



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Thomas Martins Holanda

**A aplicação da melhoria contínua bem-sucedida independente do
segmento, porte e valor financeiro investido**

João Pessoa – PB

2020

Thomas Martins Holanda

A aplicação da melhoria contínua bem-sucedida independente do segmento, porte e valor financeiro investido

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal da Paraíba como parte das exigências para a obtenção do título de Engenheiro(a) de Produção.

Orientador(a): Marcel De Gois Pinto

João Pessoa – PB

2020

Holanda, Thomas Martins

A aplicação da melhoria contínua bem-sucedida independente do segmento, porte e valor financeiro investido. / Thomas Martins Holanda.
- João Pessoa, 2020.

53 f. : il

Orientador: Marcel de Gois Pinto.

TCC (Graduação - Curso de Graduação em Engenharia de Produção)
-- Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Engenharia de
Produção, 2020.

1. Qualidade. 2. Melhoria Contínua. I. Pinto, Marcel de Gois. II. TCC

Thomas Martins Holanda

**A aplicação da melhoria contínua bem-sucedida independente do
segmento, porte e valor financeiro investido**

João Pessoa, 04 de dezembro de 2020

BANCA EXAMINADORA



Prof. Marcel De Gois Pinto

UFPB/CT/DEP



Prof. Luciano Costa Santos

UFPB/CT/DEP



Prof. Rogério Santana Peruchi

UFPB/CT/DEP

Dedico este trabalho a meus familiares, que desde cedo me apoiaram, a meus colegas de faculdade, onde houve um apoio mútuo e a meus amigos.

Agradecimentos

Agradeço a Deus por ter me colocado em um curso no qual me identifiquei do começo ao fim. Agradeço a todos os amigos que fiz durante minha caminhada no curso de Engenharia de Produção, que me deram bastante apoio. Agradeço também a todos os professores que tive prazer de passar um momento em sala de aula compartilhando tanta experiência. Em especial ao meu orientador Marcel de Gois Pinto, pela calma e segurança transmitida.

Resumo

Muito se fala hoje em dia quanto ao aumento da competitividade a nível global e no Brasil. Empresas precisam se reinventar cada vez mais e buscar adotar estratégias que a ajudem a manter uma qualidade internamente. Porém muitas delas ainda não buscam se reinventar, seja por falta de informação ou recurso. Feito através da revisão sistemática da literatura com cases de artigos, este trabalho tem o intuito de apresentar empresas que implantaram projetos de melhoria contínua, com pouco nível de complexidade e resultados positivos. Isto para mostrar que adotar uma filosofia de melhoria contínua não depende do porte, segmento ou valor de custo envolvido em projetos, podendo ser feito com um baixo nível de complexidade. Pode-se conseguir resultados positivos apenas com implementação de ferramentas de qualidade de fácil entendimento e aplicação.

Palavras-chave: melhoria contínua; qualidade; segmento; nível de complexidade; custo.

Abstract

Much is said today about increasing competitiveness globally and in Brazil. Companies need to reinvent themselves more and more and seek to adopt strategies that help them maintain quality internally. However, many of them still do not seek to reinvent themselves, either for lack of information or resources. Through a systematic literature review of selected case studies, this work aims to present companies that have implemented projects of continuous improvement, with little level of complexity and positive results. It provides some evidence that adopting a philosophy of continuous improvement does not depend on the size, segment or cost value involved in projects, and can be done with a low level of complexity. Positive results can only be achieved with the implementation of quality tools that are easy to understand and apply.

Keywords: continuous improvement; quality; segment; level of complexity; cost.

Lista de ilustrações

Figura 1 - Diagrama de Ishikawa	17
Figura 2 - Diagrama de Pareto.....	18
Figura 3 - Símbolos do Fluxograma	19
Figura 4 - Modelo de Fluxograma	20
Figura 5 - Exemplo de Histograma.....	21
Figura 6 - Fluxograma para inclusão e exclusão de artigos	23
Figura 7 - Gráfico de Evolução das Notas.....	26
Figura 8 - Gráfico da Evolução das não-conformidades	27
Figura 9 - Diagrama de Ishikawa do Projeto Kaizen.....	29
Figura 10 - Plano de Ação do Projeto Kaizen	30
Figura 11 - Diagrama de Pareto sobre ocorrências.....	32
Figura 12 - Fluxograma de Embalagens de Papel Cartonado	35
Figura 13 - Gráfico dos Relatórios de Produção	36
Figura 14 - Histograma de Ocorrências do Problema	38
Figura 15 - Diagrama de Ishikawa (Massa fora do padrão)	38
Figura 16 - Plano de Ação para massa fora do padrão	39
Figura 17 - Diagrama de Ishikawa (Má qualidade na prestação de serviço).....	41
Figura 18 - Diagrama de Ishikawa da NC 1	52
Figura 19 - Diagrama de Ishikawa da NC 2	52
Figura 20 - Diagrama de Ishikawa da NC 3	53
Figura 21 - Diagrama de Ishikawa das NCs 4 e 5	53

Lista de tabelas

Tabela 1 - Classificação das empresas quanto ao porte	21
Tabela 2 - Lista de artigos selecionados e a natureza das melhorias dos estudos de caso.....	25
Tabela 3 - Não conformidade e evidência	27
Tabela 4 - Investigação dos requisitos legais.....	34
Tabela 5 - Matriz GUT na Priorização de Problemas	37
Tabela 6 - Frequência dos problemas no órgão público	40
Tabela 7 - Análise das Causas e Priorização.....	42
Tabela 8 - Priorização dos problemas e as ações	43
Tabela 9 - Plano de Ação das NCs.....	45

Sumário

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Definição do tema	13
1.2	Justificativa	13
1.3	Objetivos.....	13
1.3.1	Objetivo geral	13
2	REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1	Melhoria Contínua	14
2.2	KAIZEN.....	15
2.3	ISO:9001.....	15
2.4	Sistema de Gestão da Qualidade.....	16
2.5	Diagrama de Ishikawa.....	16
2.6	brainstorming.....	17
2.7	Diagrama de Pareto.....	18
2.8	Fluxograma	19
2.9	Histograma.....	20
2.10	Classificação quanto ao porte das empresas	21
3	MÉTODO DE PESQUISA	22
3.1	Classificação da Pesquisa.....	22
3.2	Instrumento de coleta e de tratamento de dados.....	22
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	24
4.1	Síntese.....	46
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
6	REFERÊNCIAS	49
	ANEXO A - DIAGRAMAS DE ISHIKAWA DO CASO 7.	52

1 INTRODUÇÃO

Para as micro, pequenas e médias empresas, a exigência do mercado quanto a produtos e serviços de qualidade, além da situação econômica, com impostos e tributos, questões ambientais e sociais, através de mão de obra qualificada são mais difíceis de serem atingidas comparadas com seus concorrentes de maior porte. Isto pois possuem menos recursos financeiros, mão de obra menos qualificada e menos *know-how* em gestão (OLIVEIRA, 2006).

A definição de qualidade dentro das empresas tem mudado nos últimos tempos, antigamente era visto como um setor no processo industrial que avaliava se os produtos estavam saindo dentro dos parâmetros aceitáveis da empresa.

Nos dias de hoje, o conceito de qualidade abrange todas as áreas da companhia, com o termo gestão da qualidade, que busca além da produção de produtos dentro dos parâmetros, uma gestão efetiva de todos os processos da empresa, interno e externos. E é dentro da gestão da qualidade que existe a filosofia da melhoria contínua. A melhoria contínua vem sendo cada vez mais evidente como forma de aprimoramento nas empresas para garantir a competitividade, visto o aumento da concorrência aumentando diariamente nos dias de hoje. A melhoria contínua se caracteriza na maioria das vezes como pequenos passos de alta frequência e ciclos curtos (BESSANT *et al*, 1994). Muitas das empresas que utilizam esse conceito, possui uma gestão da qualidade bem implementada, atrelado com o ciclo PDCA ou o TQC (*Total Quality Control*).

Porém muitas empresas ainda não a praticam, por diferentes motivos. Muitas as vezes, não possuem um sistema de gestão bem implementado, com processos pouco padronizados ou mesmo a ausência de um banco de dados eficiente para uma tomada de decisão. Outras vezes é pelo fato de não terem o *know-how* sobre métodos de gestão. Outro caso bastante comum nas empresas é o fato de gerar melhorias, mas sem perceber.

Muitas empresas ainda não adotam as ferramentas da qualidade, por não enxergar seus benefícios. Estas têm como objetivo dar suporte e direção na tomada de decisões, solucionando problemas e aprimorando a situação organizacional (GOULART *et al*, 2018)

1.1 DEFINIÇÃO DO TEMA

Muito se tem observado quanto ao aumento da concorrência nos dias de hoje no Brasil e algumas práticas que já são adotadas a décadas em outros países, como a gestão da qualidade e filosofia de melhoria contínua, ainda não está tão bem difundido no Brasil, sendo aplicado muitas vezes apenas por grandes empresas. Algumas empresas ainda não adotam nada a respeito de melhorias internamente ou externamente, executando o mesmo trabalho por anos seguidos (CALMANOVICI, 2011). Este trabalho tem o intuito de buscar respostas para a seguinte pergunta:

A aplicação bem sucedida da filosofia de melhoria contínua pode ser realizada sem muito investimento financeiro e sem envolver alta complexidade?

1.2 JUSTIFICATIVA

É um fato que muitas empresas estão fechando no Brasil, muitas vezes por não se reinventarem e não buscar eficiência de forma a garantir a competitividade. Poucas empresas adotam a prática da melhoria contínua, muitas vezes por não conhecer ou achar que necessita de uma grande estrutura por trás.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Identificar casos de empresas brasileiras que utilizaram a melhoria contínua com sucesso, sem envolver projetos de alta complexidade e alto valor financeiro, garantindo sua competitividade no mercado.

1.3.2 Objetivos Específicos

OE 1: Identificar na literatura científica relatos de empresa que utilizaram a filosofia de melhoria contínua com sucesso, sem envolver alta complexidade e alto valor financeiro.

OE 2: Mostrar a aplicação em empresas de diferentes tamanhos, segmentos e natureza das melhorias.

OE 3: Analisar as experiências identificadas verificando benefícios da aplicação da filosofia de melhoria contínua.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Devido a utilização de artigos que apresentam a utilização de ferramentas da qualidade, no referencial teórico buscou-se apresentá-las, são elas: Diagrama de Pareto, Diagrama de Ishikawa, brainstorming, além de explicar alguns conceitos chaves, como a melhoria contínua, gestão da qualidade, ISO:9001 e KAIZEN. Também, é explicado a classificação das empresas quanto ao porte.

2.1 MELHORIA CONTÍNUA

A empresa não acorda de um dia para o outro utilizando a filosofia de melhoria contínua. Existe todo um processo, que inicia desde a conscientização da organização, através da introdução do conceito, seguido do desenvolvimento do hábito de querer melhorar através do envolvimento dos colaboradores, introdução de ferramentas e técnicas adequadas. Também, os projetos a serem desenvolvidos devem estar sempre atrelados com os objetivos estratégicos da empresa. Um outro fator chave é a criação de procedimentos que fomentem a melhoria contínua, daí a importância de um sistema de gestão bem implementado. Padronizar este processo facilita o envolvimento de todas as áreas da companhia. E não menos importante, deve ser feito sempre um gerenciamento das melhorias contínuas visando sempre o aprimoramento. (BESSANT *et al.*, 2001)

Para a introdução da filosofia de melhoria contínua na empresa é necessário que a cultura e a infraestrutura da organização suportem a melhoria contínua. Um fator relevante para o funcionamento desta filosofia é que a empresa deve adotar previamente treinamentos que suportem as áreas a desenvolver projetos de melhoria, como a utilização de ferramentas da qualidade e métodos, como exemplo a utilização do diagrama causa e efeito, para a identificação de causas raízes que devem ser eliminadas. Algumas empresas acabam focando demais nos métodos e utilização de ferramentas, esquecendo aspectos organizacionais e acabam perdendo a essência, outras por sua vez tem pressa para conseguir o resultado e desenvolve “melhorias” que acabam impactando negativamente no futuro. É importante ter o alinhamento com os objetivos de longo prazo da companhia. Por isto é necessário a utilização de um método.

Melhoria contínua significa transformar o posto de trabalho de alguma forma positiva, muitas vezes essa melhoria é mais facilmente percebida por pessoas que executam o trabalho diariamente, como por exemplo, operadores numa linha de produção. Para empresas que

possuem hoje em dia um sistema de gestão de qualidade, prática que vem sendo cada vez mais comum como forma de garantir a competitividade, fica mais fácil de gerar melhorias continuamente visto que muitas delas já possuem o processo padronizado e fica mais fácil enxergar oportunidades de melhoria no dia a dia.

