

FACULDADE DE TECNOLOGIA ASSESSORITEC
DEPARTAMENTO DE CURSOS SUPERIORES
TECNOLOGIA EM GESTÃO DA QUALIDADE

Aluno: Bruno Leandro Schorck

ESTUDO DA APLICAÇÃO DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA NA
IDENTIFICAÇÃO DE NÃO CONFORMIDADES NO SISTEMA DE GESTÃO
DA QUALIDADE EM INDÚSTRIA DE TUBOS E CONEXÕES

JOINVILLE

2025

Bruno Leandro Schorck

**ESTUDO DA APLICAÇÃO DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA NA
IDENTIFICAÇÃO DE NÃO CONFORMIDADES NO SISTEMA DE GESTÃO
DA QUALIDADE EM INDÚSTRIA DE TUBOS E CONEXÕES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Departamento de Cursos Superiores da
Faculdade de Tecnologia Assessoritec como
requisito para a obtenção do grau de Tecnólogo
em Qualidade.

Orientador: Prof. Osvaldo Tadeu Rodrigues Jr.

JOINVILLE

2025

Bruno Leandro Schorck

**ESTUDO DA APLICAÇÃO DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA NA
IDENTIFICAÇÃO DE NÃO CONFORMIDADES NO SISTEMA DE GESTÃO
DA QUALIDADE EM INDÚSTRIA DE TUBOS E CONEXÕES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Cursos Superiores da Faculdade de Tecnologia Assessoritec como requisito para a obtenção do grau de Tecnólogo em Qualidade.

Joinville, 24 de julho de 2025.

Prof. Me. Osvaldo Tadeu Rodrigues Junior (Orientador)
Faculdade de Tecnologia Assessoritec (FTA)

Prof. Me. Katiana da Silva Estevam
Faculdade de Tecnologia Assessoritec (FTA)

Prof. Me. Leiliani Petri
Faculdade de Tecnologia Assessoritec (FTA)

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha sincera gratidão aos meus professores e orientadores, que com imenso carinho e paciência compartilharam seus conhecimentos, sendo fundamentais para o desenvolvimento deste estudo. Agradeço também à minha instituição de ensino, a Assessoritec, por ser um ambiente de aprendizado acolhedor e inspirador, que me proporcionou não apenas uma formação acadêmica de qualidade, mas também um espaço para o crescimento pessoal e profissional. A todos os colegas e amigos, que com seus conselhos e apoio, enriqueceram ainda mais esta jornada. A todos que contribuíram, de alguma forma, para a realização deste trabalho, o meu mais sincero agradecimento.

“A qualidade nunca é um acidente; é sempre o resultado de um esforço inteligente.”

John Ruskin (1870)

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo apresentar a importância da implantação do Diagrama de Ishikawa no Sistema de Gestão da Qualidade na indústria de tubos e conexões, com foco na identificação de causas de não conformidades no processo de fabricação e reclamações de clientes. O método permite identificar e analisar as causas principais de problemas dentro de processos organizacionais, facilitando a implementação de ações corretivas e preventivas. A pesquisa exploratória foi utilizada para compreender os impactos dessa ferramenta na melhoria da qualidade, destacando sua aplicação prática e benefícios. Os resultados demonstram que a utilização do diagrama melhora significativamente a identificação de falhas, promovendo maior eficiência e confiabilidade no sistema de gestão.

Palavras-chave: Qualidade, Diagrama de Ishikawa, Não Conformidades, Melhoria Contínua, Análise de Causas.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

SAC – Serviço de Atendimento ao Cliente

SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade

PDCA – Plan, Do, Check, Act (Planejar, Fazer, Checar, Agir)

ISO – International Organization for Standardization (Organização Internacional de Padronização)

NC – Não Conformidade

AC – Ação Corretiva

AP – Ação Preventiva

POP – Procedimento Operacional

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1:Ciclo PDCA	14
Figura 2: Fluxograma de Processo	15
Figura 3: Diagrama de Pareto	16
Figura 4:Histograma.....	17
Figura 5: Folha de Verificação.....	18
Figura 6: Diagrama de Dispersão.....	19
Figura 7: Carta de Controle	20
Figura 8: Diagrama de Ishikawa.....	21
Figura 9: Plano de Ação 5W2H	24
Figura 10: Matriz GUT	26
Figura 11: Diagrama de Ishikawa Aplicado	34

TABELA

Tabela 1: Plano de Ação (5W2H).....	35
Tabela 2: Comparação Dos Indicadores	36

GRÁFICO

Gráfico 1: Gráfico Comparativo	37
--------------------------------------	----

SUMÁRIO

1	OBJETIVOS	11
1.1.	OBJETIVO GERAL	11
1.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
2	INTRODUÇÃO	12
3	REVISÃO DA LITERATURA	13
3.1.	GESTÃO DA QUALIDADE	13
3.2.	FERRAMENTAS DA QUALIDADE	13
3.3.	CICLO PDCA	14
3.4.	FLUXOGRAMA DE PROCESSO	15
3.5.	DIAGRAMA DE PARETO	16
3.6.	HISTOGRAMA	17
3.7.	FOLHA DE VERIFICAÇÃO	18
3.8.	DIAGRAMA DE DISPERSÃO	19
3.9.	CARTA DE CONTROLE	20
3.10.	DIAGRAMA DE ISHIKAWA	21
3.11.	APLICAÇÃO PRÁTICA DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA	22
3.12.	PLANO DE AÇÃO 5W2H	23
3.13.	MATRIZ GUT	24
3.14.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
4	MATERIAIS E MÉTODOS	28
4.1.	TIPO DE PESQUISA	28
4.2.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	28
4.3.	DIAGNÓSTICO INICIAL	29
4.4.	MATERIAIS UTILIZADOS	31
4.5.	DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	31
4.6.	APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE DIAGNÓSTICO	32
5	RESULTADOS	33
5.1.	ESTUDO DE CASO	33
5.2.	APRESENTAÇÃO DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA	33
5.3.	CONCLUSÃO DA APLICAÇÃO	35
5.4.	ANÁLISE GRÁFICA DOS RESULTADOS	36

6	CONCLUSÕES.....	38
7	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	39

1 OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GERAL

Analisar a aplicação do Diagrama de Ishikawa no Sistema de Gestão da Qualidade no segmento industrial de tubos e conexões, demonstrando sua eficácia como ferramenta para identificar e solucionar problemas organizacionais. Como exemplificação, será realizado um estudo de caso em uma empresa do setor, focando na identificação das causas de uma não conformidade recorrente no processo de atendimento ao cliente, evidenciando como a ferramenta contribui para a melhoria contínua e o aumento da satisfação dos clientes.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Aplicar os princípios e fundamentos do Diagrama de Ishikawa na gestão da qualidade no segmento de plástico, com foco na análise de causas de reclamações de campo, visando estruturar planos de ação eficazes para eliminação de não conformidades e prevenção de recorrências.
- b) Identificar os principais problemas enfrentados no processo produtivo ou no atendimento ao cliente.
- c) Aplicar o Diagrama de Ishikawa para mapear as causas dos problemas identificados.
- d) Propor ações corretivas e preventivas para minimizar falhas e aprimorar a qualidade dos serviços e produtos.
- e) Avaliar os resultados obtidos com a implementação da ferramenta e seu impacto na melhoria contínua.

2 INTRODUÇÃO

A busca por excelência na produção e a crescente competitividade do mercado industrial tornam indispensável o uso de ferramentas da qualidade como suporte à gestão eficiente dos processos. Na indústria de tubos e conexões, onde a padronização, resistência e conformidade dos produtos são fatores críticos, a aplicação dessas ferramentas contribui significativamente para a melhoria contínua e para a redução de falhas. A identificação e a análise sistemática de problemas nos processos produtivos permitem antecipar desvios, evitar retrabalhos e promover soluções eficazes.

Dentre essas ferramentas, destaca-se o Diagrama de Ishikawa, ou Diagrama de Causa e Efeito, amplamente utilizado na identificação das causas-raiz de problemas. Sua aplicação possibilita uma análise estruturada dos fatores que influenciam a qualidade, como matéria-prima, métodos, máquinas, mão de obra, meio ambiente e medições, sendo, portanto, um instrumento essencial na gestão da qualidade industrial.

3 REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura tem como objetivo apresentar os fundamentos teóricos que sustentam a aplicação do Diagrama de Ishikawa no Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) no setor industrial. São abordados os principais conceitos sobre gestão da qualidade, ferramentas da qualidade e, com maior profundidade, o uso do Diagrama de Ishikawa para análise de causas de não conformidades.

