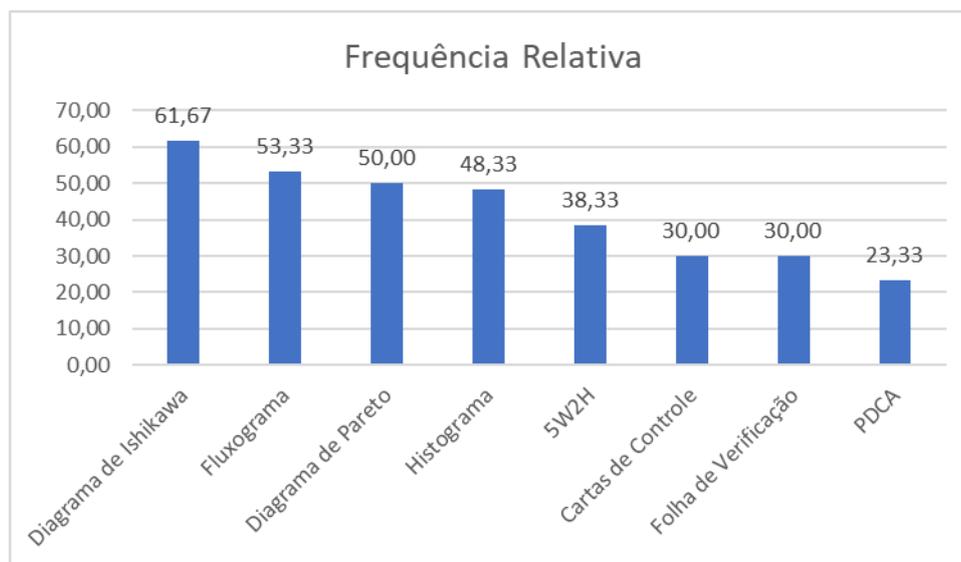
**Tabela 1** – Ferramentas da Qualidade

<b>Ferramentas da Qualidade</b>	<b>Frequência Absoluta</b>	<b>Frequência Relativa (%)</b>
Diagrama de Ishikawa	37	61,67
Fluxograma	32	53,33
Diagrama de Pareto	30	50,00
Histograma	29	48,33
5W2H	23	38,33
Cartas de Controle	18	30,00
Folha de Verificação	18	30,00
PDCA	14	23,33
<b>Total de documentos:</b>	<b>60</b>	

**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2022).

Por meio da análise de dados da Tabela 1, pode-se inferir que o Diagrama de Ishikawa foi a ferramenta da qualidade mais frequente na literatura, sendo citada em 61,67% dos estudos analisados, seguido pela ferramenta Fluxograma (53,33%), Diagrama de Pareto (50%), Histograma (48,33%) e 5W2H (38,33%). Ferramentas como Cartas de Controle e Folha de Verificação foram citadas em 30% dos estudos e PDCA foi a ferramenta da qualidade menos citada dentre a amostra analisada (citada por 23,33% dos estudos).

A seguir, a Figura 13 apresenta esses resultados tratados graficamente.

**Figura 13 - Ferramentas da Qualidade**

**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2022).

A primeira etapa da análise de frequência mostra que 61.67 % dos 60 documentos selecionados citam o Diagrama de Ishikawa como uma importante ferramenta para melhoria do desempenho operacional. Pela sua capacidade de identificar as causas potenciais de não conformidade, essa ferramenta contribui para melhorar indicadores tais como produtividade e redução de custos gerais de produção. Além disso, o Diagrama de Ishikawa é muito utilizado para resolução de problemas em pequenos grupos, uma prática de gestão de pessoas.

Como apresentado na Figura 13, o fluxograma também foi muito mencionado pelos estudos analisados, de forma que 53,33% dos artigos científicos analisados apontam que o fluxograma é uma ferramenta relevante no processo de aumento da qualidade do desempenho operacional. O Diagrama de Pareto, assim como o fluxograma, foi mencionado como uma ferramenta da gestão da qualidade relevante, de forma que 50% dos estudos caracterizaram essa ferramenta como capaz de aumentar a produtividade de produção. Na Figura 13 outras ferramentas da gestão da qualidade também se mostraram importantes no estudo, como o Histograma, que foi mencionado como uma ferramenta capaz de melhorar o desempenho operacional em 48,33% dos estudos; o SW2H destacado como um importante método pra controle de produção em 38,33% dos artigos científicos analisados.

As ferramentas de gestão da qualidade que foram menos citadas nos artigos científicos analisados foram, respectivamente, as ferramentas Cartas de Controle (30%), Folha de Verificação (20%) e PDCA (23,33%). Nota-se que a ferramenta de gestão da

qualidade de menor menção pelos artigos científicos foi o PDCA, que é um instrumento pode ser visto de forma quantitativa ou qualitativa e gerencia os processos internos da instituição. O ciclo PDCA de controle pode ser utilizado, portanto, para a manutenção do nível de controle ou cumprimento das diretrizes de controle, sendo também utilizado para melhorias do nível de controle.

Neste caso, nota-se que o ciclo PDCA poderia ser utilizado para buscar otimizar o desenvolvimento de produtos com chances de sucesso no mercado a partir do desenvolvimento de uma demanda de compradores, de maneira que com isso a empresa se destaque no mercado em que atua, sendo está uma estratégia importante para esta organização atingir seus objetivos.

A segunda etapa identifica na Tabela 2 os conjuntos de ferramenta da qualidade mais aplicados para melhoria do desempenho operacional. Ou seja, como as ferramentas podem ser associadas exercendo um efeito positivo sinérgico que é maior do que seus efeito individuais combinados.

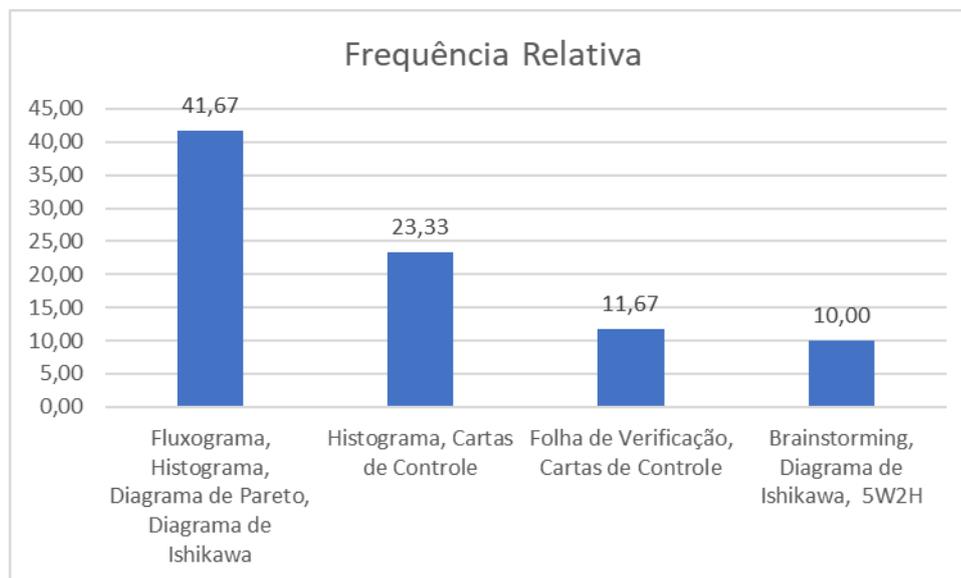
**Tabela 2** – Conjunto de Ferramentas da Qualidade

<b>Conjunto de Ferramentas da Qualidade</b>	<b>Frequência Absoluta</b>	<b>Frequência Relativa (%)</b>
Fluxograma, Histograma, Diagrama de Pareto, Diagrama de Ishikawa	25	41,67
Histograma, Cartas de Controle	14	23,33
Folha de Verificação, Cartas de Controle	7	11,67
Brainstorming, Diagrama de Ishikawa, 5W2H	6	10,00
<b>Total de documentos:</b>	<b>60</b>	

**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2022).

Por meio dos dados obtidos a partir da análise de conjunto de ferramentas da qualidade pode-se identificar através da Tabela 2 que o conjunto Fluxograma, Histograma, Diagrama de Pareto e Diagrama de Ishikawa foram mencionados por 41,67% dos estudos, sendo o maior conjunto de ferramentas da qualidade citadas em conjunto de acordo com a literatura analisada. Com 23,33% de citação, identificou-se o conjunto de ferramentas Histograma e Cartas de Controle; em 11,67% foram associadas as ferramentas Brainstorming e Diagrama de Ishikawa e em 10% citou-se a ferramenta 5W2H.

