

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

RAFAEL MASSERI MARIANO

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA
AUMENTAR A PRODUTIVIDADE HOMEM/CAIXA NA SEPARAÇÃO
DE PRODUTOS EM UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO LOGÍSTICO
DE UMA EMPRESA DE ALIMENTOS**

LONDRINA

2021

RAFAEL MASSERI MARIANO

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA
AUMENTAR A PRODUTIVIDADE HOMEM/CAIXA NA SEPARAÇÃO
DE PRODUTOS EM UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO LOGÍSTICO
DE UMA EMPRESA DE ALIMENTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, do Departamento de Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Edilson Giffhorn

LONDRINA

2021

RAFAEL MASSERI MARIANO

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA
AUMENTAR A PRODUTIVIDADE HOMEM/CAIXA NA SEPARAÇÃO
DE PRODUTOS EM UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO LOGÍSTICO
DE UMA EMPRESA DE ALIMENTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia de Produção da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 20/agosto/2021

Regina Lúcia Sanches Malassise
Doutora
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Pedro Rochavetz de Lara Andrade
Mestre
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Edilson Giõrn
Doutor
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

LONDRINA

2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por sempre iluminar minha vida e minhas escolhas me dando força e pra seguir em frente na faculdade.

Aos meus pais, avós e irmã, por me darem condições de cursar a faculdade e estarem juntos comigo sempre que precisei.

Ao Prof. Edilson Giffhorn pela orientação e ensinamentos necessários para a conclusão deste trabalho.

A Atlética XXVI de Novembro pelos ensinamentos que tive durante a faculdade.

A minha namorada por me incentivar sempre na realização desse trabalho.

Aos meus amigos por me apoiarem sempre durante a faculdade em especial, Mateus Romero e Vinicius Poccia.

RESUMO

Este estudo objetivou aplicar as ferramentas da qualidade em busca de melhoria contínua em um centro de distribuição logístico do estado do Paraná, como forma de melhorar a produtividade caixa/homem/dia no processo de separação de produtos. Foi realizado um referencial teórico, abordando algumas ferramentas da qualidade e explicando a melhor maneira de utilizar as ferramentas. Posteriormente foi apresentada a aplicação das mesmas em um caso real e com isso avaliada a eficácia das ferramentas utilizadas. Como conclusão foi possível atestar a eficácia das ferramentas da qualidade aplicadas no processo de separação de produtos como apresentado nesse estudo de caso.

Palavras-chave: Ferramentas da qualidade. Centro de distribuição logístico. Ciclo PDCA.

ABSTRACT

This study aimed to apply quality tools in search of continuous improvement in a logistic distribution center in the state of Paraná, as a way to improve cash/man/day productivity in the product separation process. A theoretical framework was carried out, covering some quality tools and explaining the best way to use the tools. Subsequently, their application in a real case was presented and the effectiveness of the tools used was evaluated. In conclusion, it was possible to attest to the effectiveness of quality tools applied in the product separation process as presented in this case study.

Keywords: Quality tools. Logistics distribution center. PDCA cycle.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1–Metodologia 8D.	14
Figura2–Diagrama de Ishikawa.....	17
Figura3 - Ciclo PDCA e relação com o MASP.....	20
Figura4 - Diagrama de Árvore.....	22
Figura 5 - Diagrama de Pareto.....	23
Figura 6 – Ciclo PDCA.....	27
Figura 7–Diagrama de Ishikawa aplicado no estudo de caso.....	37
Figura 8– Ferramenta dos cinco porquês aplicado no estudo de caso.....	38
Figura 9– Resultado da etapa <i>Plan</i> aplicada no estudo de caso.....	39
Figura 10–Resultados dos cálculos de <i>pallets</i> necessário para a operação.....	41
Figura 11– Resultados do novo <i>layout</i>	43
Figura 12– Etapas do novo planejamento e redimensionamento do picking.....	44
Fotografia 1–Processo de recebimento das mercadorias.....	31
Fotografia 2– Processo de armazenagem das mercadorias.....	31
Fotografia 3– Processo de separação das mercadorias.....	32
Fotografia 4– Processo de carregamento das mercadorias.....	34
Fotografia 5– Processo de carregamento das mercadorias (embalagem).....	34
Fotografia 6– Processo de carregamento das mercadorias (transporte).....	35
Gráfico 1– Ressuprimento médio diário 2020.....	45
Gráfico 2– Ressuprimento médio diário 2021.....	45
Gráfico 3– Média anual do ressuprimento diário (2020 e 2021).....	45
Gráfico 4– Produtividade caixa homem/dia (2020).....	46
Gráfico 5– Produtividade caixa homem/dia (2021).....	46
Gráfico 6– Produtividade caixa homem/dia (2020 e 2021).....	46

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 TEMA	8
1.2 ÁREA	8
1.3 SUBÁREA.....	9
1.4 PROBLEMA.....	9
1.4.1 Pergunta de Partida	9
1.5 JUSTIFICATIVA.....	9
1.6 OBJETIVOS.....	9
1.6.1 Geral	10
1.6.2 Específicos.....	10
2 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA.....	11
3 REFERENCIAL TEÓRICO	11
3.1 QUALIDADE E SUAS DEFINIÇÕES	12
3.1.1 Cinco Porquês	12
3.1.2 Método 8D	14
3.1.3 Diagrama de Ishikawa	16
3.1.4 Relatório A3	17
3.1.5 Masp	19
3.1.6 Diagrama em Árvore.....	21
3.1.7 Diagrama de Pareto.....	22
3.1.8 CicloPDCA.....	24
3.1.8.1 <i>Plan</i>	24
3.1.8.2 <i>Do</i>	25
3.1.8.3 <i>Check</i>	25
3.1.8.4 <i>Act</i>	26
3.1.9 Brainstorming.....	27
4 ESTUDO DE CASO.....	29
4.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA	29
4.2 PROCESSOS DO CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO	30
4.2.1 Recebimento e Armazenagem.....	30
4.2.2 Controle de Estoque	32
4.2.3 Separação	32
4.2.4 Carregamento.....	33
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	36
5.1 BRAINSTORMING, DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO E ANÁLISE 5 PORQUÊS	36
5.2 APLICAÇÃO DO CICLO PDCA	38
5.2.1 Etapa Plan	38
5.2.2 Etapa Do.....	39

5.2.3 Etapa Check	44
5.2.4 Etapa Action.....	47
6 CONCLUSÕES	48
7 REFERÊNCIAS	48

1 INTRODUÇÃO

No setor logístico, caracterizado por uma dependência alta do trabalho manual de pessoas, a produtividade dos processos sempre foi muito valorizada. Dentre esses processos, o de separação de itens tem o desafio de manter a produtividade elevada, pois é diretamente dependente de fatores como agilidade e conhecimento do operador, com isso, o desenho do caminho de compra e um ambiente sem obstáculos para o operador faz com que sua produtividade melhore consideravelmente.

Isto é uma realidade perceptível nos mais diversos setores industriais, dentre os quais, o setor de alimentos.

Inserida nesse contexto está a empresa para a qual será apresentado o Estudo de Caso desenvolvido. Na empresa pesquisada, refletindo uma preocupação setorial recorrente, percebe-se que a preocupação dos profissionais envolvidos nessa área de logística de alimentos é que a produtividade de caixas homem/dia não atinja a meta, fazendo com que o gasto com horas extras seja maior que o estipulado no orçamento da empresa.

Diante disso, a presente pesquisa foi desenvolvida em uma empresa localizada na cidade de Londrina-PR, visando melhorar a produtividade do time de separação, diminuindo perdas de tempo desnecessários para, assim, atingir todas as metas com sucesso. Como instrumentos de intervenção foram usadas ferramentas como diagrama de Ishikawa, *brainstorming*, cinco porquês e ciclo PDCA.

Nessa pesquisa o foco será apenas na produtividade caixa homem/dia desconsiderando, assim, outros processos da empresa.

1.1 TEMA

Aumento de produtividade caixa/homem/dia em um grande centro de distribuição logístico no setor de alimentos, localizado na cidade de Londrina-PR.

1.2 ÁREA

Gestão da Qualidade.

1.3 SUBÁREA

Gestão estratégica e organizacional.

1.4 PROBLEMA

Um processo de separação de itens mal elaborado, pode causar produtividade abaixo da meta, insatisfação de clientes pelo atraso da entrega de seus produtos e, conseqüentemente, aumento em custos com horas extras para suprir a deficiência. Às vezes, em centro de distribuições, a estratégia organizacional não é realizada com base em estudos fundamentados para garantir o máximo de produtividade do separador, e, nesse caso, uma estratégia organizacional aumentaria a produtividade do separador, diminuindo, por sua vez, o custo de horas extras da empresa.

1.4.1 *Pergunta de Partida*

Com base no contexto apresentado e no problema de pesquisa evidenciado, a pergunta de pesquisa que norteou o desenvolvimento do trabalho aqui apresentado foi:

Qual impacto da aplicação de ferramentas de Gestão da Qualidade no processo de separação de produtos em um centro de distribuição logístico do setor de alimentos?

1.5 JUSTIFICATIVA

Considerando a baixa produtividade no processo de separação de produto na empresa do Estudo de Caso, justifica-se essa pesquisa por meio da aplicação de uma tentativa de melhoria no processo de separação no centro de distribuição logística localizado na cidade de Londrina-PR, aumentando, assim, a produtividade e diminuindo gastos com horas extras da empresa.

1.6 OBJETIVOS

Esta seção apresenta os objetivos do trabalho e está dividida em objetivo geral e objetivos específicos.

1.6.1 Geral

O objetivo geral deste estudo consiste em avaliar o impacto da aplicação das ferramentas da qualidade *brainstorming*, cinco porquês, diagrama de Ishikawa e o ciclo PDCA no processo de separação de produtos para aumentar consideravelmente a produtividade homem/caixa por dia da empresa pesquisada.