3.1. GESTÃO DA QUALIDADE

A gestão da qualidade evoluiu de um modelo centrado na inspeção para uma abordagem estratégica, que envolve todos os processos organizacionais. Segundo Paladini (2012), a qualidade hoje está inserida em toda a cadeia produtiva, sendo um elemento essencial para a competitividade. Juran (1992) definiu a trilogia da qualidade – planejamento, controle e melhoria – como pilares fundamentais. Slack et al. (2020) e Evans e Lindsay (2021) destacam que a qualidade está diretamente ligada ao desempenho operacional e à cultura de melhoria contínua.

3.2. FERRAMENTAS DA QUALIDADE

As ferramentas da qualidade são técnicas utilizadas para a identificação, análise e resolução de problemas organizacionais. Segundo Campos (2014), essas ferramentas auxiliam no mapeamento de processos e na melhoria contínua, contribuindo para o aumento da eficiência e da satisfação dos clientes.

Entre as principais ferramentas da qualidade, destacam-se: o fluxograma de processo, o diagrama de Pareto, o diagrama de Ishikawa, o histograma, a folha de verificação, o diagrama de dispersão e a carta de controle. Essas ferramentas são amplamente utilizadas para apoiar a melhoria contínua, o controle de processos e a padronização no ambiente industrial. De acordo com Paladini (2012), o uso dessas ferramentas possibilita um melhor entendimento das falhas e orienta a tomada de decisão baseada em dados. Sua aplicabilidade prática é especialmente relevante em setores como o de tubos e conexões, onde a conformidade e a rastreabilidade são fatores críticos. Segundo Campos (2014), a utilização adequada dessas ferramentas

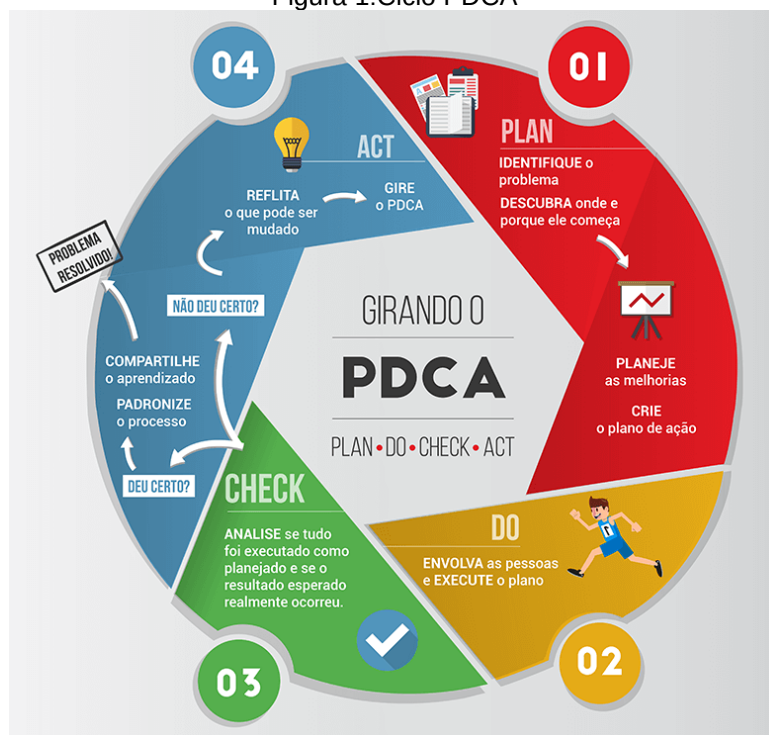
contribui diretamente para a melhoria do desempenho organizacional, o aumento da produtividade e a redução dos custos operacionais.

3.3. CICLO PDCA

Um método de melhoria contínua baseado na identificação de problemas e na implementação de soluções. O Ciclo PDCA mostrado na Figura 1 é um método estruturado de melhoria contínua baseado em quatro etapas: planejar (Plan), executar (Do), verificar (Check) e agir (Act). Segundo Campos (2014), o PDCA permite o acompanhamento sistemático de processos e a identificação de falhas em tempo hábil.

Em uma indústria de tubos, o PDCA pode ser aplicado para reduzir retrabalhos. A equipe planeja uma ação corretiva (P), executa testes com novas especificações (D), verifica os resultados em comparação com dados anteriores (C) e padroniza o novo processo se o resultado for positivo (A).

Figura 1: Ciclo PDCA



Fonte: <https://bit.ly/metodologiasciclo-pdca>

O PDCA é uma ferramenta eficaz em contínuo desenvolvimento a qual propicia o aumento de ganhos no controle dos processos, reduz falhas recorrentes e promove a melhoria contínua com base em dados reais.

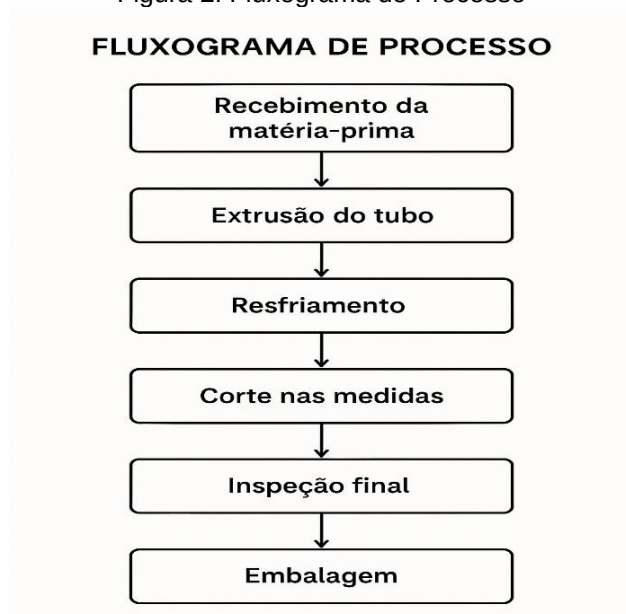
3.4. FLUXOGRAMA DE PROCESSO

O fluxograma é uma ferramenta visual que representa, por meio de símbolos padronizados, a sequência de etapas de um processo, facilitando a compreensão do fluxo de trabalho. Ele mostra como as atividades se interligam, desde o início até o fim do processo, permitindo identificar gargalos, redundâncias ou falhas. Ao utilizar o fluxograma, as organizações conseguem analisar, padronizar e melhorar seus processos de forma mais clara e objetiva, sendo amplamente aplicado na gestão da qualidade e na melhoria contínua.

O fluxograma é utilizado para representar visualmente a sequência de atividades de um processo. De acordo com Paladini (2012), essa ferramenta facilita a compreensão do fluxo de trabalho e ajuda na identificação de gargalos e redundâncias.

Em uma fábrica de tubos, o fluxograma é usado para mapear todas as etapas da produção, desde a chegada da matéria-prima até o produto final, permitindo a padronização das atividades. A Figura 2 exemplifica as etapas básicas do processo de produção, iniciando pelo recebimento da matéria-prima, posteriormente o material é enviado para o setor o qual realizará a extrusão do tubo, passando pelo processo de resfriamento, em sequência ocorre o corte nas medidas, uma vez ocorrido este processo o material é direcionado para a inspeção final e finaliza com o processo de embalagem.

Figura 2: Fluxograma de Processo



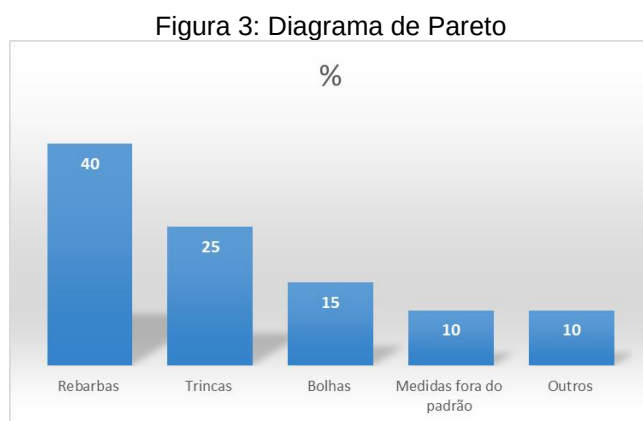
Fonte: O Autor (2025)

Um dos benefícios mais notáveis do fluxograma é sua flexibilidade e adaptabilidade a diferentes contextos organizacionais, desde a manufatura até os serviços. Entre os principais ganhos, destacam-se a melhoria na comunicação entre equipes, a maior clareza sobre o processo e a identificação de pontos críticos que podem ser otimizados para aumentar a eficiência operacional.