Esses dados foram tratados graficamente, e a Figura 14 representa a análise de ferramentas da qualidade em conjunto.

**Figura 14** - Conjunto de Ferramentas da Qualidade

**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2022).

A esse respeito, 41.67 % dos 60 documentos selecionados apresentam a aplicação das ferramentas da qualidade, tais como, Fluxograma, Histograma, Diagrama de Pareto e Diagrama de Ishikawa, em conjunto. Essas ferramentas apresentam um efeito sinérgico que potencializa sua atuação na melhoria do desempenho operacional.

Para realizar uma melhoria no processo de produção por meio das ferramentas da qualidade, é importante que o engenheiro de produção conheça cada etapa do processo e o fluxo das operações desde a entrada de matéria prima até a saída do produto acabado, o que pode ser feito por meio do fluxograma. Além disso, o Diagrama de Pareto pode ser utilizado para identificar as etapas mais críticas do processo, ou seja, onde se concentram o maior número de problemas de qualidade. Nas etapas mais críticas, o Histograma analisa a frequência das saídas desse processo fornecendo dados como padronização e dispersão dos itens estudados. Por fim, o Diagrama de Ishikawa identifica as causas de não conformidade para que possíveis soluções possam ser apontadas.

Para fins de melhoria do desempenho operacional, 23,33% dos estudos identificaram uma associação positiva a partir do uso de Histograma e Cartas de controle; 11,67% dos estudos associaram positivamente a combinação de Cartas de Controle e Folha de Verificação e, em menor percentual (10%) dos estudos associaram o brainstorming, o Diagrama de Ishikawa e 5W2H como ferramentas com ótimas chances de se obter melhoramento de desempenho operacional.

Para que efetivamente seja implantado o controle de qualidade total em uma empresa, se faz o desenvolvimento de metodologias e técnicas, as quais servirão para auxiliar o controle de qualidade. Sendo assim, com base nas ferramentas de gestão da qualidade destacadas na análise de frequência, tem-se que essas ferramentas se fazem interessantes para fins de melhora do desempenho operacional de empresas, uma vez que se utilizam de procedimentos gráficos, números, formulações práticas, mecanismos de operação e métodos estruturados para a efetivação da Qualidade Total.

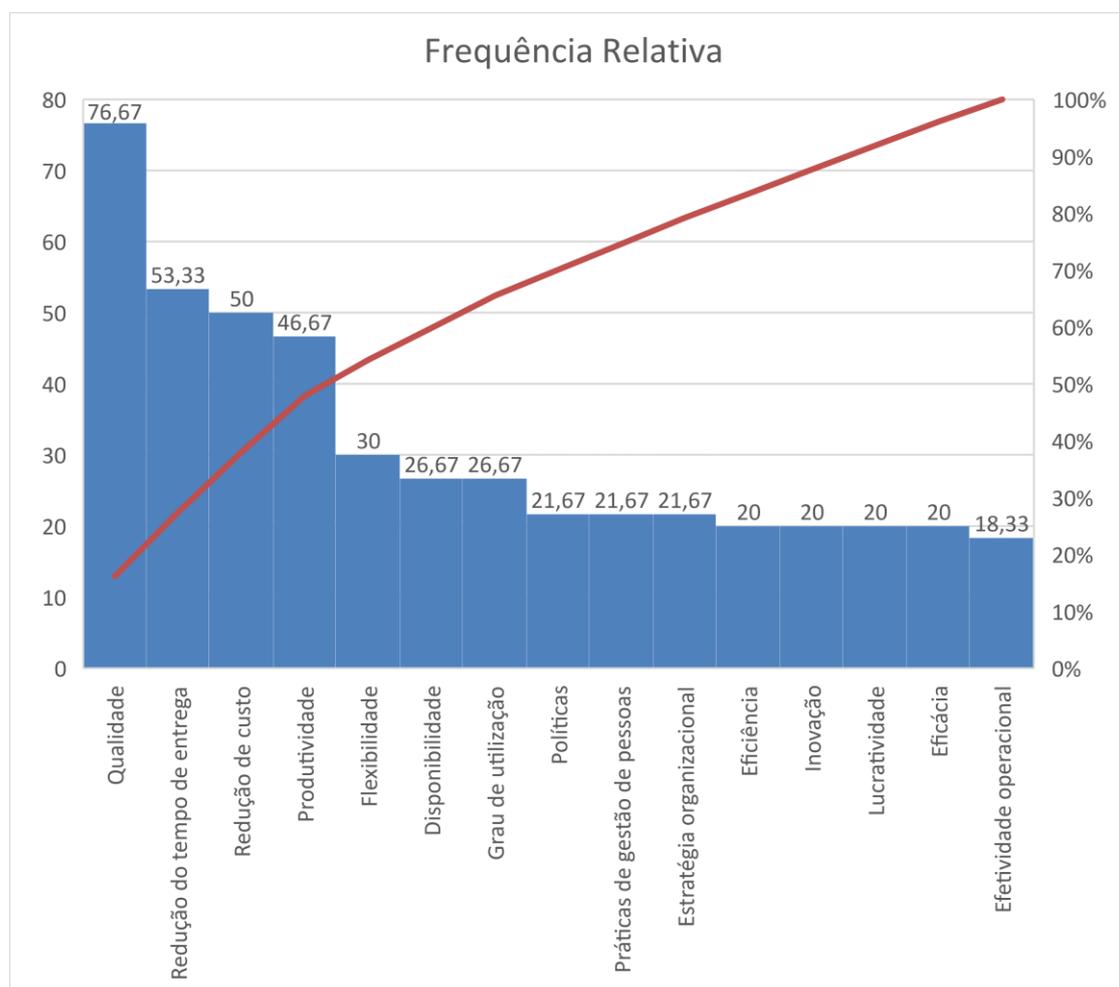
A terceira etapa identifica na Tabela 3 os indicadores de desempenho operacional mais favorecidos pela utilização das ferramentas da qualidade.

**Tabela 3** – Indicadores de Desempenho Operacional

<b>Indicadores de Desempenho Operacional</b>	<b>Frequência Absoluta</b>	<b>Frequência Relativa (%)</b>
Disponibilidade	16	26,67
Eficiência	12	20,00
Flexibilidade	18	30,00
Inovação	12	20,00
Lucratividade	12	20,00
Políticas	13	21,67
Práticas de gestão de pessoas	13	21,67
Produtividade	28	46,67
Qualidade	46	76,67
Redução de custo	30	50,00
Redução do tempo de entrega	32	53,33
Efetividade operacional	11	18,33
Eficácia	12	20,00
Estratégia organizacional	13	21,67
Grau de utilização	16	26,67
<b>Total de documentos:</b>	<b>60</b>	

**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2022).

Como se pode verificar, na Tabela 3 estão descritos os indicadores de desempenho operacional disponibilidade, eficiência, flexibilidade, inovação, lucratividade, políticas, práticas de gestão de pessoas, produtividade, qualidade, redução de custo, redução do tempo de entrega, efetividade operacional, eficácia, estratégia organizacional e grau de utilização. Esses indicadores foram analisados com relação às suas respectivas frequências nos estudos analisados. Os dados dos resultados obtidos na Tabela 2 foram tratados graficamente e podem ser visualizados na Figura 15.