1.6.2 Específicos

Os objetivos específicos são:

- Analisar a produtividade dos separadores na empresa do Estudo de Caso;
- Analisar as ferramentas da qualidade visando identificar, para o contexto do Estudo de Caso, quais serão aquelas consideradas mais adequadas para servir como instrumento de intervenção;
- Propor melhorias no processo analisado;
- Analisar os tempos do processo após a implementação das melhorias e notar se as decisões tomadas produziram resultados positivos.

2 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

Quanto à natureza, este trabalho é uma pesquisa-ação. Note-se que, além do estudo teórico dos conceitos, será apresentada uma aplicação na prática para resolução dos problemas encontrados e os resultados serão demonstrados.

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa interpretativa que abarca um processo metodológico empírico. Compreende a identificação do problema dentro de um contexto social e/ou institucional, o levantamento de dados relativos ao problema, a análise e significação dos dados levantados pelos participantes, a identificação da necessidade de mudança, o levantamento de possíveis soluções e, por fim, a intervenção e/ou ação propriamente dita no sentido de aliar pesquisa e ação, simultaneamente. (KOERICK,2009).

Quanto ao objetivo de pesquisa, será exploratória, já que necessitará de uma análise completa dos dados da produtividade no processo de separação de produtos, para, assim, descobrir novas maneiras de se separar produtos alimentícios, e, por consequência, diminuir o acúmulo de horas extra por funcionário da empresa.

Quanto ao método de pesquisa, é um estudo de campo, pois serão feitas análises constantes no processo, coletando dados e, após a realização dessas análises, a realização de melhorias no processo. Com isso, a aproximação entre o pesquisador e objeto de pesquisa será necessária.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção destina-se a apresentar uma revisão dos principais assuntos abordados neste trabalho.

3.1 QUALIDADE E SUAS DEFINIÇÕES

A qualidade sempre vem sendo utilizado pelo homem desde os primórdios, desde quando se aprimoravam ferramentas para caça de animais. Utilizava-se qualidade, também, no pensamento de melhorar o consumo de alimento (FERNANDES,2011).

A qualidade é um tema antigo e é utilizada para otimizar as necessidades de cada um. A qualidade é subjetiva, pois é dependente de quem está utilizando, uma vez que o que é útil para alguns pode não ser útil para outros (OAKLAND,1994).

O termo qualidade é antigo, mas se tornou uma ferramenta de acompanhamento gerencial de empresa, com o objetivo aperfeiçoar sempre os processos para, assim, entregar o melhor produto para o cliente e possibilitar o melhor posicionamento competitivo no mercado (GARVIN,2004).

A partir do conceito de que qualidade é subjetiva e de percepção individual, aqui se expõem algumas definições de qualidades:

- Qualidade é a ausência de deficiências (JURAN, 1992);
- Qualidade é aquilo que para o cliente pode melhorar o produto (DEMING, 1993);
- Qualidade é o estudo do processo por um todo, e a otimização de todas suas etapas (FEIGENBAUM, 1994);
- Qualidade é produzir o melhor produto, com custo mais baixo e que satisfaça o consumidor (ISHIKAWA, 1993); e
- Qualidade é entregar um produto, serviço no tempo certo, seguro e que atenda todas as necessidades do cliente (FALCONI,1992).

Dentre várias técnicas existentes para melhorar a qualidade, uma delas é o cinco Porquês, tema do próximo subitem, que procura identificar a causa raiz dos problemas para sua eliminação, melhorando, assim, a qualidade.

3.1.1 *Cinco Porquês*

Os Cinco Porquês é uma técnica da qualidade usada para encontrar a causa raiz de um problema. Parte da iniciativa de perguntar cinco vezes porque o problema

está acontecendo, sempre comparando com a causa anterior, assim, determinando a causa raiz do problema e não a fonte imediata do mesmo (BICHENO, 2006).

Essa ferramenta é mais utilizada no campo da qualidade, mas pode ser aplicada até mesmo no dia a dia. É uma técnica razoavelmente simples. Foi desenvolvida por nada menos que Taiichi Ohno, ao formular, sequencialmente, a pergunta “porquê” 5 vezes, até que a causa raiz do problema fosse realmente encontrada (BICHENO, 2006). Lembrando que pode ser feito mais ou menos que 5 perguntas para chegar na raiz do problema. Esse número vem da visualização de Ohno que cinco perguntas são suficientes para encontrar a causa buscada (BICHENO, 2006).

O método dos 5 porquês é uma técnica utilizada no sistema Toyota de Produção, para encontrar a causa raiz do problema, que normalmente é encontrada através de perguntas óbvias (OHNO, 1997). A técnica consiste em questionar o porquê de um problema várias vezes, até que se encontre a causa raiz. Terner (2008) defende que os 5 porquês é uma técnica importante para a ACR (Análise de Causa Raiz), porque separa causa e efeito à medida que as perguntas forem sendo feitas, e, desse modo, colaborando para que a causa raiz do problema seja encontrada.

A ferramenta ajuda encontrar a primeira fonte do problema, assim facilitando descobrir como aconteceu, o porquê aconteceu e o que fazer para não acontecer novamente (LIKER, 2004).

Um grande problema é que quando questionado sobre a causa raiz, o ser humano tende a culpar alguma coisa fácil, ao invés de pensar bastante sobre o assunto e realmente ser encontrada a fonte inicial do problema. Normalmente, contata-se que no primeiro porque tem-se um sintoma, no segundo uma desculpa, no terceiro um responsável, no quarto a causa e no quinto a causa raiz (LIKER, 2004).

Também é importante se orientar que esta ferramenta é limitada e não lhe fornece uma análise detalhada do processo. Às vezes, dependendo das pessoas que forem questionadas, acaba-se chegando em mais que uma causa raiz do problema, por isso, essa ferramenta torna-se mais útil quando se faz um debate em equipe sobre o problema, ao invés de individualmente. Com isso, essa ferramenta seria mais útil para resolver problemas menos complexos, mas, se tornando imprescindível ser utilizada junto a outras ferramentas (SILVA, 2009). Dentre as quais, pode ser mencionado o Método 8D.

3.1.2 Método 8D

Uma ferramenta que vem sendo muito usada na indústria para melhoria contínua é o método 8D (Oito disciplinas), este método é utilizado para encontrar e acabar com problemas constantes da empresa, assim otimizando o processo e evitando que erros aconteçam novamente. Este método é muito útil, pois ainda evita custos desnecessários do sistema produtivo. Para descobrir e corrigir os problemas do processo deve-se executar as oito disciplinas do Método 8D (RAMBUD, 2011).

A metodologia 8D teve origem no exército dos Estados Unidos da América, sendo introduzido em 1974 para lidar com materiais que possuíam não conformidades. Sua principal meta é encontrar a causa raiz e acabar com as perdas, prevenir falhas constantes, aumento da qualidade e diminuir os custos de produção (BEHRENS, 2007).

Entre todas as funções da metodologia 8D tem-se a solução de problemas, eliminação de seus efeitos e conhecimento da causa raiz, encontrar o modo de falha e criar ações preventivas (KEPNER e TREGOE, 2001).

Como o próprio nome já esclarece, essa metodologia é separada em oito módulos, que podem ser vistos como oito consecutivos segmentos para serem resolvidos os problemas da empresa (GONZÁLES e MIGUEL, 1998). Os passos da metodologia 8D podem ser representados conforme a Figura 1.



Figura 1–Metodologia 8D.
Fonte: Retirado de (GONZÁLES e MIGUEL, 1998).

- Disciplina 1 (Formação da equipe): O primeiro passo é definir a equipe que irá participar do projeto. São essas pessoas que definirão seus objetivos, pois cada um deve estar ciente de sua função até o final do projeto;
- Disciplina 2 (Descrição do Problema): Nesta etapa deve-se descrever completamente o problema encontrado, porque essas informações farão a diferença nos seguintes passos;
- Disciplina 3 (Ações corretivas imediatas): Deve-se implantar medidas corretivas para que o problema não se alastre e se torne uma causa maior enquanto ações corretivas futuras sejam implantadas de maneira eficiente;
- Disciplina 4 (Análise da causa raiz): Deve-se encontrar os defeitos que nos levem ao porquê do defeito inicial, esta etapa é muito importante, pois é a partir dela que as outras disciplinas seguirão. Deve-se verificar cada potencial de causa raiz, já tomando conhecimento de ações de como eliminá-las;
- Disciplina 5 (Ações Corretivas): Nesta disciplina todas as ações verificadas na disciplina anterior serão realizadas, visando eliminar as causas raízes do problema, realizando, também, ações corretivas não conhecidas até o momento que foram descobertas no meio do processo;
- Disciplina 6 (Comprovação da eficiência das ações): Após todas as ações corretivas serem realizadas, deve-se garantir que a mesma está sendo eficiente, com isso, é feita uma comparação de dados de antes das ações serem realizadas com o depois, para comprovarem sua eficácia;
- Disciplina 7 (Ações preventivas): Depois de comprovada a eficácia das ações corretivas, revisa-se o processo de produção com intuito de encontrar maneiras de manter o padrão evitando que as mesmas causas voltem a acontecer. É nesta etapa que se criam, também, boas práticas e treinamentos para os colaboradores; e
- Disciplina 8 (Análise de encerramento): Nesta etapa é onde se parabeniza os resultados obtidos, e se reconhece a equipe que gerou esforços para realizar o projeto.

Apesar do potencial de contribuição para abordar o problema, a empresa do Estudo de Caso optou por não utilizar este instrumento da qualidade. A razão

apresentada para sua não escolha residiu na falta de conhecimento do método por parte do decisor.

Outra possibilidade para tentar identificar possíveis causas de problemas é o Diagrama de Ishikawa, a ser descrito no próximo subitem.