Por isto, é fundamental que a empresa possua um plano de melhoria contínua bem estruturado, de forma a garantir que sejam feitas buscas por algo que realmente traga um resultado para a empresa.

A aplicabilidade de uma filosofia de melhoria contínua pode ser feita em qualquer empresa, independente do setor na qual ela está envolvida, facilitado quando possui um sistema de gestão implementado, com a padronização de processos e uma visão de sempre buscar evoluir.

Qualquer empresa é capaz de possuir indicadores de desempenho, e esta é a forma mais prática de enxergar gaps para ser trabalhado na forma de pensar sempre em evoluir.

2.2 KAIZEN

Quando se fala em melhoria contínua, se fala também em KAIZEN, um paradigma que precisa ser quebrado a respeito dele é que deve ser algo palpável, ou seja, uma melhoria que possa ser vista fisicamente, como o aperfeiçoamento de uma linha de produção através da introdução de novas tecnologias. Porém o KAIZEN é muito mais amplo que isto, abrangendo todas as áreas da empresa, junto com a gestão da qualidade, que significa gerir toda a organização, ele pode ser realizado em todas as áreas, como segurança, administrativo, recursos humanos e o operacional de fato. KAIZEN é uma palavra japonesa para que significa “mudar para melhor”, e envolve todos os colaboradores da empresa, se concentrando nas melhorias dos processos. (ORTIZ, 2010)

Todavia, a aplicação do KAIZEN não é fácil nem rápida, devendo ser vivenciada pelos colaboradores dia a dia, e para aplicá-la de forma eficiente, a organização deve conhecer profundamente seus processos (SCOTELANO, 2007)

2.3 ISO:9001

Um outro fator que vem ganhando cada vez mais espaço atualmente é a certificação da ISO:9001. Trata de uma organização internacional, fundada em 1946, que tem como objetivo

desenvolver normas técnicas de aplicação em todo o mundo, tendo grande representatividade para estabelecer padrões de gestão (CORREIA; MELO; MEDEIROS, 2006). Empresas que possuem este tipo de certificação devem gerar e documentar melhorias nos diversos setores. Isto acaba gerando algumas vezes algumas falhas no sistema que é a obrigação de gerar melhorias, que acabam muitas vezes sendo inúteis.

2.4 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

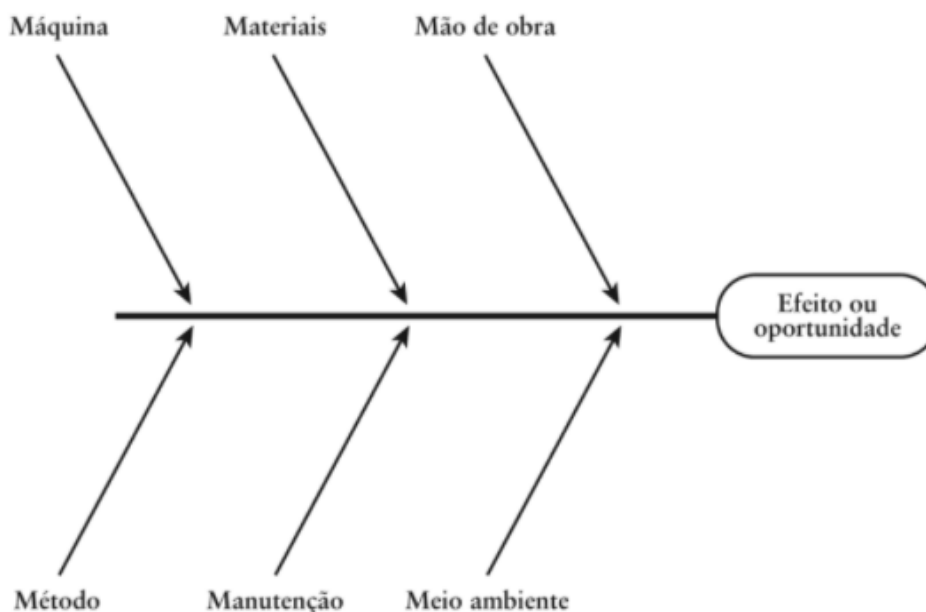
Para possuir padrões de gestão internamente, as empresas adotam um Sistema de Gestão de Qualidade (SGQ), que é caracterizado pela identificação de requisitos dos clientes, padronização de processos e melhoria contínua (VALLS, 2004).

Programas de qualidade são bastante utilizados nas grandes empresas, porém não se vê nas menores, por limitações como a falta de recurso, baixa qualificação e restrições do mercado. Dificultando a introdução de novas tecnologias para os processos e desenvolvimento de produtos. A partir disto, nota-se uma necessidade para a adoção de gestão da qualidade e projetos de melhoria contínua (CARPINETTI, 2005).

2.5 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Diagrama de Ishikawa ou diagrama de causa e efeito surgiu através de Kaoru Ishikawa em 1953 no Japão. É uma representação gráfica que a partir de um efeito de um problema, é possível identificar as causas, mostrando a relação entre eles. O próprio diagrama não identifica as causas, mas organiza de forma eficaz, facilitando no desenvolvimento (DANIEL, MURBACK, 2014). Durante a construção, é comum utilizar juntamente a técnica do *brainstorming* (BERSSANETI; BOUER, 2013). Busca-se agrupar as causas em famílias de causas, conhecidas como 6Ms (Máquina, materiais, mão de obra, método, manutenção e meio ambiente) conforme Figura 1.

Figura 1 - Diagrama de Ishikawa



Fonte: Bersanetti e Bouer (2013)

A partir da análise do diagrama de Ishikawa é possível conseguir resultados para a melhor satisfação dos clientes, redução de custos e melhoria na qualidade do produto (Sousa *et al*, 2019)

2.6 BRAINSTORMING

O brainstorming é uma técnica que permite o desenvolvimento da criatividade e a produção de uma grande quantidade de ideias em um curto espaço de tempo (MARQUES *et al*, 2017). Segundo Faesarella (2006), Brainstorming é uma técnica utilizada em reunião para fomentar o processo criativo de uma equipe de trabalho. Nesta técnica, deve-se seguir os seguintes passos:

- Apresentar o problema ao grupo
- Todos refletirem sobre o problema
- Apresentar e anotar todas as ideias para futuras análises
- Analisar as ideias e eliminar as de mesmo sentido ou iguais

Algumas regras devem ser respeitadas para sucesso do brainstorming, são estas:

- Não criticar
- Incentivar a liberdade, para o grupo estar a vontade e gerar o máximo de ideias

- Não deve ter muito tempo de duração

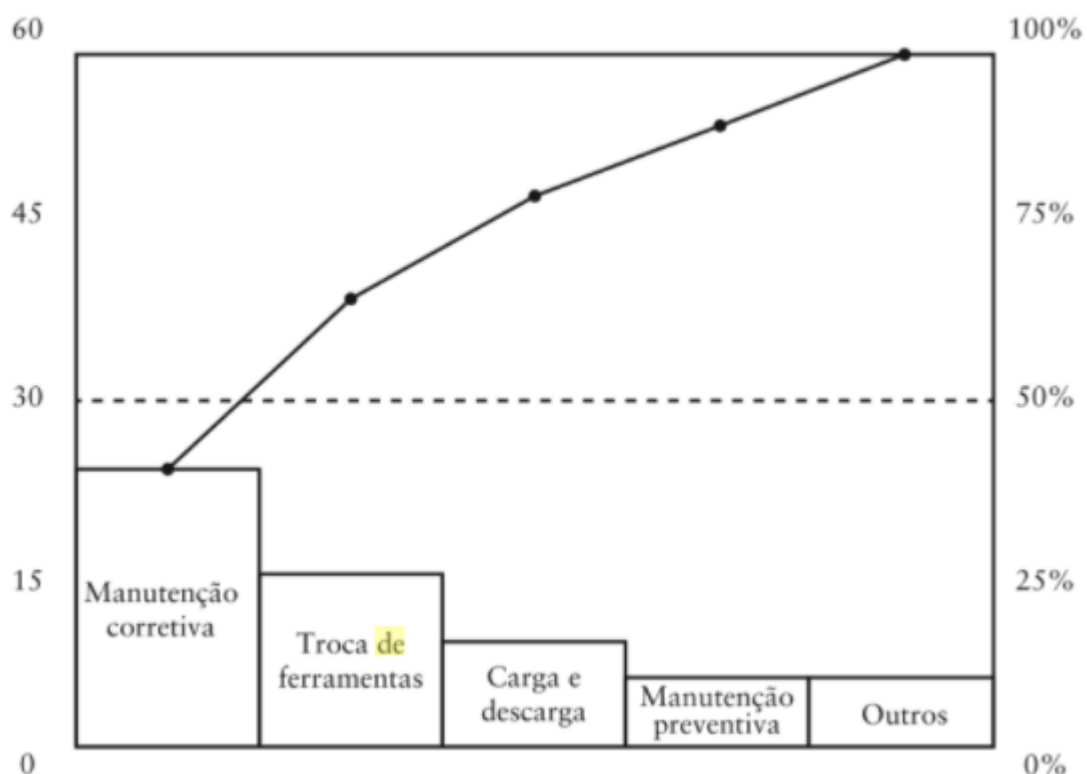
2.7 DIAGRAMA DE PARETO

O diagrama de Pareto é uma ferramenta da qualidade que tem como corpo barras verticais ordenadas de acordo com a quantidade, frequência de ocorrência, em ordem decrescente, para priorização dos problemas (ISHIDA; OLIVEIRA, 2019).

O diagrama de Pareto é uma abordagem estatística que permite, através de uma representação gráfica, a identificação de aspectos prioritários à situação em análise (BERSSANETI; BOUER, 2013).

Advém do princípio de Pareto, que diz 80% dos efeitos vêm de 20% das causas. O modelo genérico do diagrama de Pareto pode ser observado na Figura 2. Do ponto de vista de qualidade, interessa saber qual item priorizar, visto que não há recursos para tudo.

Figura 2 - Diagrama de Pareto



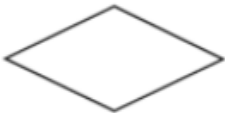
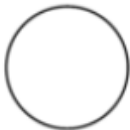
Fonte: Berssaneti et al (2013)

2.8 FLUXOGRAMA

Segundo Sousa (2019), fluxograma é uma ferramenta da qualidade que permite uma imagem visual do processo a ser estudado. Feito através de uma representação gráfica de atividades que definem o processo, bem como a sequência, é uma ferramenta estratégica que permite o diagnóstico de projetos de melhoria.

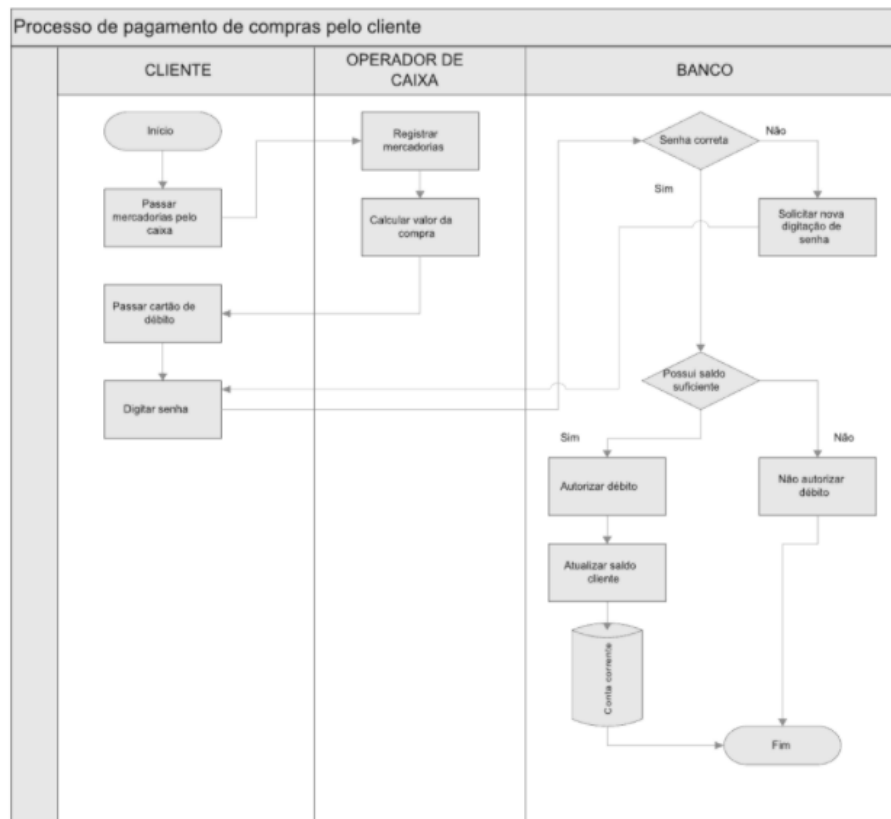
Lucinda (2010) afirma que esta ferramenta permite a compreensão de todos, de forma rápida, o fluxo de atividades dentro do processo. A simbologia mais utilizada para a representação das diferentes etapas é apresentada na Figura 3, e o modelo de um fluxograma pode ser observado na Figura 4.