**Figura 15 - Indicadores de Desempenho Operacional**

**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2022).

O indicador de desempenho operacional com maior frequência foi a qualidade, sendo mencionada em 76,67% dos estudos analisados. Nessa perspectiva, a obtenção do indicador qualidade está relacionada a um grupo de ações dirigidas com o objetivo de se obter características de um produto ou serviço que tenha a capacidade de satisfazer totalmente as necessidades assim como expectativas de clientes e consumidores, de forma consonante com a qualidade esperada.

Seguidamente, entre os indicadores analisados, destacou-se a redução do tempo de entrega, sendo um indicador destacado em 53,33% dos estudos analisados. Sabe-se que em termos de desempenho operacional a redução de tempo pode inferir em uma redução do custo operacional bem como no aumento de produtividade, o que gera otimização dos serviços desenvolvidos por uma organização. Nesse sentido, outro indicador de desempenho operacional que teve destaque dentre os estudos foi a redução de custo, apontada em 50%

das pesquisas. Slack (2009) por sua vez encontrou associação entre melhora do desempenho operacional por meio de ferramentas da qualidade que tenham a capacidade de ter resultados por meio de indicadores como qualidade, confiabilidade, velocidade, flexibilidade e redução de custo.

A redução de custo operacional está diretamente relacionada a otimização de recursos e conseqüente aumento de lucratividade dos serviços e produtos desenvolvidos por uma organização, de maneira que se caracteriza como um indicador de grande relevância na implementação de uma ferramenta de gestão da qualidade. Resultado semelhante também foi observado por Swink *et al.* (2007) que propõe a análise de uma ferramenta da qualidade a partir dos indicadores custo, qualidade, flexibilidade e entrega da empresa.

A produtividade também foi um indicador de relevância dentre os indicadores de desempenho operacional que se relacionaram a melhora do desempenho operacional de organizações, sendo citada em 46,67% dos estudos analisados. O aumento de produtividade implica em aumento da lucratividade de uma organização, objetivo-alvo de todas as ações desenvolvidas para fins de melhora da qualidade de serviços. Sendo assim, esse indicador assume grande relevância dentre os artigos científicos analisados.

Jaya *et al.* (2014) destaca que ferramentas da qualidade podem influenciar positivamente no desempenho operacional, recomendando a análise de desempenho destas ferramentas por meio de indicadores como qualidade, flexibilidade, valor de produção, entrega e eficácia. Além disso, os autores salientam que, em se tratando de desempenho operacional, a aplicação de ferramentas da qualidade deve ocorrer de forma estratégica.

O indicador flexibilidade obteve frequência relativa de 30%, sendo citado por artigos científicos como um indicador de interesse na análise de desempenho operacional de ferramentas da gestão da qualidade. A disponibilidade e o grau de utilização da ferramenta de gestão da qualidade também foram indicadores operacionais de destaque, sendo mencionado por 26,67% dos artigos científicos analisados. Em menor frequência, os indicadores políticas, estratégia organizacional e práticas de gestão de pessoas foram mencionados, respectivamente, em 21,67% dos estudos analisados. Outros indicadores apareceram em menores porcentagens como indicadores de desempenho operacional relevantes para gestão da qualidade de organizações, foram eles eficiência (20%), inovação (20%), lucratividade (20%), eficácia (20%) e efetividade operacional (18,33%).

Diante da identificação da frequência relativa de indicadores de desempenho operacional pode-se inferir que existe a atenção e preocupação de empresas com a qualidade de processos dentro da empresa gera a redução de custos e ganho de mercado, uma vez que a

melhora da qualidade transfere o desperdício de mão de obra para a fabricação de um bom produto final com a melhor prestação de serviços possível. Indicadores como a qualidade, produtividade e redução de custos são aspectos diretamente relacionados a otimização de ferramentas de gestão de qualidade. Entretanto, para que haja sucesso no uso das mais diversas combinações possíveis de ferramentas de gestão da qualidade, se faz necessário que toda a organização da empresa seja voltada a promoção de qualidade.

Nessa conjuntura, o indicador qualidade é relacionado com a satisfação do cliente; custo, relacionado a dimensão do custo final do produto, bem como o custo de vendas, o custo médio de compras e o custo de recrutamento e seleção de funcionários; entrega, mensurada por meio da qualidade total em função de índices de atraso na entrega; moral, medida a partir da satisfação de um grupo de indivíduos; segurança, na qual se avalia a segurança dos funcionários bem como de clientes dos produtos ou serviços ofertados, por meio de índices como os de acidentes de trabalho.

A qualidade foi um indicador de desempenho operacional tido como o de maior frequência relativa dentre a amostra de estudos analisados. Nesse aspecto, pode-se inferir que a concepção de um sistema de desenvolvimento de qualidade em diferentes grupos de uma organização implica diretamente na redução de custos e promoção da satisfação ao cliente. Assim, o indicador qualidade tem a capacidade de apresentar dados importantes a uma empresa acerca dos processos gerenciais que esta utiliza, possibilitando o controle de qualidade total diante do controle empresarial. Nesta conjuntura, esta é uma das principais estratégias de melhora do desempenho operacional de uma organização.

Salienta-se que para que seja possível otimizar o uso dos diferentes indicadores de desempenho operacional, se faz necessário conhecer todos os processos pertencentes a empresa, de modo que seja possível a implementação de um sistema administrativo de organização. Se houverem falhas durante os processos o resultado é diferente do que a empresa esperava, de forma que o índice de medição possui um resultado diferente do que se deseja, sendo possível identificar problemas que decorreram em um resultado não esperado. Nesse sentido, para que o processo ocorra de forma correta e sem falhas, pode-se utilizar as ferramentas de controle, as quais devem ser associadas às metas e objetivos organizacionais.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo avaliou 60 artigos com as palavras-chave “Ferramentas da Qualidade”; “Sete Ferramentas”; “Ferramentas Estatísticas”; “Fluxograma”; “Folha de Verificação”; “Diagrama de Pareto”; “Histograma”; “Diagrama de Ishikawa”; “Diagrama 6M”; Diagrama Espinha de Peixe”; “Diagrama de Dispersão”; “Cartas de Controle”, e mostrou a relevância das ferramentas da qualidade nesse conjunto de obras. O estudo possibilitou realizar uma análise e um estudo de mapeamento das ferramentas da qualidade utilizadas para propor melhorias. A partir dos dados levantados na pesquisa, o trabalho trouxe informações detalhadas sobre a gestão da qualidade bem como sobre a evolução e como funciona cada ferramenta da qualidade.

Por meio da aplicação das ferramentas da qualidade, foi possível obter resultados de como ocorre o fluxo de trabalho para empresas. O levantamento de dados metodológicos apresentados mostrou que a caracterização da pesquisa, o local de estudo e as suas etapas são informações que serviram para explicar o caminho percorrido para construir os resultados.

Sendo assim, esse estudo demonstra, por meio de uma revisão sistemática da literatura, que se faz possível atingir a qualidade de procedimentos operacionais por meio da utilização de ferramentas da qualidade adequadas, as quais possuem a capacidade de detectar situações-problemas, auxiliando gestores em suas tomadas de decisões.

O estudo possibilitou concluir que a utilização de ferramentas da qualidade para melhora do desempenho operacional de uma empresa pode ser tida como uma estratégia operacional, tornando possível o cumprimento de metas e objetivos estratégicos para o sucesso de organizações no mercado em que atuam, o que está diretamente relacionado à qualidade do serviço ou produto final entregue ao consumidor, tendo-se em vista a necessidade de buscar a satisfação de clientes. Sendo assim, as ferramentas da qualidade possuem a finalidade de buscar o cumprimento de parâmetros baseados em uma cultura organizacional definida, a qual decorre de uma boa compreensão do que é a qualidade por parte dos funcionários, fornecedores e clientes da empresa.

## REFERÊNCIAS

AYRES, Marcos Aurélio Cavalcante. Folha de verificação: aplicabilidade desta ferramenta no serviço de higienização hospitalar. **Humanidades & Inovação**, v. 6, n. 13, p. 8-16, 2019.