3.1.3 *Diagrama de Ishikawa*

O Diagrama de Ishikawa, conhecido também como Diagrama de Causa e Efeito, foi instituído por Kaoru Ishikawa, por meio de sua representação em forma de espinha de peixe. É um modo de organização para ser encontrado e separado os problemas e causas raízes (MAXIMIANO, 2000).

Kaoru Ishikawa quis alterar os pensamentos das pessoas em relação a processos. Para Ishikawa, a qualidade revoluciona toda a administração, exigindo, assim, uma mudança de todos os colaboradores, principalmente dos líderes e diretores (MAXIMIANO, 2000).

Este diagrama estrutura os problemas separadamente, permitindo relacioná-los com suas possíveis causas (SLACK, CHAMBER, JOHNSTON, 2009).

O diagrama torna processos complexos em processos mais fáceis, ficando, assim, mais controlável (TUBINO, 2000). Esta ferramenta é muito efetiva no processo de encontrar a causa raiz do problema (SLACK, 2009).

Quando acontece uma falha o processo mais difícil é entender o porquê aconteceu. Normalmente, se encontram maneiras de se concertar a falha, mas não a causa raiz, com isso, o Diagrama de Ishikawa é uma maneira efetiva de encontrar o porquê do problema estar acontecendo (JOHNSTON, CHAMBERS e SLACK, 2002).

A ferramenta funciona da seguinte maneira, primeiramente para se identificar um determinado problema, deve-se registrar todas as possíveis causas do problema e inserir no diagrama de Ishikawa, construindo, assim, o diagrama e inserindo cada causa em seu grupo, esses fatores são conhecidos como 6Ms (máquina, método, meio ambiente, matéria, mão de obra, matéria prima). Após isso, deve-se analisar o Diagrama de Ishikawa, considerar as causas com uma relevância considerável e encontrar maneiras de eliminá-las (FORNARI, 2002).

O diagrama traz as causas de uma falha referente ao processo. Toda falha contém diferentes tipos de causas que, por sua vez, podem ser formadas a partir de outras causas como representado na Figura 2 (RODRIGUES, 2010).

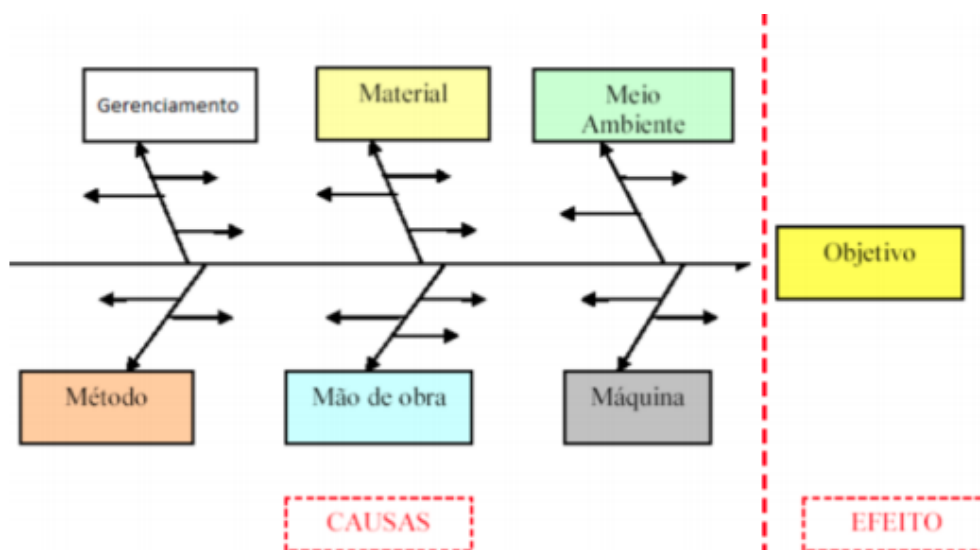


Figura2–Diagrama de Ishikawa.
Fonte: Retirado de (RODRIGUES,2010).

Após identificadas as possíveis causas, se faz necessária uma forma de identificar formas de solucionar os problemas, como, por exemplo, por meio do Relatório A3.

3.1.4 Relatório A3

O Relatório A3 foi instituído pela Toyota, em 1960, para a resolução de problemas e encontrar maneiras de os solucionar dentro das empresas (ANDERSON, 2010).

O intuito de solucionar problemas de forma eficaz ao encontrar sua causa raiz para solucioná-los é operacionalizado por meio de relatórios do projeto. Aplica-se, assim, um processo de análise específico, qualificando os principais problemas e as melhorias propostas (SOBEK e SMALLEY, 2010).

A origem do nome A3 deve-se à folha de papel utilizada para se desenvolver o relatório, ou seja, é do tamanho A3 (297 mm x 420 mm), onde nela é desenhado o sistema inteiro e como este sistema funciona, permitindo visualizar claramente onde os problemas e falhas atuais ocorrem. Este relatório deve conter por onde o problema se estende, o percentual de problemas ocorridos e a quantidades de horas paradas ocasionadas pelo problema (LIKER, 2004).

Esse método possui características como: registrar um evento importante; melhorar a comunicação; implantar um modelo padrão de solucionar um problema;

confiar nos dados obtidos no chão de fábrica; encontrar a causa raiz do problema; trazer os colaboradores para dentro do projeto fazendo com que estes participem efetivamente da solução do problema; organizar treinamentos para, assim, expandir o aprendizado; sempre registrar o problema e sua solução encontrada para não haver problemas recorrentes (BRANDI, MOREIRA e CAMPOS, 2012).

Os relatórios A3 ajudam líderes e diretores a dar funções para os colaboradores ao analisarem a causa raiz do problema, facilitando, também, o alinhamento de todos os departamentos da organização. Assim, todos trabalham por um mesmo objetivo. Esse método ajuda, também, as pessoas a aprenderem mais umas com as outras (SILVA e JUNIOR, 2011).

O relatório A3 possui os seguintes elementos:

- Título: primeiramente se define o problema;
- Responsável/Data: designa-se o responsável pelo problema e se estabelece uma data para o fim do projeto;
- Contexto: entende o problema em questão e classifica-o;
- Condições atuais: coloca-se os pontos que se sabe atualmente do problema levantado;
- Objetivos/Metas: propõe objetivos e metas a serem alcançadas;
- Contramedidas propostas: levanta medidas ou contramedidas para se abordar o problema e conseguir atingir o objetivo;
- Plano: executa um plano de ação designando seu líder e os colaboradores que farão parte já estabelecendo prazo final para ser alcançado o objetivo; e
- Acompanhamento: elaboração de um processo de revisão para acompanhar o processo e evitar que problemas recorrentes venham acontecer no futuro.

Esta técnica foi apresentada ao decisor da empresa do Estudo de Caso, que optou por não utilizá-la.

Outra forma de organizar as informações para um plano de ação de melhoria é por meio de MASP, tema do próximo subitem.

3.1.5 Masp

O MASP (Método de Análise e Solução de Problemas) surgiu a partir de um método de origem japonesa chamado *QC-Story* que também foi um modelo desdobrado a partir do ciclo PDCA, onde tem sua origem no movimento de qualidade total disseminado no Japão nos anos 1950. Com isso, o *QC-Story* vem sendo utilizado a qualquer tipo de problema de mudança de melhorias organizacionais (ALVAREZ, 1996).

O *QC-Story* chegou ao Brasil por meio de Vicente Falconi Campos, em seu livro “TQC – Controle da Qualidade Total no estilo japonês”, no ano de 1992, e que deu o nome do método de MASP – Método de Análise e Solução de Problemas. Este autor pegou todas as etapas de solução de problemas e as dividiu em subetapas e métodos que podem ser necessários em todas as fases do problema (ORIBE, 2012).

O MASP é uma técnica bastante utilizada nas empresas, que permite sempre ter o controle de qualidade de todo os processos, produtos da empresa, assim, possibilitando a interferência em resultados quem não condizem com o esperado. Com isso, são utilizadas ferramentas da qualidade para que esses casos sejam resolvidos, respeitando, assim, um ciclo seguindo com análise, melhoria, padronização e controle do problema (ARIOLI, 1998).

A meta a ser alcançada pelo método MASP é resolver o mais rápido possível os problemas e falhas dos processos, com isso, são realizadas de formas organizadas medidas corretivas e preventivas para que o problema seja extinguido rapidamente (FREITAS, 2009).

O objetivo do MASP é sempre tornar mais fácil o contexto para que um problema seja resolvido, determinando, assim, uma solução sequencial e racional que seja sempre seguida (SAMPARA, 2009).

O MASP é um método que divide e aprimora todos os segmentos do ciclo PDCA, assim sendo divididas em oito grandes etapas: Identificação do problema; Observação; Análise, Plano de Ação; Ação; Verificação; Padronização; Conclusão. (CAMPOS, 1992).

O MASP é um ciclo PDCA com mais detalhes e mais aprofundado (CARPINETTI, 2010), a relação entre MASP e ciclo PDCA é mostrada na Figura 3.

O MASP auxilia líderes a resolver problemas do dia a dia da empresa como:

- Analisar e classificar problemas;

- Sempre ter o controle da situação;
- Desmembrar os problemas para que possam ser analisados de maneira lógica e clara;
- Encontrar a causa raiz do problema;
- Realizar medidas corretivas e preventivas para amenizar ou extinguir os problemas encontrados; e
- Sempre buscar melhorar o processo (ROSSATO, 1992).

PDCA	FLUXOGRAMA	FASE	OBJETIVO
P	1	Identificação do problema	Definir claramente o problema e reconhecer a sua importância.
	2	Observação	Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vista.
	3	Análise	Descobrir as causas fundamentais.
	4	Plano de ação	Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais.
D	5	Ação	Bloquear as causas fundamentais.
C	6	Verificação	Verificar se o bloqueio foi efetivo.
	?	O bloqueio foi efetivo?	
A	7	Padronização	Prevenir contra o reaparecimento do problema.
	8	Conclusão	Recaptular todo o processo de solução do problema para trabalho futuro.