Figura 3 - Símbolos do Fluxograma

	Processo ou Atividade – Este símbolo serve para representar as atividades de um processo. Se estivermos representando um macroprocesso, este símbolo também serve para representarmos os processos constituintes desse macroprocesso.
	Decisão – Este símbolo representa o fluxo de decisão a ser adotado dentro do processo. Este símbolo admite somente um fluxo de entrada e dois fluxos de saída: um fluxo para o caso da sentença ser verdadeira, outro fluxo para o caso da sentença ser falsa.
	Disco Magnético (Banco de Dados) – Representa o armazenamento ou a consulta de dados a um disco magnético.
	Documento – Símbolo que representa um documento.
	Início / fim – Símbolo que representa o início e o fim do fluxograma.
	Conector – Símbolo usado para a continuação do fluxograma em outra página.

Fonte: Lucinda (2010)

Figura 4 - Modelo de Fluxograma



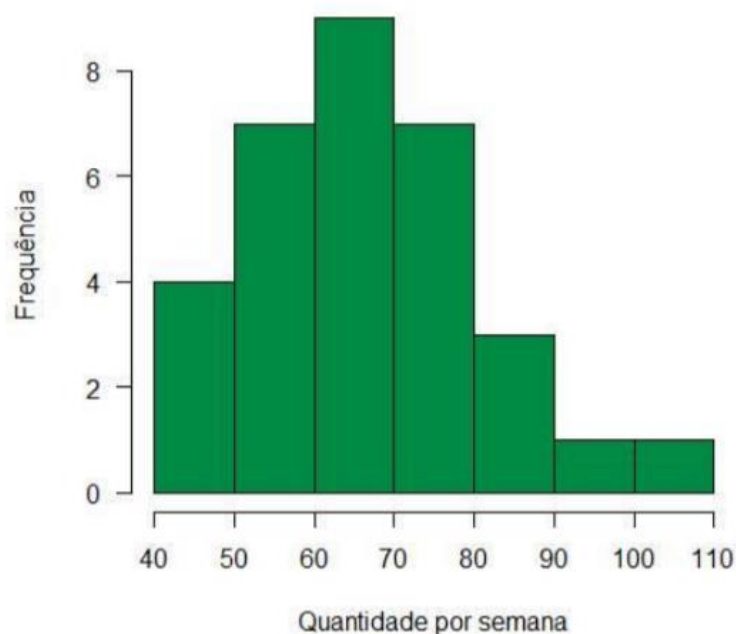
Fonte: Lucinda (2010)

2.9 HISTOGRAMA

Histograma é uma das ferramentas da qualidade na qual busca reunir dados através de representação gráfica, onde os dados são divididos em classes.

Podendo ser utilizado para avaliar quantitativamente problemas ou causas em um processo (ARAÚJO *et al*, 2018). Pode ser observado um exemplo de histograma na Figura 5.

Figura 5 - Exemplo de Histograma

Fonte: Araujo *et al* (2018)

2.10 CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO PORTE DAS EMPRESAS

As empresas podem ser classificadas de diversas maneiras. Muito se ouve com relação ao porte da empresa. O que vai influenciar a classificação da empresa quanto ao porte é o número de empregados na companhia. Podendo ser classificado entre Micro Empresa (ME), Empresa de Pequeno Porte (EPP), Empresa de Médio Porte e Grandes Empresas. A classificação pode ser observada na tabela abaixo (SEBRAE, 2013):

Tabela 1 - Classificação das empresas quanto ao porte

Porte	Comércio e Serviços	Indústria
Microempresa (ME)	Até 9 empregados	Até 19 empregados
Empresa de Pequeno Porte (EPP)	De 10 a 49 empregados	De 20 a 99 empregados
Empresa de médio porte	De 50 a 99 empregados	De 100 a 499 empregados
Grandes empresas	100 ou mais empregados	500 ou mais empregados

Fonte: SEBRAE-NA/ Dieese. Anuário do trabalho na micro e pequena empresa 2013, p. 17.

3 MÉTODO DE PESQUISA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa seguiu o método de revisão sistemática da literatura, de maneira jornalística, com caráter exploratório.

3.2 INSTRUMENTO DE COLETA E DE TRATAMENTO DE DADOS

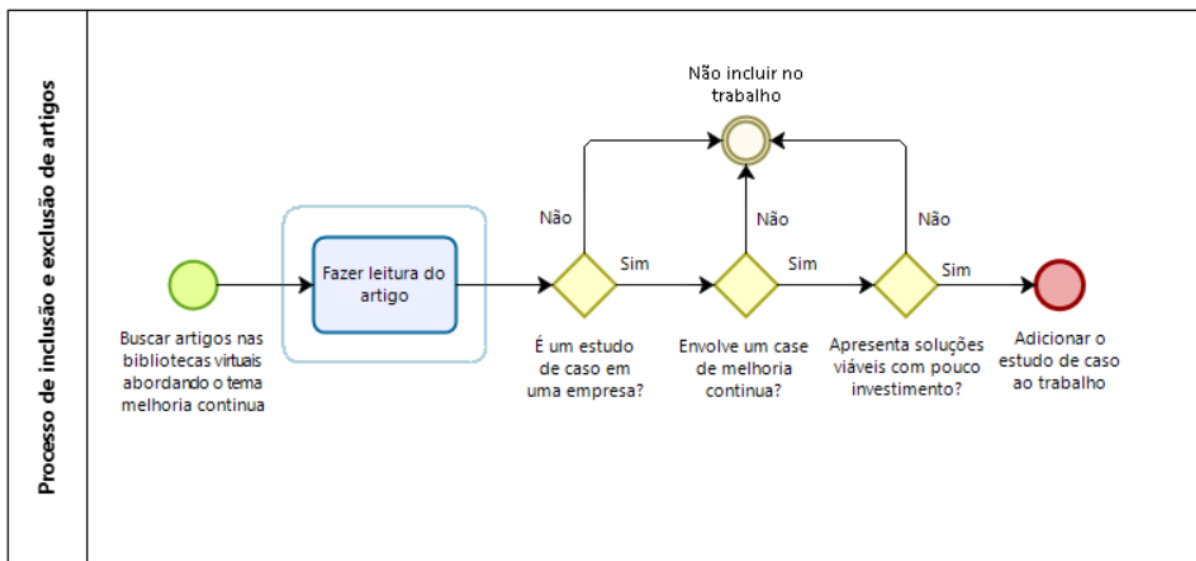
Para realização deste trabalho, utilizou-se o Google acadêmico para identificar artigos chaves, que exemplificassem o que este trabalho busca como resposta. Majoritariamente foram retirados da livreria online de artigos científicos SciElo (www.scielo.com.br). Para a definição dos artigos, foram escolhidos os voltados para o tópico de Melhoria Contínua ou que apresentassem de alguma forma um projeto de melhoria, com casos aplicados em empresas. Foi foco casos em empresas de pequeno, médio e grande porte, de forma a demonstrar que independe do porte para a execução de uma melhoria.

Para a busca dos artigos, foram utilizadas as seguintes palavras chaves: melhoria contínua, estudo de caso, projeto de melhoria em empresas.

Para critérios de inclusão, foi feito uma análise qualitativa, através da leitura dos artigos e identificado se o case teve sucesso ou não, e o nível de complexidade envolvido. Neste trabalho em si, buscou-se *cases* de sucesso nos artigos através de projetos que não envolvessem um alto nível de complexidade, de forma a comprovar o objetivo deste artigo. O fluxo para inclusão e exclusão de artigos pode ser observado na Figura 6 **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Quanto a escolha dos artigos, foi de maneira a conter diferentes fatores apontados para provar o objetivo. O primeiro artigo foi escolhido por ser uma empresa de grande porte, porém apresentou uma solução para a melhoria contínua que não envolvia grandes custos. O segundo artigo foi escolhido como forma de apresentar uma maneira de desenvolver melhoria contínua em empresas, através de projetos pontuais. A escolha do terceiro artigo foi em razão de mostrar que independente de a empresa ofertar produtos ou serviços, a implementação da melhoria contínua é válida. O quarto artigo foi escolhido para apresentar que projetos de melhoria contínua podem ter diferentes focos dentro de uma companhia, seja projetos voltados ao processo produtivo, ou como no caso, voltado para questões ambientais, e que trouxe resultados positivos para a empresa.

Figura 6 - Fluxograma para inclusão e exclusão de artigos



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

O quinto artigo foi escolhido para mostrar a aplicação da filosofia de melhoria contínua em uma empresa de pequeno porte, sem envolver custos, apenas com a utilização correta das ferramentas da qualidade. A escolha do sexto artigo teve o intuito de mostrar que independente da empresa ser do setor privado ou público (neste caso público), pode ser implementada uma filosofia de melhoria contínua. E por fim, o sétimo artigo mostra que independente do segmento, mesmo em casos que não tenham um processo produtivo (indústria), é possível implementar a melhoria contínua.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como foi dito anteriormente, a melhoria contínua pode ser aplicada em todas as áreas da companhia, desde o operacional. Tomemos como exemplo uma empresa logística. O operacional pode visualizar melhorias com relação a roteirização da frota, recebimento ou entrega de materiais, assim como as áreas do administrativo dessa empresa pode buscar novas formas de melhorar os postos de trabalho. No setor fiscal por exemplo, podem ser feitas planilhas que garantam um controle das notas fiscais. E caso ela tenha indicadores de desempenho, usar a falta de atingimento de um dos indicadores como uma causa para uma melhoria. O setor de segurança pode adequar alguma área da empresa, sendo também caracterizado como melhoria. E o recurso humano pode trabalhar numa maneira de aperfeiçoar cada vez mais o processo seletivo para o processo de admissão ou promoção dentro da companhia.

Este trabalho busca mostrar diferentes empresas, no que tange o porte e segmento, que utilizaram a filosofia da melhoria contínua, elaborando projetos que trouxeram resultados positivos para a empresa. Estes exemplos que serão citados têm como intuito demonstrar a aplicabilidade de projetos de melhoria independente do porte ou segmento da empresa, além de serem exemplos que evidenciam a importância da multidisciplinaridade no desenvolver de projetos de melhoria. Também serão exemplificados em diferentes níveis, desde projetos complexos aos mais simples, e nas mais diversas áreas das companhias. A relação dos artigos, empresas, natureza das melhorias e seus devidos segmentos escolhidos podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2 - Lista de artigos selecionados e a natureza das melhorias dos estudos de caso

Nº	Artigo	Autor(es)	Ano de publicação	Segmento	Porte	Natureza das melhorias
1	A auditoria de processo como suporte à melhoria contínua: estudo de caso em uma montadora de automóveis	Ferreira, Rodrigues, Rebelato, Cleto	2008	Indústria	Grande	Auditoria de processo como identificador de melhorias
2	Aplicação do Projeto Kaizen para a melhoria do Estoque de uma empresa de Pequeno Porte: um Estudo de Caso	Chaves, Mendes e Leite	2017	Indústria	Pequeno	Projetos pontuais KAIZEN
3	Implantação da cultura da melhoria contínua através da filosofia Lean. Estudo de caso em uma empresa do setor de serviços	Vaz e Simão	2014	Serviço	Médio	Adoção da filosofia lean com o mapa de fluxo de valor e ferramentas da qualidade
4	Proposta de aplicação do MASP juntamente com as ferramentas da gestão da qualidade em busca da melhoria contínua. Estudo de caso em uma empresa alimentícia	Moreira, Walker, Dias, Santos e Gutierrez	2017	Indústria	Pequeno	Adoção da metodologia MASP com auxílio de ferramentas da qualidade
5	Aplicação da Produção mais Limpa em uma empresa como ferramenta de melhoria contínua	Medeiros, Calábria, Silva e Silva e Filho.	2007	Indústria	Médio	Adoção de gestão ambiental para eliminação de custos
6	Melhoria contínua dos processos organizacionais: Um estudo de caso no setor público	Cavalcante	2016	Serviços (Público)	Grande	Implementação de cultura de utilização de ferramentas da qualidade para a identificação de problemas e soluções
7	Aplicação de ferramentas da qualidade, ciclo PDCA e diagrama causa-efeito para melhoria contínua: estudo de caso em laboratório agrônomo.	Xavier e Brait	2018	Laboratório	Desconhecido	Utilização das ferramentas Diagrama de Ishikawa e Plano de ação através do PDCA para adoção de filosofia de melhoria contínua

