

# **PROPOSTAS DE MELHORIAS NO ALMOXARIFADO CENTRAL DE UMA PREFEITURA DO ESTADO DO PARANÁ COM BASE NA METODOLOGIA DMAIC**

Mateus Clemente Minirvino

Prof.<sup>a</sup> Doutora Juliana Sayuri Kurumoto

## **Resumo**

*Para as empresas conseguirem se manter competitivas no mercado é necessário a busca constante por melhorias em sua gestão e em seus processos. Para tanto, vários métodos podem ser implantados para auxiliar no alcance de metas e objetivos. O uso de métodos como PDCA, Kaizen, DMAIC entre outros permitem reduzir custos, melhorar a produtividade, confiabilidade e conseqüentemente a aumentar a satisfação do cliente. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo propor melhorias, utilizando como base a metodologia DMAIC, no setor de almoxarifado de uma prefeitura do estado do Paraná. Trata-se de um estudo de caso, sendo sua natureza aplicada, com abordagem qualitativa e exploratória. Para desenvolver este estudo foi realizado um levantamento dos problemas encontrados no almoxarifado, priorizados, analisando as principais causas e propondo melhorias por meio do 5WIH. Portanto, verificou-se que os principais problemas estavam relacionados com a quantidade de notas de saídas que os colaboradores tinham que manusear nas entregas, e também com o método de separação dos itens das prateleiras, atividades estas pertencentes ao setor de expedição. Como sugestão para melhoria desses problemas tem-se a implementação de novas atividades que o colaborador deve efetuar durante a entrega, afim de facilitar o manuseio das notas e a organização das mesmas, foram sugeridas também, medidas relacionadas ao treinamento dos colaboradores com o intuito de que os mesmos não realizem a tarefa de forma errada. Assim, as propostas são consideradas de baixo custo para a empresa, uma vez que o foco foi otimizar as tarefas executadas pelos colaboradores, deixando assim, a oportunidade futura da aplicação das mesmas.*

**Palavras-chave:** DMAIC; almoxarifado; melhorias; prefeitura.

## **1. Introdução**

As entidades privadas e públicas no Brasil possuem recursos escassos, forçando os gestores buscarem alternativas de obtenção de recursos e a redução dos desperdícios (FENILI, 2015). Nesse contexto, os administradores dos órgãos públicos buscam ferramentas, já testadas e de eficiência comprovada na gestão privada, moldando-as de forma que se enquadrem na gestão pública, com o intuito de oferecer um serviço de qualidade e eficiente para a população. Tendo em vista a administração de recursos materiais, temos uma variedade de processos envolvidos, que são, gestão de estoque, compras, armazenamento, distribuição e gerenciamento de bens patrimoniais. Atividades estas, que fazem parte de um dos principais processos-meio

dos órgãos públicos, e são base para uma alta eficiência de gestão (FENILI, 2015). Portanto, para atingir esta alta eficiência, ferramentas e metodologias de gestão e melhorias de processos são utilizadas. Uma das que mais se destaca é o DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*), metodologia utilizada na aplicação do programa Seis Sigma.

O programa Seis Sigma, que utiliza a metodologia DMAIC, é importante para as empresas, pois sua metodologia é focada nas melhorias dos processos, através de análises estatísticas e possui também um histórico de casos de sucesso onde sua aplicação trouxe grandes benefícios para as empresas, sendo eles por meio de custos evitados e até aumento da eficiência produtiva da empresa. A metodologia DMAIC, se destaca pela sua versatilidade, podendo ser aplicada, em qualquer tipo de produção, no processo e no produto, em qualquer tipo de organização e em todos os níveis organizacionais. Outro fator que facilita sua aplicação é que segue etapas definidas, deixando claro o que deve ser feito em cada uma delas.

Neste contexto, o objetivo do trabalho é propor melhorias com base na metodologia DMAIC no Almoarifado Central de uma prefeitura situada no estado do Paraná para reduzir problemas recorrentes nas atividades do almoarifado que ocasionam falhas no processo de expedição. O presente trabalho se justifica, pois, o almoarifado em estudo é considerado como referência para outros municípios, e sua administração tem em vista a melhoria contínua de seus processos, para se manter como referência e também prestar um serviço de alta qualidade. Após a execução do trabalho, o mesmo servirá como modelo, para que possa ser replicado em outros processos do setor, visto que o setor nunca se utilizou de um método estruturado para melhoria de seus processos.

O artigo está dividido em seis tópicos, onde o primeiro é a introdução de todo o trabalho, logo em seguida, tem-se a revisão de literatura, onde é mostrado os conceitos bibliográficos encontrado na literatura dos temas da pesquisa. A terceira parte, trata-se da metodologia utilizada neste trabalho, a qual define o tipo de pesquisa deste artigo e suas classificações, detalhando também os métodos utilizados, na quarta parte é apresentado os resultados obtidos após a aplicação dos métodos. Na quinta parte é onde estão as considerações finais do trabalho, e por último as referências utilizadas para elaboração deste artigo.

