

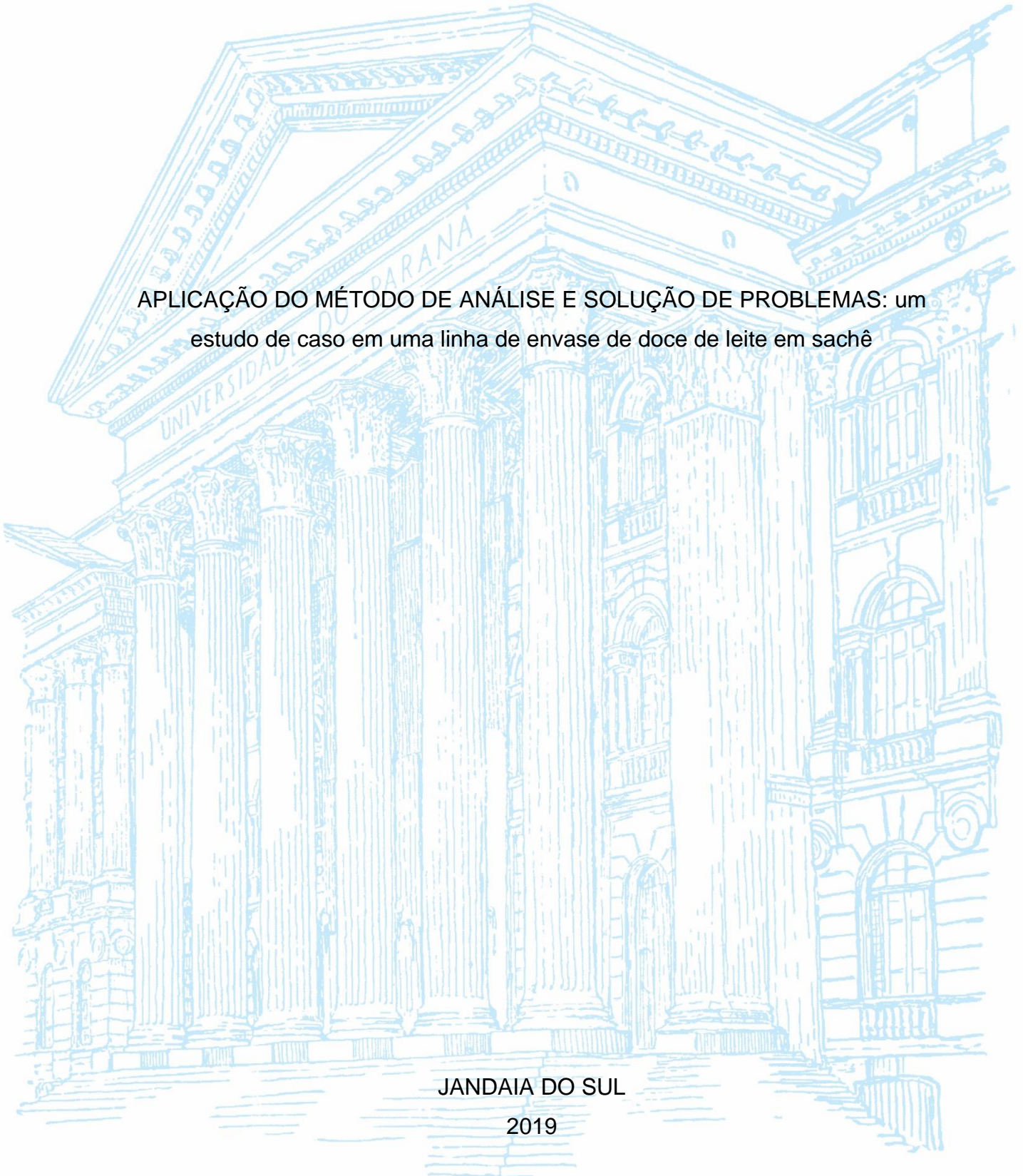
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

BRUNA DE OLIVEIRA PEDROSO

APLICAÇÃO DO MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS: um estudo de caso em uma linha de envase de doce de leite em sachê

JANDAIA DO SUL

2019



BRUNA DE OLIVEIRA PEDROSO

APLICAÇÃO DO MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS: um
estudo de caso em uma linha de envase de doce de leite em sachê

Monografia apresentada como requisito parcial a
obtenção do grau de Bacharel em Engenharia, no
Curso de Graduação em Engenharia de Produção,
da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Germano Dal Molin
Filho.

JANDAIA DO SUL

2019

P372a Pedroso, Bruna de Oliveira
Aplicação do método de análise e solução de problemas: um estudo de caso em uma linha de envase de doce de leite em sachê. / Bruna de Oliveira Pedroso. – Jandaia do Sul, 2019.
59 f.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Germano Dal Molin Filho
Trabalho de Conclusão do Curso (graduação) – Universidade Federal do Paraná. Campus Jandaia do Sul. Graduação em Engenharia de Produção.

1. Melhoria contínua. 2. Ferramentas da qualidade. 3. Método de análise e solução de problemas. I. Molin Filho, Rafael Germano Dal. II. Título. III. Universidade Federal do Paraná.

CDD: 658.5



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PARECER Nº 011 BRUNA DE OLIVEIRA PEDROSO/2019/UFPR/R/JA
PROCESSO Nº 23075.079917/2019-87
INTERESSADO: BRUNA DE OLIVEIRA PEDROSO

TERMO DE APROVAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO.

Título: APLICAÇÃO DO MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS: um estudo de caso em uma linha de envase de doce de leite em sachê

Autor(a): Bruna de Oliveira Pedroso

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau no curso de Engenharia de Produção, aprovado pela seguinte banca examinadora.

Rafael Germano Dal Molin Filho (Orientador)

Marco Aurélio Reis dos Santos

Giancarlo Alfonso Lovon Canchumani



Documento assinado eletronicamente por **RAFAEL GERMANO DAL MOLIN FILHO, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 05/12/2019, às 15:49, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **MARCO AURELIO REIS DOS SANTOS, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 11/12/2019, às 09:23, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **GIANCARLO ALFONSO LOVON CANCHUMANI, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 11/12/2019, às 09:55, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida [aqui](#) informando o código verificador **2361158** e o código CRC **500CCCFF**.

À minha família, por acreditar e investir em mim. Mãe, sua força, cuidado e dedicação foram o que me deram, em alguns momentos, a esperança para seguir em frente.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por essa conquista, porque sem Ele, nada disso seria possível.

Obrigada a toda minha família por acreditarem em mim, e me darem todo apoio e suporte necessário, pois os incentivos deles foram fundamentais para realizar esse sonho.

Agradeço também aos meus amigos que sempre estiveram comigo, compartilhando conhecimentos, alegrias, medos, raivas e vitórias.

Agradeço imensamente ao meu orientador Prof. Dr. Rafael Germano pela parceria, paciência e educação desde o início, sempre me guiando durante as execuções desse trabalho, me dando todo o suporte necessário.

Enfim, muito obrigada a todas as pessoas que me apoiaram nessa jornada.

***” O INSUCESSO É APENAS UMA OPORTUNIDADE PARA RECOMEÇAR
COM MAIS INTELIGÊNCIA”.*** (Henry Ford)

RESUMO

Com o constante crescimento da oferta de produtos concorrentes, o mercado vem se tornando competitivo, sendo assim, valorizar as necessidades dos clientes tornou-se algo de extrema importância para as empresas. Desta forma, a busca pela melhor gestão dos processos produtivos passou a ser algo essencial para sua permanência nesse mercado. Nesta linha, o presente trabalho realiza a aplicação do Método de Análise e Solução de Problemas, com o auxílio das ferramentas da qualidade que melhor se enquadram no cenário da empresa, para que esses sejam utilizados de maneira adequada e eficiente na identificação das causas fundamentais que afetam a linha de produção de doce de leite em sachê, buscando reduzir a quantidade de devoluções/trocas desses produtos à empresa. Com isso, foram verificados os principais pontos a serem corrigidos na linha de envase de sachês, identificando-se as causas e propondo sugestões de melhoria, a partir de um estudo de caso realizado por meio de uma pesquisa aplicada em uma empresa de pequeno porte do segmento alimentício. Com o intuito de dar subsídio ao desenvolvimento de um modelo prático para a gestão da qualidade da empresa. Além dos avanços em suas operações, foram realizadas algumas melhorias no sistema existente da empresa de forma a minimizar problemas típicos, como as devoluções/trocas excessivas por parte dos clientes, resultando em um índice de 35% na redução dessas devoluções. Através desse resultado pode-se demonstrar que a aplicação do Método de Análise e Solução de Problemas pode ser promissor para a empresa.

Palavras-chave: Melhoria Contínua. Ferramentas da Qualidade. Método de Análise e Solução de Problemas

ABSTRACT

With the constant growth of the offer of competing products, the market has been competitive, thus, valued as customer needs become extremely important for companies. Thus, the search for the best management of the production processes became essential for its permanence in this market. In this line, the present work applies the Method of Analysis and Problem Solving, with the help of quality tools that best fit the scenario of the company, for those that are used in an appropriate and efficient way to identify the underlying causes. affect the production line of dulce de leche in the sachet, seeking to reduce the amount of returns / exchanges of these products to the company. Thus, we verified the main points that are corrected in the line of submission of identifiers, identifying themselves as causes and proposing suggestions for improvement, from a case study conducted through a research applied in a small company in the state. food segment. In order to support the development of a practical model for the company's quality management. In addition to advances in its operations, some improvements have been made to the company's existing system that causes typical problems, such as excessive returns / exchanges from customers, resulting in a 35% reduction in these returns. Through this result, you can demonstrate that the Problem Analysis and Troubleshooting application can be promising for an enterprise.

Keywords: Continuous Improvement. Quality tools. Analysis and Problem Solving Method

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - PRINCIPAIS SÍMBOLOS DE UM FLUXOGRAMA.	22
FIGURA 2 - DIAGRAMA DE PARETO.....	23
FIGURA 3 - EXEMPLO DE MODELO CONCEITUAL DOS CINCO PORQUÊS.....	23
FIGURA 4 - DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO.	24
FIGURA 5 – MODELO CONCEITUAL 5W2H.	25
FIGURA 6 - FOLHA DE VERIFICAÇÃO.	26
FIGURA 7 – HISTOGRAMA.....	26
FIGURA 8 - CASA DA QUALIDADE.	28
FIGURA 9 - CICLO PDCA DE CONTROLE E PROCESSOS.....	33
FIGURA 10 - RELAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS.	38
FIGURA 11 - CRONOGRAMA DE PESQUISA (2019).....	41
FIGURA 12 - MÁQUINA SELADORA DE SACHÊ.	43
FIGURA 13 - DOCE DE LEITE EM SACHÊ METRO.....	52

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - ÍNDICE DE PRODUTOS DEVOLVIDOS EM RELAÇÃO AO NÚMERO DE PRODUTOS PRODUZIDOS.....	45
GRÁFICO 2 - ÍNDICE DE PRODUTOS TROCADOS EM RELAÇÃO AO NÚMERO DE PRODUTOS PRODUZIDOS.....	45
GRÁFICO 3 - ÍNDICE DAS CAUSAS FREQUENTES DE DEVOLUÇÃO/TROCA (2019).....	47

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - ERAS DA QUALIDADE.....	20
QUADRO 2 - ESTRATIFICAÇÃO DOS TIPOS DE DEVOLUÇÕES/TROCAS.	46
QUADRO 3 - IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS.....	48
QUADRO 4 - PLANO DE AÇÃO.....	49
QUADRO 5 - QUADRO DE ANÁLISE DE DEVOLUÇÃO/TROCA DE PRODUTOS.	50
QUADRO 6 – ÍNDICE DE DEVOLUÇÃO/TROCA DO DOCE DE LEITE EM SACHÊ.	55