3.5. DIAGRAMA DE PARETO

O diagrama de Pareto é uma ferramenta gráfica que classifica os problemas de acordo com sua frequência ou impacto, com base no princípio 80/20. Conforme Juran (1990), 80% dos problemas são causados por 20% das causas. Para uma exemplificação na aplicação, após coletar dados de defeitos nos tubos durante um mês, a equipe identifica: Rebarbas (40%), Trincas (25%), Bolhas (15%), Medidas fora do padrão (10%), Outros (10%). Percentuais apresentados são organizados em um gráfico visual, assim, pode ser observado na Figura 3, onde, os defeitos mais frequentes estão concentrados em poucas causas, o que justifica a priorização dessas falhas no plano de ação.

Com o Gráfico de Pareto, fica claro que Rebarbas e Trincas representam 65% dos problemas, logo, devem ser priorizadas para ações corretivas.



Fonte: O Autor (2025)

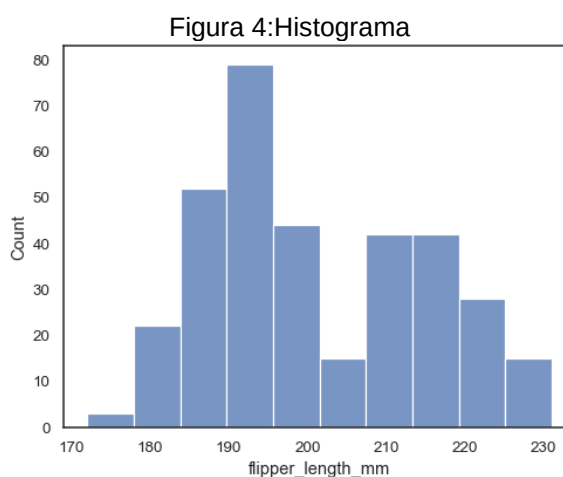
Após coletar dados de defeitos nos tubos durante um mês, a equipe identifica que 80% dos problemas são causados por apenas três tipos de falhas, o que direciona a ação corretiva de forma mais eficaz. Os principais ganhos estão na priorização das causas mais relevantes, otimização de recursos e tomada de decisão estratégica.

O Diagrama de Pareto permite uma visão objetiva das principais causas de problemas, possibilitando a concentração de esforços nas ações mais relevantes. Seu uso facilita a priorização de melhorias com base em dados reais, otimizando recursos direcionando estratégias de correção com maior impacto sobre a qualidade.

3.6. HISTOGRAMA

Histogramas são ferramentas gráficas utilizadas para representar a distribuição de dados quantitativos, organizando-os em intervalos de classe. Por meio de barras verticais, o gráfico mostra a frequência com que os valores ocorrem dentro desses intervalos, permitindo visualizar o comportamento de um processo ao longo do tempo. Segundo Werkema (2011), ele é essencial para visualizar a variação de um processo e verificar se ele está dentro dos limites aceitáveis.

Para um levantamento das variações de diâmetro externo de tubos, o histograma pode ser utilizado para apresentar adequadamente uma amostra, em que a maioria dos dados apresentados estão dentro de uma suposta especificação, apresentando também possíveis tendências, limites, superior e inferior, os quais, sinalizam alertas para ajustes no processo. Dentre seus principais ganhos, citam-se a Identificação de padrões, controle da variabilidade e prevenção de não conformidades. A Figura 4 apresenta um modelo de Histograma Bimodal, o qual apresenta dois picos.



Fonte: https://bit.ly/Histograma_com

Essa ferramenta é especialmente útil na gestão da qualidade para identificar padrões, variações e tendências, ajudando a detectar desvios ou anomalias no

processo. Com base na forma do histograma, é possível avaliar se um processo está estável, se há necessidade de ajustes ou se os dados seguem uma distribuição normal.

3.7. FOLHA DE VERIFICAÇÃO

A Folha de Verificação é uma ferramenta simples e eficaz usada para coletar e organizar dados de forma sistemática durante a execução de um processo. De acordo com Ishikawa (1986), essa ferramenta ajuda a organizar os dados observados e facilita a análise posterior.

A Folha de Verificação é composta por uma tabela ou lista, onde são registradas informações sobre a ocorrência de eventos, defeitos ou características específicas. Geralmente, é utilizada para monitorar a qualidade e facilitar a análise de dados em tempo real. Ao utilizar a folha, os operadores podem identificar rapidamente padrões ou problemas recorrentes. A Folha de Verificação é especialmente útil em ambientes de produção para acompanhar defeitos, tipos de falhas ou quantidades, sendo uma das ferramentas mais aplicadas em sistemas de gestão da qualidade, por sua facilidade de implementação e análise.

Exemplifica-se, aqui, para um período de cinco dias, a coleta de dados estruturada, onde, o operador preenche uma folha de verificação registrando os tipos de defeitos por turno. Os dados podem revelar que a maioria dos defeitos ocorre no terceiro turno. Seus principais ganhos, permeiam a coleta de dados confiável, rápida identificação de padrões e base para outras análises. Com esses dados, pode-se alimentar o Diagrama de Pareto ou outras análises. Demonstrada na Figura 5 a aplicação da Folha de verificação.

Figura 5: Folha de Verificação

FOLHA DE VERIFICAÇÃO						
Período: 22/04/2025 a 26/04/2025						
Operador: _____						
Turno: _____						
Tipo de Defeito	Segunda (22/04)	Terça <br (23/04)	Quarta- (24/04)	Quinta- (25/04)	Sexta <br (26/04)	Total
Rebarbas	✓	✓✓		✓✓		5
Trincas			✓			3
Bolhas			✓			1
Outros						0

Fonte: O Autor (2025)

A obtenção dos dados de área promove um controle de qualidade significativo, advindos da coleta adequada e sistemática durante o processo produtivo. O uso da Folha de Verificação auxilia diretamente na identificação de padrões e possíveis anomalias, promovendo diretamente a melhoria contínua.

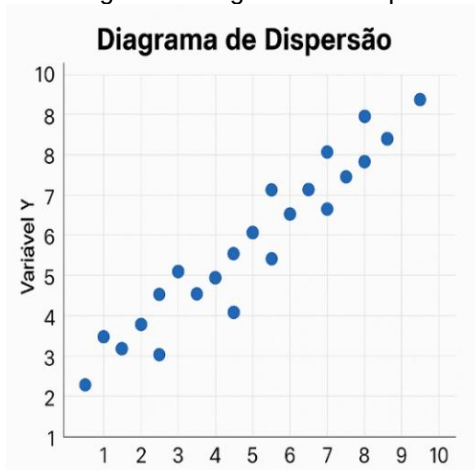
3.8. DIAGRAMA DE DISPERSÃO

De acordo com Dellaretti Filho (1996) o diagrama de dispersão mostra a relação entre dois fatores importantes, ou seja, pares de dados numéricos, uma variável em cada eixo para demonstrar a relação. Um diagrama de dispersão é usado para mostrar a relação entre dois tipos de dados. Pode ser a relação entre uma causa e um efeito, entre uma causa e outra, ou mesmo entre uma causa e duas outras.

Na gestão da qualidade, pode ser aplicado para analisar, por exemplo, a relação entre a temperatura de produção e a resistência do material na indústria de tubos e conexões.

A fim de exemplificar a utilização do diagrama de dispersão, opta-se para saber se existe uma relação entre a temperatura da máquina extrusora de tubos e a ocorrência de possíveis anomalias e defeitos, como “trincas nos tubos”. A relação entre as variáveis é apresentada pela Figura 6. O gráfico apresenta, uma possível relação, quanto maior a temperatura, maior a incidência de trincas, indicando uma possível causa. Dentre os seus principais ganhos, destaca-se a identificação de relações entre variáveis, suporte para análises de falhas mais aprofundadas e certamente a melhoria contínua no controle de parâmetros do processo.

Figura 6: Diagrama de Dispersão



Fonte: O Autor (2025)

O Diagrama de Dispersão permite identificar e analisar relações de causa e efeito entre variáveis críticas de processo. Sua aplicação colabora para descobertas de correlações relevantes que muitas vezes passam despercebidas, viabilizando ajustes mais precisos e melhorias sustentadas no desempenho do sistema produtivo.