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

CASO 1: A auditoria de processo como suporte à melhoria contínua: estudo de caso em uma montadora de automóveis

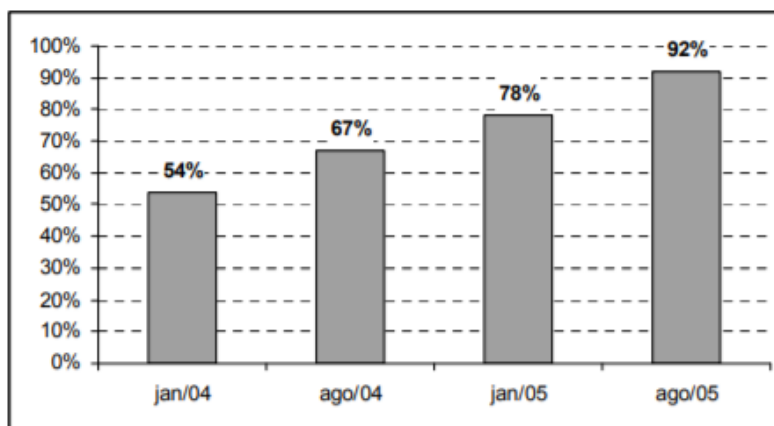
A busca por melhorias dentro de um processo de fabricação não é simples, sendo necessário sempre avaliar um conjunto de variáveis e possibilidades no que tange métodos, ferramentas e conceitos da gestão de qualidade. Principalmente quando este processo de decisão está dentro de uma empresa de grande porte na área de automóveis. Uma prática comum neste tipo de segmento é a utilização de auditorias de processo, realizada por um especialista. Isto se apresenta como uma ferramenta capaz de prevenir e corrigir falhas, fornecendo gatilhos para uma prática de melhoria contínua. É importante ressaltar que ela difere da auditoria do sistema de qualidade, pois esta segunda busca uma certificação e atendimento aos requisitos de uma norma, como a ISO:9001, enquanto a primeira busca

identificar falhas no processo, através, como citado anteriormente, através do conhecimento técnico dos auditores.

Como exemplo, na Volkswagen do Brasil foi adotado este tipo de processo (FERREIRA *et al*, 2008). Para boas práticas de melhoria contínua no que tange as auditorias de processo, é importante algumas conduções por parte da empresa. Como estas auditorias geralmente são com funcionários internos da empresa, é importante não se limitar apenas a avaliação das conformidades, mas garantir que haja um diálogo entre o auditor e auditado para melhorias potenciais.

A Volkswagen possui uma auditoria interna que visa avaliar se os processos seguem a norma VDA 6.3, norma criada internamente para avaliar um conjunto de parâmetros deste tipo de segmento. No artigo desenvolvido, é apresentado uma sequência de auditorias realizados em diferentes anos, e mostra-se a evolução no que tange a identificação de não-conformidades, sempre diminuindo. Evidencia esta que vem juntamente com as práticas de melhorias após a identificação das não conformidades. A Figura 7 apresenta a evolução da nota de um dos setores avaliados, o de montagem de partes móveis.

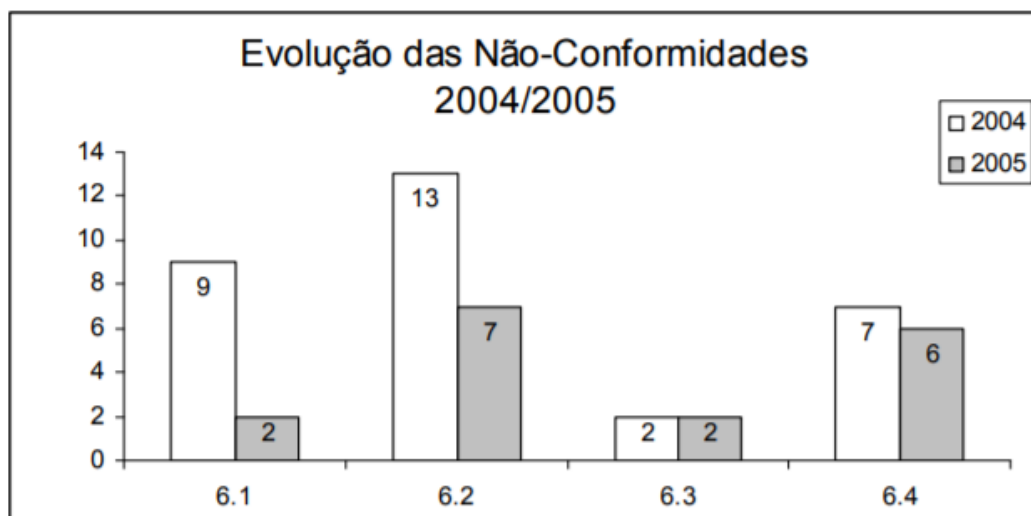
Figura 7 - Gráfico de Evolução das Notas



Fonte: FERREIRA *et al* (2008)

A Figura 8 apresenta a distribuição das não-conformidades encontradas de acordo por item da norma nos anos de 2004 e 2005.

Figura 8 - Gráfico da Evolução das não-conformidades

Fonte: FERREIRA *et al* (2008)

Algumas das ações tomadas no setor de partes móveis, que remetem a melhoria contínua, refletiram nessa diminuição entre os anos subsequentes.

Tabela 3 - Não conformidade e evidência

Não-conformidade	Evidência	Item da Norma	Nota
Ajuste do paralama sem utilização de calibrador.	Operador realiza ajuste do paralama apenas com o parâmetro visual, não fazendo uso do calibrador de ajuste	6.1.1	6

Fonte: FERREIRA *et al* (2008)

Essa não conformidade é referente a ausência de um calibrador de folga para o ajuste do para-lamas. Essa não conformidade foi percebida através da experiência do auditor, percebendo que não era possível garantir a especificação requerida utilizando apenas o tato e visão.

Para tratar essa não-conformidade, foi determinado um projeto que envolveu alguns setores, desde a engenharia de manufatura, que desenvolveu calibradores de folga, a área de qualidade assegurada elaborou cartões de folga, que forneciam informações sobre as especificações, além de ministrar treinamentos aos operadores. A área de manutenção ficou responsável de controlar e fazer a substituição, quando necessária, dos calibradores. É importante ressaltar que este é um exemplo claro de projeto de melhoria, na qual foi identificado uma problemática, seguida do desenvolvimento de um projeto com várias áreas envolvidas, o que minimiza erros durante a execução dele.

Este artigo enfatiza uma maneira diferente de fomentar a melhoria contínua dentro de uma companhia, através de auditorias de processo, que identificam problemas ou oportunidades de melhoria, para assim juntar uma equipe para buscar soluções.

CASO 2: Aplicação do Projeto Kaizen para a melhoria do Estoque de uma empresa de Pequeno Porte: um Estudo de Caso

Algumas empresas podem aplicar a filosofia de melhoria contínua em eventos pontuais, conhecidos por Projetos Kaizen ou Eventos Kaizen. Estes eventos são de baixo custo e enfatizam o trabalho em equipe, com a utilização de ferramentas da qualidade como auxílio, como o plano de ação e o brainstorming. O exemplo que será mostrado abaixo mostra que um projeto de melhoria em uma empresa pode muitas vezes ser com um baixo custo e baixa complexidade, exigindo apenas que uma equipe multidisciplinar seja reunida e utilize algumas ferramentas da qualidade de fácil utilização, mas que trazem retornos bastante positivos (CHAVES *et al*, 2017)

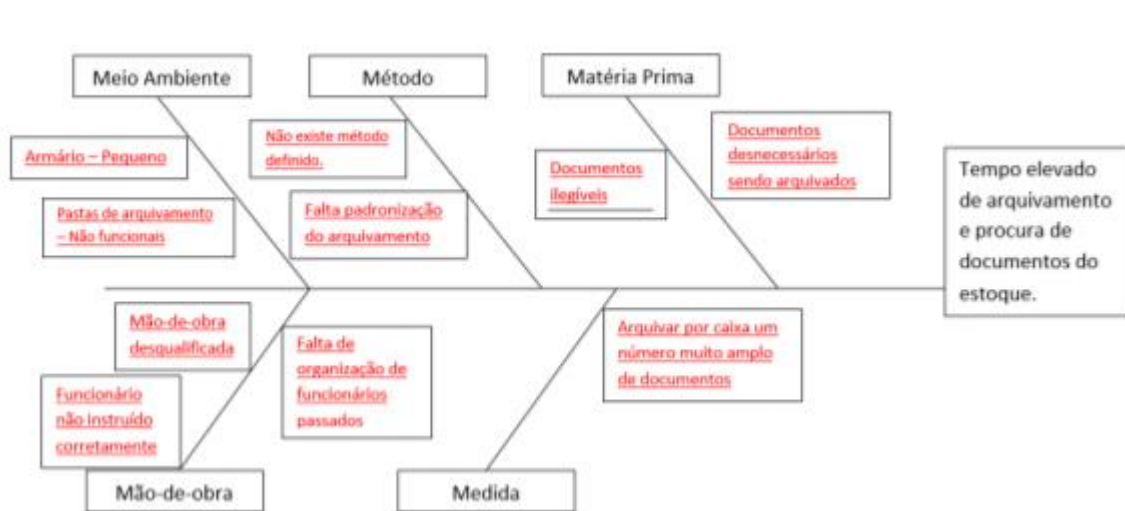
A empresa deste exemplo, decidiu iniciar um projeto KAIZEN, decisão esta que teve o apoio da alta gestão. O projeto teve como primeiro passo um treinamento explicando conceitos do Lean, por parte da equipe da qualidade para os demais colaboradores. Após o treinamento, foi feito um brainstorming para decidir qual área seria o projeto piloto, selecionando o de estoque. Esta decisão foi tomada devido a necessidade de melhorias em processo, além do interesse da alta gerência em aprimorar este setor.

A próxima etapa foi a definição de uma equipe, formada por um líder, um colíder e os demais participantes. Para este projeto, foi envolvida toda a equipe da Qualidade, o funcionário responsável do Estoque, assim como o engenheiro encarregado da produção.

Definido a equipe, o líder, que possuía conhecimento do setor optou por realizar os projetos de melhoria em duas atividades do setor, arquivamento de documentos e armazenamento de matéria prima.

Para o projeto de arquivamento de documentos, a primeira etapa foi a de coleta e análise de dados através do diagrama de Ishikawa, observado na Figura 9.

Figura 9 - Diagrama de Ishikawa do Projeto Kaizen



Fonte: Chaves *et al* (2017)

A partir da identificação das causas acima, foi feito um *brainstorming* com a equipe para o desenvolvimento de soluções. As soluções escolhidas pelos membros da equipe para serem aplicadas foram:

Trocar armário atual por um armário de gaveta;

- Organizar as gavetas por fornecedor;
- Arquivar em intervalos (espaços) menores de documentos;
- Padronizar a identificação do armário, pastas e gavetas;
- Organizar os documentos em ordem crescente;
- Eliminar os papéis desnecessários;
- Colocar em outro lugar os documentos de “Requisição de Material”;
- Determinar um máximo de documentos por pastas e gavetas;

- Identificar as pastas/gavetas;
- Checar a legibilidade dos documentos.

Após a definição das soluções, foi estabelecido uma meta para a procura de um documento específico de dois minutos. A equipe utilizou o 5W2H para montar um plano de ação. Este pode ser observado na Figura 10.