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

DMAIC - *Define, Measure, Analyze, Improve, Control*

MASP - Método de Análise e Solução de Problemas

PDCA - *Plan, Do, Check, Act*

POP – Procedimento Operacional Padrão

QFD - *Quality Function Deployment*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 JUSTIFICATIVA	16
1.2 OBJETIVOS	17
1.2.1 Objetivo geral	17
1.2.2 Objetivos específicos	17
1.3 APRESENTAÇÃO DO TRABALHO	18
2 REVISÃO DE LITERATURA	19
2.1 PLANEJAMENTO DA QUALIDADE	19
2.1.1 Conceito de Qualidade	19
2.2 FERRAMENTAS DA QUALIDADE	20
2.2.1 Estratificação	21
2.2.2 Fluxograma	21
2.2.3 Diagrama de Pareto	22
2.2.4 Método dos “5 Porquês”	23
2.2.5 <i>Brainstorming</i>	23
2.2.6 Diagrama de Causa e Efeito	24
2.2.7 5W2H	24
2.2.8 Folha de Verificação	25
2.2.9 Histograma	26
2.3 FERRAMENTAS GERENCIAIS DA QUALIDADE	27
2.3.1 Diagrama de Relações	27
2.3.2 Diagrama de Afinidade	27
2.3.3 Diagrama de Árvore	27
2.3.4 Diagrama de Matriz	28
2.3.5 Matriz de Priorização	28
2.3.6 Diagrama de Processo de Decisões	29
2.3.7 Diagrama de Setas	29
2.4 MANUFATURA ENXUTA	29
2.4.1 Perdas por Transporte	30
2.4.2 Perdas por Estoque	30
2.4.3 Perdas por Movimentação	30
2.4.4 Perdas por Tempo de Espera	31
2.4.5 Perdas por Superprodução	31
2.4.6 Perdas por Processo	31
2.4.7 Perdas por Defeito	31
2.5 MELHORIA CONTÍNUA	32
2.6 RELAÇÃO DA QUALIDADE COM A MELHORIA CONTÍNUA	32
2.6.1 Ciclo PDCA	33
2.6.2 MASP – Método de Análise e Solução de Problemas	34
2.6.3 Método DMAIC	36
2.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A REVISÃO DE LITERATURA	38

3 METODOLOGIA	40
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	40
3.2 INSTRUMENTO DE PESQUISA.....	40
3.3 FERRAMENTAS DE COLETA DE DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS ...	41
3.4 DESCRIÇÃO DA EMPRESA.....	42
3.5 DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO	42
4 APLICAÇÃO DO MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS	44
4.1 IDENTIFICAÇÃO.....	44
4.2 OBSERVAÇÃO	46
4.3 ANÁLISE	47
4.4 PLANO DE AÇÃO	48
4.5 AÇÃO	49
4.6 VERIFICAÇÃO.....	53
4.7 PADRONIZAÇÃO.....	54
4.8 CONCLUSÃO.....	54
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
5.1 TRABALHOS FUTUROS	56
REFERÊNCIAS.....	58

1 INTRODUÇÃO

Segundo Corrêa e Corrêa (2016), a gestão de operações de uma empresa sofre mudanças constantes e na sua maioria drásticas, acontecimentos estes que estão cada vez mais comuns, tornando-as gradualmente competitivas, afim de que estejam sempre em aprimoramento e buscando melhorias, podendo estas melhorias serem classificadas como contínua ou radical. De acordo com Maximiano (2012) as melhorias contínuas podem ser chamadas de *Kaizen*, o qual surgiu da necessidade de satisfazer o progresso e os desafios impostos diariamente às empresas, refletindo em um melhoramento contínuo, buscando garantir que nenhum dia passe sem que alguma melhoria seja estabelecida, procurando minimizar os desperdícios e falhas, com ações consideradas de fácil realização. Alguns métodos auxiliam no conceito de melhoria, englobando todos os elementos que estão relacionados ao processo, a fim de satisfazer as necessidades, garantindo a sobrevivência da empresa. Entre eles destacam-se o ciclo PDCA, MASP (Método de Análise e Solução de Problemas) e o DMAIC, onde cada um conta com etapas sequenciais, permitindo e auxiliando nas tomadas de decisão (IMAI, 1994).

O trabalho em questão utiliza o Método de Análise e Solução de Problemas para proporcionar melhorias ao processo produtivo de uma empresa que atua no seguimento alimentício, através de um estudo de caso. De acordo com GIL (2002) um estudo de caso é marcado por um estudo profundo de um ou de poucos objetos de pesquisa, de modo a permitir o seu conhecimento amplo e de forma detalhada. Abordando de maneira geral o processo produtivo da empresa analisada, com ênfase na identificação e eliminação das causas que afetam negativamente a linha de envase de doce de leite em sachê. Nesta linha em específico foram empregadas as oito etapas do Método de Análise e Solução de Problemas, com o auxílio das ferramentas da qualidade. Essas etapas foram empregadas para dar subsídio à minimização das devoluções/trocas dos produtos à empresa, aumentando a produção de maneira eficaz.

1.1 JUSTIFICATIVA

Para Paladini (2018) a gestão da qualidade quando aplicada no setor industrial segue um modelo no qual a atenção está voltada principalmente para

indicadores como: garantia da satisfação do cliente, menor probabilidade de geração de falhas, melhoria constante dos métodos de trabalho, atividades desenvolvidas sem gerar nenhum tipo de desperdício, atividades geradas de forma a agregar valor ao processo ou ao produto, atenção ao maior número possível de elementos do processo produtivo.

A empresa objeto desse estudo não possuía um método de controle eficiente para efetuar os registros das devoluções/trocas dos produtos realizadas por seus clientes, o que gerava uma distorção da realidade. Com isso foi necessário à implantação de ferramentas para uma coleta adequada dos dados e de melhorias no setor produtivo, mantendo sempre o foco no cliente, pois este é de extrema importância para o sucesso de uma organização. A utilização das estratégias da qualidade tem como objetivo aprimorar constantemente os processos internos da empresa, buscando atingir com eficácia seus objetivos. A problemática construída consiste na análise geral da linha de produção de doce de leite em sachê, sendo este o produto que mais possui devolução/troca entre os que são comercializados pela empresa. O fato de não possuir um controle preciso sobre as quantidades de produtos devolvidos/trocados e as causas associadas ao problema, não havia uma dimensão da realidade e quais ações poderiam ser empregadas para eliminá-las. Com o método MASP foi realizada a identificação, análise e controle dessas causas, através da implementação de ações corretivas e de melhoria, resultando em uma redução no índice de produtos devolvidos.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Essa pesquisa tem como finalidade reduzir as devoluções/trocas de produtos da linha de produção de doce de leite em sachê em uma empresa do ramo alimentício.

1.2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos do trabalho são:

- a) Identificar as principais causas geradoras de problemas da linha de doce de leite em sachê.
- b) Eliminar e/ou reduzir as principais causas geradoras das devoluções/trocas, que acarretam em desperdícios no processo produtivo.
- c) Propor um método operacional para gestão ativa do controle de produção.

1.3 APRESENTAÇÃO DO TRABALHO

Esta monografia foi estruturada em cinco capítulos, os quais estão descritos a seguir:

Capítulo 1: Apresenta a introdução, justificativa, objetivo geral e objetivos específicos.

Capítulo 2: Aborda o referencial teórico, trazendo conceitos referentes à definição da Melhoria Contínua, sua relação com o *Kaizen*, Manufatura Enxuta, Ciclo PDCA, MASP, DMAIC e Ferramentas da Qualidade.

Capítulo 3: Exibe a classificação da pesquisa e os procedimentos metodológicos aplicados para o desenvolvimento do trabalho.

Capítulo 4: Apresenta o Estudo de caso, descrevendo a empresa, seu processo produtivo e as etapas do método aplicado.

Capítulo 5: Apresenta uma síntese dos principais resultados encontrados através da pesquisa realizada.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo busca-se contextualizar os assuntos relevantes ao desenvolvimento da pesquisa. Para isso foram estruturados os seguintes subcapítulos: Planejamento da Qualidade, Ferramentas da Qualidade, Ferramentas Gerenciais da Qualidade, Melhoria Contínua e a Relação da Qualidade com a Melhoria Contínua.

2.1 PLANEJAMENTO DA QUALIDADE

O planejamento da qualidade deve ser realizado de maneira antecipada, buscando tornar seus níveis de desempenho nada mais do que a formalização das expectativas do responsável por este planejamento, sobre o desempenho a ser alcançado, sendo embasadas por considerações técnicas, experiências anteriores e experimentos (CORRÊA; CORRÊA, 2016).

Segundo Juran (2015), o planejamento estratégico da qualidade é estruturado com a missão ampla e metas estratégicas para a empresa, determinando os meios de a serem usados para se atingir essas metas.

2.1.1 Conceito de Qualidade

Carpinetti (2017), nos traz que é improvável uma única definição sobre o conceito de qualidade, podendo esta ser definida de várias maneiras, dependendo do contexto na qual está inserida, sendo associada a um termo genérico para representar circunstâncias diferentes. Contudo alguns gurus da qualidade retratam suas definições, Deming (1990) afirma que qualidade é a realização das necessidades do cliente como um todo. Para Juran (1992), qualidade é inexistência de defeitos. Feigenbaum (1994), cita que qualidade é a correlação dos problemas e suas causas ao longo do tempo influenciando a satisfação do cliente. Garvin (1992), considera a evolução da qualidade ao longo dos tempos, através de uma sintetização assumida por períodos distintos, a qual é classificada como as quatro eras de qualidade, sendo elas: inspeção, controle estatístico, garantia da qualidade e gestão da qualidade. As mesmas estão descritas de forma sucinta no Quadro 1.

QUADRO 1 - ERAS DA QUALIDADE.

Característica	Era 1 – Inspeção	Era 2 - Controle Estatístico
1 Objetivo inicial	Identificação	Controle
2 Visão da qualidade	Um problema a ser solucionado	Um problema a ser solucionado
3 Destaques	Padronização dos produtos	Padronização dos produtos com redução da inspeção
4 Métodos utilizados	Calibração e medição	Ferramenta e técnicas estatísticas
5 Papel dos profissionais da qualidade	Inspeção, classificação e contagem	Solução de problemas e aplicações de métodos estatísticos
Característica	Era 3 - Garantia da Qualidade	Era 4 - Gestão Estratégica da Qualidade
1 Objetivo inicial	Coordenação	Impacto estratégico
2 Visão da qualidade	Um problema a ser resolvido, porém é atacado pro-ativamente	Uma oportunidade competitiva
3 Destaques	Toda a cadeia de produção, contando com a contribuição de todos os grupos funcionais	O mercado e as necessidades do cliente final
4 Métodos utilizados	Programas e sistemas	Planejamento estratégico, estabelecimento de metas, e mobilizando a organização todos na organização, com alta gerência exercendo forte liderança
5 Papel dos profissionais da qualidade	Medição e planejamento da qualidade	Qualidade que constrói

FONTE: Adaptado Paladini (2012) e Queiroz (1995).

2.2 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

De acordo com Seleme e Stadler (2010), para auxiliar no desenvolvimento de ações, as ferramentas da qualidade como Estratificação, Fluxograma, Diagrama de Pareto, Método dos “5 porquês”, *Brainstorming*, Diagrama de Causa e Efeito, 5W2H, Folha de Verificação e Histograma são empregadas em conjunto com métodos específicos, com objetivo de reduzir ao máximo as falhas que afetam de forma direta ou indireta um determinado processo, proporcionando um controle maior sobre ele, a fim de maximizar a qualidade dos setores das empresas como um todo. As ferramentas serão descritas a seguir.

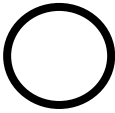


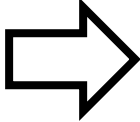
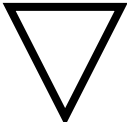
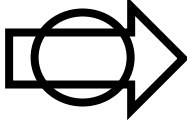
2.2.1 Estratificação

Para Carpinetti (2017), estratificação é uma ferramenta que atua na separação dos dados coletados em forma de grupos, onde estes são alocados posteriormente em subgrupos com características dissemelhantes. É uma ferramenta muito satisfatória com relação à observação e análise de dados, possibilitando estas serem realizadas individualmente, buscando encontrar de fato onde estão localizadas as causas do problema. As causas mais comuns que atuam no processo estão relacionadas aos equipamentos, insumos, pessoas, métodos, medidas e condições ambientais.