## **2. Revisão de literatura**

Nesta seção será apresentado os temas relacionados ao trabalho. Na primeira parte será abordado a logística, pois é uma das áreas de gestão importante dentro de um almoarifado, subsequente será abordado o tema de gestão de materiais, seguido da gestão de estoque, que é

uma das atividades que fazem parte da gestão de materiais e para finalizar esta seção, será abordado o tema principal do trabalho que será o DMAIC e suas ferramentas.

## **2.1 Logística**

Para Rodrigues (2000), a palavra logística teve sua origem no século XVII, a partir de um posto existente no exército francês, chamado de *logistique*, que era responsável pelas atividades de deslocamento, alojamento e acampamento das tropas em campanha. Portanto, pode-se ver que a logística já era utilizada no ambiente militar, antes mesmo de se tornar uma das áreas mais importantes do meio empresarial. Ballou (1993) diz que a invasão da Europa foi a mais sofisticada e planejada operação logística da história, décadas antes do mundo dos negócios dominarem as técnicas logísticas.

Segundo Zanon (2008), a logística é onde se pode trabalhar a geração de lucros, ganhos e redução de custos, a partir de concepções inovadoras de administração, processos, trabalho e meios de abastecimento. Para Ballou (2001), a logística inclui todas as atividades importantes para a disponibilização de bens e serviços aos consumidores quando e onde estes quiserem adquiri-los, sendo as principais atividades o planejamento, transporte e armazenagem.

No meio público, a logística é uma das áreas mais importantes, a sua principal atribuição é coordenar e formular políticas de atuação e avaliação de desempenho, que podem ser expressas como diretrizes nos setores de compras, técnico, cadastro, almoxarifado, patrimônio, transporte, armazenagem, movimentação e distribuição (ZANON, 2008).

## **2.2 Gestão de materiais**

A definição de material no setor público segundo o decreto nº 99.658/1990, em seu art. 3º,

“Material – designação genérica de equipamentos, componentes, sobressalentes, acessórios, veículos em geral, matérias primas e outros itens empregados ou passíveis de emprego nas atividades dos órgãos e entidades públicas federais, independentemente de qualquer fator;” (Brasil, 1990)

Segundo Fenili (2015), as atividades que fazem parte da gestão de materiais públicos são, compras, recebimento, armazenagem, distribuição e controle. Gonçalves (2007) agrupa as atividades da gestão de materiais em três principais nichos, sendo: gestão dos centros de distribuição, gestão de estoques e gestão de compras. Somando a essa classificação feita por Gonçalves (2007), Fenili (2015) acrescenta mais um nicho, e descreve as atividades relacionadas a cada nicho, que são apresentadas no Quadro 1:

Quadro 1 - Atividades na gestão de materiais

<b>ATIVIDADES NA GESTÃO DE MATERIAIS</b>	
<b>Nicho</b>	<b>Atividades envolvidas</b>
Gestão dos centros de distribuição	Recebimento, armazenagem, distribuição, movimentação de materiais etc.
Gestão de estoques	Análise dos custos de estoque, previsão de consumo, operacionalização dos sistemas de reposição de estoque, inventários dos estoques apuração de indicadores (giro e cobertura de estoques, entre outros) etc.
Gestão de compras	Identificação de fornecedores, pesquisa de preços, negociação com o mercado, licitações, compras diretas (dispensa e inexigibilidade de licitação) acompanhamento de pedidos, liquidações etc.
Gestão de recursos patrimoniais	Tombamento, alienação, guarda e conservação, inventário de bens patrimoniais, cálculo de depreciação etc.

Fonte: Fenili (2015)

Para auxiliar na gestão dos materiais e medir seu nível de eficiência Zanon (2008), apresenta alguns índices que podem ser medidos para os três principais nichos citados por Gonçalves (2007), sendo apresentados no Quadro 2:

Quadro 2 - Índices de avaliação de eficiência da gestão de materiais

<b>Nicho</b>	<b>Índices</b>
Gestão dos centros de distribuição	Tempo de reparação, horas paradas e custos de manutenção; Porcentagem de tempo que o equipamento de movimentação é utilizado; Custo de movimentação de carga; Tempo utilizado pelo pessoal na movimentação de carga.
Gestão de estoques	Custo total do estoque; Taxa de rotatividade do estoque; Custo do estoque de segurança; Materiais sem giro e obsoletos; Número de horas paradas por falta; Itens críticos.
Gestão de compras	Pedido de compra; Tempo de compra; Montante de compras; Índice de qualidade; Cadastro de fornecedores.