Figura 10 - Plano de Ação do Projeto Kaizen

PROJETO KAIZEN PILOTO						
Processo: Procura e arquivamento de documentos (no estoque)		Objetivo: Melhora do arquivamento do estoque		Meta: Encontrar e guardar o documento em até 2 min.		
Elaborado por: Líder da Equipe Kaizen						
O que? (ação)	Por que?	Onde?	Como?	Quem?	Quando?	Quanto Custa?
Troca do armário (por um armário de gavetas, que a Empresa A já possui)	Para facilitar o arquivamento dos documentos	Estoque	Retirar o armário atual e colocar o armário que será utilizado no lugar	EQUIPE KAIZEN	Prazo de duas semanas	N/A
Organizar as gavetas de acordo com o fornecedor	Para garantir maior agilidade na procura de documentos	Estoque	Colocar um fornecedor por gaveta, quando necessário poderá ser colocado mais, porém deve			N/A
Arquivar as invoices em intervalos menores dentro das pastas	Para que a gaveta não fique super lotada e que se torne mais maleável o processo	Estoque	Escolhendo um intervalo que não deixe as gavetas excessivamente cheias			N/A
Padronizar a identificação do armário e das gavetas	Para que seja possível manter a nova organização, de um modo que outros funcionários a sigam com facilidade	Estoque	Através de papéis descrever o que está armazenado na gaveta e colá-lo na mesma (de maneira clara e precisa)			N/A
Organizar os documentos em ordem crescente	Para aumentar a agilidade na procura por documentos	Estoque	Separando os documentos e arquivando-os em ordem crescente			N/A
Eliminar papéis desnecessários	Eliminar excesso e otimizar espaço	Estoque	Verificando se existi documentos repetidos ou sem utilidades			N/A
Colocar em outro lugar os documentos de "requisição de	Para que tenha apenas uma espécie de documento dentro deste armário.	Estoque	Separando os documentos de "Requisição de Material" e os colocando em outro lugar. (Galpão)			N/A
Determinar um máximo de pastas por gaveta	Para que a gaveta não fique super lotada e que se torne mais maleável o processo	Estoque	Colocando as pastas dentro da gaveta e determinar um número de pastas que permita deslocá-las pela gaveta			N/A
Colocar o fornecedor no relatório de requisição que é gerado no sistema	Para facilitar a procura pela documentação	Estoque	Entrar em contato com o apoio do sistema e perguntar se é possível. Caso seja, pedir ajuda para o mesmo.			N/A
Checar a legibilidade dos documentos	Para facilitar a procura pela documentação	Estoque	Checar todos os documentos e se estão legíveis			N/A

Fonte: Chaves *et al* (2017)

Após a execução de todas as atividades determinadas no plano de ação, foi superado a meta estipulada, tendo como média nova 1 minuto e 41 segundos. Entre os benefícios obtidos através deste projeto, estão:

- Eficiência na busca de documentos
- Menor nível de desgaste do funcionário

Como demonstrado no exemplo acima, a melhoria pode exigir apenas uma equipe disposta. Através da utilização das ferramentas adequadas e de forma correta, conseguiu desenvolver melhorias e um projeto de exemplo para futuros projetos. Com isto alcançar um resultado bastante positivo sem trazer nenhum custo adicional para a empresa.

CASO 3: Implantação da cultura da melhoria contínua através da filosofia Lean. Estudo de caso em uma empresa do setor de serviços

Muitas vezes a ideia de implementar uma filosofia de melhoria contínua chega como última opção, quando houve corte de gastos na empresa e há a necessidade de reduzir despesas. Foi o que aconteceu neste caso, uma empresa do setor de serviços, com cerca de 1,8 mil funcionários.

A empresa teve uma forte redução orçamentária imposta por sua holding internacional e se viu forçada a se reinventar. Ela possuía como um dos seus principais indicadores o tempo médio de atendimento, na qual a mão de obra era terceirizada. O pagamento era feito homem x hora, enfatizando a necessidade de extrair a maior produção diária possível (VAZ; SIMÃO, 2014).

Cada plano de melhoria nesta companhia foi considerado um projeto, com início, meio e fim. Contando para cada um deles com um coordenador responsável, que tinha como função garantir o cumprimento de metas e prazos definidos, além de ser responsável pela coordenação da equipe. Como desenvolvimento de planos de melhoria, a empresa teve a intenção de adotar uma filosofia Lean.

A primeira etapa dos projetos foram definir os atendimentos que seriam estudados, feito através de uma medição na quantidade de ocorrências de visitas nas lojas, e uma análise comparativa utilizando o Diagrama de Pareto. Houve um total de 20 visitas e o acompanhamento de 120 atendimentos.

A segunda etapa consistiu em desenvolver um mapa de fluxo de valor do estado atual. Este tem como objetivo separar as atividades que agregam valor das que não agregam, sendo uma ferramenta que auxilia na estruturação de uma produção enxuta (ROTHER *et al*, 2003). Nesta etapa foram descritas as atividades que realmente ocorrem, e não como os operadores acreditam que são feitas. Isto foi feito com observações *in loco*, buscando identificar oportunidades de melhoria.

A próxima etapa foi uma análise crítica, na qual teve o envolvimento de todas as áreas e uma amostra de colaboradores da área estudada. Foi feito uma reflexão sobre o processo, e um brainstorming para avaliar possíveis oportunidades de melhoria. Durante estas reuniões, foram elaboradas o fluxo de valor, acrescentando as melhorias testadas, porém tudo teórico.

O próximo passo foi definir uma loja para ser o projeto piloto. Esta tinha como função avaliar as melhorias implantadas e verificar a possibilidade de expansão para as demais lojas. Durante o período de testes, foram realizadas também reuniões periódicas com os diretores das áreas envolvidas, para apresentar resultados prévios e tomar decisões estratégicas.

Com a definição da loja piloto, iniciou-se o projeto. A loja contava com 20 colaboradores e 350 parceiros distribuídos em duas cidades. Estes parceiros eram os responsáveis pelos atendimentos. No ano de 2013, estes realizaram aproximadamente 3,0 milhões de atendimentos. Existiam diferentes tipos de atendimento, como emergência, consulta, reclamação e solicitação. Para padronizar, foi feito o cálculo do tempo médio de atendimento (TMA), que era calculado da seguinte maneira:

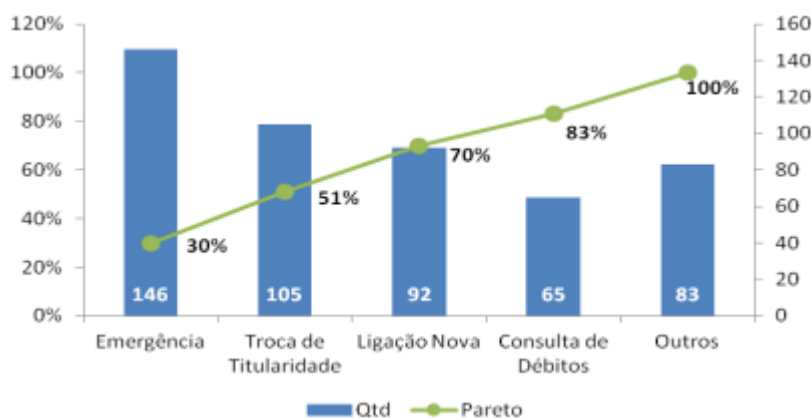
$$\text{TMA} = (\sum(\text{término do atendimento da senha} - \text{início do atendimento da senha})) / (\text{quantidade total de atendimentos})$$

A empresa possuía um TMA de 05 minutos e 43 segundos, e quando analisado cada tipo de atendimento separadamente percebeu-se que havia um tempo de desperdício durante a ligação que poderia ser eliminado.

Após uma bateria de reuniões para discutir as análises identificadas como oportunidades de melhoria, a empresa foi para a última etapa do projeto que foi a elaboração de um Mapa de Fluxo de Valor do estado futuro.

Para isto, focaram em apenas atendimento de emergência, após verificar como o que havia mais ocorrências através do diagrama de Pareto, observado na Figura 11.

Figura 11 - Diagrama de Pareto sobre ocorrências



Fonte: VAZ et al (2014)

Como resultado, a empresa conseguiu uma redução no TMA comparando agosto e novembro, conseguindo atender mais senhas. Em agosto, o atendente conseguia atender 614 senhas, enquanto após a implantação do projeto, os atendentes estavam atendendo uma média de 644 senhas, representando um aumento de 5%.

Ainda sobre o artigo, os autores citam que a equipe avaliou o projeto piloto de forma positiva e decidiram a aplicação do mesmo método em outras áreas da empresa.

Um projeto que não envolveu custos para a empresa, apenas a formação de uma equipe para o projeto, a utilização de ferramentas de suporte, como no caso o Mapa de Fluxo de Valor e reuniões periódicas para analisar e propor novas soluções.

CASO 4: Aplicação da Produção mais Limpa em uma empresa como ferramenta de melhoria contínua

Antigamente, uma política ambiental na empresa era sinônimo de custos. Porém nos dias de hoje é um fator que garante competitividade para as empresas. Muitas empresas não buscam solucionar seus problemas ambientais por desconhecer os benefícios de adotar medidas de proteção ambiental. (DONAIRE, 1999)

O caso apresentado abaixo, é mostrado a implementação de um programa chamado Produção Mais Limpa (PML), que buscou solucionar os seguintes problemas (MEDEIROS *et al*, 2007):

- Minimizar os resíduos gerados no processo produtivo como forma de aumentar a eficiência.
- Adequar a empresa aos regulamentos legais da área ambiental
- Treinar e sensibilizar os colaboradores para atuar a favor da prevenção ambiental
- Melhorar a imagem para seus stakeholders no que tange as questões ambientais

Para isto, os autores do artigo apontam seis estágios necessários para a garantir um bom funcionamento de um programa como este. São eles: Planejamento, Definição da Equipe, identificação de barreiras, formulação de objetivos e metas, análise do processo, avaliação de alternativas e implantação.

No primeiro estágio, o primeiro passo foi afirmar o compromisso com a direção da empresa. Após isto, o programa teve um impulso, tendo como segundo passo a formação da equipe de implementação do programa. Esta equipe foi responsável por fazer um diagnóstico da situação atual da empresa, e com isto fizeram uma investigação quanto o atendimento dos requisitos legais. As falhas descobertas são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4 - Investigação dos requisitos legais

ASSUNTO	FALHA
Efluentes	• Destino em rede inapropriada de despejo.
Óleo lubrificante usado e contaminado	• Não atende ao requisito de recolhimento e disposição adequado.
Pilhas e baterias	• Armazenamento impróprio.
Produtos químicos, como tintas, vernizes e colas	• Deposição em recipientes inadequados.
CFC	• Existência de ares-condicionados antigos que ainda utilizam o gás clorofluorcarbono.

Fonte: MEDEIROS *et al* (2007)

Após esta investigação, o próximo passo foi o conhecimento do layout, de forma a entender todo o fluxo do processo e de informação. Com isto, possibilitou para a equipe a elaboração de um fluxograma, onde escolheu o seu principal produto (embalagens de papel cartonado simples) para analisar os *in-puts* e *out-puts*. O fluxograma pode ser observado na Figura 12.

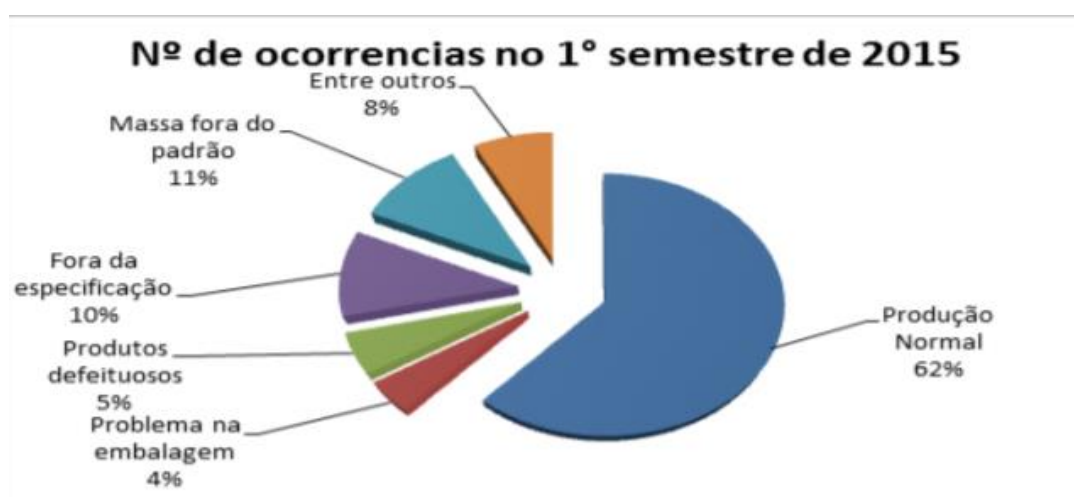
produtividade. Sendo este um exemplo que a melhoria contínua deve ser aplicada em todas as áreas da empresa, que as consequências vão beneficiar a empresa diretamente e/ou indiretamente.