2.2.2 Fluxograma

O Fluxograma, também conhecido como gráfico de procedimentos ou gráfico de processos, é uma representação visual expressa através de símbolos, apresentando de forma sequencial as etapas de um processo, auxiliando nas análises dos problemas, com o objetivo principal de facilitar a leitura e entendimento, além da padronização dos procedimentos e rapidez na identificação dos métodos a serem utilizados. Sua construção obrigatoriamente ocorre de cima para baixo e da direita para a esquerda enumerando cada uma das operações, conforme ilustrado na Figura 1 (SELEME; STADLER 2010).

FIGURA 1 - PRINCIPAIS SÍMBOLOS DE UM FLUXOGRAMA.

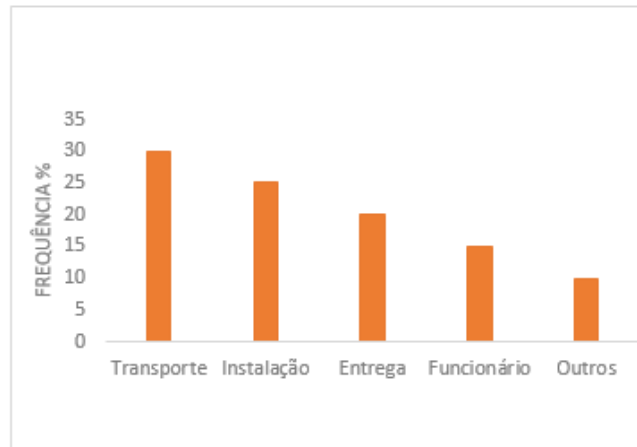
Símbolos	Conceitos
	Operação: Todas as ações realizadas sobre o material
	Inspeção: Verifica as características do material
	Demora: Espera que ocorre dentro do processo produtivo
	Transporte: Movimentação do material dentro do processo produtivo
	Armazenamento: Material estocado e controlado como estoque dentro do processo produtivo.
	Ações combinadas: A figura ao lado representa uma das possíveis combinações de duas operações utilizadas muitas vezes em processos automatizados, sendo ela a execução de uma operação em movimento.

FONTE: Adaptado Seleme e Stadler (2010).

2.2.3 Diagrama de Pareto

De acordo com Carpinetti (2017), o Diagrama de Pareto consiste em um gráfico vertical formado por barras, o qual elenca informações relacionadas aos problemas que estão interligados à qualidade, de forma visível e de fácil entendimento, auxiliando na identificação da frequência com que eles ocorrem e consequentemente qual deve ser resolvido primeiro como pode ser observado na Figura 2. Seu conceito estabelece a utilização da relação 80/20, onde 80% das consequências são resultantes de 20% das causas que ocorrem em um processo.

FIGURA 2 - DIAGRAMA DE PARETO.



FONTE: Carpinetti (2017).

2.2.4 Método dos “5 Porquês”

De acordo com Seleme e Stadler (2010), a ferramenta dos “5 porquês”, é baseada na realização da busca pela identificação das causas raízes de um determinado problema, através de perguntas simples, procurando aprofundar a análise até que a solução para o problema seja encontrada, como exemplo a Figura 3. Em alguns casos não há necessidade de realizar as cinco perguntas, devido a alguns problemas serem mais superficiais do que demonstram, fazendo com que as causas sejam identificadas com mais facilidade.

FIGURA 3 - EXEMPLO DE MODELO CONCEITUAL DOS CINCO PORQUÊS.

Perguntas (porquês)	Respostas encontradas
Por que o produto não foi entregue?	Porque não tinha embalagem.
Por que não tinha embalagem?	Porque a produção não entregou.
Por que a produção não entregou?	Porque não tinha a matéria-prima.
Por que não tinha a matéria-prima?	Porque o fornecedor não entregou.
Por que o fornecedor não entregou?	Porque houve atraso no pagamento.

FONTE: Seleme e Stadler (2010).

2.2.5 *Brainstorming*

Segundo Carpinetti (2017), o *Brainstorming* é uma ferramenta utilizada para a geração de novas ideias, na qual um grupo de pessoas que estão relacionadas com o mesmo assunto, de forma ordenada detalham suas ideias sem qualquer tipo de

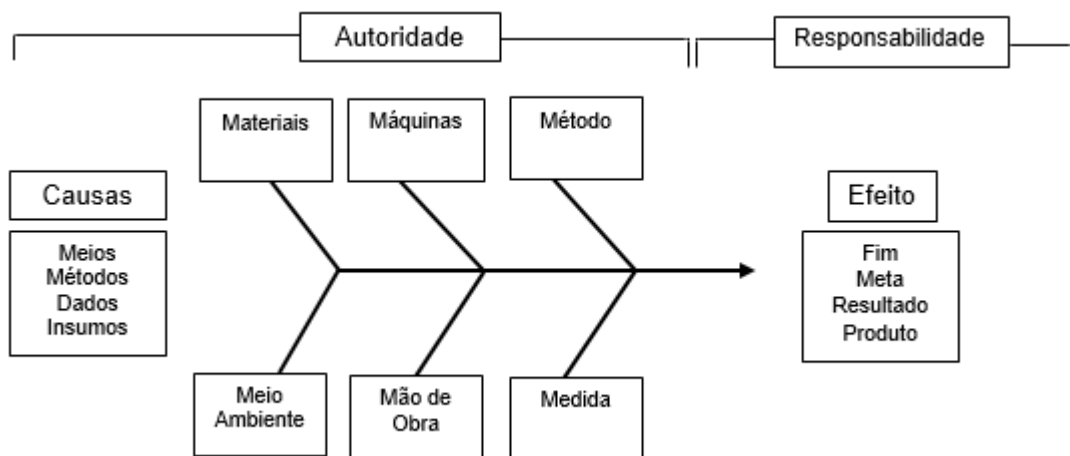
impedimento, buscando contribuir com o seu desenvolvimento, tendo como objetivo principal produzir o máximo possível de ideias em um curto período de tempo.

2.2.6 Diagrama de Causa e Efeito

A ferramenta Diagrama de Causa e Efeito, também conhecida como Diagrama dos 6M, Diagrama Espinha de peixe ou Diagrama de Ishikawa de acordo com Werkema (1995), consiste na relação entre as possíveis causas raízes dos problemas e seus efeitos negativos para o processo, proporcionando a realização de uma análise, para uma futura aplicação de medidas corretivas sobre elas, evitando que essa falha ocorra novamente.

Seu diagrama é composto pelo Meio ambiente, Método, Material, Máquina, Mão de obra e Medida (ilustrado na Figura 4), onde cada um deles possuem diversas categorias de causa, podendo ser aplicados para diversos contextos, de maneira a adaptar-se às necessidades da empresa (LIMA, 2016).

FIGURA 4 - DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO.



FONTE: Adaptado Seleme e Stadler (2010).

2.2.7 5W2H

De acordo com Lima (2016), 5W2H é uma ferramenta que auxilia através de ações simples as gestões de operações, sendo composta por sete sentenças, as quais são responsáveis pela definição de sua utilização, sendo elas: *Whats*, *Who*, *Where*, *When*, *Why*, *How* e *How Much*. Atuando de maneira preventiva e corretiva,

seu objetivo é dar respostas que exemplifiquem o problema proposto, a fim de organizar ideias para solucioná-lo. Além de ser uma ferramenta muito flexível sendo essa aplicada a diversos cenários, sua estruturação consiste nas sete etapas mencionadas anteriormente, as quais são organizadas a partir dos 5W2H, ilustrada na Figura 5 (SELEME; STADLER, 2010).

FIGURA 5 – MODELO CONCEITUAL 5W2H.

Pergunta	Significado	Pergunta Instigadora	Direcionador
<i>What?</i>	O quê?	O que deve ser feito?	O objetivo
<i>Who?</i>	Quem?	Quem é o responsável?	O sujeito
<i>Where?</i>	Onde?	Onde deve ser feito?	O local
<i>When?</i>	Quando?	Quando deve ser feito?	O tempo
<i>Why?</i>	Por quê?	Por que é necessário fazer?	A razão / o motivo
<i>How?</i>	Como?	Como será feito?	O método
<i>How much?</i>	Quanto custa?	Quanto vai custar?	O valor

FONTE: Seleme e Stadler (2010).

2.2.8 Folha de Verificação

Segundo Corrêa e Corrêa (2016), a Folha de Verificação pode ser exibida em forma de planilha, tabela ou quadro, no qual se registram informações pré-estabelecidas de forma simples, objetivas e claras. Com o propósito de facilitar a coleta de dados e apontar o problema ou a causa do problema a ser solucionado, evitando que ele ocorra novamente.

Carpinetti (2017), classifica a folha de verificação como a ferramenta mais simples dentre as ferramentas da qualidade, podendo essa ser utilizada em duas situações básicas:

1. Verificação para a distribuição de um item de controle de processo.
2. Verificação para classificação de defeitos.

A Figura 6 retrata a verificação para a classificação de defeitos.

FIGURA 6 - FOLHA DE VERIFICAÇÃO.

Tipo	Rejeitados										Subtotal	
Marcas	////	////	////	////	////	##						32
Trincas	////	////	////	##								23
Incompleto	////	////	////	////	////	////	////	////	////	##		48
Distorção	////											4
Outros	////	##										8
Total Geral												115
Total	////	////	////	////	////	////	////	////	////	////	////	86
Rejeitados	////	////	////	////	##							

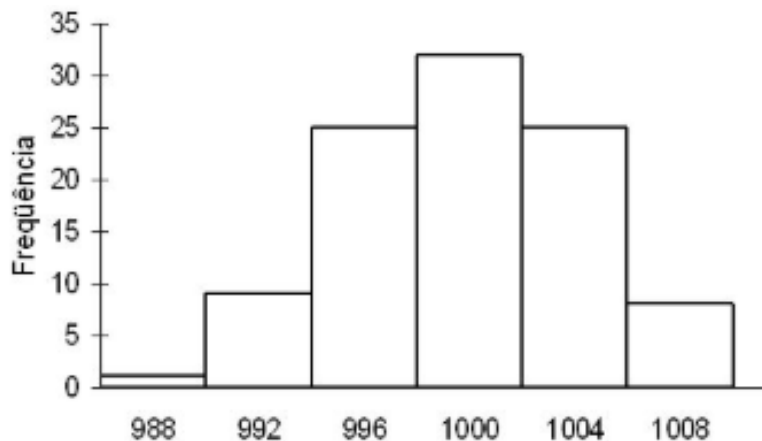
FONTE: Carpinetti (2017).

2.2.9 Histograma

Para Corrêa e Corrêa (2016), o histograma consiste em uma representação gráfica composta por barras verticais, nas quais os dados coletados são obtidos por meio de observação.

De acordo com Carpinetti (2017), sua elaboração é feita através de etapas definidas com antecedência, como a escolha da variável a ser analisada, o número de intervalo de classes, o cálculo do comprimento de cada intervalo, o cálculo da amplitude e cálculo dos limites de cada intervalo. Ilustrada através da Figura 7, está ferramenta possibilita a avaliação dos intervalos, verificando se os mesmos atendem as especificações, se estão centrados e se é necessário à implantação de medidas preventiva para adequar-se ao processo, sendo utilizada principalmente para a identificação e priorização de problemas.

FIGURA 7 – HISTOGRAMA.



FONTE: Adaptado Corrêa e Corrêa (2016).

2.3 FERRAMENTAS GERENCIAIS DA QUALIDADE

As N7 ou Novas Ferramentas de Controle da Qualidade são de extrema importância, pois, além de otimizar a gestão, minimizam os erros.