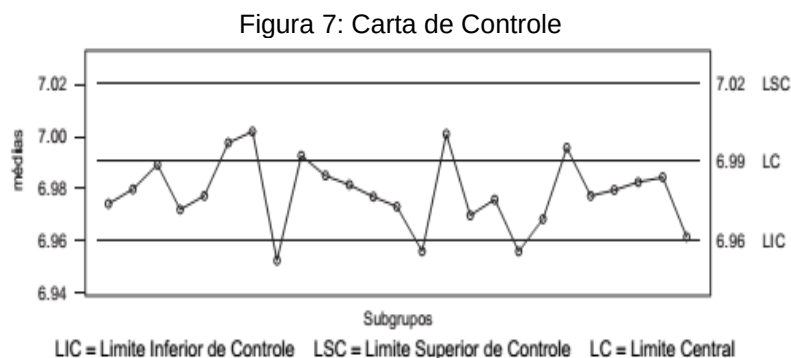
3.9. CARTA DE CONTROLE

Conforme Paladini (2000), as cartas de controle são usadas para estudar como os processos mudaram ao longo do tempo. Além disso, ao comparar os dados atuais com os limites de controle históricos, pode-se levar à conclusão sobre se a variação do processo é consistente como estando sob controle ou imprevisível como fora do controle devido a ser afetada por causas especiais de variação.

As cartas de controle são utilizadas para acompanhar o comportamento de um processo ao longo do tempo, comumente utilizado em controles estatísticos de processos industriais. Essas representações gráficas, apresentam três linhas principais: a linha central, que corresponde à média do processo, e os limites de controle superior e inferior, que delimitam a faixa aceitável de variação. Esses limites, são estabelecidos a três desvios-padrão da média, auxiliam na identificação de desvios que possam indicar perda de estabilidade ou presença de causas especiais.

De acordo com Montgomery (2009), ela indica se o processo está sob controle estatístico ou se há variações fora do padrão esperado.

Para exemplificação, a Figura 7 representa a carta de controle utilizada para monitorar o peso dos tubos produzidos, indicando se o processo está sob controle estatístico. Um desvio fora dos limites de controle acende um alerta para intervenção imediata. Seus ganhos, podem ser a prevenção de defeitos, manutenção da estabilidade do processo e tomada de decisão com base em evidências.



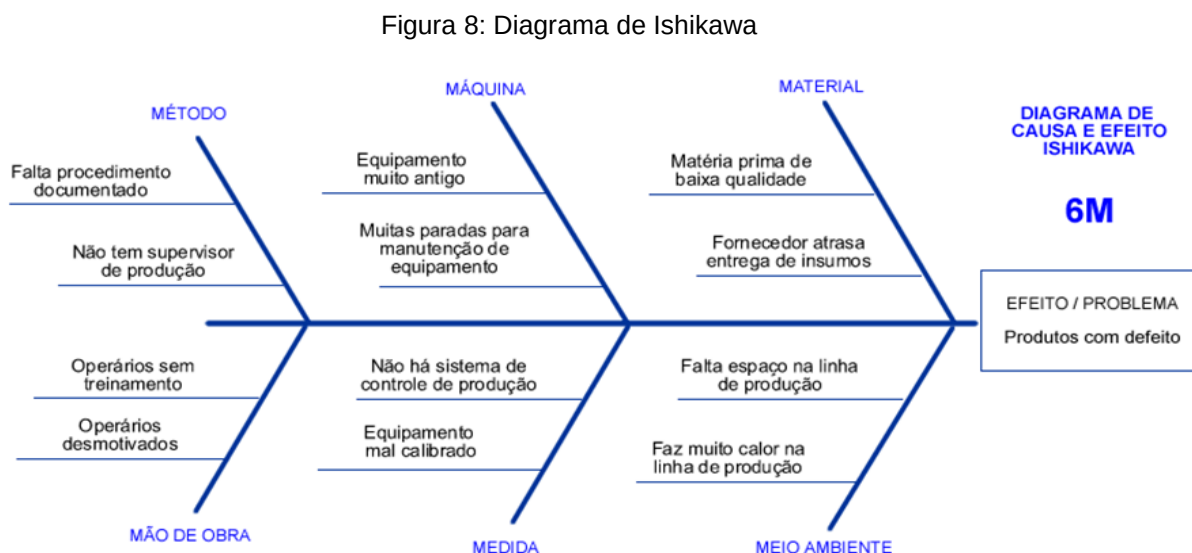
Fonte: <https://bit.ly/Carta-de-Controle>

A carta de controle é uma ferramenta indispensável no monitoramento estatístico de processos. Ela fornece evidências visuais e mensuráveis da estabilidade ou instabilidade operacional, possibilitando intervenções imediatas e sustentadas que garantem a manutenção da qualidade dentro dos padrões aceitáveis.

3.10. DIAGRAMA DE ISHIKAWA

O Diagrama de Ishikawa, também conhecido como Diagrama de Causa e Efeito ou Espinha de Peixe, foi desenvolvido por Kaoru Ishikawa na década de 1960.

Segundo Ishikawa (1986), essa ferramenta permite estruturar visualmente as possíveis causas de um problema, facilitando sua análise e identificação da causa raiz. Atualmente, o Diagrama de Causa e Efeito continua sendo amplamente utilizado como uma técnica essencial na gestão da qualidade e na melhoria contínua dos processos. De acordo com Slack, Brandon-Jones e Burgess (2020), o uso de ferramentas visuais como o diagrama de Ishikawa é fundamental para o diagnóstico sistemático de falhas e para o suporte à tomada de decisões estratégicas nas organizações. Na Figura 8, tem-se o Diagrama de Ishikawa aplicado na empresa, apontando as causas mais relevantes das não conformidades observadas.



Fonte: https://bit.ly/Diagrama_de_Ishikawa

A figura representa um Diagrama de Causa e Efeito, também conhecido como Diagrama de Ishikawa ou Diagrama Espinha de Peixe. Trata-se de uma ferramenta

da qualidade utilizada para identificar as possíveis causas de um problema específico dentro de um processo, facilitando a análise e a identificação de ações corretivas. O modelo apresentado utiliza a metodologia dos 6M, que são seis categorias principais que agrupam as possíveis causas de um defeito ou não conformidade.

Método: Relaciona-se com a forma como o trabalho é realizado. Neste caso, as causas identificadas foram: falta de procedimento documentado e ausência de supervisor de produção, o que pode levar à execução inadequada das tarefas.

Máquina: Diz respeito aos equipamentos utilizados no processo. As subcausas apontadas foram: equipamento muito antigo e muitas paradas para manutenção, fatores que comprometem a continuidade e a estabilidade da produção.

Material: Refere-se à matéria-prima e insumos utilizados. As causas associadas incluem: matéria-prima de baixa qualidade e atraso na entrega de insumos pelos fornecedores, o que afeta diretamente a qualidade do produto final.

Mão de Obra: Refere-se às pessoas envolvidas na produção. As subcausas observadas foram: operários sem treinamento e operários desmotivados, o que impacta negativamente a eficiência e a atenção aos padrões de qualidade.

Medida: Relaciona-se aos sistemas de controle e monitoramento. As causas identificadas foram: ausência de sistema de controle de produção e equipamento mal calibrado, gerando inconsistência nos resultados e falhas de precisão.

Meio Ambiente: Abrange as condições do ambiente de trabalho. As subcausas incluídas foram: falta de espaço na linha de produção e temperatura elevada no ambiente, condições que dificultam a execução adequada das atividades.

Em resumo, o Diagrama de Ishikawa é uma ferramenta essencial para a identificação estruturada de causas de um problema, contribuindo para uma análise crítica e aprofundada. Sua aplicação permite traçar estratégias de melhoria contínua e prevenção de falhas, sendo amplamente utilizado na gestão da qualidade e na resolução de problemas organizacionais.

3.11. APLICAÇÃO PRÁTICA DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA

A eficácia do Diagrama de Ishikawa pode ser observada em sua aplicação prática. Um exemplo relevante é o caso da empresa Tigre S.A., que utilizou a ferramenta para investigar variações no comprimento da ponta do tubo “Irriga EP 2”.

A análise permitiu identificar causas relacionadas à falta de procedimentos documentados, problemas nos equipamentos, falhas de treinamento e inconsistências no ambiente de trabalho. A partir dessa identificação, foram implementadas ações corretivas eficazes.