CASO 5: PROPOSTA DE APLICAÇÃO DO MASP JUNTAMENTE COM AS FERRAMENTAS DA GESTÃO DA QUALIDADE EM BUSCA DA MELHORIA CONTÍNUA ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA ALIMENTÍCIA

Indústrias sofrem com problemas no processo produtivo diariamente, seja por problemas inesperado em máquinas e equipamentos, problema com a matéria prima ou até divergências em como é executado o trabalho, muitas vezes por não ter uma gestão de qualidade bem implantado. A empresa deste próximo artigo é do ramo alimentício, fabricante de biscoitos. Trata-se de uma empresa de pequeno porte, com 35 funcionários. Sua linha de produção é quase toda automatizada e fabrica em torno de 400 mil pacotes de um produto alvo a cada 6 meses, e demonstrará que apenas a utilização de ferramentas da qualidade trará uma visão sistêmica do problema, além de sua resolução (MOREIRA *et al*, 2015).

Algumas empresas sofrem muito com falhas no processo produtivo, a empresa deste artigo sofria muito com produtos fora da especificação, produtos defeituosos, embalagens danificadas, desperdício de matéria prima, atraso nos processos, falha no empacotamento etc. A Figura 13 mostra informações extraídas dos relatórios de produção, durante o 1º semestre do ano de 2015.

Figura 13 - Gráfico dos Relatórios de Produção



Fonte: Moreira *et al* (2015)

Como solução para os problemas, a empresa decidiu implantar o PDCA, e utilizar o MASP (Método de Análise e Solução de Problemas) para analisar e identificar problemas de qualidade na produção, para então implantar um plano de ação para buscar a melhoria contínua.

A primeira etapa do PDCA, foi a identificação do problema, feito a partir da extração de relatórios gerenciais da produção da empresa. Porém, ainda existiam problemas considerados ocultos, pois não se sabiam a definição do que ocorria para gerar os desperdícios. Com isto, houve a necessidade de aplicar um *brainstorming* para identificá-los.

Em seguida, a equipe utilizou a ferramenta de Pareto, para identificar os principais problemas encontrados nos últimos 6 meses. Observou-se que a empresa conseguia produzir apenas 62% de produtos dentro dos padrões, afetando bastante os lucros da empresa.

Porém, o problema que foi mais identificado no digrama de Pareto não foi o escolhido. Foi utilizado a matriz GUT junto aos gestores para identificar a necessidade principal de resolução, identificando “massa fora do padrão” como a prioridade. A matriz pode ser vista na Tabela 5.

Tabela 5 - Matriz GUT na Priorização de Problemas

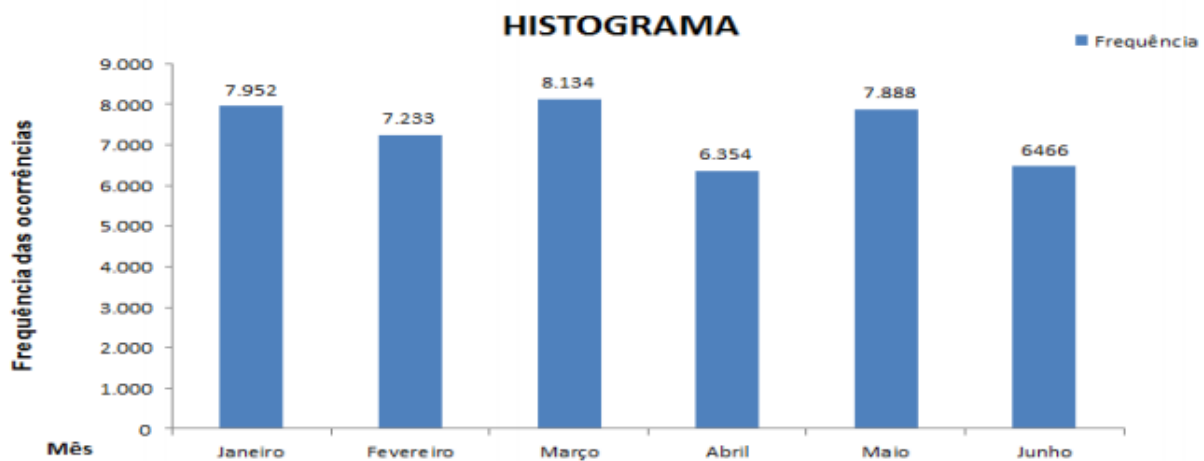
MATRIZ GUT					
PROBLEMAS	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA	TOTAL	PRIORIDADE
Massa fora do padrão	5	4	4	80	1º
Produtos defeituosos	3	4	5	60	2º
Fora da Especificação	5	2	3	30	3º
Problema na embalagem	3	3	3	27	4º
Desperdício de Material	4	3	2	24	5º
Produto torrado e branco	3	3	2	18	6º
Depreciação na armazenagem	3	2	2	12	7º

Fonte: Moreira *et al* (2015)

Para buscar a solução do problema, foi necessário primeiramente realizar reunião com os envolvidos, acompanhar o processo, coletar informações, realizar testes, observar os horários que ocorriam o problema, além de ter uma boa comunicação entre todos.

Foi feita uma análise entre 6 meses para verificar qual teve mais ocorrência, através de um Histograma, conforme observado na Figura 14. Ao analisar, percebeu-se que Março foi o mês que teve mais ocorrência, sendo escolhido para verificar mais detalhadamente.

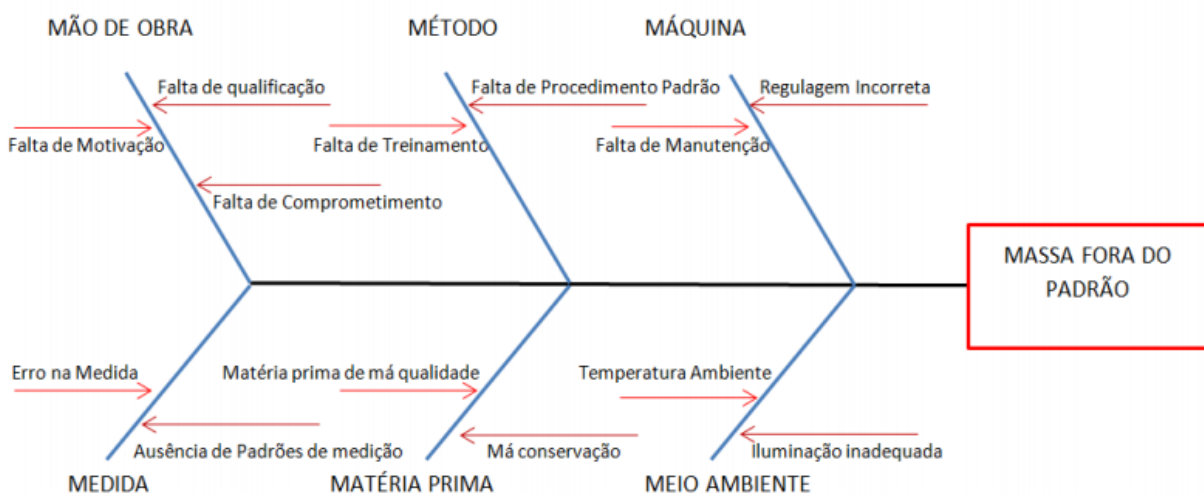
Figura 14 - Histograma de Ocorrências do Problema



Fonte: Moreira *et al* (2015)

A partir disto, foi realizado mais um brainstorming com a equipe, para montar um diagrama de Ishikawa, a fim de identificar as possíveis causas do ocorrido. O diagrama pode ser visto na Figura 15.

Figura 15 - Diagrama de Ishikawa (Massa fora do padrão)



Fonte: Moreira *et al* (2015)

Um dos principais aspectos analisados no diagrama foi a falta de qualificação, motivação e comprometimento da mão de obra, sendo fatores relevantes para o problema no processo.

Outro fator chave foi possível má qualidade da matéria prima e a má conservação dos materiais de produção.

Todos os fatores identificados no diagrama foram utilizados para o desenvolvimento de um plano de ação. O plano de ação foi montado utilizando a ferramenta 5W2H, conforme observado na Figura 16.

Figura 16 - Plano de Ação para massa fora do padrão

Plano de Ação - 5W2H								
MISTURA FORA DO PADRÃO	CAUSA	WHAT? (O QUE?) Quais ações serão feitas?	WHERE? (ONDE?) onde serão feitas?	WHO? (QUEM?) Quem realizará as ações?	WHEN (QUANDO?) quando serão feitas?	WHY (PORQUE?) Porque serão feitas?	HOW (COMO?) Como serão desenvolvidas?	HOW MUCH (QUANTO CUSTA?) Quais os custos envolvidos?
	Falta de Motivação	PALESTRAS MOTIVACIONAIS	SALA DE PALESTRAS	GESTORES	MENSALMENTE	MELHORAR O DESEMPENHO DOS FUNCIONÁRIOS	PALESTRAS QUE DEMONSTREM A IMPORTÂNCIA DOS FUNCIONÁRIOS	CUSTO VARIÁVEL
	Falta de Qualificação	SELECIONAR NA HORA DE CONTRATAR	RECURSOS HUMANOS	FUNCIONÁRIOS DO RH E GESTOR	CONTRATAÇÃO	PARA FILTRAR PESSOAS CAPACITADAS	SELEÇÕES, A PARTIR DE DINÂMICA EM GRUPO E PROVA DE QUALIFICAÇÃO	CUSTO VARIÁVEL
	Falta de Comprometimento	PLANOS DE CARREIRA	SALA REUNIÃO E PALESTRAS	COORDENADORES	MENSALMENTE	INCENTIVAR E MELHORAR O DESENVOLVIMENTO	REUNIÕES E PALESTRAS	CUSTO VARIÁVEL
	Falta de Treinamento	DESENVOLVIMENTO DE PLANOS PARA TREINAMENTO	SALA DE PALESTRAS	UMA EQUIPE DE GESTORES	A PARTIR DE JUNHO 2015 - CONFORME A NECESSIDADE	PARA CAPACITAR OS FUNCIONÁRIOS E DIMINUIR ERROS	POR PALESTRAS, TEORIA E PRÁTICA	CUSTO VARIÁVEL
	Falta dos POP'S	MAPEAR E DESENVOLVER OS POP'S	SETOR DE PLANEJAMENTO	O RESPONSÁVEL DESIGNADO	A PARTIR DE JULHO 2015	PARA INSTRUIR COMO PROCEDE O PROCESSO	A PARTIR DE ANÁLISE DO PROCESSO	CUSTO VARIÁVEL
	Regulagem Incorreta	CONTROLAR A REGULAGEM	LINHA DE PRODUÇÃO	TÉCNICO	SEMANAL	PARA MANTER REGULADA	ANÁLISE, SEMANAL	CUSTO VARIÁVEL
	Falta de Manutenção	PLANOS DE MANUTENÇÕES	LINHA DE PRODUÇÃO	EQUIPE TÉCNICA DE MANUTENÇÃO	MENSALMENTE	EVITAR PROBLEMAS MAIS GRAVES NA LINHA	MANUTENÇÃO PREDITIVA E PREVENTIVA	CUSTO MATERIAIS = 500
	Erro na Medida	DETERMINAR PARÂMETROS DE MEDIDA	SETOR DE PRODUÇÃO	COORDENADORES	IMEDIATO	PARA CONTROLAR CORRETAMENTE A MISTURA	MEDIDOR E BALANÇA PARA AUXILIAR NA MISTURA	CUSTO VARIÁVEL
	Ausência de Padrões de Medição	DETERMINAR MEDIDA PADRÃO QUANTIDADE E PESO	SETOR DE PRODUÇÃO	GESTORES	IMEDIATO	DISPOR DA QUANTIDADE IDEAL EVITANDO ERRO	TABELAS DE QUANTIDADE E PESO	CUSTO VARIÁVEL
MÁQUINA	Matéria prima de má qualidade	TROCAR DE FORNECEDOR	SETOR DE PLANEJAMENTO	RESPONSÁVEL PELA COMPRA	A PARTIR DE JUNHO 2015	ADQUIRIR MELHORES PRODUTOS	SIMPLES NEGOCIAÇÃO COM OUTROS FORNECEDORES	CUSTO VARIÁVEL
	Má conservação MP	CONTROLAR A CONSERVAÇÃO E A VALIDADE	SETOR ARMAZENAGEM	EQUIPE DESIGNADA	MENSALMENTE	CONTROLAR PERDAS DE VALIDADE E LOCAL	A PARTIR DE ANÁLISE E O CONTROLE	CUSTO VARIÁVEL
MÉTODO	Temperatura Ambiente	CONTROLAR UM NÍVEL ADEQUADO	SETOR DE PRODUÇÃO	EQUIPE DESIGNADA	DIARIAMENTE	MANTER PADRÃO EVITANDO VARIAÇÕES	CONTROLE FOLHA DE VERIFICAÇÃO TEMPERATURA	CUSTO VARIÁVEL
	Iluminação Inadequada	ILUMINAR ADEQUADAMENTE O AMBIENTE	SETOR DE PRODUÇÃO	EQUIPE TÉCNICA DE MANUTENÇÃO	A PARTIR DE JUNHO 2015	MELHOR VIZUALIZAÇÃO NO PROCESSO	MUDAR AS POSIÇÕES DE FORMA IDEAL, ILUMINANDO CORRETAMENTE	CUSTO DE MATERIAL =500

Fonte: Moreira *et al* (2015)

Dentre as principais ações estão o desenvolvimento de planos de treinamento, mapear e desenvolver POPs, determinar parâmetros de quantidade e peso para a massa, controlar a conservação e qualidade da matéria prima e desenvolver planos de manutenção.