ALENCAR, Eunice M. L. Soriano de. **O processo da criatividade**. São Paulo: Makron, 2000.

ALVES, Thaís Cristina Guimarães. **Ferramentas de qualidade aplicadas ao setor industrial e de serviços: proposta metodológica baseada na estrutura DMAIC do Lean Seis Sigma**. 2019. 69 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Química) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019.

ALVES, João Victor de Mello Fontainha. **Aplicação de ferramentas da qualidade para a gestão da produtividade na construção civil**. 2018.

ANDRADE, G. E. V. et al. **Análise da aplicação conjunta das técnicas SIPOC, Fluxograma e FTA é uma empresa de médio porte**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. 32, 2012.

ANJOS, Thainá Viriato dos. **Análise e proposta para melhoria da confiabilidade do processo utilizando ferramentas da qualidade e Big Data: estudo de caso em uma indústria de tintas**. Conbrepo - X Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. PPGE. APREPRO. 02 a 04 de dezembro de 2020.

ARAÚJO, Carlos Alberto. **Bibliometria: evolução histórica e questões atuais**. Em Questão, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 11-32, jan./jun. 2006.

ARAÚJO, André Luiz Santos de. **Gestão Da Qualidade: Implantação das ferramentas 5s e 5w2h como plano de ação no setor de oficina em uma empresa de automóveis na cidade de João Pessoa-PB**. Universidade Federal da Paraíba Departamento de Engenharia de Produção Curso de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica. 2017.

ARCOVERDE, Sálvio Napoleão Soares, et al. **Qualidade e variabilidade espacial na semeadura do milho de segunda safra**. Energ. Agric., Botucatu, vol. 32, n.4, p.386-392, outubro-dezembro, 2017.

ARIOSI, Caroline. **Aplicação de ferramentas da qualidade em uma linha de produção de refrigerantes**. 2018. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, 2019.

ASCENÇÃO, Thuane Souza Ferreira de. **Aplicação das ferramentas da qualidade na avaliação de desvios na indústria farmacêutica**. 2019. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Tecnologia Industrial Farmacêutica) - Instituto de Tecnologia em Fármacos/Farmanguinhos, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, 2019.

AZEVEDO, Luciene, PIURCOSKY, Fabrício, SANTOS, Hadassa. **O uso das ferramentas da qualidade na gestão de uma indústria farmacêutica militar**. Fundação de Ensino e Pesquisa do Sul de Minas. Textos para Discussão, v.1, n.1, abril, 2020.

BANS, Fernando. **Ferramentas da qualidade**: diagrama de Pareto. Disponível em: <http://agente.epse.com.br/banasqualidade/qualidade48481315484848.PDF>. Acesso em: 19 set. 2017.

BARNES, R.M. **Estudo de movimentos e de tempos. Projeto e medida do trabalho**. Tradução da 6ª edição americana, Editora Edgard Blücher Ltda, São Paulo, 1977.

BEZERRA, Carlos Vailan de Castro; GONÇALVES, Samuel Brilhante; VIANA, Wanderley Feitosa; LEAL, Márcia Paloma da Silva; GUIMARÃES, Clara Aparecida Ferreira Cardoso; COELHO, Diego de Albuquerque. **Fluxograma do Agroecossistema na Zona Rural da Cidade de São João do Cariri - PB**. Cadernos de Agroecologia - ISSN 2236-7934 - Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF - Vol. 13, N° 1, Jul. 2018.

BLOGGPN. **As 7 ferramentas da qualidade**. 2011. Disponível em: <http://bloggpn.blogspot.com.br/2011/11/as-7-sete-ferramentas-da-qualidade.html>. Acesso em: 24 set. 2017.

BQ- BANAS QUALIDADE (2015a). Gurus da Qualidade Mundial - Conhecendo a Biografia dos grandes pensadores mundiais da qualidade. Recuperado em 14 outubro, 2015, de [http://www.falandodequalidade.net/GQ/Gurus\\_da\\_Qualidade\\_Mundial](http://www.falandodequalidade.net/GQ/Gurus_da_Qualidade_Mundial).

BQ- BANAS QUALIDADE (2015b). **Ferramentas da Qualidade - Diagrama de Pareto**. Recuperado em 14 outubro, 2015, de <http://epse.com.br/banasqualidade/qualidade48481315484848.pdf>

BQ- BANAS QUALIDADE (2015c). **Ferramentas da Qualidade- Diagrama de Causa e Efeito**. Recuperado em 14 outubro, 2015, de <http://agente.epse.com.br/banasqualidade/qualidade48481215484848.pdf>

BQ- BANAS QUALIDADE (2015d). **Ferramentas da Qualidade - Folha de Verificação**. Recuperado em 14 outubro, 2015, de <http://agente.epse.com.br/banasqualidade/qualidade991315999.pdf>

BUCHELE, Gustavo Tomaz, TEZA, Pierry, SOUZA, João Artur de, DANDOLINI, Gertrudes Aparecida. **Métodos, técnicas e ferramentas para inovação: O uso do Brainstorming no processo de design contribuindo para a inovação**. Pensamento e Realidade, v. 32. 2017.

CARPINETTI, Luiz CR et al. **Controle da qualidade de processo**. 2003. Disponível em: [http://repositorio.eesc.usp.br/bitstream/handle/RIEESC/6206/Carpinetti\\_Luiz\\_ControlQualidadeProcesso\\_2ed.pdf?sequence=1](http://repositorio.eesc.usp.br/bitstream/handle/RIEESC/6206/Carpinetti_Luiz_ControlQualidadeProcesso_2ed.pdf?sequence=1). Acesso em: abr. 2022.

CAMPOS, Filipe Scanavachi Moreira, MAGALHÃES, Rachel Farias, CHRISTO, Eliane da Silva. **Aplicação de ferramentas estatísticas na análise de dados de um desvio de qualidade em uma empresa automotiva**. Brazilian Journal of Development. Braz. J. of Develop., Curitiba, v. 5, n. 7, p. 8243-8261, jul. 2019.

CANDELORO, Raúl. **Não Tenha Dúvidas: Método 5W2H**. Disponível em <http://www.administradores.com.br/artigos/negocios/naotenhaduidasmetodo5w2h/26583/> 2008.

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da Qualidade - Conceitos e Técnicas**. Editora Atlas 2ª Edição. São Paulo. 2012. Capítulo 4. p. 75 - 105.

CARVALHO, M. M. Histórico da gestão da qualidade. In: Paladini, E.; Ferreira, J.; Miguel, P.; Samohyl, R.; Rotondaro, R. **Gestão da qualidade: teoria e casos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. Cap. 1, p.1-24.

CERQUEIRA, Mariana Santos, et al. **Controle e gerência da qualidade: estudo de métodos e ferramentas da qualidade para melhorias no processo de uma organização**. XXXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2018.

CHINELATO, João, O&M Integrado à informática. LTC., **Fluxogramas Vantagens e Desvantagens**. “<http://www.ivnet.com.br/educacional/osm/>”, Rio de Janeiro, 2004.

COELHO, Débora Alves, ROSA, Vanessa Aparecida de Oliveira. **Estudo do planejamento da produção em uma Cooperativa de Laticínio: Proposta de um plano mestre de produção**. Simpósio de Engenharia de Produção Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão. 2018.

CORDEIRO, Leticia Darlla. **Calibração multivariada e imagens digitais no controle de qualidade de farinha de trigo**. 2020. Dissertação (Mestrado em Inovações Tecnológicas) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2020.

CORREA, P.; BAZANTE DE OLIVEIRA, L. **Aplicação das ferramentas da qualidade na solução de problemas de contaminação em uma fábrica de chocolate**. Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada, v. 2, n. 2, 27 jul. 2017.

COSTA, A. F. B.; EPPRECHT, E. K; CARPINETTI, L. C. R. **Controle estatístico de qualidade**. 2º ed., São Paulo, ed. Atlas, 2012.