Figura3 - Ciclo PDCA e relação com o MASP.
Fonte: Retirado de (CARPINETTI, 2010).

A adoção desta ferramenta também foi rejeitada pelo decisor da empresa do Estudo de Caso.

Outra forma de estruturar o problema a ser abordado é por meio do Diagrama em Árvore.

3.1.6 Diagrama em Árvore

Diagrama em Árvore é uma ferramenta de análise de causas, que desdobra o problema, ideias, tarefas e até mesmo processos com intuito de se encontrar a causa raiz do problema. Tem esse nome pois sua estrutura é ramificada como galhos de uma árvore. A Figura 4 ilustra um exemplo.

Este Diagrama é utilizado quando problemas muito difíceis de se resolverem podem ser desmembrados em problemas mais acessíveis e de imediata resolução (JADE, 2014).

No Japão, o Diagrama em árvore é considerado uma das sete ferramentas da qualidade, mas apesar desse patamar, é uma ferramenta muito simples de se utilizar e representa um resultado satisfatório em relação a outras ferramentas (ORIBE, 2010).

O diagrama em árvore exhibe a relação entre causa e efeito de um problema, permite visualizar claramente a propagação de cada problema em relação a suas respectivas causas. Seu planejamento não é detalhado como 5w2h, mas não é em todo problema que se precisa listar 7 itens para se resolver sua causa. Por fim, no diagrama em árvore a estratificação já está embutida na preparação desse diagrama, com isso, essa ferramenta substitui quatro grandes ferramentas da qualidade de modo simples e eficaz (ORIBE, 2010).

O diagrama em árvore é construído da seguinte maneira:

- Coloca-se o problema em um quadro;
- Pergunta-se o porquê o problema aconteceu;
- Suas respostas vão sendo colocadas em níveis abaixo, pois cada causa anotada é efeito de outras causas; e
- Após sucessivas perguntas para se descobrir a causa, o Diagrama está montado.



Figura4 - Diagrama de Árvore.
Fonte: Retirado de (JADE,2014).

Esta foi outra ferramenta da qualidade apresentada ao decisor da Empresa do Estudo de caso, também não selecionada para uso.

Visando identificar as causas que maior impacto causam no problema abordado, pode ser aplicado o Diagrama de Pareto.

3.1.7 Diagrama de Pareto

A análise de Pareto foi iniciada por técnicas realizadas por Vilfredo Pareto. Por volta do século XIX, Pareto percebeu que 80% de todo o capital de uma determinada região da Itália se concentrava apenas em 20% das pessoas. Esse estudo ficou mais conhecido como proporcionalidade 80/20 e é muito usada em processos, como ferramenta da qualidade. (CORRÊA, 2019).

O diagrama de Pareto é um gráfico formado por barras verticais, onde as informações são evidentes e visualizadas de forma clara. O conteúdo que o Diagrama de Pareto vem a fornecer, facilita muito a estabelecer metas específicas do processo (WERKEMA, 1995).

O Diagrama de Pareto deixa claro que a maioria das perdas relacionadas a processos vem de pequenas causas, mas muito importantes para o sistema. Com isso, o Diagrama de Pareto esclarece que, se em uma empresa tem 10 problema relatados por clientes em determinado produto, se a empresa conseguir solucionar 2 desses problemas, isso possivelmente pode resultar em solução de 80% das perdas do produto no processo realizado (CARPINETTI, 2010).

O Diagrama de Pareto é definido por descobrir as principais causas raízes das falhas, desmembrando causas grandes em pequenas falhas, com isso facilitando a ordenação das causas para se resolver o problema (CARPINETTI, 2007).

O Diagrama de Pareto é um método que, por meio de barras, ordena a quantidade de frequência das falhas por quantidade, com isso, faz com que o problema seja priorizado. Além disso, consegue mostrar a porcentagem acumulada. Uma de suas maiores utilidades é facilitar a identificação da causa raiz do problema e priorizá-las (ALVES, 2016).

Sua elaboração decorre dos seguintes passos:

- Listar os problemas para a separação e ordenar em ordem prioritária;
- Analisar um modo de se comparar;
- Determinar um tempo para ser analisado o processo;
- Juntar todos os dados adquiridos na análise do processo;
- Ver a relação entre frequência e custo de cada problema com os outros problemas encontrados;
- Colocar os problemas no gráfico da esquerda para direita em ordem do maior para o menor; e
- Acima dos problemas, inserir uma barra vertical do tamanho percentual do respectivo problema.

O resultado é um gráfico simples, ilustrado na Figura 5, que facilita a interpretação das causas dos problemas do processo (VIEIRA, 2014).

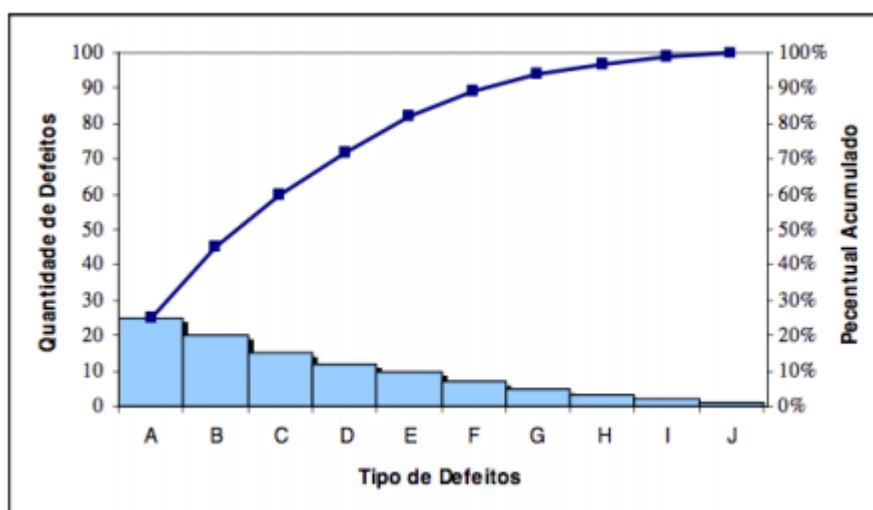


Figura 5 - Diagrama de Pareto.
Fonte: Retirado de (VIEIRA, 2014).

Novamente, o decisor optou por não utilizar o Diagrama de Pareto na análise dos problemas.

Para elaborar um plano que vise solucionar os problemas encontrados, pode ser usado o PDCA.

3.1.8 *CicloPDCA*

O conceito inicial do ciclo PDCA foi desenvolvido em 1930, nos Estados Unidos, por Walter A. Shewhart. Sua elaboração baseou-se na definição de um ciclo de controle de problemas e processos que poderia ser utilizado em qualquer campo de trabalho. Foi na década de 1950 que esse método veio a ser aperfeiçoado por meio do estatístico W. Edwards Deming na aplicação do controle da qualidade total que o Japão estaria desenvolvendo. Deming deu o nome dessa ferramenta de Shewhart *PDCA Cycle* utilizando como referência o criador desse método (DEMING, 1990).

Esta metodologia que Deming globalizou por meio de melhoria contínuas em empresas no Japão tem como siglas as Etapas do Processo, sendo *Plan* (planejar), *Do* (Executar), *Check* (Verificar), *Act* (Atuar) (TACHIZAWA, 1997).

O PDCA é uma técnica de se otimizar qualquer tipo de processo, com ele se torna mais fácil atingir os objetivos desejados (CAMPOS, 2004).

O Ciclo PDCA é um método de melhoria contínua. Para que seja utilizado, primeiramente, devem ser analisados e estudados todos os segmentos do processo, só assim as metas serão atingidas (FONSECA, 2006).

O ciclo PDCA deve ser abordado por um método escolhido referente a causa principal e não por um modo que o gestor já conhece e já utilizou. Se mesmo após análise constatar que não teria como o problema ser resolvido de uma única maneira, deve se considerar e discutir todas estas maneiras como alternativas, e uma alternativa apenas deve ser escolhida (PALADY, 2002).

A seguir descreve-se cada uma das etapas componentes do PDCA.

3.1.8.1 *Plan*

O módulo *plan* é tratado como parte mais importante do ciclo, pois trata-se da primeira etapa e o bom andamento do ciclo depende do planejamento e levantamento de dados para que as outras etapas sejam bem realizadas (BADIRU, 1993).

Na fase *plan* todos os participantes precisam pensar meios de otimizar sua parte do processo, para assim sempre buscar melhoria contínua (CLARK, 2001).

O módulo *plan* tem cinco etapas imprescindíveis para que o processo siga com excelência, e o planejamento siga dentro do contexto do ciclo (MELO, 2001). São elas:

- Encontrar o problema;
- Definir objetivos;
- Análise do problema;
- Análise do processo; e
- Elaborar plano de Ação.

3.1.8.2 *Do*

Na etapa *DO* (do inglês, executar) deverão ser postos em prática, de acordo com a filosofia de trabalho de cada organização, todos os objetivos e metas traçadas na etapa anterior,, que já devem estar devidamente formalizadas em um plano de ação.

Esta é a etapa da execução, onde o planejamento é executado e seu sucesso depende diretamente da primeira etapa. Com isso, nessa etapa, o planejamento é executado de forma a garantir o cumprimento das metas (BADIRU, 1993).

Os treinamentos de funcionários para realização de alguma função nesta etapa, devem ser realizados com urgência, pois um funcionário não treinado e não consciente de suas ações pode colocar todo resultado a perder (ANDRADE, 2003).

Após a realização do treinamento a realização do Plano de Ação deve ser executada de forma objetiva e seguindo o planejamento para, assim, se aproximar do maior nível de excelência (ANDRADE, 2003).