O importante ao analisar o plano de ação, é que as ações de melhoria desenvolvida pela empresa estão relacionados a atividades internas que podem ser feitas sem envolver custo algum para a empresa, sendo mais um caso que evidencia a importância da gestão da qualidade e a utilização das ferramentas.

CASO 6: MELHORIA CONTÍNUA DOS PROCESSOS ORGANIZACIONAIS: UM ESTUDO DE CASO NO SETOR PÚBLICO

O caso a seguir apresenta uma proposta de melhoria contínua no setor público, e novamente, apenas com a adoção de ferramentas da qualidade para chegar a um resultado positivo. Muitas companhias do setor público têm problemas em liberar orçamentos para o desenvolvimento de melhorias, então este exemplo é um bom caso que mostra que mesmo com barreiras financeiras, o setor público pode buscar melhorias (CAVALCANTE, 2016).

O caso é em um órgão público no Rio de Janeiro, onde primeiramente foi feita uma análise dos processos organizacionais e extraído informações dos clientes para a compreensão dos problemas existentes. A **Tabela 6 - Frequência dos problemas no órgão público** Tabela 6 apresenta os problemas identificados e a frequência de ocorrência.

Tabela 6 - Frequência dos problemas no órgão público

Problemas	Frequência	Frequência relativa(%)
Demora no atendimento	17	20,98
Falta de pessoal qualificado	8	9,88
Falta de material	11	13,58
Sistemas inoperantes	19	23,46
Falta de educação dos servidores	12	14,81
Estrutura deficiente	14	17,28

Fonte: Cavalcante (2016)

Após identificação dos problemas, foi feito um brainstorming com os servidores para identificar as causas através do diagrama de Ishikawa. O diagrama pode ser observado na Figura 17.

Figura 17 - Diagrama de Ishikawa (Má qualidade na prestação de serviço)



Fonte: Cavalcante (2016)

Após ter clareza quanto aos problemas envolvidos na má qualidade na prestação do serviço, a equipe decidiu utilizar a ferramenta a FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) para saber quais itens deveriam priorizar. Para isto, foi feita uma ficha de percepção para os servidores quanto aos problemas. O quadro pode ser observado na Tabela 7 e o ordenamento dos NPR (Número de prioridade de Risco) observado na Tabela 8.

Tabela 7 - Análise das Causas e Priorização

Processo	Falha	I.S.	Causas	I. O.	Control e Atual	I.D.	NPR
Atendimento ao público	Má qualidade e do serviço	9	Falta de pessoal de manutenção	6	Não Há	3	162
		9	Falta de treinamento	8	RH	9	648
		9	Falta de pessoal	8	RH	8	576
		8	Sem procedimentos	9	Não Há	6	432
		4	Sem padronização	5	Não Há	3	60
		5	Sistemas obsoletos	6	Não Há	4	120
		4	Manutenção ineficaz	4	Planilhas	6	96
		4	Ausência de indicadores de desempenho	5	Não Há	3	60
		6	Falta de material	7	Planilhas	6	252
		7	Má qualidade	7	RH	5	245
		5	Layout ineficiente	6	Não Há	5	150
		6	Higiene/Ruídos	7	Não Há	2	84

Fonte: Cavalcante (2016)

Tabela 8 - Priorização dos problemas e as ações

NPR	Ações	Responsável
648	Empreender um amplo esforço de mapeamento das necessidades de treinamento para assim dotar os funcionários de maiores habilidades na confecção do serviço.	Gestor imediato e parceria com o RH
576	De forma a não incorrer em falta de pessoal, uma organização pública deve manter registros de pessoal atualizados, de forma a antecipar possíveis vacâncias e realizar concursos prévios para manter um cadastro disponibilizado para rápida reposição de pessoal.	Gestor imediato e parceria com o RH
432	A ausência de procedimentos de trabalho prejudica a qualidade da prestação do serviço, devendo-se empreender um esforço de mapeamento de atividades de forma a prover instruções de operação para cada processo de trabalho.	Gestor de Planejamento
252	Deve-se manter o inventário de materiais atualizado de forma a proceder compras periódicas evitando a falta de material. Deve haver funcionários específicos para esta atividade.	Gestor de Materiais

Fonte: Adaptado de Cavalcante (2016)

Este é um exemplo que uma cultura de melhoria contínua pode ser facilmente implantada em órgãos públicos, neste caso, apenas com o uso de ferramentas da qualidade foi possível dar um diagnóstico sobre a situação geral da organização, como determinar ações para os problemas encontrados. Mais uma vez, apenas com soluções que remetem a parte interna da organização, como a realização de treinamentos, manter registros atualizados, fazer um mapeamento das atividades conseguiu-se um resultado positivo.

CASO 7: APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE CICLO PDCA E DIAGRAMA CAUSA-EFEITO PARA MELHORIA CONTÍNUA: ESTUDO DE CASO EM LABORATÓRIO AGRONÔMICO.

O seguinte estudo de caso foi feito em um laboratório agrônomo, segmento no qual é importante buscar eliminar os erros em sua totalidade, justificando assim uma implantação de uma filosofia de melhoria contínua.

Para a equipe que esteja gerindo o projeto de melhoria, tiveram como primeiro passo a identificação das não conformidades (NC). Foram avaliadas cinco não conformidades, que seriam posteriormente tratadas (Xavier *et al*, 2018). São estas:

- **NC 1** - Não preenchimento de um determinado formulário

O formulário de controle de material de referência não estava sendo preenchido a meses, e existia grandes intervalos de tempo quando preenchidos.

- **NC 2** - Uso de materiais sem calibração

Foi detectado o uso de alguns equipamentos que estavam com a calibração vencida

- **NC 3** - Uso de produto com validade expirada
- **NC 4** - Troca de amostras

Foi detectado troca entre a amostra que deveria ser analisado por uma já analisada no ano anterior

- **NC 5** - Análise não realizada por falta de informação

Algumas amostras quando foram levadas ao laboratório tiveram a embalagem do cliente descartada, impedindo análises de umidade.

Após identificar as cinco NCs a serem tratadas, a segunda etapa consistiu na elaboração de um diagrama de Ishikawa para cada uma delas. Os diagramas podem ser encontrados no Anexo A.

Após identificação das causas raízes, a equipe decidiu elaborar um plano de ação com base no ciclo PDCA, que busca sempre a revisão das etapas para a melhoria contínua. A Tabela 9 pode-se observar o que foi definido para cada etapa do PDCA

Tabela 9 - Plano de Ação das NCs

NC	Plan	Do	Check	Act
1	Planejar treinamento relacionado ao registro e reavaliar procedimento	Treinar a equipe e modificar o procedimento de registro.	Avaliar o preenchimento do formulário durante o período de 2 meses.	Caso não haja reincidência da NC, deve-se padronizar, caso contrário será necessário abrir uma nova NC.
2	Planejar treinamento dos períodos de calibração de equipamentos. Reavaliar o procedimento e a desenvolver um relatórios de calibração mensalmente	Treinar a equipe, melhorar e adequar os procedimentos e aplicar métodos para a emissão de relatórios de calibração mensalmente	Avaliar todo o processo de calibração e a emissão de relatórios pelo período de 6 meses.	
3	Treinamento da equipe com relação a validade dos produtos, reavaliar a maneira de como é colocado informações importantes como validade do produto	Treinar a equipe e alterar a maneira que é informado dados importantes como a validade, colocando-os em destaque	Verificação periódica das matérias primas usadas para análise por um período de seis meses	
4 e 5	Planejar treinamento da equipe e reavaliar o procedimento e a forma de armazenamento	Treinar a equipe para que tenham atenção e alterar o procedimento de armazenamento. Designar um responsável para descarte das amostras analisadas ou armazene por 60 dias.	Avaliar como ficará o novo processo de armazenagem e descarte de amostras dos armários, durante 2 meses.	

Fonte: Adaptado de Xavier *et al* (2018)

O interessante deste caso é a utilização de ferramentas da qualidade para ter um controle interno mais efetivo, característica necessária para este segmento. Através da utilização de apenas duas ferramentas (Ishikawa e Plano de Ação através do PDCA) a empresa conseguiu controlar problemas que estavam acontecendo corriqueiramente. Segundo Xavier *et al* (2018), após a implantação deste projeto piloto, houve ganhos positivos para a empresa através da padronização e minimização dos erros ocorridos, além de replicar a utilização desta ferramenta para a solução de outros problemas existentes na empresa, abrindo caminho para novas idéias.

4.1 SÍNTESE

Após demonstrar os artigos, foi feita uma síntese para resumir todos os casos.

O primeiro artigo demonstrou que em empresas de grande porte, através de processos internos existentes, é possível adotar uma prática de melhoria contínua apenas com análises de dados já existentes na empresa, para então buscar soluções. A empresa a partir de auditorias de processo que já existiam, combinou a utilização do brainstorming e plano de ação, para solucionar o problema e abrir espaço para replicar esta prática em toda a empresa.

O segundo artigo demonstrou que a prática da melhoria contínua pode ser realizada através de projetos pontuais (projetos KAIZEN), reunindo uma equipe multidisciplinar, com a utilização adequada das ferramentas da qualidade Diagrama de Ishikawa e plano de ação junto ao *brainstorming*. Identificando assim *gaps* e suas devidas soluções, sem o envolvimento de custos adicionais.

O terceiro artigo mostrou que a melhoria contínua pode ser aplicada em empresas de serviço, e neste caso, com a utilização das ferramentas da qualidade conseguiu-se a identificação de problemas que foram solucionados internamente sem necessitar investimentos.

O quarto artigo explicitou que a prática da melhoria contínua deve ser aplicada nas diferentes áreas da empresa, inclusive as que não são atividades fim da empresa. Através da formação de uma equipe para diagnosticar o problema, a criação de um fluxograma para entender o processo e um brainstorming para identificar possíveis soluções, conseguiu trazer de benefício a melhoria da imagem frente aos stakeholders e uma redução de custos para a empresa.

O quinto artigo tratou de mostrar a aplicabilidade da melhoria contínua em uma pequena empresa apenas com a utilização das ferramentas da qualidade, que permitiram enxergar deficiências na produção. Com a utilização da matriz GUT e o histograma decidiu priorizar um problema, elaborando assim um diagrama de Ishikawa para analisar as causas, após isto foi feito um plano de ação com soluções internas para resolvê-las. Permitindo assim que a empresa replique esta prática dentro da organização.

O sexto artigo apresentou um caso no setor público. Com barreira financeira, a organização decidiu implementar um projeto de melhoria contínua. Através de uma

análise de informações de clientes, a empresa tomou conhecimento dos problemas internos existentes. Após isto, utilizou o diagrama de Ishikawa junto com um brainstorming com a equipe para identificar as causas dos problemas, e aplicou um FMEA para priorizar os problemas com mais impacto. A partir disto, conseguiu implantar soluções sem envolver custos, que trouxeram impacto positivo para a empresa.

Por fim, o sétimo artigo demonstrou a utilização das ferramentas da qualidade em uma empresa que trabalha com análises laboratoriais. Onde empresas desta área necessitam ter total controle dos processos, não havia. Justificando assim a necessidade de um plano de melhoria contínua, no qual foi realizado através de um levantamento de dados para identificar os principais problemas. Após isto, foi feito um diagrama de Ishikawa para todos os problemas e montado um plano de ação. Possibilitando assim a empresa solucionar estes problemas que eram recorrentes e replicando o projeto para outras áreas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho, a partir dos casos apresentados por meio dos artigos, buscou demonstrar que empresas, independente do porte, podem adotar filosofias de melhoria contínua, mesmo sem o envolvimento de custos. Os casos apresentados mostraram que com a mudança de mentalidade por parte da gestão, para reunir uma equipe e conscientizar quanto a utilização das ferramentas da qualidade, como norteadores para identificar problemas, bem como buscar soluções, consegue-se resultados bastante expressivos. Algo que é de fácil implantação, basta um treinamento para os colaboradores e uma mudança na cultura da organização.