COSTA, Luiz Gustavo Garbosa. **Comparação das ferramentas da qualidade em duas indústrias brasileiras**. 2017. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

COSTA, Nandeyara de Oliveira. **Estudo sobre gestão da qualidade em uma empresa de torrefação de café especial em Minas Gerais: aplicação de ferramentas da qualidade**. UNIFACIG - Centro Universitário. Manhuaçu-MG, 2019.

COSTA, Rita P., RESENDE, Marta S., PINTO, Miguel G., MENDES, Luzia. **Diagnóstico periodontal: um fluxograma de decisão para a nova classificação**. Revportestomatolmeddencirmaxilofac. 60(4):189-196. 2019.

CRUZ, Cleidiane de Souza, MENDES, Fabiola Abreu. **Mapeamento e quantificação dos resíduos de madeira gerados pelas serrarias no município de tomé-açu, utilizando as ferramentas da qualidade fluxograma e 5w2h**. Universidade Federal Rural da Amazônia-Ufra Campus Tomé-Açu.2018.

CRUZ, Guilherme Rocha da. **Melhorias de processos através da utilização das ferramentas da qualidade: um estudo de caso em uma empresa de qualidade de software**. 2021. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de

Produção) - Escola de Engenharia de Petrópolis, Universidade Federal Fluminense, Petrópolis, 2021.

CORDEIRO, Alexander Magno et al. Revisão sistemática: uma revisão narrativa. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgias**, v. 34, p. 428-431, 2007.

DA FONSECA, Emmily Caroline Cabral et al. Proposta de Mapa de Processos de Logística Reversa de Pós-Consumo sob a ótica da Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas*, [S.l.], v. 12, n. 1, p. 83, mar. 2017. ISSN 1984-2430. Disponível em: <<https://revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/view/1601>>. Acesso em: 10 jan. 2022. doi:<https://doi.org/10.15675/gepros.v12i1.1601>.

DE LIMA, R. C. M. **Estudo Bibliométrico: Análise de Citações no Periódico "Scientometrics"**. *Ciência da Informação*, [S. l.], v. 13, n. 1, 1984. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/210>. Acesso em: 1 out. 2021.

DE PAULA, L. N.; ALVES, A. R.; SHEUER NANTES, E. A. **A importância do controle de qualidade em indústria do segmento alimentício**. *Revista Conhecimento Online*, [S. l.], v. 2, p. 78-91, 2017. DOI: 10.25112/rco.v2i0.1077. Disponível em: <https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistaconhecimentoonline/article/view/1077>. Acesso em: 4 out. 2021.

DA COSTA ALMEIDA, Lucas et al. BPMN e ferramentas da qualidade para melhoria de processos: um estudo de caso. *Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, v. 14, n. 4, p. 156, 2019.

D'INNOCENZO, Maria et al. **Indicadores, auditorias, certificações: ferramentas de qualidade para gestão em saúde**. In: *Indicadores, auditorias, certificações: ferramentas de qualidade para gestão em saúde*. 2010. p. 208-208.

DIAS, Prof. Alexandre. **A escola da qualidade**. Slideshare. 2017.

DOS SANTOS, Marcus Vinicius Souza; DA SILVA, Flávio Pires. **Redução dos desvios de qualidade na fabricação de sacos para lixo com alças utilizando ferramentas do gerenciamento da qualidade**. *Episteme Transversalis*, [S.l.], v. 10, n. 3, dez. 2019. ISSN 2236-2649. Disponível em: <<http://revista.ugb.edu.br/ojs302/index.php/episteme/article/view/1694>>. Acesso em: 02 out. 2021.

DORNIER, Philippe-Pierre; ERNST, Ricardo; FENDER, Michel; KOUVELIS, Panos. **Logística e operações globais: textos e casos**. São Paulo, Atlas: 2000.

EDSON, Paladini e MARLY, Carvalho. **Gestão da Qualidade**, Teorias e casos. 2. Ed. Campus, 2012.

FELIZ, Stefania Teixeira. **A gestão da qualidade e a qualidade da formação nos serviços públicos: um estudo de caso**. Universidade de Coimbra. Outubro de 2020.

FERREIRA, Damião. **Aplicação das ferramentas da qualidade para redução de perdas no ,CNPQ::ENGENHARIAS::ENGENHARIA DE PRODUCAO MECANICA. TCC -**

Engenharia de Produção Mecânica. Repositório:

<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/15595>. João Pessoa-PB, 18 de jul. de 2019.

FREITAS, Márcio Lopes de. **Somos o cooperativismo no Brasil, SOMOSCOOP.**

Disponível em < <https://www.somos.coop.br/somos-o-cooperativismo-no-brasil-somoscoop/>

> Acesso em 20 de maio de 2021.

FURSTENAU, Leonardo Bertolin et al. Utilização das ferramentas da qualidade para redução de perdas de produção em máquina CNC. **XXXIX Encontro Nac. Eng. produção**, 2019.

GOMES, Paulo P. J. **A evolução do conceito de qualidade: dos bens manufaturados aos serviços de informação.** Cadernos BAD. Lisboa, n. 02, p. 06-18, 2004. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/385/38500202.pdf>> Acesso em: 09 jul.2020.

GOMES, Bruna Paula et al. **Aplicação do Poka Yoke e do Histograma em uma Empresa de Aparelhos Auditivos.** Create-Revista das Engenharias, v. 2, n. 1, 2019.

GOMES, Cristian Crisóselis. **A aplicação das ferramentas da qualidade no processo de aquisição de viaturas administrativas do Exército Brasileiro.** 2019.

GONÇALVES, Jonas Rodrigo. **Manual de artigo de revisão de literatura.** Brasília: Instituto Processus, 105 p, 2021. (Coleção Trabalho de Curso, v. II).

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Secretária da Saúde. Coordenadoria de Controle de Doenças. **Manual para elaboração de cartas de controle para monitoramento de processos de medição quantitativos.** São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. 76p. 2013.

ISHIKAWA, Kaoru - "**How to apply companywide quality control in foreign countries**". Quality Progress, 1989.

ISHIKAWA, Kaoru - **What is total quality control? The Japanese Way.** Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1985.

ISHIKAWA, Kaoru. Publicado em 01/04/2015 <http://www.blogdaqualidade.com.br/gurus-da-qualidadekaoru-ishikawa/> - Acesso em 14/03/2018.

ISHIKAWA, Kaoru. **TQC - Total Quality Control: estratégia e administração da qualidade.** Trad. Mário Nishimura. São Paulo: IMC, 1986.

JEONG, J. S.; HONG, P. Customer orientation and performance outcomes in supply chain management. **Journal of Enterprise Information Management**, v. 20, n. 5, p. 578-594, 2007.

JAYA, Rachman et al. PREDICTION OF SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN MANAGEMENT FOR GAYO COFFEE USING SYSTEM DYNAMIC APPROACH. **Journal of Theoretical & Applied Information Technology**, v. 70, n. 2, 2014.

KILIAN, Cecelia S. **The World of W. Edwards Deming.** 2a. ed. Knoxville: SPC Press. 1992.

KOGA, Flávio Hiroshi Pecoraro. **Gestão da qualidade aplicada no processo de poda de árvores em uma distribuidora de energia**. 2018. 133f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Energia e Ambiente/CCET) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís. 2018.

LIMA JR, Prof. Francisco R. **História e Evolução da Qualidade**. Slideshare. Escola de Gestão e Economia - Dagee - Universidade Federal do Paraná. 2019.

LOBO, R. N. **Gestão da qualidade: As sete ferramentas da qualidade, Análise e solução de problemas, Jit, Kaisen, Housekeeping, Kanban, Fimea, Reengenharia**. 1 ed. São Paulo: Érica, 2013.

LONGO, R.M.J. **A revolução da qualidade total: histórico e modelo gerencial**. — Brasília: IPEA, 1994 (RI IPEA/CPS, n.31/94)

LUCIETTO, D.; COSMA M. A.; ZANANDREA G.; CRUZ M. R. 4º Simpósio Científico FTSG. **Ferramentas da qualidade - Resumo**. Disponível em: Acesso em: 29 de maio 2017.