É necessário que o plano de ação seja exposto a todos colaboradores participantes do ciclo para estes estarem cientes de suas funções, assim se mantendo controle de qualquer ação e conseguindo manter a análise de dados para verificar o resultado (CAMPOS, 2001).

3.1.8.3 *Check*

O módulo *CHECK* (do inglês, verificar) do ciclo PDCA é definido por aquele que objetiva a fase de verificação das ações executadas na etapa anterior (*DO*). Para que a verificação dos resultados na fase em questão seja realizada da maneira mais

eficaz possível, os resultados obtidos das ações procedentes à fase de planejamento devem ser devidamente monitorados e formalizadas.

Este módulo tem a função da verificação dos objetivos e conseguir constatar se o objetivo foi atingido. Nessa etapa, o ciclo pode seguir adiante para o A (atuar) ou voltar para o P (*Plan*) e se iniciar um novo ciclo (AGUIAR, 2002).

Neste módulo deve-se ter a percepção do processo como um todo, não se atentar apenas aos números, e sim, notar a variabilidade do processo, notar se as ações executadas fizeram a diferença, e verificar se mesmo após as várias ações executadas o produto continua seguindo os padrões desejados (AGUIAR, 2002).

3.1.8.4 Act

O módulo *ACT* é caracterizado pela padronização das ações executadas em *DO*, cujas eficácias já foram verificadas em *CHECK*.

Deve-se realizar ações baseadas no módulo anterior, para que se tenha uma padronização de medidas que possam ser realizadas em processos parecidos ao realizado (BADIRU, 1993).

Deve-se realizar treinamentos para que sejam passados os novos padrões aos colaboradores, e, assim, a empresa deixar claro quais medidas deverão ser realizadas em tais processos (MELO, 2001).

Com isso, esses novos padrões a ser seguidos devem ser acompanhados constantemente e certificados de que estão sendo seguidos. A empresa não pode permitir de maneira alguma que o problema venha a acontecer novamente por descumprimento dos novos padrões exigidos (MELO, 2001). A Figura 6 ilustra o Ciclo PDCA.



Figura 6 – Ciclo PDCA.
Fonte: Retirado de (MELO,2001).

3.1.9 Brainstorming

O brainstorming é o termo em inglês que define “tempestade de ideias”. Nesta ferramenta da qualidade, reúne-se colaboradores de diversas áreas e estes expõem suas ideias sobre determinado tema. Seu objetivo é produzir a maior quantidade possível de ideias e sugestões sobre um determinado tema de interesse (WERKEMA, C., 2004, p.194). É muito utilizado quando se pretende coletar informações e sugestões sobre como resolver determinado problema, como por exemplo, baixa produtividade de um setor, defeitos em produtos ou como melhorar as vendas em períodos de baixa demanda. O brainstorming permite a participação de colaboradores de diferentes áreas e esta participação é muito importante, com a finalidade de obter-se opiniões diversas.

Uma das vantagens de sua utilização é que ele torna o processo de escolha de ideias mais rápido, fazendo com que os resultados também sejam alcançados em um espaço de tempo menor (WERKEMA, C., 2004, p.194).

Oliveira (1995) & Hosken (2008) concordam ao dizer que o *Brainstorming* é o processo destinado à geração de ideias/sugestões criativas, possibilitando ultrapassar os limites/paradigmas dos membros da equipe, permitindo avanços significativos na busca de soluções.

Essa ferramenta é utilizada quando se deseja a participação de todos os membros do grupo, afinal, a quantidade de ideias é importante. Portanto, qualquer tipo de ideia deve ser estimulada (BORGES, 2004).

Após ter sido descrito algumas das principais ferramentas para a gestão da qualidade, o item seguinte irá apresentar a aplicação desenvolvida no Estudo de Caso.

4 ESTUDO DE CASO

Esta seção tem o objetivo de apresentar o estudo de caso com a aplicação das ferramentas da qualidade.

Salienta-se que a pesquisa foi baseada em melhorias no processo de separação para que a produtividade caixa/homem/dia aumente e traga mais agilidade para o processo de expedição.

4.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA

A empresa a ser estudada e aplicada nessa pesquisa é uma das maiores e mais renomadas no setor de produção alimentícia, com um número extremamente alto de itens comercializados, englobando produtos *in-natura*, processados, pré-assados, *fast food*, congelados, resfriados e margarinas.

A multinacional possui mais de 100 mil colaboradores distribuídos em mais de 130 países, com um faturamento de R\$ 39,47 bilhões por ano.

A sede onde a pesquisa foi realizada trata-se de um centro de distribuição localizado na cidade de Londrina, no estado do Paraná, com aproximadamente 350 colaboradores divididos em 3 turnos.

Os centros de distribuição são instrumentos que viabilizam o fluxo de mercadorias vindas dos fabricantes até seus diversos graus de capilaridade distributiva. O centro de distribuição deve ser uma forma de diminuir custos, e de melhorar o suporte para o processo de venda e pós-venda. Os centros de distribuição de posicionamento avançado, constituem pontos que servem de apoio ao rápido atendimento ao cliente de certa área geográfica, os quais tem uma demanda firme e constante com giro rápido de seus produtos, e com pequeno tempo de comercialização (FARAH, 2002, p.45).

A principal finalidade dos Centros de Distribuição consiste em aumentar o nível de serviço ao cliente, diminuindo o *lead time*, pela disponibilidade dos produtos mais perto do ponto de venda. Com isso, a frequência dos pedidos aumenta reduzindo o volume e diminuindo os custos com inventário, assim, reduzindo os custos gerais da logística colocando a empresa em outro patamar de competitividade (MOURA, 2002)

De acordo com Hill (2003, p.35) os principais fatores que levam ao uso de centros de distribuição são:

- Redução do *lead time*;
- Desempenho nas entregas;
- Localização geográfica;
- Melhoria no nível de serviço;
- Redução nos custos logísticos;
- Aumento do *Market share*;
- Aumentar a competitividade.

Identifica-se, também, vantagens na adoção de um centro de distribuição no sistema logístico, na capacidade de agregar valor ao produto e nas operações que podem ser realizadas em um centro de distribuição como, formação de estoque, *cross-docking* e consolidação (Bowersox e Closs, 2001).

4.2 PROCESSOS DO CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO

Os principais processos no centro de distribuição analisados nas próximas seções, são:

- Recebimento e armazenagem;
- Controle de estoque;
- Separação; e
- Carregamento.

4.2.1 *Recebimento e Armazenagem*

Processo de recebimento de mercadorias que chegam de unidades produtoras ou até mesmo outros centros de distribuição. É um processo que se baseia na conferência dos produtos em doca. A conferência é realizada às cegas e caso haja divergência é realizada uma nova conferência. Quando os *pallets* são liberados, estes são armazenados no aéreo do armazém pelos operadores de empilhadeira. As Fotos 1 e 2 apresentam tais processos.



**Fotografia 1–Processo de recebimento das mercadorias.
Fonte: Elaborada pelo autor.**



**Fotografia 2– Processo de armazenagem das mercadorias.
Fonte: Elaborado pelo autor.**

4.2.2 Controle de Estoque

O processo de controle de estoque baseia-se em atividades de rotina para minimizar o máximo de perdas de matérias, também existe atividades para organização do estoque, contagens diárias para melhor acuracidade das posições, atividades de ressuprimentos para que abasteçam as posições de *picking* para que o time de separação consiga entrar no processo com a câmara abastecida.

4.2.3 Separação

Processo de separação de produtos, onde os materiais são retirados das posições para serem expedidos de acordo com o pedido do cliente, o processo realizado é de forma manual, onde o separador passa nas posições separando o que está pedindo na tela de seu coletor individual. A Foto 3 apresenta o processo de separação.



**Fotografia 3– Processo de separação das mercadorias.
Fonte: Elaborado pelo autor.**

4.2.4 Carregamento

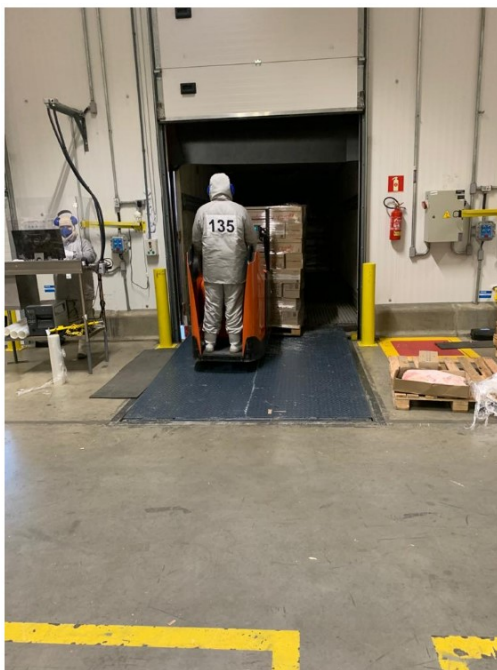
Processo realizado após a separação dos pedidos, onde é realizada uma conferência dos produtos separados como mostra a Fotografia 4, a conferência é realizada às cegas e caso haja divergência, é realizado uma nova conferência. Após ser realizado o processo de conferência os materiais são agrupados e envolvidos no filme *Stretch*. como mostra a Fotografia 5, e depois carregados para seguirem até o cliente como mostra a Fotografia 6.



**Fotografia 4– Processo de carregamento das mercadorias.
Fonte: Elaborado pelo autor.**



**Fotografia 5– Processo de carregamento das mercadorias (embalagem).
Fonte: Elaborado pelo autor.**



**Fotografia 6– Processo de carregamento das mercadorias (transporte).
Fonte: Elaborado pelo autor.**

A produtividade caixa/homem/ dia é algo a ser melhorado na empresa, pois o número interfere diretamente no quadro de funcionários planejados para realizar o processo, com isso, torna-se algo a ser melhorado na empresa por meio da realização da pesquisa ao aplicar alguns dos instrumentos descritos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção apresenta os principais resultados obtidos, com a aplicação das ferramentas da qualidade.