Além disso, o uso de softwares como o Microsoft Visio auxilia na representação gráfica do diagrama, tornando a análise mais visual e compreensível. Instrumentos como entrevistas e questionários também são utilizados para coletar dados e enriquecer a análise. A ISO 9001:2015 reforça a importância de registros como Procedimentos Operacionais – POP's e relatórios de qualidade como evidências objetivas para a tomada de decisão baseada em dados.

3.12. PLANO DE AÇÃO 5W2H

O plano de ação 5W2H é uma ferramenta administrativa utilizada para o desdobramento de ações estratégicas e operacionais dentro da organização. Sua estrutura baseia-se em sete perguntas fundamentais, todas iniciadas com as letras W e H do idioma inglês, sendo amplamente adotada na gestão da qualidade por permitir transformar ideias e decisões em ações práticas, com clareza, objetividade e responsabilidade bem definidas.

Segundo Werkema (2011), essa ferramenta possibilita que, após a identificação de problemas, a equipe envolvida consiga planejar a execução de atividades corretivas ou preventivas de forma simples e eficiente, promovendo o alinhamento de esforços entre os setores e o cumprimento de prazos com maior assertividade. Os sete elementos do 5W2H são apresentados a seguir e a Figura 9 apresenta o modelo gráfico do 5W2H.

What (O que será feito?) – Descreve a ação que será realizada para resolver o problema ou implementar a melhoria;

Why (Por que será feito?) – Justifica a necessidade da ação, indicando o motivo ou o benefício esperado;

Where (Onde será feito?) – Indica o local, setor ou processo onde a ação será aplicada;

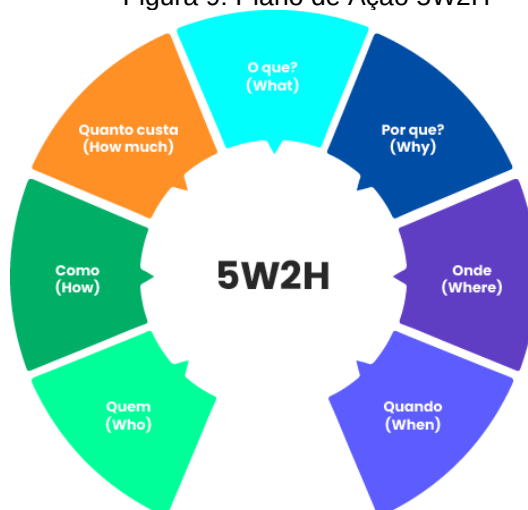
When (Quando será feito?) – Define o prazo para início e término da ação;

Who (Por quem será feito?) – Estabelece o(s) responsável(is) pela execução da ação;

How (Como será feito?) – Detalha o método ou os passos que serão seguidos;

How much (Quanto vai custar?) – Estima os recursos necessários, financeiros ou materiais, para a execução.

Figura 9: Plano de Ação 5W2H



Fonte: https://bit.ly/5w2h_como_criar

Após a aplicação de ferramentas como o Diagrama de Ishikawa e o Diagrama de Pareto, a utilização do método 5W2H é recomendada por facilitar a conversão das causas identificadas em planos de ação objetivos. Sua estrutura direta contribui para que colaboradores de diferentes áreas compreendam as etapas do planejamento e se envolvam de forma mais ativa na execução das soluções propostas.

O plano de ação 5W2H, quando corretamente aplicado, estimula a cultura da responsabilidade, proporciona maior visibilidade sobre as ações em andamento e fortalece o compromisso com os objetivos da qualidade. Assim, além de apoiar a melhoria contínua, contribui diretamente para o alcance de resultados sustentáveis, redução de retrabalhos e aumento da satisfação dos clientes internos e externos.

3.13. MATRIZ GUT

A Matriz GUT, também conhecida como Matriz de Priorização, foi desenvolvida pelos consultores Charles H. Kepner e Benjamin B. Tregoe na década de 1980, com o objetivo de auxiliar empresas na análise e solução de problemas complexos,

especialmente em ambientes industriais. Seu propósito central é apoiar a tomada de decisão estruturada, priorizando ações conforme o nível de criticidade de cada situação identificada.

A sigla GUT refere-se a três critérios fundamentais: Gravidade (G), Urgência (U) e Tendência (T). Por meio da avaliação conjunta desses fatores, é possível classificar e ordenar diferentes ocorrências conforme sua relevância estratégica para a organização. As definições dos critérios são:

Gravidade: Avalia o grau de impacto de um problema, considerando os efeitos que ele pode causar sobre os processos, pessoas, clientes ou sobre a empresa como um todo. Situações que comprometem a segurança, a reputação ou o desempenho operacional, por exemplo, recebem maior pontuação nesse critério.

Urgência: Relaciona-se ao tempo disponível para a resolução do problema. Quanto mais imediata for a necessidade de ação, maior será a nota atribuída. Questões que demandam solução rápida, sob risco de agravamento, são consideradas mais urgentes.

Tendência: Refere-se à probabilidade de o problema se expandir ou se tornar mais difícil de controlar com o passar do tempo. Problemas cuja tendência de piora é elevada devem ser priorizados, pois representam riscos crescentes.

A pontuação para cada critério varia de 1 (baixo) a 5 (muito alto). O valor total é obtido pela multiplicação dos três fatores ($G \times U \times T$), resultando em um índice numérico que facilita a ordenação dos problemas analisados.

A Matriz GUT é uma ferramenta muito útil para ajudar a definir prioridades, principalmente quando não dá para resolver todos os problemas de uma vez só. Em situações com pouco tempo, equipe reduzida ou muitos problemas acontecendo ao mesmo tempo, ela facilita bastante a tomada de decisão. Abaixo, destaco algumas formas práticas de usar essa matriz:

a) **Priorização de problemas internos:** Quando várias falhas aparecem dentro dos processos da empresa, nem sempre é fácil saber por onde começar. A GUT ajuda a organizar essas falhas e decidir qual delas deve ser resolvida primeiro, levando em conta o quanto cada uma pode prejudicar o funcionamento da operação.

b) **Análise de não conformidades:** Em empresas que lidam com muitas não conformidades, a Matriz GUT serve para organizar os casos mais urgentes. Isso evita

que os problemas se acumulem e acabem gerando prejuízos maiores se não forem tratados a tempo.

c) **Gestão de riscos:** Também é possível usar a GUT na hora de lidar com riscos. Ela mostra de forma clara quais riscos devem ser controlados o quanto antes, seja em questões operacionais ou no planejamento estratégico.

d) **Revisão de processos:** Se for necessário revisar vários processos ao mesmo tempo, a matriz ajuda a identificar qual parte deve ser ajustada primeiro, considerando o impacto que cada processo tem no dia a dia da empresa.

e) **Uso em situações pessoais e rotinas administrativas:** Mesmo sendo uma ferramenta criada para empresas, a GUT pode ser usada em tarefas do dia a dia e na área administrativa. Ela ajuda a organizar o que precisa ser feito com mais urgência, tanto no ambiente profissional quanto pessoal.

A Figura 10 apresenta um modelo de aplicação prática da Matriz GUT em uma indústria de tubos e conexões, com três problemas comparados segundo os critérios da ferramenta.

Figura 10: Matriz GUT

Problema	Gravidade (G)	Urgência (U)	Tendência (T)	Resultado
Item 1				
Item 2				
Item 3				
Item 4				
Item 5				

Fonte: https://bit.ly/Matriz_GUT_

A Matriz GUT é utilizada como ferramenta de apoio à tomada de decisão, classificando os problemas conforme sua Gravidade, Urgência e Tendência. Através desta análise, foi possível priorizar as ações mais críticas para o Sistema de Gestão da Qualidade, proporcionando uma abordagem mais estratégica e eficiente na resolução de problemas.

3.14. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ferramentas da qualidade são métodos e técnicas amplamente utilizadas na indústria para promover a padronização, a identificação de problemas, a análise de causas e a busca por soluções eficazes, visando o aumento da eficiência, a redução de desperdícios e a melhoria contínua dos processos. Essas ferramentas auxiliam na tomada de decisões baseadas em dados, fortalecem a cultura organizacional e contribuem para a satisfação do cliente. Dentre elas, destaca-se o Diagrama de Ishikawa, também conhecido como Diagrama de Causa e Efeito ou Espinha de Peixe, que permite visualizar, de forma estruturada, os fatores que contribuem para a ocorrência de um problema. O Diagrama de Ishikawa se destaca por sua simplicidade e aplicabilidade prática. No entanto, sua eficácia depende da participação colaborativa dos envolvidos e da correta coleta e análise dos dados.