LACOMBE, Beatriz Maria Braga; ALBUQUERQUE, Lindolfo Galvão. Avaliação e mensuração de resultados em gestão de pessoas: um estudo com as maiores empresas instaladas no Brasil. **Revista de Administração da Universidade de São Paulo (RAUSP)**, São Paulo, v.43, n.1, p.5-16, jan./fev./mar. 2008.

MARIANI, C. A. **Método PDCA e ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais: um estudo de caso**. Revista de Administração e Inovação, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 110-126, 2005.

MARION, Gabriela Nogueira, MORITA, Amelia Masae. **Implantação de ferramentas da qualidade no setor de estamperia em uma empresa de confecção**. Departamento de Engenharia de Produção Trabalho de Conclusão de Curso - Ano 2018. Universidade Estadual de Maringá - UEM Campus Sede - Paraná - Brasil. 2018.

MARQUES, Joaquim Filipe da Silva Pereira. **Utilização de ferramentas da qualidade num sistema operacional numa empresa**. 2015. Tese de Doutorado.

MARQUES, Daniely da Silva; SILVEIRO, Adriano Serra. **Análise das paradas não programadas da linha de tração em uma fábrica de tubos flexíveis na cidade de São João da Barra-RJ**. Revista Interdisciplinar Pensamento Científico, v. 6, n. 2, 24 jun. 2021.

MARSHALL JR et al. **Gestão da qualidade**. 10. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.

MARTINS, Murilo Prazeres, et al. **Aplicação das ferramentas da qualidade e do ciclo PDCA em uma empresa do setor têxtil**. XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Joinville, SC, Brasil, 10 a 13 de outubro de 2017.

MARQUES, José Carlos et al. **Ferramentas da qualidade**. Universidade da Madeira, 2012.

MATURO, G. R.; CARLETO, N. **O impacto da qualidade da informação no processo decisório em uma empresa metalúrgica: um estudo de caso utilizando o fluxograma e o**

**diagrama de Pareto.** Revista Interface Tecnológica, [S. l.], v. 17, n. 2, p. 656-668, 2020. DOI: 10.31510/infa.v17i2.884. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/index.php/interfacetecnologica/article/view/884>. Acesso em: 3 out. 2021.

MEDEIROS, J. M. G. de; VITORIANO, M. A. V. **A evolução da bibliometria e sua interdisciplinaridade na produção científica brasileira.** RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Campinas, SP, v. 13, n. 3, p. 491-503, 2015. DOI: 10.20396/rdbci.v13i3.8635791. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/8635791>. Acesso em: 5 out. 2021.

MEDEIROS, Jeferson Lucena de. **Uso da ferramenta de qualidade PDCA em atividades administrativas de uma agroindústria na cidade de Caicó-RN.** 2019. 50 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Sistemas Agroindustriais) - Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba, Brasil, 2019.

MEGNA, D. S. L, et al. **Aplicação das ferramentas da qualidade em processo logístico de uma empresa do ramo petrolífero.** Paraíba: ENEGEP, 2016.

MELO, Sílvia Gomes de. **As tecnologias facilitadoras do processo de controle de qualidade nas indústrias no contexto de Indústria 4.0: um estudo bibliométrico.** 2021. 64 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Controle e Automação) - Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2021.

MENON, Wilian Carlos. **Aplicação prática das ferramentas de gestão de qualidade em uma fábrica de queijo processado.** 2017. 77 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Engenharia da Confiabilidade) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

MIRANDA, Matheus A. et al. **Estudo paramétrico em dutos rígidos com vãos livres por meio de técnicas de DOE.** 73ª Reunião Anual da SBPC. 2021.

MOLINA, Rebelato Jéssica. **Estudo da aplicação de ferramentas da qualidade em uma tapeçaria automotiva.** 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2017.

MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao Controle Estatístico da Qualidade.** Rio de Janeiro: Gen, LTC, 2009, 4ª Edição, p 513.

NABUCO, Géssica Trojan. **Aplicação da metodologia PDCA e ferramentas da qualidade para mapeamento de ossos no produto final do meio peito.** 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) - Faculdade de Engenharia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2018.

NAKA, Fernanda Natsuko; ALVES, Joecy Matos. **Análise do uso de ferramentas da qualidade no setor de transporte em empresas do município de Tomé-Açu/PA.** 2019. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Tomé-Açu, 2019.

NAKAGAWA, Marcelo. **Ferramenta 5W2H - Plano de Ação para Empreendedores**. Globo, 2014.

MIRANDA, Luiz Carlos; SILVA, José Dionísio Gomes da. **Medição de desempenho**. In SCHMIDT (ORG) Controladoria. Porto Alegre: Bookman; 2002.

NASCIMENTO, Danilo Martins do, et al. **Ferramentas da qualidade e sua correlação com a gestão da inovação em bancos de varejo**. XXV Simpósio De Engenharia De Produção - Inovação e Sustentabilidade na Gestão de Processos de Negócios Bauru, SP, Brasil, 7 a 9 de novembro de 2018.

NASCIMENTO, Douglas Robson do, SILVA, Breno Eustáquio da. **Mapeamento do processo produtivo de uma indústria farmacêutica: elaboração de fluxograma aliado à matriz SWOT**. Rede Doctum de Ensino/Juiz de Fora - Zona Norte - MG, Brasil, dezembro de 2020.

NASCIMENTO, Sabrina do et al. Mapeamento dos indicadores de desempenho organizacional em pesquisas da área de Administração, Ciências Contábeis e Turismo no período de 2000 a 2008. **Revista de Administração** (São Paulo), v. 46, n. 4, p. 373-391, 2011.

NERIS, Irys Thaynná da Silva, STORTI, Karolaine Silva, MILAN, Willyan Wilson. **Análise de processos de cadastros utilizando a ferramenta Fluxograma e PokaYoke: Estudo de caso em uma empresa no triangulo mineiro**. Rev. Eletrônica Organ. Soc., Iturama (MG), v. 8, n. 10, p. 37-48, jul./dez. 2019.

OAKLAND, J. **Gerenciamento da qualidade total**. São Paulo: Nobel, 1994.

OLIVEIRA, Aldavi Almeida. **Aplicação das ferramentas da qualidade na análise da viabilidade da exportação de lima ácida ‘Tahiti’**. Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA. Centro de Ciências Exatas e Naturais - CCEN. 2018.

OLIVEIRA, Lucas Domingues de. **Aplicação de ferramentas da qualidade: um estudo de caso em uma agropecuária da serra gaúcha**. Produto & Produção, vol. 21, n.1, p.43-64. 2020.

OLIVEIRA, Otávio J. **Curso básico de gestão da qualidade**. -- São Paulo: Cengage Learning, 2020.

OLIVEIRA, Paulo Ellery Alves de et al. **Aplicação de ferramentas de Gestão da Qualidade: Um caso no setor alimentício**. Revista. Latino-Americana de Inovação de Engenharia de Produção. [Relainep] Curitiba, Paraná, Brazil, v. 7 n. 12 p. 20-30. 2019. DOI: 10.5380/relainep.v7i12.70204

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. Atlas, São Paulo, 2010.

PALMER, C.F. **Controle total da qualidade**. São Paulo: EDUSP, 1994. 122p.

PEDRAZI, Diego Santos. **Aprimoramento da performance de uma microempresa através da aplicação de ferramentas de qualidade: um estudo de caso.** 57 f (2017). Projeto Final (Bacharelado em Engenharia da Produção). Universidade Federal Fluminense. Niterói-RJ. 2017.

PEINADO, J., GRAEML, A.R. **Administração da produção (operações industriais e de serviços).** Curitiba, UnicenP, 2007.

PENEDO, LS; et al. **Utilização das ferramentas da qualidade nos processos de manutenção, visando o desperdício de tempo e a produtividade.** *Revista Teccen.* Jan./Jun.; 13 (1): 16-24. 2020.