Foram utilizadas as ferramentas da qualidade *Brainstorming*, diagrama de causa e efeito e análise dos cinco porquês para encontrar a causa raiz do problema e também a ferramenta de qualidade Ciclo PDCA, para realizar o plano de ação para corrigir o problema.

5.1 BRAINSTORMING, DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO E ANÁLISE 5 PORQUÊS

A pesquisa foi realizada em outubro de 2019 em um centro de distribuição logística localizado na cidade de Londrina-Pr para aperfeiçoar a relação homem/caixa no processo de separação.

Primeiramente, foi realizada uma reunião com os supervisores, líderes e todos os colaboradores do time de separação. Nessa reunião foi utilizada a ferramenta Brainstorming, ou tempestade de ideias. A reunião foi conduzida pelo gerente da unidade. Nesta reunião, todos os participantes tiveram direito de dar sugestões das possíveis causas do problema. Todas as sugestões foram consideradas, após a primeira reunião foi realizada uma reunião apenas com a liderança e supervisão, com isso algumas ideias foram descartadas e outras foram selecionadas para serem analisadas.

Na próxima etapa foram reunidas todas as ideias consideradas e com isso foi realizado um diagrama de Ishikawa e uma análise dos 5 porquês para encontrar a causa raiz do problema, como mostram as Figuras 7 e 8 (elaborado pelo autor).

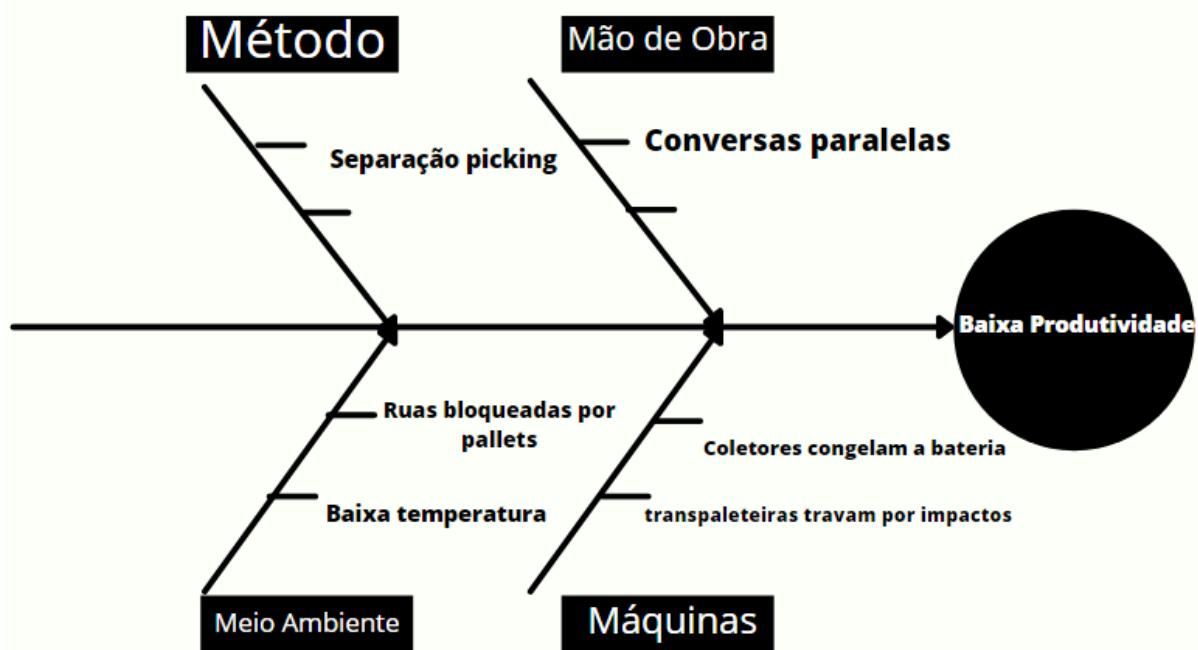


Figura 7–Diagrama de Ishikawa aplicado no estudo de caso.
Fonte: Elaborado pelo autor.

5 POR QUE?					
Separação apenas no Picking	1. Porque o método utilizado é de são separar no aéreo	2. Porque separando produtos no aéreo fica mais difícil do estoque realizar contagem do estoque	aéreo precisa de uma máquina de elevação e curso exigido pela segurança		
Conversas Paralelas	1. Colaboradores ficam de conversa paralela enquanto estão parados	2. Colaboradores estão parados aguardando ressuprimento da posição de compra	3. porque a demanda de ressuprimento da operação está muito alta		
Ruas bloqueadas por pallets	1. porque os ressuprimentos gerados não cabem na	2. porque a posição cabe apenas um pallet			
Baixa temperatura	1. porque os alimentos das câmaras precisam permanecer congelados				
Coletores congelam a bateria	1. porque estão expostos a baixas temperatura e com isso a bateria do coletor é consumida rapidamente	2. porque os alimentos encontrados nas câmaras precisam permanecer congelados			
Transpaleteiras travam por impacto	1. qualquer impacto gerado pela transpaleteira, seja em pallets ou em estruturas, esta fica travada até o líder desbloquear	2. Os impactos são causados pela falta de espaço nos corredores das câmaras	3. Não tem espaço pela alta demanda de ressuprimentos gerados durante a operação	4. são gerados muitos ressuprimentos porque o caminho de compra não está suportando a demanda de certos materiais	

**Figura 8– Ferramenta dos cinco porquês aplicado no estudo de caso.
Fonte: Elaborado pelo autor.**

5.2 APLICAÇÃO DO CICLO PDCA

As seções seguintes apresentam os resultados da aplicação do ciclo PDCA aos problemas identificados.

5.2.1 Etapa Plan

Nesta etapa foram realizadas reuniões semanais com a equipe para discutir o plano de ação visando atingir o objetivo de aumentar a produtividade homem/caixa para 1200 unidades. Após a realização do Diagrama de Ishikawa e do Método 5 Porquês, a causa raiz identificada foi o caminho de compra dos separadores, onde o mesmo não estava suportando a operação fazendo com que gerasse muitos ressuprimentos durante a operação e, assim, acarretando que separadores ficassem ociosos à espera de ressuprimento.

Após descobrir a suposta causa raiz do problema foi realizado o planejamento para que o problema fosse resolvido como mostra a Figura 9.

Planejamento redimensionamento do picking			
Ação	Responsavel	Data limite	Situação
Calcular quantas posições precisa de cada material para atender a operação de separação	Rafael Mariano	22/11/2020	
Criar o Desenho do novo <i>layout</i> da câmara	Rafael Mariano	10/12/2020	
Conseguir aprovação do time de estoque para a realização do redimencionamento	Supervisor Separação	23/12/2020	
Realizar o Redimensionamento do caminho de compra da Camara	Time separação	02/01/2021	

Figura 9– Resultado da etapa *Plan* aplicada no estudo de caso.
Fonte: Elaborado pelo autor.

5.2.2 Etapa *Do*

Após a etapa de planejamento das ações, começaram a ser realizadas as tarefas estipuladas para realização do novo redimensionamento do caminho de compra.

Primeiramente, foi realizado o cálculo de quantos *pallets* de cada material era expedido por operação. O cálculo foi realizado via sistema da empresa estudada. Com isso, ficou definido que o caminho de compra precisaria de 736 *pallets* no térreo para minimizar a quantidade de ressuprimento gerada durante a operação. O cálculo traz a quantidade específica de cada material e ficou definido como mostra a Figura10.

Material	quantidade necessaria	216782	4	355702	4	141698	2	687335	2	491478	2	581760	2	816816	2	891985	2	700383	1	676161	1	478550	1	651083	1
220981	28	487171	4	31933	4	277770	2	651082	2	417230	2	581762	2	684969	2	307	2	348052	1	567798	1	476772	1	237914	1
967158	20	500746	4	500737	4	293873	2	646126	2	417020	2	445505	2	620707	2	342150	2	691802	1	514915	1	648797	1	673711	1
126849	12	417199	4	579663	4	500446	2	500721	2	493370	2	493374	2	620708	2	48313	2	548305	1	581956	1	694109	1	581965	1
539325	12	417252	4	579731	4	641959	2	629094	2	485647	2	567801	2	494676	2	500749	2	500740	1	693654	1	693599	1	677365	1
500736	8	327512	4	31917	4	132010	2	581966	2	485781	2	597948	2	567803	2	891981	2	553535	1	497206	1	132042	1	651063	1
514675	8	993720	4	500085	4	293890	2	573210	2	493239	2	567802	2	597946	2	891979	2	651041	1	526790	1	404780	1	460677	1
470813	8	581748	4	605786	3	489590	2	445015	2	493484	2	538286	2	512822	2	424470	2	670676	1	691783	1	487690	1	478081	1
539309	8	563152	4	691905	3	476789	2	651042	2	238058	2	72325	2	494672	2	506256	2	670675	1	691796	1	686445	1	662818	1
605794	7	973500	4	500373	3	686097	2	460562	2	216752	2	19100	2	50814	2	330075	2	504814	1	581761	1	691689	1	662819	1
791172	6	500088	4	641723	3	557395	2	557396	2	327553	2	42587	2	810254	2	950547	2	478163	1	694108	1	686146	1	662850	1
326118	6	503657	4	500093	3	460515	2	557392	2	494514	2	485759	2	662925	2	194689	2	338150	1	640751	1	475635	1	478368	1
696204	6	470848	4	651058	3	475841	2	280313	2	620706	2	485803	2	532362	2	581944	2	500156	1	460608	1	686147	1	569579	1
500727	6	544582	4	557218	3	499913	2	478370	2	211834	2	496117	2	666211	2	526079	2	489565	1	573212	1	674238	1		
42609	6	470830	4	339657	3	677046	2	494355	2	526802	2	493650	2	691779	2	31941	2	445308	1	672647	1	686155	1		
786292	5	971517	4	333774	3	676200	2	459183	2	569824	2	669655	2	626384	2	352600	2	478082	1	497208	1	686447	1		
651064	4	515631	4	648775	3	662851	2	459314	2	500404	2	327554	2	647388	2	330001	2	553546	1	493405	1	653545	1		
674256	4	73127	4	506488	3	677510	2	475839	2	500742	2	494412	2	523543	2	43958	2	496156	1	648776	1	653582	1		
651013	4	614068	4	677692	3	506541	2	475878	2	685582	2	494413	2	860062	2	329997	2	496157	1	588497	1	651061	1		
460514	4	350393	4	487008	3	668943	2	475806	2	677416	2	670310	2	597975	2	500426	2	500762	1	672333	1	651062	1		
491650	4	620710	4	694107	2	651014	2	476791	2	581764	2	670151	2	824346	2	579730	2	442189	1	648777	1	588499	1		
460543	4	614076	4	344003	2	651057	2	475633	2	662479	2	691795	2	993365	2	500532	2	506556	1	686159	1	498166	1		
475805	4	500213	4	344002	2	500754	2	581957	2	693453	2	44601	2	803379	2	620709	2	691799	1	686095	1	648363	1		
42579	4	661757	4	500091	2	498182	2	491427	2	460170	2	564305	2	435792	2	685319	2	500745	1	592290	1	652251	1		