Embora seja extremamente útil para identificar causas de não conformidades, pode ser limitado em contextos em que os dados são insuficientes ou as variáveis são altamente subjetivas. Por isso, recomenda-se seu uso em conjunto com outras ferramentas, como o PDCA, 5W2H ou a Matriz GUT.

Conclui-se que o Diagrama de Ishikawa é uma ferramenta essencial para apoiar a gestão da qualidade, possibilitando a análise crítica de falhas e o direcionamento de ações corretivas e preventivas. Sua utilização estruturada contribui para a melhoria contínua dos processos e o fortalecimento da cultura organizacional voltada para a qualidade.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, de abordagem qualitativa e descritiva, com foco na análise da aplicação do Diagrama de Ishikawa no contexto do Sistema de Gestão da Qualidade de uma empresa real do setor industrial localizada em Joinville (SC), especializada na produção de tubos e conexões, visando compreender como essa ferramenta pode contribuir para a identificação das causas de falhas em processos e para a proposição de ações corretivas e preventivas que promovam a melhoria contínua.

4.1. TIPO DE PESQUISA

Este trabalho foi desenvolvido com base em uma pesquisa de natureza qualitativa e descritiva. A escolha da abordagem qualitativa se deu porque ela permite entender melhor a percepção dos colaboradores e a realidade dos processos internos, principalmente no que se refere às causas das não conformidades. Já a parte descritiva tem como objetivo levantar, organizar e analisar as informações relacionadas ao Sistema de Gestão da Qualidade, antes e depois da aplicação do Diagrama de Ishikawa, para verificar os resultados da intervenção feita.

4.2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A condução deste estudo foi estruturada em cinco etapas metodológicas sequenciais, com o objetivo de garantir rigor técnico e alinhamento com os objetivos da pesquisa:

- a) Revisão bibliográfica: Inicialmente, realizou-se um levantamento teórico em livros, artigos científicos e normas técnicas, com foco no Diagrama de Ishikawa e nos princípios da gestão da qualidade, a fim de fundamentar conceitualmente o estudo.
- b) Diagnóstico organizacional: Em seguida, foi conduzido um diagnóstico na organização selecionada (ou em ambiente simulado), por meio da análise de documentos, observações *in loco* e entrevistas com colaboradores, visando identificar falhas críticas nos processos produtivos e no atendimento ao cliente.
- c) Elaboração do Diagrama de Ishikawa: Com base nas informações levantadas, foram construídos diagramas de causa e efeito com o apoio da equipe da

empresa, classificando as causas em categorias clássicas, método, mão de obra, máquina, material, meio ambiente e medição (os 6Ms).

- d) Definição de ações corretivas e preventivas: A partir da análise das causas identificadas, foram propostas ações voltadas à eliminação ou mitigação dos fatores críticos, utilizando ferramentas complementares, como o plano 5W2H e, quando necessário, a matriz GUT.
- e) Avaliação de resultados: Por fim, foi realizada uma avaliação qualitativa dos efeitos percebidos após a aplicação das ações propostas, com base em indicadores de desempenho e retorno qualitativo dos envolvidos, especialmente no que diz respeito à eficiência dos processos e à satisfação dos clientes.

4.3. DIAGNÓSTICO INICIAL

A condução do diagnóstico foi desenvolvida com base de um exemplo real de anomalia registrada no processo produtivo, no qual foi aplicado o Diagrama de Ishikawa para identificação das causas do problema. Este registro, de uso interno da empresa Tigre tubos e conexões, demonstra como a ferramenta foi empregada na prática para análise de variações no comprimento da ponta do tubo, conforme estrutura da metodologia A3. A seguir, cada seção do A3 é descrita:

a) Descritivo da Anomalia

Cliente do setor agrícola relatou não conformidade no produto “Tubo Irriga EP 2”, especificando que as pontas estavam fora do comprimento padrão, impossibilitando o encaixe correto em conexões. A reclamação envolveu 1000 peças e gerou devolução parcial do lote. Após análise visual e medição em amostragem, foi confirmada a divergência em peças da linha de produção 24.

b) Ações de Contenção

Substituição do cortador automático por um cortador manual para estabilizar a medida da ponta.

Reforço na calibração da régua de medição.

Ajuste temporário no posicionamento do tubo na esteira antes do corte.

Intervenção imediata no processo com suspensão de programação da linha 24 até correção definitiva.

Todas as ações foram concluídas no prazo de 7 dias, com retomada controlada da produção após validação.

c) Ações Sistêmicas

Troca definitiva do cortador por modelo Maquinasul 5100.

Treinamento dos operadores da linha 24 com foco na rotina de posicionamento.

Implantação de novo padrão operacional (POP) para corte do tubo EP 2”.

Revisão e substituição de instrumentos de medição na célula de produção.

Reforço na iluminação da estação de corte.

Verificação de Eficácia

Após aplicação das ações, novos lotes foram avaliados em amostragens de 50 peças por hora. Os comprimentos das pontas atenderam 100% ao padrão de 53±2mm. Não foram registradas novas reclamações de clientes nos 60 dias subsequentes à intervenção.

d) Equipe de Trabalho

Claudinei Pereira – Qualidade (Responsável técnico)

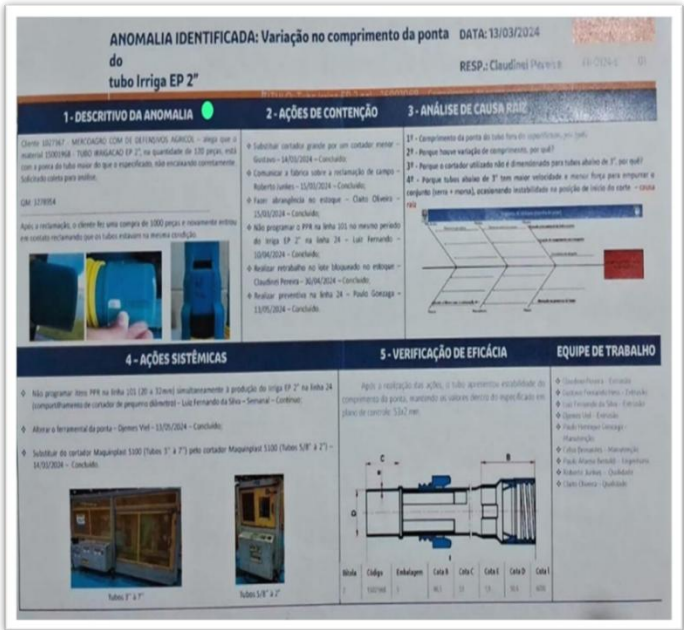
Luiz Fernando da Silva – Produção

Paulo Gonzalez – Engenharia de Processo

Cátia Oliveira – Supervisão

João Henrique – Operador (linha 24)

Figura 11 – A3 Diagrama de Ishikawa



Fonte: Tigre S.A. (2024)

O registro documenta de forma estruturada a anomalia identificada no comprimento da ponta do “tubo Irriga EP 2”, evidenciando as ações de contenção, análise de causa raiz, medidas sistêmicas e verificação de eficácia. O Diagrama de Ishikawa foi utilizado para mapear as causas potenciais, promovendo uma visão clara dos fatores que contribuíram para o desvio e permitindo a tomada de decisões corretivas alinhadas à melhoria contínua da qualidade.

4.4. MATERIAIS UTILIZADOS

Para a execução deste estudo, foram utilizados materiais previamente disponíveis na organização, especialmente relacionados ao registro de uma anomalia específica documentada em relatório A3. O conteúdo analisado incluiu a imagem do Diagrama de Ishikawa e as ações corretivas aplicadas no processo relacionado.

Como suporte à fundamentação teórica, foram consultadas normas técnicas, como a ABNT NBR ISO 9001:2015, e obras de referência na área de gestão da qualidade. Adicionalmente, foi utilizado o software Microsoft Visio para construção gráfica do diagrama.

Não foram realizados entrevistas, questionários ou coletas adicionais de dados primários, sendo toda a análise fundamentada em documentos internos já existentes e autorizados para uso acadêmico.

4.5. DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Este estudo foi conduzido em uma indústria do setor de tubos e conexões localizada em Joinville (SC), a pesquisa foi delimitada à análise de processos internos que apresentavam maior incidência de não conformidades, especialmente aqueles relacionados ao atendimento ao cliente e à qualidade do produto final.