Carpinetti (2017) e César (2013), descrevem de forma detalhada as sete ferramentas gerenciais da qualidade, sendo elas: Diagrama de Relações, Diagrama de Afinidade, Diagrama de Árvore, Diagrama de Matriz, Matriz de Priorização, Diagrama de Processo de Decisões e Diagrama de Flechas.

2.3.1 Diagrama de Relações

De acordo com Carpinetti (2017), o Diagrama de Relações é uma ferramenta que tem como objetivo principal a avaliação das relações existentes entre os problemas e suas respectivas causas fundamentais, podendo ser usado como um complemento para o diagrama de causa e efeito, em sua elaboração também utiliza-se o *Brainstorming* com o intuito de realizar o levantamento de ideias para identificação de fatores.

2.3.2 Diagrama de Afinidade

Para César (2013), o Diagrama de Afinidade agrupa ideias que são análogas em um determinado tema, gerando uma espécie de *Brainstorming*. A proposta dessa ferramenta é tratar de questões que sejam recorrentes de forma criativa e inovadora. Por isso, é importante que os integrantes da equipe busquem respostas diferentes das existentes.

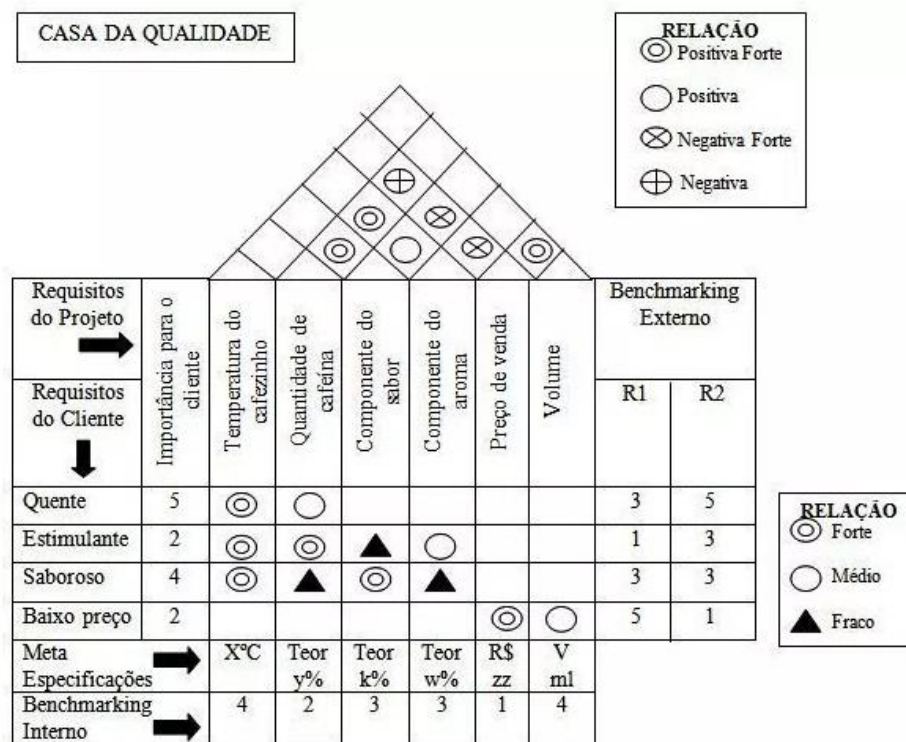
2.3.3 Diagrama de Árvore

O Diagrama de Árvore é uma ferramenta que busca detalhar ou desdobrar, uma ação ou atributo de forma hierárquica para que seja possível realizar um planejamento prévio, que alcance os objetivos estabelecidos. Sua estrutura é similar à de um organograma, tendo na base superior o objetivo principal e a partir dele, as ramificações são adicionadas, indicando-se as metas a serem alcançadas (CARPINETTI, 2017).

2.3.4 Diagrama de Matriz

De acordo com César (2013), essa ferramenta permite observar graficamente as relações existentes entre duas ou mais variáveis a serem analisadas. Um exemplo desse tipo de matriz é a casa da qualidade do método QFD, onde um dos aspectos é colocado em linha e o outro em colunas e para fazer a interseção usam-se símbolos. O círculo sobreposto representa uma relação forte, o círculo vazio refere-se a uma média relação e o triângulo faz referência a uma baixa relação. Pode-se também realizar análise de dependência entre níveis da mesma variável, ou seja, correlações como ilustrado na Figura 8.

FIGURA 8 - CASA DA QUALIDADE.



FONTE: César (2013).

2.3.5 Matriz de Priorização

Segundo Carpinetti (2017), a Matriz de Priorização tem a função de relacionar fatores a critérios de prioridade ou estabelecer prioridade para eliminação ou minimização de um problema ou falha no produto. Para sua elaboração, é importante

definir um objetivo principal e posteriormente elaborar alternativas a serem analisadas por meio da definição dos critérios.

2.3.6 Diagrama de Processo de Decisões

O Diagrama de Processo de Decisões procura sistematizar por meio do diagrama de árvore o processo de decisão, sendo útil para fazer a antecipação de problemas ou obstáculos no momento da elaboração de estratégias e suas respectivas soluções. As decisões a serem tomadas decorrem de um processo de análise, onde as alternativas são identificadas e analisadas de acordo com sua qualidade e eficácia (CÉSAR, 2013).

2.3.7 Diagrama de Setas

O Diagrama de Setas ou Diagrama de Flechas como também é conhecido, consiste em uma ferramenta utilizada para o planejamento das atividades sinalizando de maneira lógica e sequencial as medidas necessárias para sanar um obstáculo ou conquistar um objetivo, obtendo um caminho mais curto para chegar ao destino final (CARPINETTI, 2017).

2.4 MANUFATURA ENXUTA

Segundo Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009), os sistemas de produção enxuta incluem as estratégias de operação da empresa, o projeto do processo, a administração da qualidade, a administração das restrições, o projeto do *layout*, o projeto da cadeia de suprimentos e a tecnologia e administração dos estoques que podem ser usados tanto por empresas prestadoras de serviços como por empresas do ramo manufatureiro.

De acordo com Martins e Laugeni (2015), a manufatura enxuta visa reduzir, ou até mesmo eliminar, as denominadas sete perdas, as quais não agregam valor para o cliente, sendo elas: transporte, estoque, movimentação, tempo de espera, superprodução, processo e defeitos. O método mais recomendado de análise é efetuar o mapeamento de fluxo de valor, investigar os pontos que são passíveis de

melhoria e atividades que possam ser eliminadas, apresentando ao final o processo modificado e melhorado.

2.4.1 Perdas por Transporte

Perdas por transporte ocorrem quando há a necessidade de locomoção de peças ou materiais dentro da empresa, utilizando os recursos da organização. São denominados como perdas de tempo e recursos, não agregando valor ao produto ou serviço, sendo algo que não interessa aos clientes. Pode ser melhorado com mudanças realizadas no arranjo físico, através da aproximação de processos, adequação dos métodos para a realização desse transporte e a organização do local, podendo assim reduzir consideravelmente esse tipo de desperdícios (SLACK; JONES; JOHNSTON, 2016).

2.4.2 Perdas por Estoque

Segundo Tubino (2015), esse tipo de desperdício trata-se de uma consequência da superprodução, onde é necessário o armazenamento dos produtos confeccionados e não consumidos em tempo imediato, podendo este ser também de matéria prima e serviço em andamento. Em sua maioria são ocasionadas pela demanda instável e espera de lotes para iniciação da próxima função por falta de capacidade produtiva. Tendo em vista que a geração de estoque acarreta em gastos para a empresa, qualquer estoque deve ser reduzido ou eliminado, mas isso só será possível se suas causas forem identificadas e corrigidas.

2.4.3 Perdas por Movimentação

De acordo com Slack, Jones e Johnston (2016), Perdas por movimentação são caracterizadas como movimentos realizados pelos operadores, instrumentos e equipamentos, sendo que esses não agregam valor ao processo, podendo ser ocasionado pela falta de organização do ambiente de trabalho. Simplificar as tarefas é uma maneira consolidada para diminuir esses tipos de perdas.

2.4.4 Perdas por Tempo de Espera

Segundo Ohno (1997), consiste no tempo ocioso em que nenhum processo, transporte ou inspeção esteja ocorrendo. É considerado como o desperdício mais clássico e comum em uma empresa, sendo gerado pela desigualdade dos níveis de capacidade de produção e a presença de gargalos. A eficiência dos equipamentos e da mão de obra são recursos muito importantes para minimizar e solucionar esse tipo de perda.

2.4.5 Perdas por Superprodução

É a produção vista como desnecessária, a qual ocorre quando os produtos são confeccionados em quantidades superiores as utilizadas ou de maneira antecipada, onde existe uma perda por produzir antes do momento considerado necessário para que a demanda seja atendida. Segundo o sistema Toyota de produção, essa é a principal forma de desperdício (TUBINO, 2015).

2.4.6 Perdas por Processo

De acordo com Slack, Jones e Johnston (2016), a perda por processo está relacionada às realizações de trabalhos desnecessários, pois algumas operações somente existem devido ao mau planejamento ou a falha por parte da manutenção da empresa, podendo essa ocorrer por falta de comunicação, fazendo com que os operadores realizem etapas além do necessário, aumentando o custo do produto e não representando as especificações estabelecidas pelo cliente final.

2.4.7 Perdas por Defeito

De acordo com Ohno (1997) a perda por defeito pode ser caracterizada como a concepção de produtos que não correspondam aos requisitos estabelecidos pelo cliente, pois possuem características fora do especificado. Essas perdas podem ser originadas de procedimentos incorretos, falha na mão de obra, movimentação, inspeção e armazenagem de produtos com defeito. Esses produtos podem ser

descartados ou retrabalhados, o que conseqüentemente aumentará o seu custo de produção.

2.5 MELHORIA CONTÍNUA

De acordo com Corrêa e Corrêa (2016), a melhoria contínua, também conhecida como *Kaizen*, trata-se de uma abordagem evolutiva e incremental com o propósito de transferir a responsabilidade pela qualidade aos funcionários de produção, estabelecendo metas ambiciosas e incentivando os colaboradores a dar continuidade no uso das ferramentas da qualidade já implementadas.

Para Imai (1994), o *Kaizen* é o progresso de forma contínua independentemente da situação, considerando que o estilo de vida pessoal, profissional e social permaneça sempre em foco. O conceito de melhoria contínua deve ser aplicado em todas as áreas, sejam elas administrativas ou produtivas. No meio industrial o envolvimento é formado por gerentes e operários, tendo como principal estratégia que nenhum dia devem se passar sem que algum tipo de melhoria seja estabelecida na organização.

Segundo Corrêa e Corrêa (2016), as atividades relacionadas ao *Kaizen* podem ser desenvolvidas de diversas maneiras e com diferentes objetivos, sendo orientada sempre para os grupos de trabalho, os quais sugerem, analisam e propõem alterações ao comitê competente. Se aprovadas, essas alterações partem para a fase de implementação de melhoramento de forma contínua, em aspectos como: processos, fluxos de trabalho, arranjo físico, método e divisão do trabalho, equipamento e instalações, entre outros.