Figura 10–Resultados dos cálculos de *pallets* necessário para a operação.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a realização do cálculo de *pallets* necessários para a operação, foi realizada a criação do novo *layout*. Na criação do novo *layout* foram definidas algumas estratégias para evitar o máximo do contato dos separadores com os operadores de empilhadeira para liberar o fluxo de separação sem haver paralizações de fluxo quando o operador vai realizar uma movimentação de *pallet* do aéreo.

A câmara contém 25 ruas nomeadas de A a Z, com 49 posições por ruas e 5 níveis de altura. Com isso, o novo *layout*, como mostra a Figura 11, começou na rua Z e foi até a rua M, intercalando corredores, e utilizando a posição da rua de trás para que coubessem dois *pallets* por posição. Com isso, os corredores de caminho de compra definidos foram os da rua Y e Z, U e V, Q e R, O e P, M e N, já os corredores das ruas W e X e das ruas S e T, ficaram exclusivos para o tráfego de operadores de empilhadeira e as posições abastecidas por trás para não haver contato com separador visando a segurança e produtividade dos separadores.

Depois de criado o *layout*, foi enviada a proposta para o time de estoque verificar se estaria de acordo e aprovar o redimensionamento. Com a validação do time do estoque, foi realizada a movimentação dos *pallets* no dia 02/01/2021. E assim todas as etapas planejadas foram realizadas. A Figura 12 apresenta os resultados.

Planejamento redimensionamento do picking			
Ação	Responsavel	Data limite	Situação
Calcular quantas posições precisa de cada material para atender a operação de separação	Rafael Mariano	22/11/2020	OK
Criar o Desenho do novo <i>layout</i> da câmara	Rafael Mariano	10/12/2020	OK
Conseguir aprovação do time de estoque para a realização do redimencionamento	Supervisor Separação	23/12/2020	OK
Realizar o Redimensionamento do caminho de compra da Camara	Time separação	02/01/2021	OK

Figura 12– Etapas do novo planejamento e redimensionamento do picking.
Fonte: Elaborado pelo autor.

5.2.3 Etapa Check

Nesta etapa foram verificados, durante quatro meses, os resultados da modificação. Com isso, verificou-se que o objetivo traçado foi alcançado através das mudanças de redimensionamento no caminho de compra. Notou-se uma queda na quantidade de ressuprimentos durante a operação e um aumento na produtividade homem/caixa por dia dos separadores.

Após análise dos dados, notou-se que os ressuprimentos durante a operação tiveram uma queda de 31,97%, diminuindo, assim, o contato separador/empilhadeira durante o processo de separação. Os Gráficos 1, 2 e 3 apresentam os resultados deste processo.

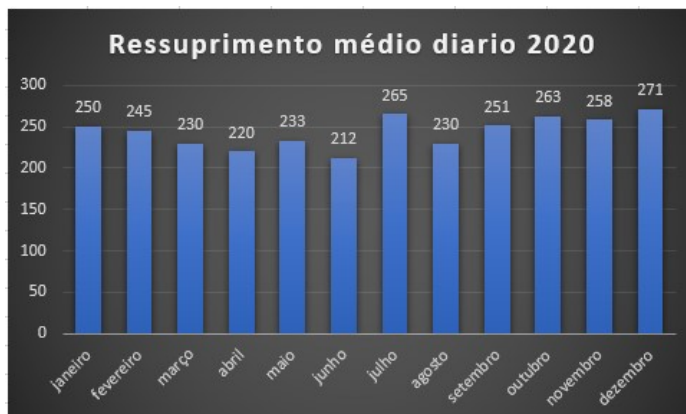


Gráfico 1– Ressuprimento médio diário 2020.
Fonte: Elaborado pelo autor.

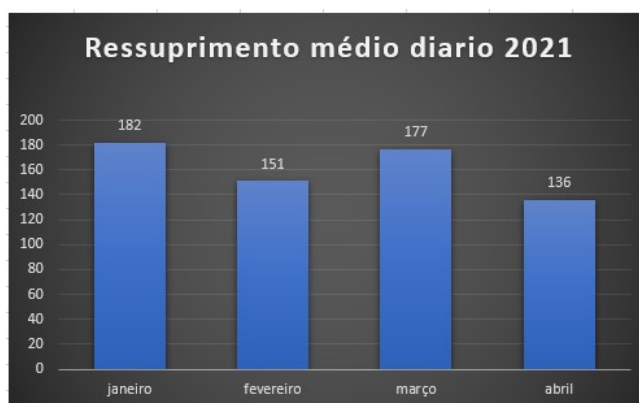


Gráfico 2– Ressuprimento médio diário 2021.
Fonte: Elaborado pelo autor.

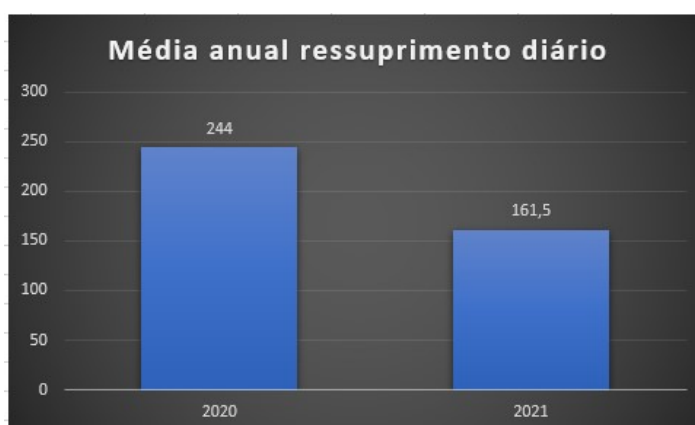


Gráfico 3– Média anual do ressuprimento diário (2020 e 2021).
Fonte: Elaborado pelo autor.

Verificando a produtividade homem/caixa por dia, as alterações também obtiveram sucesso, com um aumento de 27,79% na produtividade dos separadores. Os gráficos 4, 5 e 6 apresentam esses resultados.

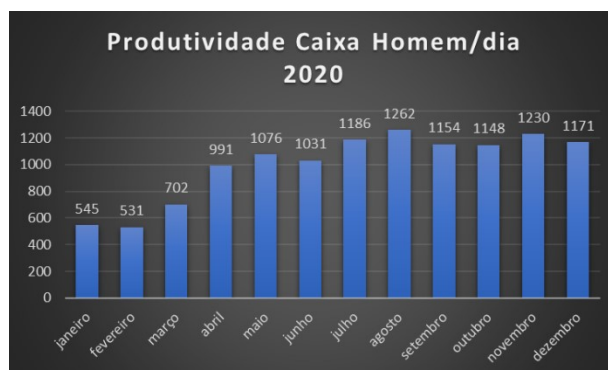


Gráfico 4– Produtividade caixa homem/dia (2020).
Fonte: Elaborado pelo autor.

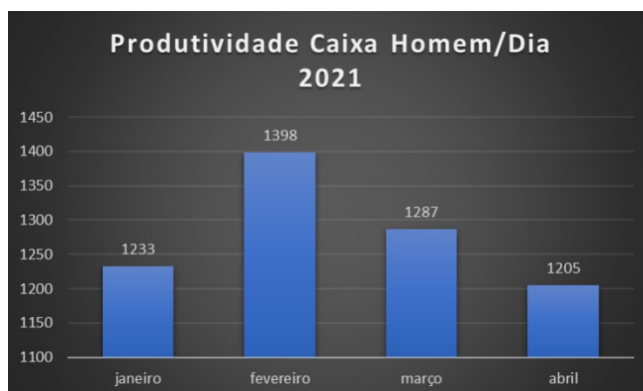


Gráfico 5– Produtividade caixa homem/dia (2021).
Fonte: Elaborado pelo autor.



Gráfico 6– Produtividade caixa homem/dia (2020 e 2021).
Fonte: Elaborado pelo autor.

5.2.4 *Etapa Action*

Em virtude do sucesso obtido, o planejamento adotado durante a fase inicial foi estabelecido como padrão, já que as metas planejadas foram alcançadas. Caso os resultados obtidos não fossem satisfatórios, deveriam ser buscadas as causas fundamentais do não atingimento das metas e girar um novo ciclo PDCA, a fim de prevenir a repetição dos efeitos indesejados.

6 CONCLUSÕES

Esta pesquisa retrata a realidade de muitas empresas, onde existe um problema, o setor envolvido tem a convicção do que causa o problema, mas não consegue abordá-lo. Com isso, as ferramentas da qualidade tornam-se imprescindíveis para encontrar a causa raiz e aplicar melhorias no processo.