A investigação concentrou-se em registros do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ), relatórios de reclamações, entrevistas com colaboradores e observações diretas em setores produtivos, com o objetivo de identificar causas recorrentes de falhas e propor melhorias por meio da aplicação do Diagrama de Ishikawa.

4.6 APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE DIAGNÓSTICO

A análise de problemas na gestão da qualidade exige o uso de ferramentas de diagnóstico e apoio que possibilitem uma compreensão ampla e estruturada das não conformidades. Neste estudo, foram utilizados softwares de diagramação, como o Microsoft Visio, para organizar visualmente as causas identificadas no Diagrama de Ishikawa. Neste estudo, a ferramenta Diagrama de Ishikawa foi aplicada com base em um caso documentado previamente pela organização. A análise foi realizada a partir de registros internos, sem aplicação de entrevistas ou questionários. Além do uso de ferramentas gráficas, a literatura destaca a importância de registros documentais no diagnóstico organizacional. Segundo a ABNT NBR ISO 9001:2015, documentos como Procedimentos Operacionais Padrão (POPs), registros de qualidade e relatórios internos são elementos essenciais para garantir a rastreabilidade e o controle de processos dentro de um Sistema de Gestão da Qualidade.

A utilização de registros é fundamental, pois fornecem evidências objetivas da conformidade e subsidiam a tomada de decisões baseadas em dados reais (ABNT, 2015). Para a construção do Diagrama de Ishikawa, podem ser utilizados softwares de mapeamento de processos, como o Microsoft Visio ou outras ferramentas de diagramação, que facilitam a representação visual das causas e efeitos. Além disso, a aplicação de questionários e entrevistas é essencial para a coleta de informações sobre a situação atual do Sistema de Gestão da Qualidade na organização ou em setores específicos. Esses dados devem ser complementados com a análise da documentação do SGQ, incluindo procedimentos operacionais padrão (POPs), registros de qualidade e relatórios de desempenho anteriores, garantindo uma base sólida e confiável para a elaboração do diagrama e a identificação de oportunidades de melhoria.

5 RESULTADOS

Neste capítulo são descritos os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento do estudo, detalhando a abordagem da pesquisa, as técnicas de coleta e análise de dados, bem como a forma de aplicação do Diagrama de Ishikawa no Sistema de Gestão da Qualidade. Serão apresentados o tipo de pesquisa, as etapas realizadas, os materiais e instrumentos utilizados, além do processo de diagnóstico, execução e avaliação dos resultados obtidos com a implantação da ferramenta.

5.1. ESTUDO DE CASO

O estudo de caso foi conduzido na empresa Tigre Tubos e Conexões, com foco nos processos que apresentavam maior incidência de não conformidades.

Foram selecionados setores com impactos diretos na qualidade do produto e na satisfação do cliente. O objetivo foi aplicar o Diagrama de Ishikawa como ferramenta de análise de causas, visando à elaboração de ações corretivas e preventivas mais eficazes e estruturadas.

A investigação foi conduzida com o apoio da equipe de qualidade da empresa e envolveu coleta de dados, reuniões técnicas e observações diretas no processo produtivo e no atendimento ao cliente.

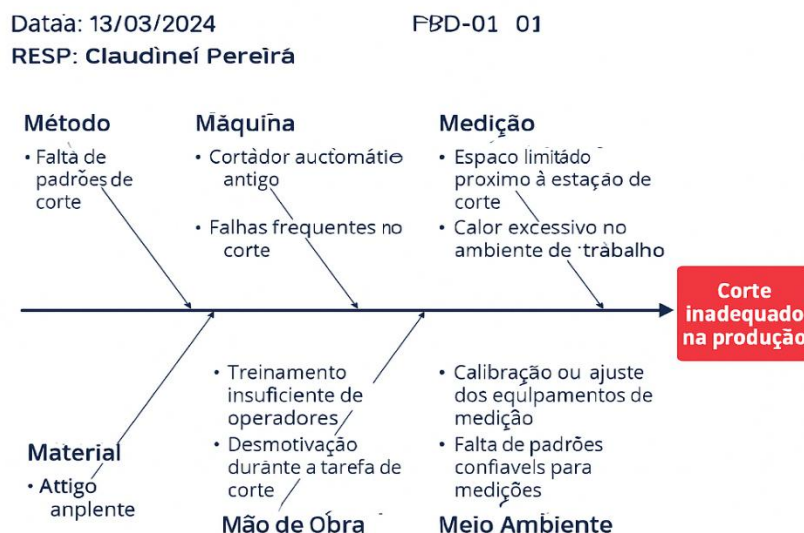
5.2. APRESENTAÇÃO DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Dando continuidade à análise realizada no capítulo anterior, este tópico apresenta o Diagrama de Ishikawa desenvolvido para identificar as causas das não conformidades observadas na linha de produção do tubo “Irriga EP 2”, especificamente em relação ao comprimento incorreto da ponta do tubo. A ferramenta foi aplicada em conjunto com colaboradores de diferentes setores, promovendo uma análise colaborativa e estruturada.

A elaboração do diagrama foi baseada nos 6Ms (Método, Máquina, Material, Mão de Obra, Medição e Meio Ambiente), com o envolvimento direto da equipe multidisciplinar da empresa Tigre S.A., conforme descrito na Tabela 2 (Plano de Ação 5W2H). O objetivo principal foi levantar, categorizar e entender as causas que levaram

à falha no comprimento do tubo, permitindo o planejamento de ações corretivas e preventivas eficazes.

Figura 11: Diagrama de Ishikawa Aplicado



Fonte: Tigre S.A. (2024)

A equipe identificou diversas preocupações organizadas por categoria, destacando pontos críticos que impactam a eficiência e a qualidade do processo produtivo. No método, observou-se a ausência de procedimentos documentados e a falta de supervisão direta durante o corte. Em relação à máquina, o cortador automático encontra-se desatualizado e apresenta falhas recorrentes. No aspecto de material, foram relatados atrasos no fornecimento da matéria-prima e variações em sua qualidade. Quanto à mão de obra, evidenciaram-se treinamentos insuficientes e desmotivação entre os operadores. No item medição, constatou-se o uso de equipamentos descalibrados e a ausência de padrões confiáveis. Por fim, no quesito meio ambiente, a linha de produção enfrenta limitações de espaço e condições térmicas inadequadas, como o calor excessivo. Apesar dos desafios levantados, a sistematização dessas informações permite uma visão clara das causas dos problemas, abrindo caminho para ações corretivas eficazes e promovendo um ambiente favorável à melhoria contínua e ao fortalecimento da cultura da qualidade.

Com base nas causas identificadas, foi desenvolvido um plano de ação estruturado utilizando a ferramenta 5W2H, conforme Tabela 1. As medidas envolvem a substituição do cortador automático obsoleto, a capacitação da equipe e a padronização do processo por meio da criação de um Procedimento Operacional

Padrão (POP). A implementação será realizada na Linha 24, com início imediato e prazo de conclusão em até 30 dias após a validação do novo sistema. A ação conjunta dos setores de Engenharia de Processo, Qualidade e Produção garantirá a efetividade das mudanças. Com um investimento total estimado em R\$ 20.000,00, espera-se não apenas eliminar as principais causas das falhas no corte, mas também promover ganhos expressivos em qualidade, produtividade e redução de retrabalhos.

Tabela 1: Plano de Ação (5W2H)

5W2H	Descrição
What (O que será feito?)	Substituição do cortador automático, treinamento da equipe e criação de POP para o corte.
Why (Por que será feito?)	Garantir conformidade no comprimento do tubo e reduzir retrabalhos e devoluções.
Where (Onde será feito?)	Linha 24 da produção – Setor de extrusão e corte de tubos.
When (Quando será feito?)	Início imediato; conclusão em 30 dias após validação do novo sistema de corte.
Who (Por quem será feito?)	Setor de Engenharia de Processo, Qualidade e Supervisão da Produção.
How (Como será feito?)	Aquisição e instalação do novo equipamento, revisão do padrão de corte, criação e treinamento sobre o novo POP.
How Much (Quanto vai custar?)	R\$ 18.000,00 (equipamento), mais R\$ 2.000,00 em custos de treinamento e documentação.

Fonte: O Autor (2025)

5.3. CONCLUSÃO DA APLICAÇÃO

Com a execução do Diagrama de Ishikawa e a implantação das ações do 5W2H, observou-se significativa redução nas não conformidades relacionadas ao comprimento das pontas dos tubos. A participação ativa da equipe e o mapeamento detalhado das causas contribuíram para decisões mais assertivas e eficazes, promovendo a melhoria contínua do processo e maior satisfação do cliente.