2.6 RELAÇÃO DA QUALIDADE COM A MELHORIA CONTÍNUA

Segundo Rovai, Rocco e Frasciscato (2015), com a intenção de solucionar as formas de desperdícios e conseqüentemente ocasionar um aumento da qualidade dos processos e produtos, devemos aplicar a metodologia *Kaizen*. Podendo essa ser estipulada pelo ciclo PDCA, MASP ou DMAIC, de uma maneira estruturada e bem planejada. Estes métodos de melhoria contínua juntamente com as diversas ferramentas da qualidade, possibilitam um aprofundamento sobre questões relacionadas aos setores da empresa em geral, pois contam com uma seqüência de

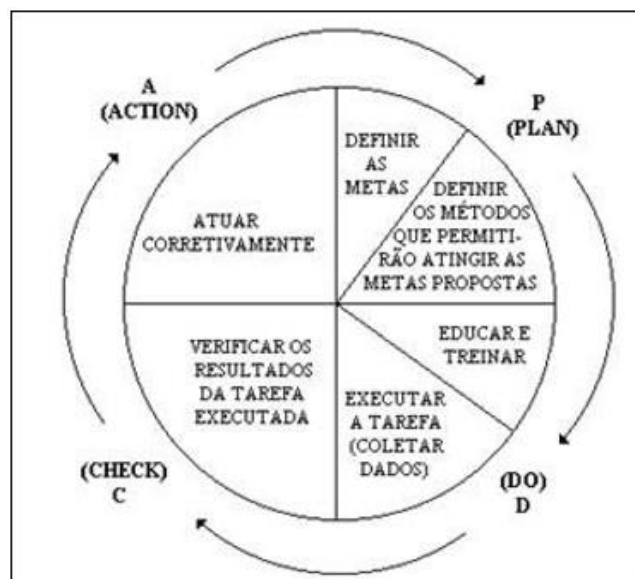
etapas bem definidas, o que facilita nas tomadas de decisões e alcance dos resultados desejados.

2.6.1 Ciclo PDCA

De acordo com Pacheco, Sales e Garcia (2005), o método em questão também pode ser chamado de ciclo da qualidade, pois é muito útil na solução de problemas, sendo considerado de extrema importância em uma organização, buscando sempre manter o controle e proporcionar melhorias aos processos analisados. Divido em quatro fases o ciclo PDCA: Planejar (*Plan*), Fazer (*Do*), Checar (*Check*) e Agir (*Act*), foi desenvolvido na década de 1930, por W. Edwards Deming juntamente com o estatístico Walter A. Shewhart, podendo ser chamado de ciclo Deming- Shewhart. (CARPINETTI, 2017).

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2002), o ciclo PDCA pode ser definido como uma sequência de atividades a serem realizadas de forma cíclica para a organização dos processos. Para Tubino (2007), o PDCA pode ser estabelecido como o gerenciamento das funções, sejam elas básicas ou complexas, buscando atender e garantir o padrão estabelecido pela organização. As etapas mencionadas anteriormente estão ilustradas na Figura 9 e posteriormente definidas por Campos (1992) e Pacheco, Sales e Garcia (2005).

FIGURA 9 - CICLO PDCA DE CONTROLE E PROCESSOS.



FONTE: Pacheco, Sales e Garcia (2005).

- Planejar (P): É primeira etapa do ciclo a ser elaborada, definindo os objetivos de cada um dos processos conforme a política estabelecida pela empresa. Nessa etapa algumas ferramentas da qualidade são responsáveis por auxiliar na identificação do problema, determinação das metas, análises gerais e no plano de ação. Sendo elas, Diagrama de Causa e Efeito, Gráfico de Pareto e 5W2H, pois simplificam os itens a serem controlados (CAMPOS, 1992).

- Execução (D): Trata-se da execução da proposta definida na fase de planejamento, podendo ser dividida em duas etapas: capacitação da organização como um todo seguindo as funções estabelecidas, para que posteriormente ocorra a implementação do que foi planejado ou apenas a implementação direta do que se foi planejado. Em paralelo a essa etapa, deve ser realizada a coleta de dados para a próxima fase do processo, explicando as metas e interesse a todos os envolvidos (PACHECO; SALES; GARCIA, 2005).

- Verificação (C): Nessa etapa os resultados obtidos com base na coleta de dados na fase de execução são analisados e comparados aos resultados esperados que foram determinados inicialmente (CAMPOS, 1992).

- Agir (A): Esta fase consiste na ação para tornar realidade as metas estabelecidas na primeira fase, buscando evitar que o problema solucionado volte a ocorrer. As etapas realizadas devem ser determinadas como padrões quando essas metas são alcançadas, caso o contrário, devem ser realizadas ações corretivas para identificar as irregularidades, fazendo com que o ciclo se reinicie (PACHECO; SALES; GARCIA, 2005).

2.6.2 MASP – Método de Análise e Solução de Problemas

Segundo Aguiar (2004), o MASP é uma forma de tratamento para situações insatisfatórias, onde haja a necessidade de correção para que os objetivos e metas sejam alcançados ou quando, apesar da situação não ser insatisfatória para a empresa, a mesma busca por melhorias em seu produto ou processo produtivo. Para Campos (1992) o método é originado como uma técnica de solução de problemas, destacando que a análise por sua vez visa à correta manutenção do padrão de qualidade, reforçando que o envolvimento de todos os responsáveis é de extrema importância para um controle adequado da problemática em que foi aplicada.

Apesar do método MASP ser baseado no ciclo PDCA, ele nos traz uma modelagem mais completa das análises a serem efetuadas, dividida em oito passos, sua versão permite a identificação do problema, observação, análise, elaboração de um plano de ação, ação, verificação, padronização e conclusão. A utilização desse método proporciona ao processo uma maior organização e simplicidade, o que acaba influenciando na minimização de suas perdas (FERREIRA, 2016).

Carpinetti (2017) e Seleme e Stadler (2010), descrevem de modo sucinto cada uma das fases do MASP.

- Identificação do Problema: Segundo Seleme e Stadler (2010), essa etapa busca identificar de forma detalhada os problemas que estão em fase mais crítica, pois são esses detalhes criteriosos que facilitam a organização do objetivo a ser alcançado, reduzindo de forma significativa o tempo necessário para realizar o que foi proposto. Em sua maioria as identificações ocorrem através das dimensões da qualidade que não foram cumpridas, crítica dos clientes, reclamações dos prestadores de serviço e avaliação da concorrência.

– Observação: O objetivo principal dessa fase é a investigação do problema identificado na etapa anterior, onde uma observação criteriosa das condições em que o problema ocorre, permite um levantamento das suas prováveis causas, além da coleta das informações que possam ser úteis para a interpretação da fase de análise (CARPINETTI, 2017).

– Análise: Fase na qual se busca a exploração das causas raízes do problema, analisando as causas mais prováveis através de ferramentas como, Diagrama de Causa e Efeito e o Método dos “5 porquês” responsáveis por auxiliarem nessa investigação de forma eficaz (SELEME; STADLER, 2010).

– Plano de Ação: Responsável pela elaboração de uma estratégia de ação focada na minimização ou eliminação dos efeitos indesejados, através do impedimento dos fatores que os provocam (CARPINETTI, 2017).

– Ação: Na quinta etapa acontece a execução das ações pautadas no plano de ação, voltadas para a eliminação das causas identificadas no ambiente de trabalho. Os operadores devem ser conscientizados e treinados sobre as ações propostas para o sucesso das atividades desenvolvidas, sendo elas executadas de forma atenta e detalhada (SELEME; STADLER, 2010).

– Verificação: Nessa fase os resultados obtidos através das ações realizadas são avaliados, afim de identificar alterações nesses resultados, sendo essas alterações positivas ou não para eliminação do problema. Caso o resultado obtido não for igual ou pelo menos próximo ao esperado, a técnica adequada é retornar para etapa de observação e conseqüentemente refazer as demais etapas (SELEME; STADLER, 2010).

– Padronização: A penúltima etapa do método tem como objetivo principal definir as ações realizadas durante o processo como padrão, fazendo com que elas tornem-se um hábito frequente para todos os envolvidos, procurando de forma organizada prevenir que problema solucionado não volte a aparecer (CARPINETTI, 2017).

– Conclusão: O objetivo dessa etapa consiste na retomada de todas as etapas que a antecedem com o intuito de fixar as informações e os resultados atingidos, criando assim um banco de dados e informações que possam ser uteis para uma futura criação de novas ações (CARPINETTI, 2017).

2.6.3 Método DMAIC

Para Santos (2012), o método DMAIC consiste em um ciclo destinado ao desenvolvimento de projetos voltados a melhoria de uma determinada organização, em sua forma original esse método era utilizado dentro da ferramenta Seis Sigma, com o objetivo de minimizar os desperdícios. O Seis Sigmas é conceituado como um planejamento de melhoria contínua, utilizado como uma estratégia para eliminação de defeitos, através de técnicas estatísticas (CARPINETTI, 2017).

De acordo com Werkema (2014), o ciclo DMAIC trata-se de um método para administração de projetos, contribuindo de maneira muito significativa para o alcance dos objetivos pré-estabelecidos. Ele é formado por cinco etapas: *Define* (Definir), *Measure* (Medir), *Analyze* (Analisar), *Improve* (Implementar melhorias) e *Control* (Controlar), sendo essas detalhadas a seguir por Carpinetti (2017) e Santos (2002).

– Definir (D): Denominada a Fase 1 do ciclo, esta é responsável pela definição clara do estudo do projeto e o que pretende-se alcançar através de sua realização. O ponto principal dessa fase é o envolvimento e compreensão de todos os responsáveis pelo processo em questão, além do conhecimento sobre qual problema está sendo

abordado e o motivo desse acontecimento. Identificar características críticas, mapear o processo de fabricação do produto, analisar os benefícios em relação à redução de custos e desperdícios, elaboração do projeto levando em consideração o cronograma de atividades, pessoas e recursos utilizados são etapas a serem empregadas durante a realização dessa fase (CARPINETTI, 2017).

– Medir (M): Esta etapa é responsável pela coleta de dados, os quais devem fornecer informações para a descoberta das causas do problema, determinando sua origem ou localização. É fundamental que os equipamentos e ferramenta utilizados nas coletas estejam calibrados para que os dados fornecidos sejam de confiança e não viciados (SANTOS, 2002).

– Analisar (A): Fase na qual os dados coletados na etapa anterior serão empregados para a definição e classificação das causas do problema. Nesta etapa a relação do problema e suas causas são de extrema importância, pois deve-se ter um controle sobre a recorrência do problema e uma futura proposta de solução para o mesmo (CARPINETTI, 2017).

– Implementar Melhorias (I): Esta etapa é responsável por colocar em prática o que foi definido na etapa anterior, podendo a etapa de análise ter encontrado várias soluções que se adequem ao problema, nesse caso deve-se manter o foco nas soluções mais fáceis, pois essas podem vir a proporcionar resultados satisfatórios sem exigir muita complexidade (SANTOS, 2002).

– Controlar (C): O objetivo dessa fase é assegurar que as melhorias implementadas não sejam posteriormente ignoradas e sim mantidas a longo prazo, para que isso aconteça, é necessário dar instruções aos envolvidos e controlar as medidas de trabalho, além de seus registros (CARPINETTI, 2017).

É possível observar uma forte relação entre os métodos de melhoria ilustrados na Figura 10, onde a diferença está relacionada à nomenclatura e não ao conteúdo e os objetivos específicos de cada uma das etapas.

FIGURA 10 - RELAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS.

PDCA	MASP	DMAIC
Planejar	Identificar o Problema	Definir o Problema
	Observar o Problema	Mensurar o Problema
	Analisar o Problema	Analisar o Problema
	Elaborar Plano de Ação	Implementar as Soluções
Executar	Executar Plano de Ação	
Checar	Verificar Conformidade	Controlar o Processo
Agir	Padronizar o Processo	
	Concluir o Processo	

FONTE: Adaptado de Aguiar (2006).

2.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura apresentou alguns dos métodos mais utilizados pelas empresas na identificação e solução de problemas. Dentre os métodos destacam-se o ciclo PDCA, MASP e DMAIC.

Nessa monografia o método utilizado para direcionar as ações aplicadas foi o MASP, o qual é definido por um conjunto de oito passos para definição e execução de ações, com o objetivo de solucionar os problemas encontrados, através da utilização de algumas das ferramentas da qualidade (CAMPOS, 1992). Os principais destaques do Método de Análise de Solução de Problemas são:

1. Trata-se de um método simples e eficaz, essencial para as empresas que desejam implementar processos de forma padronizada e diminuir os erros na produção.