PEREIRA, Russlana Rocha, et al. **Indicadores de desempenho como ferramenta na gestão da qualidade no serviço público.** *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v.7, n.9, p.88049-88067, sep. 2021.

PESSOA, Camila Araújo Sousa de Sá. **Identificação dos Pontos Críticos de Controle (PCC) no fluxograma do camarão dentro da Indústria de Beneficiamento.** 2019. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019.

PESSÔA, Matheus Henrique Leal. **Ferramentas da qualidade: um estudo de caso aplicado a uma indústria do setor alimentício.** 2018. 42f. (Trabalho de Conclusão de Curso - Monografia), Curso de Engenharia de Produção, Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Universidade Federal de Campina Grande, Sumé - Paraíba - Brasil, 2018.

PLACCA, José Avelino, PAVANIN, Fernando Ribeiro, SILVA, Gabrielli Duarte. **Construção e implementação de um software com ferramentas estatísticas voltado para o gerenciamento da qualidade de produtos, processos e serviços.** *Revista Eletrônica Produção & Engenharia*, v.10, n. 1, 2020.

PONTE, Adriano Mendonça, RODRIGUES, Andréa Häggström, GOULART, Nicole Carvalho. **Implementação de um sistema de Gestão da Qualidade visando elevar a qualidade no atendimento e gerir com excelência os processos previdenciários do Amazonas.** *Anais do 10º Seminário de Administração Pública do IDP Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa -IDP - Programa de Mestrado Profissional em Administração Pública.* 2020.

PRODUÇÃO ONLINE. *Revista Científica Eletrônica de Engenharia de Produção*(2016). Recuperado em 01 fevereiro, 2016, de <http://producaoonline.org.br/rpo>.

RAMOS, Ketlen Recheski. **Análise do peso do biscoito recheado em uma indústria no oeste do Paraná: utilização das ferramentas da qualidade.** 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

RIBEIRO, João Paulo Soares; SALES, Tiago Herbeti dos Santos. **A importância da cooperativa Fruta mel para a comercialização e capacitação dos produtores (as) da região de Cocal, Piauí - Brasil.** *Cadernos de Agroecologia - ISSN 2236-7934 - Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia, São Cristóvão, Sergipe - v. 15, no 2, 2020.*

RODRIGUES, Lidiana Candida, et al. **Controle estatístico da qualidade: Um estudo de caso em um Laticínio**. XIII EEPA - Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial. Campo Mourão-PR, setembro de 2019.

RUNGTUSANATHAM, M.; SALVADOR, F.; FORZA C.; CHOI, T. Y. Supply chain linkages and operational performance: a resource-based-view perspective. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 23, n. 9, p. 1084-1099, 2003.

ROSENSTOCK, Kareline Izaltemberg Vasconcelos, et al. **Bases teóricas para implantação de ferramentas da qualidade nos serviços de enfermagem**. IV Congresso Nacional de Educação - CONEDU, João Pessoa-PB, 15 a 18 de novembro de 2017.

ROCHA, Daniel Pereira et al. O Método Kanban e sua Importância como Ferramenta de Qualidade na Gestão de Estoque/The Kanban Method and its Importance as a Quality Tool in Inventory Management. Id on Line *Revista Multidisciplinar e de Psicologia*, v. 14, n. 51, p. 1060-1069, 2020.

SANTOS, Pedro Vieira Souza; DA SILVA, Eduína Carla. Gestão estratégica da qualidade aplicada à redução de devoluções. *Navus-Revista de Gestão e Tecnologia*, v. 9, n. 4, p. 30-48, 2019.

SALES, Caio Barros, et al. **Criação de um programa de relacionamento de ferramentas da qualidade**. UFCG - Universidade Federal de Campina Grande - CDSA - Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido - UAEP - Unidade Acadêmica de Engenharia de Produção. 2019.

SANTOS, Anderson Moreira Aristides dos, et al. **Ensaio sobre a Economia do sertão de Alagoas**. - 1. ed. - Jundiá - SP, Paco Editorial, 2019.

SANTOS, Fellipe Rogério Tavares Carvalho, CRUZ Santiago Henrique. **Aplicação das ferramentas da qualidade em uma frota de caminhões transportadores de minério**. Simpósio de Engenharia de Produção Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão 09 a 11 de agosto, Catalão, Goiás, Brasil. 2017.

SANTOS, Francisca Bugari dos, et al. **Gestão pela Qualidade - Cap. 5 - Aplicação das ferramentas da qualidade dentro do processo produtivo de ilhoses em uma empresa de aviaamentos metálicos**. Volume 3 - Organização - Darly Fernando Andrade. Editora Poisson - Belo Horizonte - MG : Poisson, 2018. 207p.

SANTOS, Pedro Vieira Souza; SILVA, Eduína Carla da. **Gestão estratégica da qualidade aplicada à redução de devoluções**. Navus, Florianópolis-SC, v. 9 n. 4 p. 30-48, out./dez. 2019.

SARMENTO, Ana Clara de Oliveira. **Aplicação das ferramentas do controle da qualidade numa empresa de filmes laminados multicamadas**. 2017. 56f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química), Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

SAVEDRA, Lucas Alves, ROYER, Rogério, ROSA, Ariane Ferreira Porto. **Aplicação de ferramentas da qualidade e planejamento para o controle de produção de cerveja artesanal**. Revista Prociências, v. 4, n. 1, junho, 2021.

SELEME, Robson; Stadler, Humberto. **Controle da Qualidade**, IBPEX, 2008.

SELIS, Thailon Amorim das Neves; Possignollo, Natan Diego. **Diagnóstico das ferramentas da qualidade em oficina mecânica**. 2017. Trabalho Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2017.

SHEWHART, Walter A. **Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control**. Washington: Department of Agriculture, 1939.

SILVA, Alisson O. da, et al. **Gestão da Qualidade: Aplicação da Ferramenta 5W2H como Plano de Ação para Projeto de Abertura de uma Empresa**. Faculdade Horizontina - FAHOR, 2013.

SILVA, Briany Campos do Carmo, TROMBINI, Jéssica de Castro, CORREA, Rafaela Saraiva. **Aplicação das ferramentas Diagrama de Ishikawa e 5W2H: um estudo de caso em uma microempresa de móveis no Sul de Minas**. Engenharia de Produção. Fundação de Ensino e Pesquisa do Sul de Minas - FEPESMIG. 2019.

SILVA, Bruno de Paula; SÃO JOSE, Samuel Souza de; ARAÚJO, Érica Aparecida. **Ferramentas da qualidade: estudo de caso em indústria de calçados**. Revista EduFatec :educação, tecnologia e gestão, Franca, v.1, n.2, p. 1-17, jul./dez. 2018. Disponível em: <https://revistaedufatec.fatecfranca.edu.br/wp-content/uploads/2019/03/Bruno-P-Silva-e-Samuel-S.-S%C3%A3o-Jos%C3%A9.pdf> . Acesso em: 21 maio 2021.

SILVA, R., & BRAGA BARBOSA, A. de F. (2017). **Aplicação das ferramentas da qualidade em uma empresa de serviços de saúde da região metropolitana do Recife-PE**. Revista De Engenharia E Pesquisa Aplicada, 2(4). <https://doi.org/10.25286/repa.v2i4.750>

SILVA, Wiliam de Assis, et al. **Comparação da aplicação dos gráficos de controle univariado e multivariado para gestão da qualidade em uma empresa de tratamento de água**. Empreendedorismo, Gestão e Negócios, v. 10, n. 10, Mar. 2021, p. 69-90.

SILVEIRA Cristiano B., **Fluxograma de Processo**. - Disponível em: <http://www.citisystems.com.br/fluxograma/>, publicado em 17/11/2012.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 3ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SOARES, Lucas Mello Max. **Utilização de ferramentas da qualidade e aplicação de métodos para análise e melhoria de processos de uma clinica de exames de imagem do Rio de Janeiro**. Trabalho de Conclusão de Curso, 41 p. Centro Universitário Estadual da Zona Oeste - UEZO. Rio de Janeiro-RJ, Maio, 2020.