A implementação do Diagrama de Ishikawa no Sistema de Gestão da Qualidade trouxe melhorias significativas nos processos internos da organização, contribuindo diretamente para a redução de não conformidades e o aumento da satisfação dos clientes. A efetividade da metodologia foi verificada por meio da análise de indicadores-chave de desempenho, com a comparação entre os dados obtidos

antes e após sua aplicação. Como demonstrado na Tabela 2, os principais indicadores avaliados evidenciam de forma clara os avanços conquistados com a adoção dessa ferramenta.

Tabela 2: Comparação Dos Indicadores

Reclamações de clientes por falta de clareza nas devolutivas	78 casos/mês	20 casos/mês	74%
Erros nos relatórios de análise de qualidade	65 relatórios/mês com erros	12 relatórios/mês com erros	81%
Tempo médio de resposta do SAC	72 horas	24 horas	67%
Retrabalho devido a não conformidades	45% da produção afetada	15% da produção afetada	66%
Satisfação dos clientes (% de feedback positivo)	55%	88%	Aumento de 33 pontos percentuais

Fonte: O Autor (2025)

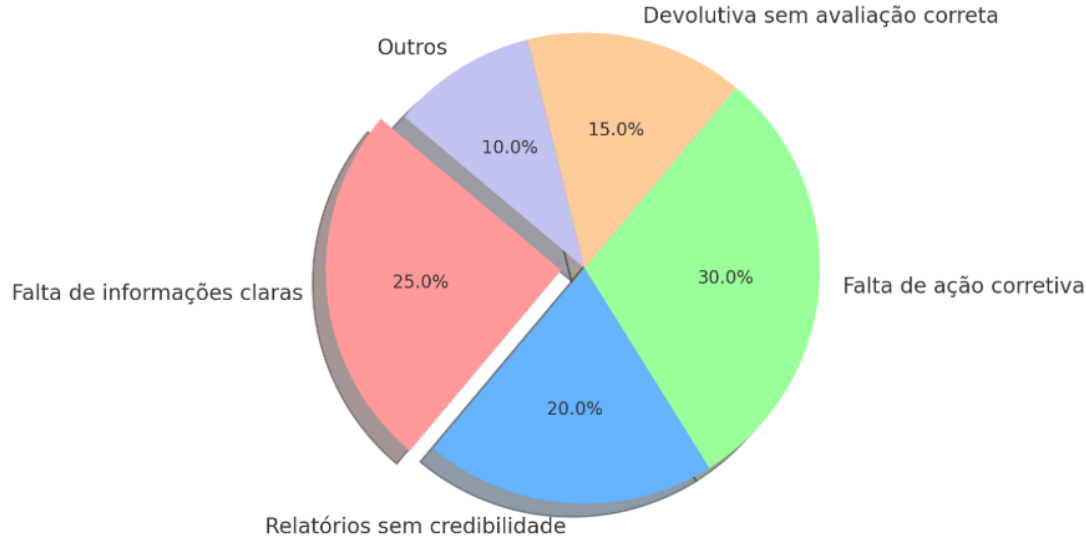
A comparação dos dados evidencia ganhos significativos em eficiência e qualidade, com reduções expressivas em retrabalho, tempo de resposta e falhas operacionais, além de um aumento notável na satisfação dos clientes.

5.4. ANÁLISE GRÁFICA DOS RESULTADOS

Para ilustrar a melhoria obtida, a Figura 10 apresenta um gráfico comparativo dos principais indicadores antes e depois da aplicação do Diagrama de Ishikawa.

O gráfico reforça a efetividade do Diagrama de Ishikawa na identificação e eliminação das causas raiz dos problemas, garantindo processos mais confiáveis, eficientes e satisfatórios para os clientes.

Gráfico 1: Gráfico Comparativo



Fonte: O Autor (2025)

A análise gráfica reforça a necessidade de ações mais estruturadas na tratativa de não conformidades, ao destacar falhas recorrentes na comunicação, credibilidade das informações e ausência de respostas eficazes, elementos que comprometem diretamente a eficácia do sistema de qualidade.

6 CONCLUSÕES

A aplicação do Diagrama de Ishikawa no Sistema de Gestão da Qualidade demonstrou ser bastante útil para entender as causas das não conformidades no ambiente analisado. A ferramenta ajudou a visualizar com mais clareza os principais fatores que estavam contribuindo para falhas e permitiu direcionar esforços para os pontos certos.

Com essa abordagem, a empresa conseguiu melhorar seus processos, principalmente na comunicação entre as áreas, tornando mais claro e eficiente o entendimento sobre os problemas. Também foi possível padronizar as análises e organizar melhor as ações corretivas e preventivas, o que trouxe mais confiança nas respostas dadas aos clientes e gerou mais satisfação.

Além de ajudar na solução dos problemas identificados, o uso do diagrama incentivou uma postura mais voltada à melhoria contínua. Ao entender as causas mais profundas das falhas, a empresa passou a agir de forma mais proativa, reduzindo desperdícios, aproveitando melhor os recursos e buscando entregar um resultado com mais qualidade.

Diante disso, este trabalho reforça a importância de aplicar ferramentas da qualidade no dia a dia das organizações. A metodologia apresentada aqui pode ser adaptada para outros setores, servindo de apoio para quem busca melhorar processos, aumentar a eficiência e se destacar no mercado.

7 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros, sugere-se a integração do Diagrama de Ishikawa com outras ferramentas da qualidade, como PDCA, 5W2H e FMEA, a fim de potencializar a análise e a resolução de problemas. Também é recomendável realizar estudos comparativos entre diferentes segmentos industriais e administrativos, além de explorar a automação da análise de causas por meio de softwares e inteligência artificial. O monitoramento dos impactos a longo prazo e a promoção de treinamentos contínuos para os colaboradores são essenciais para fortalecer a cultura da qualidade e garantir a aplicação eficaz dessas ferramentas no ambiente organizacional.

REFERÊNCIAS

- CAMPOS, Vicente Falconi. Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia. 9. ed. Nova Lima, MG: Falconi, 2014.
- DELLARETTI FILHO, O. As sete ferramentas do planejamento da qualidade. Belo Horizonte: Fundação Christino Ottoni, 1996
- EVANS, James R.; LINDSAY, William M. Administração da Qualidade. 11. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2021.
- JURAN, Joseph M. Juran na Liderança pela Qualidade: um guia para executivos. São Paulo: Pioneira, 1992.
- PALADINI, Edson Pacheco. Gestão da Qualidade: teoria e prática. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- SLACK, Nigel et al. Administração da Produção. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2020.
- SITEWARE. Ciclo PDCA – O que é e como aplicar. Disponível em: <https://www.siteware.com.br/blog/metodologias/ciclo-pdca/>. Acesso em: 20 abr. 2025.
- CANVA. Diagramas e fluxogramas de processos. Disponível em: <https://www.canva.com/>. Acesso em: 20 abr. 2025.
- WIKIPEDIA. Diagrama de Ishikawa. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Ishikawa. Acesso em: 20 abr. 2025.
- ALURA. O que é um histograma. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/o-que-e-um-histograma>. Acesso em: 20 abr. 2025.
- ISHIKAWA, Kaoru. Introdução ao controle da qualidade. 3. ed. São Paulo: CETESB, 1986.
- MONTGOMERY, Douglas C. Introdução ao Controle Estatístico da Qualidade. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
- WERKEMA, Cristina. Ferramentas da Qualidade: no Gerenciamento de Processos. 3. ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 2011.
- https://www.researchgate.net/publication/318212708_ESTUDO_DA_APLICACAO_D_E_FERRAMENTAS_DA_QUALIDADE_EM_UMA_LINHA_DE_ENVASE_NUMA_INDUSTRIA_ALIMENTICIA
- TIGRE. Documentos internos do Sistema de Gestão da Qualidade. Joinville: Tigre S/A, 2024. Documento não publicado.
- ABNT NBR ISO 9001:2015. Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

ROTHER, M.; SHOOK, J. A metodologia da empresa enxuta: mapeando o fluxo de valor. Porto Alegre: Bookman, 2003.

MICROSOFT CORPORATION. Microsoft Visio [software]. Disponível em: <https://www.microsoft.com/pt-br/microsoft-365/visio>. Acesso em: 03 jul. 2025.