2. Possuir uma abordagem reativa, na qual podem ser tomadas ações corretivas e preventivas se adequando a necessidade da empresa a qual o método está sendo aplicado.
3. Descobre e soluciona os problemas dos processos pela raiz, buscando priorizar e evitar a repetição destes por meio da padronização de procedimentos.
4. Em cada uma das etapas do método podem ser utilizadas ferramentas da qualidade para obter seu melhor funcionamento.

Werkema (1995), aborda a indispensabilidade do entendimento do uso das ferramentas para a solução dos problemas, desse modo as ferramentas da qualidade contribuem para a eficácia do MASP através de medidas adotadas se baseando em dados anteriormente coletados e avaliados, caracterizando suas causas primárias. Nesse trabalho as ferramentas foram empregadas de modo a fornecer os dados com melhor precisão.

3 METODOLOGIA

A metodologia é classificada como a combinação de métodos, técnicas e ferramentas, sendo esses direcionados para um determinado objetivo, conduzindo a forma com que cada uma das etapas da pesquisa seja realizada (PRADO, 2004). Nesta sessão, apresenta-se o enquadramento metodológico da pesquisa, as fases a serem realizadas e os procedimentos de coleta de dados.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A metodologia utilizada neste trabalho é classificada como estudo de caso, o qual será desenvolvido por meio de uma pesquisa aplicada, pois tem como finalidade propor melhorias para empresa, buscando alcançar os objetivos específicos definidos anteriormente. A pesquisa é enquadrada com exploratória. De acordo Thiollent (2007), uma pesquisa exploratória ocorre quando há necessidade de descobrir o meio de atuação, os envolvidos e suas expectativas para assim determinar uma primeira análise da situação, dos problemas prioritários e de eventuais ações a serem realizadas.

O desenvolvimento do estudo ocorre de forma qualitativa e quantitativa. O termo qualitativo é predominante neste caso, pois busca proporcionar um maior entendimento sobre o comportamento do setor analisado. A abordagem qualitativa busca mensurar os dados através instrumentos específicos, para facilitar as comparações e análises a serem realizadas. Já o termo quantitativo mensura dados e estima o tamanho do problema avaliado por meio de números (NASCIMENTO e SOUSA, 2016).

3.2 INSTRUMENTO DE PESQUISA

Os instrumentos de pesquisa são de muita importância para o levantamento dos dados iniciais, para uma melhor avaliação das possíveis melhorias a serem aplicadas. Segundo Thompson (1992), os instrumentos mais utilizados são as entrevistas, observações e os questionários. Nessa monografia alguns deles serão aplicados para a realização do estudo de caso na empresa, buscando uma possível solução para os problemas em sua linha de produção.

Os dados foram coletados por meio de uma análise documental da empresa, observação direta do setor analisado, além da utilização de questionários e posteriormente analisados através da aplicação do Método de Análise e Solução de Problemas (MASP). Sendo este dividido em oito etapas: Identificação do Problema, Observação, Análise, Plano de Ação, Ação, Verificação, Padronização e Conclusão. Ele é responsável pela identificação e solução dos problemas, reconhecimento das causas e motivos que acarretam as devoluções/trocas dos produtos, além da frequência com que elas acontecem. Na Figura 11 pode-se observar a realização da coleta de dados e da aplicação do método através do cronograma de pesquisa.

FIGURA 11 - CRONOGRAMA DE PESQUISA (2019).

Etapas do MASP	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro
Identificar o Problema	X	X						
Observar o Problema		X	X					
Analisar o Problema			X					
Elaborar o Plano de Ação			X	X				
Executar o Plano de Ação			X	X	X			
Verificar Conformidade						X		
Padronizar o Processo						X	X	
Concluir o Processo							X	X

FONTE: A Autora (2019).

3.3 FERRAMENTAS DE COLETA DE DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Através da adoção do Método de Análise e Solução de Problemas (MASP), as ferramentas foram empregadas de acordo com cada uma das oito fases.

Na fase inicial, a de Identificação do Problema, utilizou-se o Gráfico de Pareto para constatar o principal produto fornecido pela empresa e que apresenta o maior índice de devoluções/trocas. A etapa de observação, foi necessária para que houvesse a descoberta, dos tipos de problemas que acarretam as devoluções/trocas dos produtos, através da visualização do ambiente de trabalho e do processo

produtivo, juntamente com a ferramenta de estratificação empregada para a identificação dos principais tipos de erros existentes no setor em geral.

A empresa já utiliza a Folha de Verificação com uma lista de tipos de defeito que é aplicada para todos os produtos fabricados, logo utilizou-se apenas a estratificação dos tipos de defeitos que se aplicavam para a linha do produto analisado. Na fase de Análise do Problema, o Gráfico de Pareto foi empregue para identificação dos motivos que levaram a maior incidência de acontecimentos no produto analisado. Para a identificação das causas dos problemas realizou-se a aplicação de um *Brainstorming* entre a equipe, posteriormente utilizou-se uma Folha de Verificação para identificação da repetição e estabelecimento de quais causas ocorriam com maior frequência. Na etapa do Plano de Ação foi utilizada a ferramenta 5W1H, para montar um quadro com as atividades propostas, designar quem seria responsável por cada ação e o prazo de realização.

3.4 DESCRIÇÃO DA EMPRESA

O estudo foi realizado em uma empresa familiar com atuação no setor alimentício. Seu objetivo é oferecer produtos de qualidade para seus clientes, com o intuito de lhes proporcionar a maior satisfação possível, com características únicas e preços competitivos. Localizada no Norte do Paraná é considerada uma empresa de pequeno porte contendo aproximadamente 90 funcionários, distribuídos em seus setores. Foi criada há cerca de 30 anos, e ao longo do tempo obteve crescimento em relação à proporção de funcionários e produtos. A empresa em estudo é formada por três setores, sendo eles: cozinha, selagem/corte e empacotamento.

3.5 DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO

A fabricação do doce de leite em sachê foi à linha de produção analisada, iniciando seu processo na cozinha, dando sequência a selagem e o empacotamento. A cozinha é o setor no qual as matérias primas chegam e são preparadas através de passos fornecidos por uma receita, isto é, se dá origem ao produto. O processo de selagem ocorre através de uma máquina seladora (ilustrada na Figura 12), posteriormente é realizado o empacotamento de acordo com os pedidos feitos pelo cliente.

FIGURA 12 - MÁQUINA SELADORA DE SACHÊ.



FONTE: Apix (2019).

Essa linha de produção é responsável por seis subprodutos, sendo esses produtos os mais demandados pelos clientes, representam 53% dos pedidos realizados à empresa. Os fatores que levaram a escolha do doce de leite em sachê para ser analisado foram à produção em grande escala, o número de devoluções/trocas e os custos gerados através delas, por meio da coleta de dados do sistema administrativo da empresa.

4 APLICAÇÃO DO MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Neste capítulo será apresentado de forma detalhada o método escolhido para a realização do estudo. Abordando de maneira geral todas as realizações e discutindo os principais pontos de melhoria e ferramentas implantadas. A aplicação do método consistiu na sequência dos oito passos (descritos na Seção 2.6.2), onde as ferramentas da qualidade foram responsáveis por darem subsídio nas identificações, análises, observação e no plano de ação.

4.1 IDENTIFICAÇÃO

Os problemas com os produtos fabricados, causam além de retrabalho e desperdício no setor produtivo, custos e obstáculos para a empresa, podendo estes serem reduzidos com o controle desses problemas, ocasionando maior ganho com o ajuste do processo.

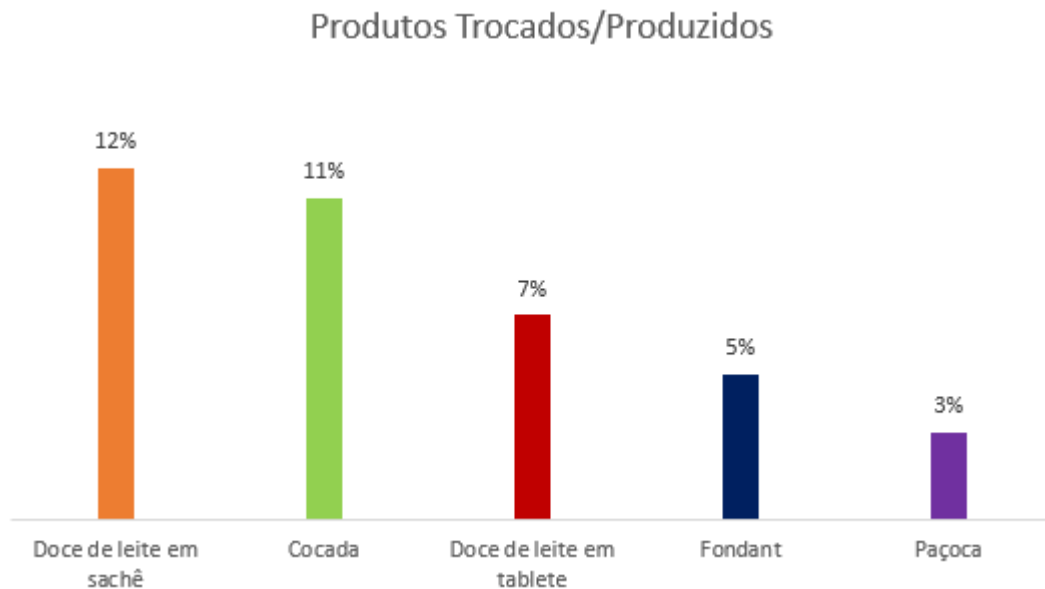
Deste modo, ocorreu a necessidade do levantamento dos possíveis problemas que ocasionavam essas devoluções/trocas no processo analisado. Os fatores levados em consideração para priorização do produto foram os índices de doces devolvidos/trocados em relação à produção, para isso realizou-se o levantamento do histórico do problema através de dados coletados por meio do sistema administrativo da empresa. Esses dados foram analisados através de um Gráfico de Pareto, onde os produtos do setor foram avaliados. O produto que mais se destacou de maneira negativa foi o doce de leite em sachê, como podemos observar no Gráfico 1 e no Gráfico 2.

GRÁFICO 1 - ÍNDICE DE PRODUTOS DEVOLVIDOS EM RELAÇÃO AO NÚMERO DE PRODUTOS PRODUZIDOS.



FONTE: A Autora (2019).

GRÁFICO 2 - ÍNDICE DE PRODUTOS TROCADOS EM RELAÇÃO AO NÚMERO DE PRODUTOS PRODUZIDOS.



FONTE: A Autora (2019).

Observa-se através dos Gráficos 1 e 2 que todos os produtos possuem um índice de troca superior ao índice de devolução, onde o doce de leite em sachê possui os maiores índices, sendo 9% devolvido e 12% trocado, em relação a produção. Depois dessa etapa, formou-se uma equipe para a distribuição das funções a serem realizadas para que o problema seja solucionado.

Com a problemática na linha de produção de doce de leite em sachê estabelecida, a próxima fase teve como principal objetivo a identificação das causas fundamentais que ocasionavam as devoluções/trocas.

4.2 OBSERVAÇÃO

Depois de determinar qual produto teria a priorização das ações, o passo posterior foi à observação dos fatores que poderiam influenciar na produção e quais as suas causas.

A empresa possuía um controle básico através de seu site sobre os motivos das devoluções/trocas e seus respectivos problemas, os quais são registrados pelo sistema administrativo da empresa. Esses registros permitiam a busca de parte dos produtos fabricados e o número de produtos devolvidos/trocados em um determinado período. Entretanto esse sistema diverge com os números reais, pois era utilizado somente para o controle financeiro, não sendo tomada nenhuma ação corretiva sobre ele. Através da observação dos dados desse sistema, verificaram-se os erros mais frequentes existentes no setor produtivo, sendo esses pré-estabelecidos e aplicados a todos os produtos.

Contudo, nem todos eles eram aplicados a linha de sachê, dessa maneira a estratificação dos problemas que o afetam foi realizada através do Quadro 2. A observação do local e a colaboração de todos os envolvidos foram fundamentais, pois agregaram no entendimento dos problemas que poderiam ocorrer e quais de fato aconteciam.