Fonte: Adaptado de Gonçalves (2007)

### 2.2.1 Gestão dos centros de distribuição

A gestão dos centros de distribuição é conhecida como gestão de almoxarifados, Fenili (2015, p. 127), diz que, “almoxarifados são locais destinados à guarda e à conservação dos itens de material em estoque de uma determinada organização”. Paoleschi (2009) complementa que pode ser um local coberto ou não, se adequando à sua finalidade, tendo a função de disponibilizar espaços onde os itens permanecerão até a sua necessidade de uso. Já para Klipel (2014), almoxarifado é o setor responsável pela gestão física dos estoques, isento dos produtos em processo, e tem a incumbência de expedir, receber, preservar e guardar materiais, seguindo regras e métodos de armazenagem, atendendo a produção. Com estas definições apresentadas

pelos autores pode-se definir almoxarifado como, o local físico onde os materiais são guardados e ficam em espera até serem solicitados pelos demais setores. Suas principais funções conforme Calazans (2001), Viana (2010) e Fenili (2015) são recebimento, armazenagem e expedição.

Os objetivos da gestão de almoxarifado é minimizar os custos de armazenamento e maximizar a qualidade de atendimento aos consumidores (FENILI, 2015), garantir a guarda dos materiais de maneira confiável, preservando sua integridade até ser consumido (VIANA, 2010). Para Viana (2010), a eficiência do almoxarifado depende principalmente da redução da distância interna percorrida, do aumento do tamanho médio dos itens e otimização do uso de sua capacidade volumétrica.

#### **a) Recebimento**

O recebimento é o início das atividades do almoxarifado, sendo responsável por determinar o pagamento dos fornecedores, mantendo, portanto, um relacionamento com o setor de compras e contábil das empresas, sendo auxiliado pelo setor de transporte (FENILI, 2015).

Segundo Rodrigues e Pizzolato (2003), as tarefas exercidas no recebimento são o descarregamento das cargas e a conferência tanto quantitativamente quanto qualitativamente dos produtos recebidos. Já Fenili (2015) inclui, para órgãos públicos, a etapa de regularização. Outra informação importante acerca do meio público é que alguns itens não são recebidos pelo almoxarifado, porém seu recebimento é notificado para o setor. (FENILI, 2015).

#### **b) Armazenagem**

Segundo Klipel (2014), Fenili (2015) e Ching (2010), a atividade de armazenagem é responsável pela guarda dos materiais de forma organizada e que preserve a sua integridade. Suas atribuições são guardar, localizar, manusear e proteger os materiais (KLIPEL, 2014).

Segundo Calazans (2001), a área de armazenagem é composta por porta-paletes, *racks*, estanteiras e *drive-in*, que são separadas por corredores sinalizados. Essas atividades têm como objetivo maximizar os espaços, prover acesso de forma facilitada aos materiais, proteger os itens guardados, manter um ambiente adequado no qual as propriedades do produto estocado não seja alterado e apresentar um arranjo físico, que otimize o esforço dos colaboradores (FENILI, 2015), Casadevance *apud* Sant'ana (2012), diz que, a armazenagem realizada corretamente pode trazer benefícios, como redução de custo e redução das perdas e danos.

#### **c) Expedição**

O processo de expedição é a última etapa a ser executada pelo almoxarifado, e as atividades relacionadas a esse processo são, verificação e carregamento dos produtos nos

veículos, podendo possuir também, preparação de documentos de expedição, conferência do pedido e pesagem da carga (RODRIGUES, PIZZOLATO, 2003).

Para Calazans (2001), o processo de expedição que pode ter sua eficiência comprometida por atraso na emissão da lista de separação, atraso de transportadoras, picos de demanda não planejados e falta de sincronia no processo de recebimento e expedição.

Segundo Fenili (2015), nos órgãos públicos a distribuição dos materiais pode se dar de dois modos: por pressão ou por requisição. E a Instrução Normativa nº205/1988, da Secretaria de Administração Pública da Presidência da República, traz a diferença dos dois modos:

“5.1.2. O fornecimento por Pressão é o processo de uso facultativo, pelo qual se entrega material ao usuário mediante tabelas de provisão previamente estabelecidas pelo setor competente, e nas épocas fixadas, independentemente de qualquer solicitação posterior do usuário. Essas tabelas são preparadas normalmente, para:

- a) Material de limpeza e conservação;
- b) Material de expediente de uso rotineiro;
- c) Gêneros alimentícios.

5.1.3. O fornecimento por Requisição é o processo mais comum, pelo qual se entrega o material ao usuário mediante apresentação de uma requisição (pedido de material) de uso interno no órgão ou entidade”. (Brasil, 1988)

### **2.2.2 Gestão de estoque**

O termo estoque pode ser usado em vários contextos, pois existem inúmeros bens que podem ser estocados, como por exemplo, matéria-prima, produtos inacabados, peças de montagem, materiais de escritório, produtos acabados, ferramentas, e vários outros. Isso faz com que o termo estoque seja relacionado com o que pode ser guardado.