SWINK, M.; NARASIMHAN, R.; WANG, C. Managing beyond the factory walls: effects of four types of strategic integration on manufacturing plant performance. **Journal of Operations Management**, v. 25, n. 1, p. 148-164, 2007.

SOUTO, Elson José Farias. **Otimização de processos industriais com emprego de ferramentas da qualidade: estudo de caso no processo de montagem de uma montadora de motocicletas do Polo Industrial de Manaus.** EST - Trabalho de Conclusão de Curso Graduação. Universidade do Estado do Amazonas. 13 de jul. 2021.

SOUZA, Karyna Fernandes de. **Implantação de controle de qualidade de embalagens plásticas rígidas e seu processo produtivo em uma indústria de saneantes localizada em Santa Catarina.** UNISUL - Universidade do Sul de Santa Catarina. Tubarão-SC, 2021.

SOUZA, Vânio Berlin de, AZEVEDO, Anibal Tavares de. **Proposta de um modelo de análise de decisão na manutenção utilizando o Diagrama de Ishikawa com o Método Multicritério Promethee em equipamentos.** XIX Simpósio de Pesquisa Operacional e Logística da Marinha - SPOLM. Rio de Janeiro. Novembro de 2019.

SÁ, Camila Dias; CLARO, Danny Pimentel; CAIXETA FILHO, José Vicente. Logística e transporte aéreo na cadeia de flores de corte: um estudo de caso holandês. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v.11, n.2, p.45-69, abr./jun. 2004.

TEIXEIRA, Júlio Monteiro, HENRIQUE, Caroline Daufemback, BRAGLIA, Israel de Alcântara. **Proposta de fluxograma para design de interfaces digitais: Um exemplo prático de como transformar informações de projeto em requisitos de função e conteúdo.** BrazilianJournalofDevelopment. Braz. J. ofDevelop., Curitiba, v. 6, n.5, p. 31531-31548, Maio. 2020.

TERTULIANO, Tarsila Melo. AZEVEDO, Caio Oliveira. GAMA, Fábio Junior Clemente. **Utilização de Ferramentas da Qualidade na Atenção Pré-Natal: Uma abordagem a partir do SINASC para o Estado da Paraíba.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, V.15, nº2, p.51-70. TRI II 2021. ISSN 1980-7031.

VIDAL, Maria de Fatima. **Evolução da produção de mel na área de atuação do BNB.** Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste - ETENE. Ano 5. Nº 112. Abril de 2020.

VIEIRA, E. L. (2020). **Proposta de melhoria no layout de um laboratório de análises clínicas utilizando o fluxograma de processo e o diagrama de Spaghetti.** The JournalofEngineeringandExactSciences, 6(1), 0023-0028. DOI: <https://doi.org/10.18540/jcecv16iss1pp0023-0028>

KONDRACKI, N. L.; Wellman, N. S.; Amundson, D. R. “tran”, **Journal of Nutrition Education and Behavior**, Vol. 34, pp. 224-230. 2002.

JOHNSON, R. B.; Onwuegbuzie, A. J.; Turner, L. A. “Toward a Definition of Mixed Methods Research”, **J. Mix. Methods Res.**, Vol. 1 No. 2, pp. 112-133. 2007.

VIEIRA, Sônia. **Estatística para a Qualidade.** 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999, 198 p.

VILELA, Isabela Cristina Miranda. **Controle de qualidade na indústria de processos: um estudo de caso aplicado à indústria do tabaco.** 2021. 61 f. Trabalho de Conclusão de Curso

(Graduação em Engenharia Química) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

WHESHSLER, Solange Muglia. **Criatividade: descobrindo e encorajando**. Campinas: Livro Pleno, 2002.

XAVIER, Leandra Mantelli, BRAIT, Carlos Henrique H. **Aplicação de ferramentas da qualidade ciclo PDCA e diagrama causa-efeito para melhoria contínua: estudo de caso em laboratório agrônomo**. Ab Origine -Cesut em Revista. V. 1, N. 26, jan/jul 2018.

Flynn, B. B., Schroeder, R. G., & Sakakibara, S. (1995). The Impact of Quality Management Practices on Performance and Competitive Advantage. *Decision Sciences*, 26(5), 659-691. doi:10.1111/j.1540-5915.1995.tb01445.x.

O'Neill, P., Sohal, A., Teng, C. W., 2016. Quality management approaches and their impact on firms' financial performance - An Australian study. *Int. J. Prod. Econ.* 171, 381-393.

NAKA, Fernanda Natsuko; ALVES, Joecy Matos. Análise do uso de ferramentas da qualidade no setor de transporte em empresas do município de Tomé-Açu/PA. 2019.

SANTOS, Pedro Vieira Souza; DA SILVA, Eduína Carla. Gestão estratégica da qualidade aplicada à redução de devoluções. *Navus-Revista de Gestão e Tecnologia*, v. 9, n. 4, p. 30-48, 2019.

DE SOUZA ALEXANDRE, Livia; DA SILVA, Naldicea Cunha Fernandes; DA SILVA, Cleomacio Miguel. Utilização das ferramentas de qualidade para redução de desperdícios de alimentos em redes de Fast-Food. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 7, p. 52108-52124, 2020.

MALHEIRO, Magno et al. Implantação da ferramenta da qualidade FMEA no processo de manutenção de empilhadeiras de 7 toneladas em uma empresa de agenciamento marítimos. *Revista Técnico Científica do IFSC*, v. 1, n. 8, p. 50, 2019.

MOHER, D.; Shamseer, L. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement", **Systematic Reviews**, Vol. 4 No. 1, doi: 10.1186/2046-4053-4-1. 2015.

MOHER, D.; Liberati, A.; Tetzlaff, J.; Altman, D. G. "Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement", **PLoS Med.**, Vol. 6 No. 7, 2009. doi:10.1371/journal.pmed.1000097.

DA COSTA ALMEIDA, Lucas et al. BPMN e ferramentas da qualidade para melhoria de processos: um estudo de caso. *Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, v. 14, n. 4, p. 156, 2019.

GOUCH, D. Weight of Evidence a framework for the appraisal of the quality and relevance of evidence, **Research Papers in Education**, Vol. 22, No. 2, pp. 213-228. 2007.

OLIVEIRA, F. L.; Kelle, P. “The Ethical Gap of Firms’ Marketing Practices: A Comparison between the Brazilian and French Markets”, **J. Organ. Change Manag.**, Vol. 31 No. 1, pp. 118-134. 2018.

PAIXÃO, Juliana Nazareth Vieira da. Balanceamento da linha de produção de óculos, aplicando ferramentas da qualidade. Engenharia de Produção, 2021.

ROWLEY, J.; Slack, F. Conducting a literature review. **Management Research News**, Vol. 27, No. 6, pp. 31-39. 2004.

RADER, T.; Mann, M.; Stansfield, C.; Cooperd, C.; Sampson, M. “Methods for documenting systematic review searches: a discussion of common issues”, **Research Synthesis Methods**, doi: 10.1002/jrsm.1097. 2013.

SILVA, João Vitor Pimenta et al. Aplicação das ferramentas da qualidade na resolução de problemas: um estudo de caso no setor calçadista. **Creare-Revista das Engenharias**, v. 1, n. 2, 2021.

SANTOS, Jeane Souza dos. **Ferramentas da qualidade aplicadas em uma indústria de alimentos em Caruaru-PE**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso.

TRANFIELD, D.; Denyer, D.; Smart, P. Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. **Br. J. Manag.**, Vol. 14 No. 3, p. 207-222. 2003.

WARD, P. T.; McCREERY, J. K.; RITZMAN, L. P.; SHARMA, D. Competitive priorities in operations management. **Decision Sciences**, v. 29, n. 4, p. 1035-1045, 1998.