QUADRO 2 - ESTRATIFICAÇÃO DOS TIPOS DE DEVOLUÇÕES/TROCAS.

APLICADOS A TODOS OS PRODUTOS	APLICADOS AO SACHÊ
Fora do Padrão	Fora do Padrão
Data de Validade	Data de Validade
Alimento Deteriorado	Sujeira
Sujeira	Erro de Ordem
Erro de Ordem	Recebimento de Item errado
Recebimento de Item errado	Estragam antes da Validade
Falta de componentes	
Estragam antes da Validade	

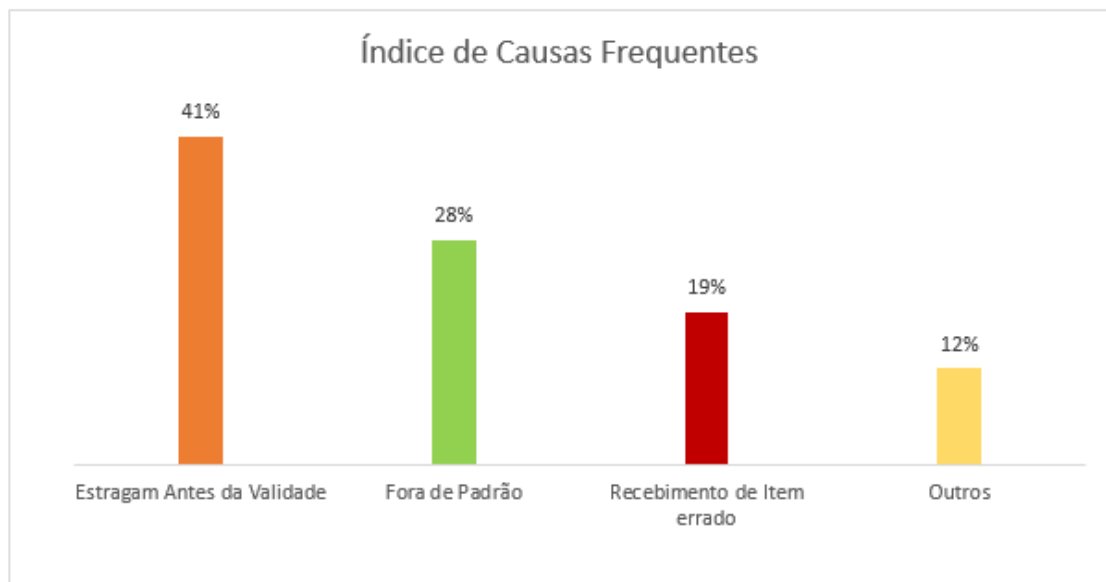
FONTE: A Autora (2019).

Após estabelecer esses problemas, o objetivo passou a ser a descoberta do motivo que influenciavam nas suas causas.

4.3 ANÁLISE

Após elencar os tipos de defeitos, aplicou-se novamente o Gráfico de Pareto, mas agora para identificação dos problemas que ocorriam com maior frequência, como ilustrado no Gráfico 3.

GRÁFICO 3 - ÍNDICE DAS CAUSAS FREQUENTES DE DEVOLUÇÃO/TROCA (2019).



FONTE: A Autora (2019).

Observa-se através do Gráfico 3 que os três principais motivos das devoluções/trocas ocorrem devidos aos produtos estragarem antes da validade, estarem fora do padrão estabelecido e o recebimento de item errado, totalizando 88%. Após estabelecer os motivos das devoluções/trocas que poderiam ocorrer, o próximo passo foi à identificação das possíveis causas que influenciavam no acontecimento dos problemas. Para realizar esse levantamento foi preciso reuniões, juntamente com a equipe e o operador responsável pela supervisão do setor para um *Brainstorming*, as sugestões viáveis foram registradas no Quadro 3.

QUADRO 3 - IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS.

MOTIVOS DE DEVOLUÇÕES/TROCAS	CAUSAS
Estragam antes da Validade	Erro na Receita Matéria prima fora dos especificados Limpeza da Máquina Higienização dos recipientes
Fora de Padrão	Falta de regulagem na Máquina Problema na Máquina Falta de Manutenção na Máquina Erro do Operador
Recebimento de Item errado	Erro na Emissão de pedidos Não conferência das notas (pelo entregador)

FONTE: A Autora (2019).

Analisando as informações dispostas no Quadro 3, é possível relacionar os principais tipos de problemas, em conjunto com a frequência e os acontecimentos das principais causas, nota-se que a ligação entre elas acontece e pode ser impedida, a partir da elaboração de um plano de ação.

4.4 PLANO DE AÇÃO

Essa etapa tem como propósito traçar metas e aplicar o melhor método para a realização das ações. Após a definição do produto e seus principais tipos de problemas e causas, a próxima fase consiste na elaboração de ações para reduzir ou até mesmo a eliminar essas causas. No Quadro 4 está exposto as ações tomadas.

QUADRO 4 - PLANO DE AÇÃO.

O Quê? (What)	Quem? (Who)	Quando? (When)	Onde? (Where)	Porque? (Why)	Como? (How)
Doce de Leite em Sachê	Funcionário responsável pela emissão dos pedidos.	20/05/2019	Escritório	Divergência dos dados no Sistema.	Criação de uma planilha para registro de toda troca e devolução de produtos.
	Funcionário responsável pela manutenção das máquinas.	01/07/2019	Máquina de envase	Produto fora de padrão.	Diminuição do intervalo das manutenções preventivas.
	Responsável pela limpeza.	08/07/2019	Cozinha	Produtos estragam antes da validade.	Higienização regular dos recipientes em que o doce é colocado e das mangueiras.
	Responsável pelo transporte dos produtos.	29/07/2019	Estoque de Produto acabado	Recebimento de Item errado.	Realizar a conferência dos produtos com base nos pedidos.

FONTE: A Autora (2019).

Como demonstrado (Quadro 4), o plano de ação pode ser elaborado através da ferramenta 5W1H, onde os passos do que deve ser feito, quem é o responsável, onde deve ser feito, em qual período deve ocorrer, por que é necessário realizar, são necessários para expor de forma clara e objetiva o problema e suas causas para realizar seu bloqueio.

O plano de ação é desenvolvido através das etapas descritas no Quadro 4, a linha de priorização estabelecida se dá através da identificação do número real de produtos recolhidos pela empresa, treinamento de todos os envolvidos e posteriormente ações que bloqueiem as principais causas dos problemas.

4.5 AÇÃO

Após estabelecer o plano de ação, o próximo passo contempla a execução das ações traçadas. Seguindo a ordem do plano de ação, primeiramente executa-se a organização do sistema de coleta de dados, pois este não tinha a precisão

adequada, juntamente com o treinamento de alguns funcionários para sua realização, para que não interfiram na análise de dados futuros.

A primeira ação foi em relação à divergência do sistema com a realidade, no qual foram realizadas verificações e a utilização do sistema administrativo da empresa. Os dados fornecidos ao sistema da empresa eram coletados por uma funcionária a qual era responsável pelo repasse desses dados ao sistema. A ferramenta utilizada para coleta de dados foi à Folha de Verificação, formada por quatro colunas com as seguintes informações a serem preenchidas:

1. Código do produto para identificação do lote e especificação do doce em sachê.
2. Classificação do retorno do produto em devolução ou troca
3. Quantidade de itens devolvidos ou trocados.
4. Causas do retorno, onde era descoberto o porquê os problemas ocorriam.

O Quadro 5 expõe um exemplo de como são relatados esses retornos.

QUADRO 5 - QUADRO DE ANÁLISE DE DEVOLUÇÃO/TROCA DE PRODUTOS.

Quadro de Análise de Devolução/Troca de Produtos			
Data: 25/05/2019		Célula: Doce de leite em sachê	
		Turno: Tarde	
Código	Tipo	Quantidade	Causa
DSS - 30g	Troca	172 unidades	Fora do Padrão
DSE – 140 g	Troca	36 unidades	Erro de Pedido
DSM – 200 g	Devolução	55 unidades	Estragam antes da validade
DSM – 200 g	Troca	50 unidades	Estragam antes da validade
DSM – 140 g	Troca	33 unidades	Estragam antes da validade
DSS – 1200 g	Devolução	45 unidades	Estragam antes da validade
DSS – 1200 g	Troca	20 unidades	Estragam antes da validade

FONTE: A Autora (2019).

Após estabelecer o Quadro 5 como base para coletar os dados necessários, a próxima ação foi destinar um operador e uma funcionária para realizar a coleta real

dos produtos que retornaram para a empresa, para que fosse realizada a contabilização. A partir desse ponto, com os dados reais e coletados de maneira correta, estes foram registrados em planilhas para consultas futuras e comparações com as informações do sistema da empresa. Essa coleta foi realizada semanalmente para que houvesse um controle mais preciso sobre seus dados.

Posteriormente foi realizado o treinamento e a conscientização dos operadores das máquinas e de todos os envolvidos no processo. O treinamento ocorreu durante uma reunião, onde foi feita a explicação detalhada de cada um dos problemas encontrados e suas causas, retirando quaisquer dúvidas dos operadores e envolvidos no processo.

Depois das ações de treinamento, que resultaram na adequação aos dados no sistema com os dados reais de produtos devolvidos/trocados. O próximo passo foi a priorização dos três principais defeitos com maior ocorrência na linha de produção de doce de leite em sachê, sendo eles: problemas com validade, falta de padronização e o recebimento de item errado.

O erro com a padronização ocorre quando o produto não possui as características de tamanho e peso necessárias. Podendo ser causado quando a máquina não está na regulagem correta ou por falha do seu operador. O operador qual é responsável pela selagem da mangueira já com o doce dentro, quando isso não ocorre de maneira correta pode haver perfurações na mangueira fazendo com que haja perda do produto, outro erro que pode ocorrer quando a selagem é feita de maneira errada, causando divergência no tamanho dos sachês, este problema é responsável por 28% dos produtos devolvidos na linha de produção analisada.

Através do uso da Folha de Verificação e do *Brainstorming* com os operadores e todos os envolvidos no processo, foi constatado que os principais fatores que influenciam na ocorrência de erros na padronização são: problema no desenrolar da mangueira, na regulagem da máquina e a selagem incorreta. As ações estabelecidas para evitar esse problema foram realizar o teste da máquina quanto à regulagem, aumentar a frequência de manutenções preventivas no maquinário e o treinamento dos funcionários para melhor capacitação e entendimento da regulagem das máquinas.

FIGURA 13 - DOCE DE LEITE EM SACHÊ METRO.



FONTE: Doces Rural Caseiro (2018).

O segundo erro a ser abordado são os que estão relacionados a validade dos produtos, sendo responsáveis por aproximadamente 41% das devoluções em relação à linha de produção do doce de leite em sachê, a partir da Folha de Verificação e do *Brainstorming* com operadores e todos os envolvidos, foi constatado que a causa do problema era a higienização dos recipientes onde o doce era colocado antes de ir para a mangueira ou a matéria prima principal o leite não atender os limites especificados, isto é, o controle de qualidade da matéria prima não ser realizado com eficiência e portanto os níveis serem divergentes aos estabelecidos, fazendo com que os produtos estraguem antes da validade determinada pela empresa. Após a descoberta da causa do problema, as ações tomadas foram a higienização dos recipientes através de um produto específico indicado por um especialista e um controle mais preciso sobre a matéria prima para garantir que ela esteja no padrão especificado ou seja todas as análises físico-químicas do leite foram realizadas conforme o Procedimento Operacional Padrão (POP) a qual era submetida.