Neste trabalho, foi verificado que a ferramenta de gestão da qualidade adotada PDCA, em conjunto com o *brainstorming*, 5 Porquês e Diagrama de Ishikawa, foi extremamente eficiente, proporcionando não só um aumento na produtividade homem/caixa por dia, mas, também, uma diminuição dos ressuprimentos realizados durante a operação, aumentando, assim, a segurança dos colaboradores.

A gestão da qualidade é um aspecto fundamental, e deve estar presente em toda empresa que deseja manter a competitividade e garantir um bom nível de serviço ao cliente.

O ponto inicial para melhoria, é reconhecer o problema. Após o reconhecimento do problema, para que o projeto de melhoria contínua tenha sucesso, é absolutamente necessário o comprometimento de todas as partes envolvidas.

Por fim, a implementação das melhorias criadas resulta no aumento da eficiência das operações e cria a cultura na empresa de continuidade das melhorias, induzindo, assim, os colaboradores a buscarem novas melhorias para o processo.

Por meio da descrição do Estudo de Caso elaborado, foi respondida a Pergunta de Pesquisa, ou seja, constatou-se qual foi o impacto da aplicação de um conjunto de ferramentas da qualidade a processo de um centro de distribuição.

Da mesma forma, por meio do estudo de caso descrito foram atendidos tanto o objetivo geral da pesquisa quanto os objetivos específicos.

7 REFERÊNCIAS

ALVES, **RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS UTILIZANDO A METODOLOGIA 8D (PPS):ESTUDO DE CASO DE UMA INDÚSTRIA FABRICANTE DE REFRAATÓRIOS PARA CONTROLE DE FLUXO DO AÇO EM SIDERÚRGICAS**, 2016 p05, http://www.inovarse.org/sites/default/files/T16_M_040.pdf

ALVEZ, **O PDCA COMO FERRAMENTA DE GESTÃO DA ROTINA**2015 ,p.02 Disponível em:

http://www.inovarse.org/sites/default/files/T_15_017M_7.pdf

ANDERSON, J. S..**Using Toyota´s A3 thinking for analyzing MBA business cases. Decision Sciences Journal of innovative Education**, p. 275-285, 2010.

<https://producao.ufc.br/wp-content/uploads/2017/01/tcc-igor-r-r-delgado.pdf>

ARIOLI, E.E. **Análise e solução de problemas: o método da qualidade total com dinâmica de grupo**. 1 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.

https://aberto.univem.edu.br/bitstream/handle/11077/1128/william_felipe_silva.pdf?sequence=1&isAllowed=y

BEHRENS, **Complantmanagement using the extend 8d- method along the automotive suplychain** ,pag 91 2007

file:///C:/Users/Rafael/Downloads/Cintra_Ana_Livia_Barbosa_tcc.pdf

BICHENO, **The new toolbox Enxuta**, 2006 p152 Disponível em file:///C:/Users/Rafael/Downloads/Cintra_Ana_Livia_Barbosa_tcc.pdf

BORGES, M. **Treinamento Faenquil: Ferramentas da Qualidade**. Disponível em: . Acesso em: 29 set. 2008.

Bowersox,D.J& CLOSS, D.J Logística empresarial: **O processo de integração da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Atlas,2001

BRANDI,MOREIRA, CAMPOS,. **Relação entre a gestão do conhecimento e a metodologia do relatório A3 aplicado ao processo de padronização**. 2012. http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2014_TN_STO_195_107_25988.pdf

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: Controle da Qualidade Total**. 1992
<https://producao.ufc.br/wp-content/uploads/2017/01/tcc-2016.1-beatriz-linhares-rodrigues.pdf>

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da Qualidade, Conceitos e Técnicas**. São Paulo: Atlas S.A., 2010.
<https://producao.ufc.br/wp-content/uploads/2017/01/tcc-2016.1-beatriz-linhares-rodrigues.pdf>

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro; MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick; GEROLAMO, Mateus Cecílio. **Gestão da qualidade ISO 9001: 2000: princípios e requisitos**. Atlas, 2007.

http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/7432/3/PG_DAENP_2016_1_01.pdf

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: Manufatura e serviços, uma abordagem estratégica**. 3 ed. São Paula: Atlas, 2012

http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4327/1/MD_COENP_TCC_2014_2_03.pdf

Farah Jr. Moisés. **Os desafios da logística e os centros de distribuição física**
Revista FAE Business, n 02, junho 2002

FORNARI JUNIOR, C. C. M. Aplicação da Ferramenta da Qualidade (Diagrama de Ishikawa) e do PDCA no Desenvolvimento de Pesquisa para a reutilização dos Resíduos Sólidos de Coco Verde. *Revista Inovação, Gestão e Produção*, v. 2, n. 9, p. 104-112. 2010.

http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_227_328_29728.pdf

FREITAS, F. V. M. **Estudo sobre a aplicação da metodologia MASP em uma empresa transformadora de termoplásticos**. São Paulo, 2009.

https://aberto.univem.edu.br/bitstream/handle/11077/1128/william_felipe_silva.pdf?sequence=1&isAllowed=y

GONZÁLES, J. C. S.; MIGUEL, **resolução de problemas utilizando a metodologia 8d (pps): estudo de caso de uma indústria fabricante de refratários para controle de fluxo do aço em siderúrgicas**, 1998
http://www.inovarse.org/sites/default/files/T16_M_040.pdf

Hill, Arthur, **Centros de distribuição, estratégia para redução de custos e garantia de entrega rápida e eficaz**- 4ª Conferência sobre logística colaborativa, 2003.

HOSKEN, M. Anexo A – **Ferramentas da Qualidade**. Disponível em: . Acesso em 14 nov. 2008.

KEPNER, Charles H.; TREGOE, Benjamin B. **O administrador racional**. São Paulo: 2 ed Atlas, 2001

LIKER, J **The Toyota field book**, 2004
<file:///C:/Users/Rafael/Downloads/Cintra Ana Livia Barbosa tcc.pdf>.

MAXIMIANO, A. C. A. **Introdução a administração**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2000.
<https://producao.ufc.br/wp-content/uploads/2017/01/tcc-igor-r-r-delgado.pdf>

Moura, Reinaldo. A, **Administração de armazéns**, Instituto IMAM, 2000

OLIVEIRA, S. T. **Ferramentas para o aprimoramento da qualidade**. São Paulo: Pioneira, 1995.

ORIBE, Claudemir. **A história do MASP**. 2012.
http://www.ufjf.br/engenhariadeproducao/files/2014/09/2012_3_Luiza.pdf

RAMBAUD, L. **8D structured problem solving: a guide to creating high quality 8D reports (spiral-bound)**. Phred solutions, 2006.

http://www.inovarse.org/sites/default/files/T16_M_040.pdf

ROCHA, Miriam Karla . et al **Métodos e tipos de pesquisa em artigos da engenharia de produção**. 2011 Disponível em:
<http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/8/ressoestec/art1658.pdf>. Acesso em: 14/06/2019

RODRIGUES, Gilmar Lima. **Melhorias na manutenção de Sistemas Integrados de Gestão em empresas certificadas**. Belo Horizonte, 2010.

http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/7432/3/PG_DAENP_2016_1_01.pdf

ROSSATO, Ivete de Fátima. **Uma Metodologia Para a Análise e Solução de Problemas.** 2012
http://www.ufjf.br/engenhariadeproducao/files/2014/09/2012_3_Luiza.pdf

SANTOS, Janderson Silva e Sergio Silva. et al **GESTÃO DE CUSTOS COMO FERRAMENTA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE: um estudo no Jornal Gazeta do Oeste em Mossoró/RN** 2009 Disponível em:

<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/download/3689/3690>

SILVA, A. A. et al. **Gestão da qualidade total.** 2008. Monografia (Graduação em Administração) - Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium, Lins.

<http://www.unisalesiano.edu.br/biblioteca/monografias/51888.pdf>

SILVA, **Ferramentas da qualidade aplicação numa indústria de briquetes de carvão vegetal.** 2009 p48 Disponível em:
http://engmadeira.yolasite.com/resources/TCC_03.pdf . Acesso em: 14/06/2019

SILVA, JUNIOR, **Análise de projetos de melhoria contínua** 2011.
http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2014_TN_STO_195_107_25988.pdf

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção.** Atlas, 2009.

http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2014_TN_STO_195_107_25988.pdf

SLACK,N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção; Revisão técnica Henrique Corrêa, Irineu Giaresi.** São Paulo: Atlas, 2009.
http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_tn_sto_103_685_13053.pdf

SOBEK II, D.K; SMALLEY, A. **Entendendo o pensamento A3: um componente crítico do PDCA da Toyota,** 2010
<https://even3.blob.core.windows.net/anais/79582.pdf>

SOUZA E KERBAUY, Creswell e Clark. et al **Métodos e tipos de pesquisa em artigo.** 2007Disponível em: <https://posgraduando.com/diferencas-pesquisa-descritiva-exploratoria-explicativa/> . Acesso em: 05/07/2019

TERNER, G.L.K. **Avaliação da aplicação dos métodos de análise e solução de problemas em uma empresa metal-mecânica.** Porto Alegre, 2008. 33-55p. Disponível em <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/23437/23437.PDF>

TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção.** São Paulo: Atlas, 2000

http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_tn_sto_103_685_13053.pdf

VIEIRA, Sonia. **Estatística para a qualidade.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

[file:///C:/Users/Rafael/Downloads/70-277-1-PB%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Rafael/Downloads/70-277-1-PB%20(2).pdf)

WERKEMA, C. Lean Sei Sigma: **Introdução às Ferramentas do Lean Manufacturing.** 1. ed. Belo Horizonte: Werkema Editora, 2006. v.4.