Vale ressaltar que só consegue extrair bons resultados das ferramentas apresentadas neste trabalho, como o diagrama de Ishikawa, plano de ação, Pareto, *brainstorming*, se forem utilizados corretamente, envolvendo uma equipe multidisciplinar e reuniões. Muitas empresas ainda falham muito em concentrar projetos de melhoria em equipes que detém conhecimento apenas sobre uma área específica. Os casos acima mostraram que só funcionará bem caso tenha o envolvimento de todos os níveis e de diferentes áreas, de forma a fomentar a troca de ideias e compartilhamento de conhecimento.

Montando uma equipe multidisciplinar de diferentes níveis também facilitará a difundir a nova filosofia que a empresa está buscando adotar, pois os participantes das equipes passaram a motivação para as suas respectivas áreas.

6 REFERÊNCIAS

Anuário do trabalho na micro e pequena empresa: 2013. 6. ed. / Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas; Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos– Brasília, DF; DIEESE, 2013.

ARAUJO, H.; LUCAS, T.; FELICIANO, F. Emprego das sete ferramentas da qualidade em um chaveiro: Um estudo de caso. XXXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: ENEGEP/ ABEPRO, 2018. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/index.asp>> Acesso em: 04 dez. 2020.

BERSSANETI, F. T.; BOUER, G. QUALIDADE Conceitos e aplicações: Em produtos, projetos e processos. 1ª. ed. São Paulo: Blucher, 2013. 192 p.

BESSANT, J.; CAFFYN, S.; GILBERT, J.; HARDING R; WEBB, S. Rediscovering continuous improvement. Technovation. v. 14, n. 1, p. 17-29, 1994.

CALMANOVICI, Carlos Eduardo. A inovação, a competitividade e a projeção mundial das empresas brasileiras. Revista USP, São Paulo, n. 89, p. 190-203, 10 mar. 2011.

CARPINETTI, L. C. R. Gestão da melhoria de aglomerados industriais: identificação de necessidades e formas de atuação conjunta. 2005.

CAVALCANTE, R. C. Melhoria contínua dos processos organizacionais: Um estudo de caso no setor público. Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, Rio de Janeiro, 2016.

CHAVES, C. A.; MENDES, J. A; LEITE, T. B. Aplicação do Projeto Kaizen para a melhoria do Estoque de uma empresa de Pequeno Porte: um Estudo de Caso. Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia XIV, Rio de Janeiro, 2017.

CORREIA, L. C. C.; MELO, M. A. N.; MEDEIROS, D. D. Modelo de diagnóstico e implementação de um sistema de gestão da qualidade: estudo de um caso. Produção, v. 16, n. 1, p. 111-125, 2006

DANIEL, É. A.; MURBACK, F. G. R. Levantamento Bibliográfico do uso das ferramentas da qualidade. Revista do Curso de Administração / PUC Minas, Poços de Caldas, ed. 2014, 29 dez. 2014.

DONAIRE, D. Gestão ambiental na empresa. São Paulo: Atlas, 1999.

FAESARELLA, I. S; SACOMANO, J. B.; CARPINETTI, L. C. R. Gestão da Qualidade:

Conceitos e Ferramentas. São Carlos; 2006.

FERREIRA, D. C.; RODRIGUES, A. M.; REBELATO, M. G; CLETO, M. G. A auditoria de processo como suporte à melhoria contínua: estudo de caso em uma montadora de automóveis. *Produto&Produção*, vol. 9, n.1, p 76-92, 2008.

GOULART, N. H. B.; MARTINS, K; MEDEIROS, B. RAPOSO, J. F. P.; CORREIA, S. Aplicação das ferramentas da qualidade para diagnóstico de falhas e melhorias de processo em uma empresa de fabricação de cimento. XXXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: ENEGEP/ ABEPRO, 2018. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/index.asp>> Acesso em: 04 dez. 2020.

ISHIDA, J. P.; OLIVEIRA, D. A. Um estudo sobre a Gestão da Qualidade: conceitos, ferramentas, custos e implantação. Encontro de Iniciação Científica Toledo. Prudente; 2019.

LUCINDA, M. A. Qualidade: fundamentos e práticas para cursos de graduação. Rio de Janeiro: Brasport, 2010. 167 p. v. 1.

MARQUES, M. C. P. *et al.* Contribuições da Técnica de Ensino Brainstorming: Uma Experiência com Estudantes de uma Escola Estadual de Alta Floresta-MT. Id Online, [s. l.], v. 11, ed. 37, p. 1-11, 2 mar. 2017. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/844/1195>. Acesso em: 25 nov. 2020.

MEDEIROS, D. D.; CALÁBRIA, F. A; SILVA, G. C. S.; FILHO, J. C. G. Aplicação da Produção mais limpa em uma empresa como ferramenta de melhoria contínua. *Produção*, v. 17, n. 1, p. 109-128. Recife, 2007.

MOREIRA, P. R; WALKER, R. A; DIAS, F; SANTOS, M.; GUTIERREZ, R. Proposta de aplicação do MASP juntamente com as ferramentas da gestão da qualidade em busca da melhoria contínua. Estudo de caso em uma empresa alimentícia. Simpósio de Engenharia de Produção, Goiás, 2017.

OLIVEIRA, O. J. Gestão da qualidade e produtividade na logística. Curitiba: IESD; 2009.

ORTIZ, C. A. Kaizen e implementação de eventos Kaizen. Bookman, Porto Alegre, 2010.

ROTHER, M.; SHOOK, J. Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

SCOTELANO, L. S. Aplicação da Filosofia Kaizen e uma Investigação sobre a sua Difusão em uma Empresa Automobilística. *FAE*, Curitiba, v. 10, n. 2, p. 165-177, 10 jul. 2007.

SOUSA, E. D. C.; MORAES, Y. F.; RODRIGUES, J. P. D.; CAVALCANTE, R. L. Aplicação de ferramentas da qualidade e análise de indicadores de desempenho em uma empresa de mousses. XXXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: ENEGEP/ ABEPRO, 2019. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/index.asp>> Acesso em: 04 dez. 2020.

VALLS, V. M. O enfoque por processos da NBR ISO 9001 e sua aplicação nos serviços de informação. *Ciência da Informação*, v. 33, n. 2, p. 172-178, 2004.

VAZ, P. H.; SIMÃO, V. G. Implantação da Cultura da melhoria contínua através da filosofia Lean. Estudo de caso em uma empresa do setor de serviços. Congresso Nacional de Excelência em Gestão, Rio de Janeiro, 2014.

XAVIER, L. A.; BRAIT, C. H. H. Aplicação de ferramentas da qualidade ciclo PDCA e diagrama causa-efeito para melhoria contínua: Estudo de caso em laboratório Agrônomo. *Ab Origine – Cesut*. v. 1, n. 26, 2018.

ANEXO A - DIAGRAMAS DE ISHIKAWA DO CASO 7.

Figura 18 - Diagrama de Ishikawa da NC 1

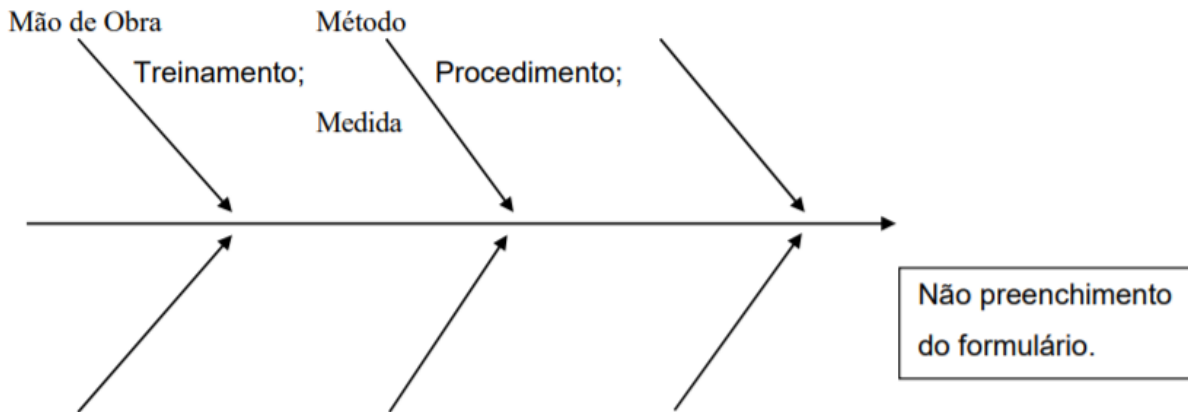


Figura 19 - Diagrama de Ishikawa da NC 2

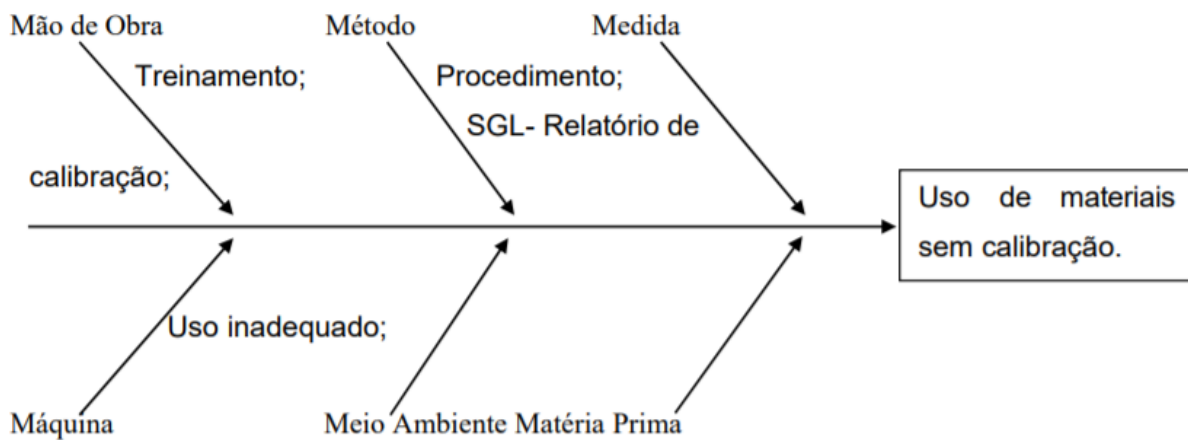


Figura 20 - Diagrama de Ishikawa da NC 3

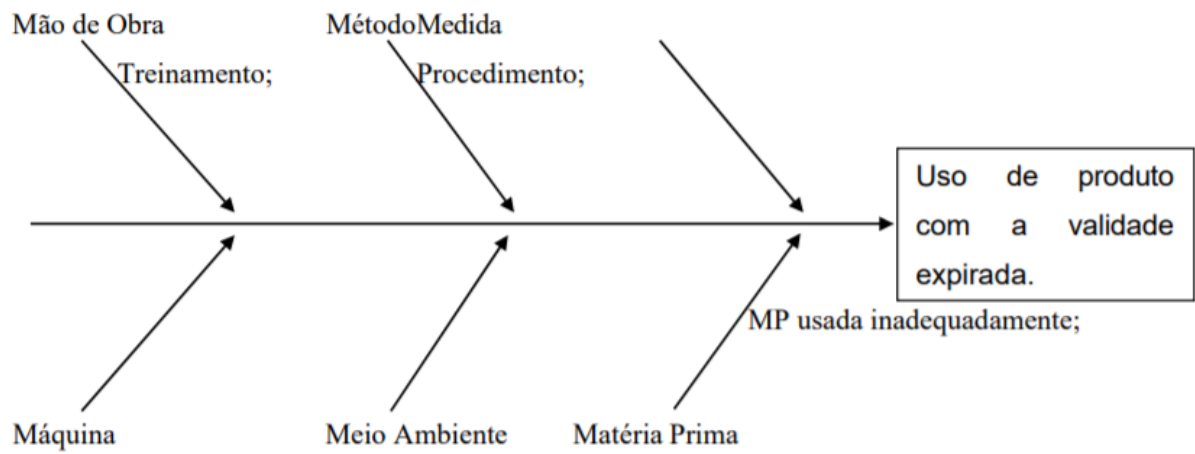


Figura 21 - Diagrama de Ishikawa das NCs 4 e 5