O terceiro erro abordado é o recebimento de item errado, concentrando aproximadamente 19% dos itens devolvidos/trocado, pois existem seis tipos de doce de leite em sachê: sachê 30 gramas, sachê 1200 gramas, sachê 140 gramas enrolado, sachê 140 gramas solto, sachê metro 200 gramas e sachê metro embalado 200 gramas. A causa desse problema ocorre tanto pela emissão das ordens de serviço de forma errada, quanto à embalagem do produto errado pelo operador responsável, já que devido à diversidade do mesmo produto a falta de atenção pode ocasionar a má leitura da ordem emitida, fazendo com que o cliente realize a troca do produto, havendo gastos com o transporte e tempo. As ações tomadas para esse problema consistem em treinar os funcionários responsáveis para que as ordens sejam realizadas apenas por um sistema computacional e não manualmente, procurando

evitar os erros nas suas emissões. Em relação à embalagem foi solicitado que os motoristas, os quais são responsáveis pela entrega dos produtos, verifiquem antes de realizar o abastecimento das vans se os produtos são compatíveis com os solicitados por eles.

4.6 VERIFICAÇÃO

Depois das execuções do plano de ação, a próxima fase é a verificação. O erro em relação a divergência no sistema, apresenta um aumento de 41% em relação aos índices de exatidão do sistema administrativo da empresa, pois o mesmo atualmente se aproximaram de 93% em relação ao número real de produtos que retornam dos clientes, onde os índices anteriores apresentavam cerca de 52% dos dados reais registrados no sistema. Mesmo havendo essa pequena continuidade do problema isso não afeta em grandes proporções os testes realizados para a melhoria dos produtos, entretanto a causa fundamental que ocasionava o problema era a falta de capacitação e o treinamento deficiente dos operadores envolvidos no processo, com a contratação de novos funcionários a capacitação e o treinamento devem ser repassados antes do cumprimento da função para que o problema não volte a se repetir.

Com o sistema mais preciso, os principais problemas que ocasionam a devolução dos produtos foram abordados. O problema com a validade dos produtos, que é responsável pelo maior número de devoluções, teve um resultado positivo.

Com a aplicação do produto para higienização dos recipientes, e os testes de qualidade aplicados no leite passaram a ser realizados de maneira mais rígida, obtendo resultados significativos positivos por três meses consecutivos com redução média de 63,4%. O segundo erro a ser abordado são em decorrência da falta de padronização dos produtos, ocorrendo devido a regulagem das máquinas, sendo esse um problema primário, podendo ser reduzido, mas não eliminado completamente, já que seu ajuste é feito manualmente e sempre estará suscetível a falhas. No entanto sua incidência de falha humana é aceitável no início da produção, ou seja, quando os ajustes são feitos, a partir desse momento a ocorrência da não padronização dos sachês causadas por regulagem da máquina se torna novamente um problema. No entanto, pode vir a ocorrer a reincidência do problema devido ao desgaste natural dos componentes das máquinas.

4.7 PADRONIZAÇÃO

A etapa de padronização se aplica com a relação participativa dos operadores que estão envolvidos no processo estudado, estes devem visar à importância do cumprimento das atividades estabelecidas, realizando-as de maneira correta. A quantidade e os tipos de devoluções/trocas devido à aplicação de treinamento, capacitação e conscientização realizada de maneira semestral, ou quando novos trabalhadores são designados para função, devem ser fiscalizadas mensalmente, através da comparação dos dados registrados no sistema administrativo da empresa com o número de produtos devolvidos/trocados para conferência se o manuseio está ocorrendo conforme o estipulado.

Nas etapas de solução dos principais problemas se aplica a adesão da expansão da ferramenta que soluciona o problema de falta de padronização dos produtos para todos os maquinários. A adesão dos testes propostos para solução do problema no recebimento de item errado, que se referem à atribuição da conferência aos responsáveis pela entrega. Essas estratégias traçadas no plano de ação foram repassadas aos responsáveis, que decidiram se as propostas seriam concretizadas.

4.8 CONCLUSÃO

Após a coleta dos dados, o treinamento e testes aplicados foram registrados em planilhas para possíveis consultas futuras. Entre as ações futuras, está previsto a implantação da ferramenta para solucionar o problema de devoluções/trocas para todas as linhas de doce de leite. A manutenção das máquinas passaram a ser realizadas de forma quinzenal e não mais mensal, diminuindo assim o problema com a padronização, além da troca de funcionário responsável pela selagem a cada quatro horas, para que o trabalho repetitivo não seja um fator que resulte em erros devido ao cansaço.

O sistema administrativo faz atualizações semanais de quantos produtos foram devolvidos/trocados, o que antes não era realizado, alguns desses produtos eram apenas queimados e não contabilizados. A higienização e análise da matéria prima principal são realizadas de maneira rígida e regular para manter a qualidade do produto e para que a validade estabelecida pela empresa seja cumprida. O Quadro 6

mostra a quantidade de produtos devolvidos em relação aos produzidos de Janeiro a Outubro de 2019.

QUADRO 6 – ÍNDICE DE DEVOLUÇÃO/TROCA DO DOCE DE LEITE EM SACHÊ.

ÍNDICE DE DEVOLUÇÃO/TROCA – DOCE DE LEITE EM SACHÊ (2019)	
Janeiro	1,09%
Fevereiro	1,66%
Março	0,7%
Abril	1,98%
Mai	1,89%
Junho	2,02%
Julho	1,73%
Agosto	1,26%
Setembro	1,03%
Outubro	0,81%

FONTE: A Autora (2019).

Como pode-se observar no Quadro 6, de início os índices aumentam com o passar do tempo, ao invés de diminuir. Entretanto deve-se lembrar de que o sistema da empresa no qual os dados são baseados encontrava-se em um estado de divergência com a realidade nos primeiros meses do ano, após o mês de abril o sistema começou a se tornar compatível com os números reais dos produtos devolvidos. Os cálculos dessas porcentagens ocorrem com base na quantidade devolvida em relação à quantidade produzida. O que nos fornece uma diminuição média de aproximadamente 35% nos seus índices em comparação entre os meses de Abril, Maio, Junho e Julho em relação aos meses de Agosto, Setembro e Outubro de 2019, após a aplicação das ações de melhoria.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a problemática no setor produtivo estabelecida, o Método de Análise e Solução de Problemas (MASP), no qual, através de seus oito passos teve como objetivo principal descobrir as causas fundamentais que ocasionavam as devoluções/trocas dos produtos na empresa estudada.

Foi possível concluir que o estudo proporcionou a investigação e a participação na redução das devoluções/trocas dos produtos na linha de produção de doce de leite em sachê. Os resultados mostram uma redução de aproximadamente 35% em relação às melhorias implantadas.

As técnicas e o conceito de melhoria geraram resultados positivos, atingindo o seu principal objetivo de reduzir às quantidades de produtos devolvidos a empresa. Através do MASP foi possível identificar e qualificar as causas geradoras de problemas da linha de produção estudada, algumas causas foram reduzidas, enquanto outras foram eliminadas, proporcionando uma diminuição em relação aos desperdícios do setor produtivo.

Considerando o conceito de que nenhum dia deve se passar sem que alguma melhoria seja implementada e através dos resultados obtidos, conclui-se que esse estudo em específico demonstrou que o método implantado para a linha do doce de leite em sachê, proporcionou resultados benéficos para a empresa.

5.1 TRABALHOS FUTUROS

Como possíveis trabalhos futuros relacionados a essa monografia, pode-se apontar:

- A implantação do Método de Análise e Solução de Problemas para as demais linhas de produção da empresa, tendo em vista que todas elas sofrem com o mesmo problema.
- Em função da indisponibilidade de algumas informações e do tempo para a conclusão dessa monografia, recomenda-se a incorporação de ferramentas mais robustas, como as ferramentas estatísticas, na aplicação do método, podendo essas proporcionarem ganhos mais satisfatórios.

- Conduzir estudos para a verificação e elaboração de Procedimentos Operacionais Padrões mais eficazes com relação as análises físico-químicas, realizadas na matéria prima principal dos produtos.

REFERÊNCIAS

- CAMPOS, V. F. **Controle da qualidade total**. Qfco. Belo Horizonte – MG, 1992.
- CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da qualidade – conceitos e técnicas**. 3ª ed. Atlas. São Paulo – SP, 2017.
- CÉSAR, F.G. **Ferramentas Gerenciais da Qualidade**. São Paulo – SP. Biblioteca24horas, 2013.
- CORREA, H; CORREA, C. **Administração de Produção e de Operações**. 2ª ed. Atlas São Paulo – SP, 2016.
- DEMING, W. E. **Qualidade: a revolução da administração**. 1ª ed Saraiva. Rio de Janeiro – RJ, 1990.
- FEIGENBAUM, A. V. **Controle de qualidade total**. São Paulo: Makron Books, 1994.
- GARVIN, D. A. **Gerenciando a qualidade - a visão estratégica e competitiva**. Rio de Janeiro – RJ, 1992.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ªed. Atlas. São Paulo – SP, 2002.
- IMAI, M. **Kaizen - A estratégia para o sucesso competitivo**. 5ª ed. Iman, São Paulo – SP, 1994.
- JURAN, J. M. **A Qualidade desde o Projeto**. São Paulo: Cengage Learning, 2015.
- JURAN, J.M.; GRZYNA, F. M. **Controle da qualidade handbook**. 4ª ed. São Paulo – SP, 1992.
- KRAJEWSKI, L.; RITZMAN, L.; MALHOTRA, M. **Administração de Produção e Operações**. 8ª ed. Pearson Prentice Hall. São Paulo – SP, 2009.
- LIMA, L. C. **Aplicação de ferramentas da qualidade para solução de problemas no processo produtivo com ênfase nos princípios da manufatura enxuta**. Dourados – MS, 2016.
- MARTINS, P; LAUGENI, F. **Administração da Produção**. 3ª. ed. Saraiva. São Paulo - SP, 2015.
- MAXIMIANO, A. C. A. **Teoria geral da administração**. 2ª ed. Atlas, São Paulo – SP, 2012.
- MOREIRA, E. G.; MOREIRA, T. G; MARTINS, D. D. S. **Aplicação da ferramenta de qualidade PDCA para solução de problemas críticos em empresa panificadora**. IX Saepro, Universidade Federal de Viçosa, 2014.
- OHNO, T. **Sistema Toyota de Produção – Além da Produção em Larga Escala** Porto Alegre, 1997.

PACHECO, A.P.R; SALES, B.W; GARCIA, M.A. **O ciclo pdca na gestão do conhecimento: uma abordagem sistêmica**. Santa Catarina – SC, 2005.

PALADINI, EDSON P. **Gestão da Qualidade**. 3ª. ed. Atlas. São Paulo – SP, 2018.

PRADO, M. E. B. **Pedagogia de projetos - fundamentos e implicações**. Ministério da Educação e Cultura (MEC), 2004.

QUEIROZ, E. K. R. **Qualidade segundo Garvin**. 1ª ed. Annablume. São Paulo – SP, 1995.

ROVAI, G. A.; ROCCO, E.; FRANCISCATO, L. S. **Aplicação da filosofia para redução no índice de refugo em uma linha de montagem de uma estamperia**. Um estudo de caso. Enegep, Fortaleza – CE, 2015.

SANTOS, D.F.F. **Aplicação da Metodologia DMAIC na Redução do Stock de Bens Alimentares. Caso de Estudo na Nestlé**. Dissertação (Mestre em Engenharia e Gestão Industrial). Nova Lisboa, 2012

SELEME, R.; STADLER H. **Controle da qualidade – As ferramentas essenciais**. 2ª ed. Ibpe, 2010.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTONS, R. **Administração da produção**. 2ª ed. Atlas. São Paulo – SP, 2002.

SLACK, N.; JONES, A.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 4ª ed. Atlas. São Paulo – SP, 2016.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia de pesquisa-ação**. 15ª ed. Cortez. São Paulo – SP, 2007.

TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção**. 1ª ed. Atlas. São Paulo – SP, 2007.

TUBINO. D. F., **Manufatura enxuta como estratégia de produção**. 1ª ed. Atlas. São Paulo – SP, 2015.

WERKEMA. M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Fundação Cristiano Ottoni. Belo Horizonte – MG, 1995.

WERKEMA. M. C.C. **Ferramentas estatísticas básicas do lean seis sigma integradas ao PDCA e DMAIC**. Campus. Rio de Janeiro – RJ, 2014.