Para Slack et al. (1997), Francischini (2002) e De Faro (2015), o estoque pode ser definido como recursos que não estão sendo utilizados e que atendem às demandas da produção.

Conforme Gonçalves (2007), o excesso de estoque pode gerar custos adicionais, porém a sua falta pode resultar em perdas de vendas e a insatisfação do cliente. Contudo, a gestão de estoque é ainda negligenciada, sendo classificada como uma abordagem não estratégica e restrita à tomada de decisões em níveis organizacionais mais baixos (GARCIA et al., 2006).

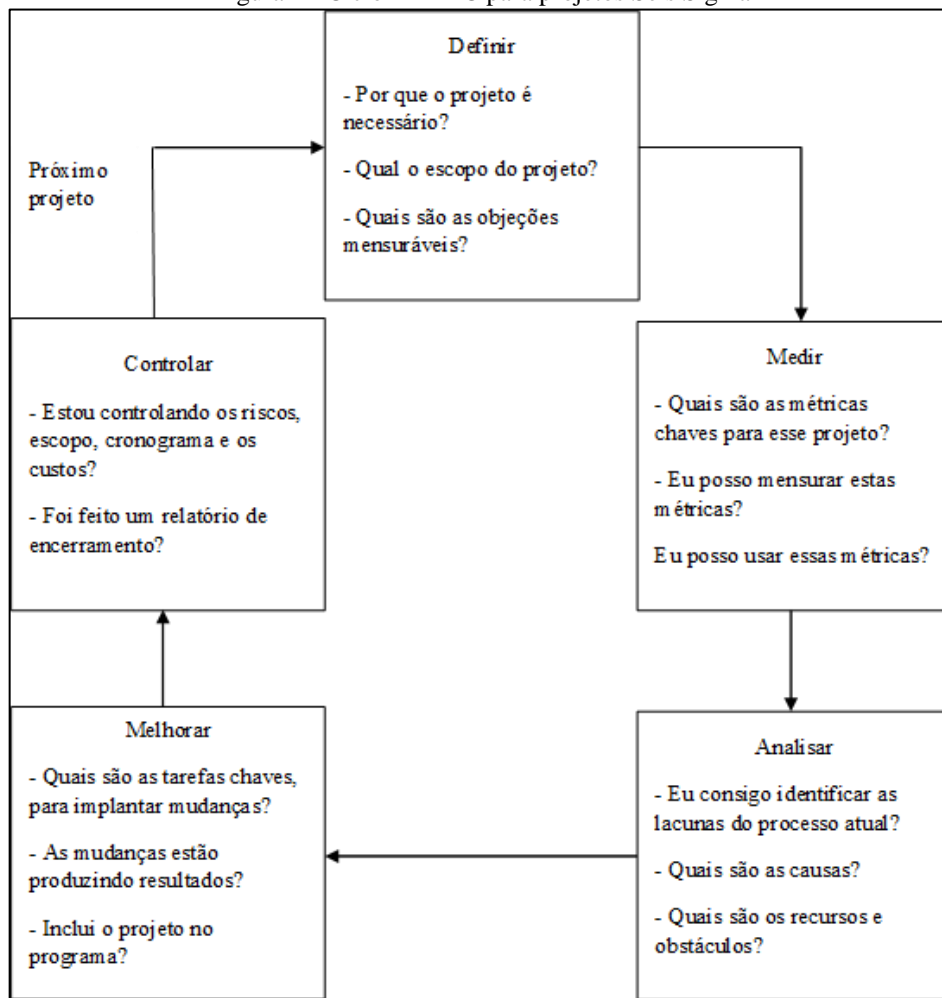
### **2.3 DMAIC**

O DMAIC (*Define, Measure, Analyse, Improve e Control*), é uma ferramenta estruturada para projetos de Seis Sigma, ela é essencial para as empresas que possuem programas de Seis Sigma (SOKOVIC, PAVLETIC, PIPAN, 2010). Para Duarte (2011), o

DMAIC, é um rigoroso modelo, que traz a garantia de uma sequência lógica, ordenada e eficaz para o gerenciamento de projetos, e tem como objetivo definir os problemas e situações que serão melhoradas, medir os dados e informações, analisar a informação coletada, obter melhorias no processo e controlar os processos de uma forma estruturada.

Sokovic, Pavletic e Pipan (2010), apresenta algumas perguntas chaves para cada uma das fases da metodologia DMAIC, as quais podem ser tomadas como norteadoras, para a aplicação da metodologia, estas são apresentadas na Figura 1.

Figura 1 - Ciclo DMAIC para projetos Seis Sigma



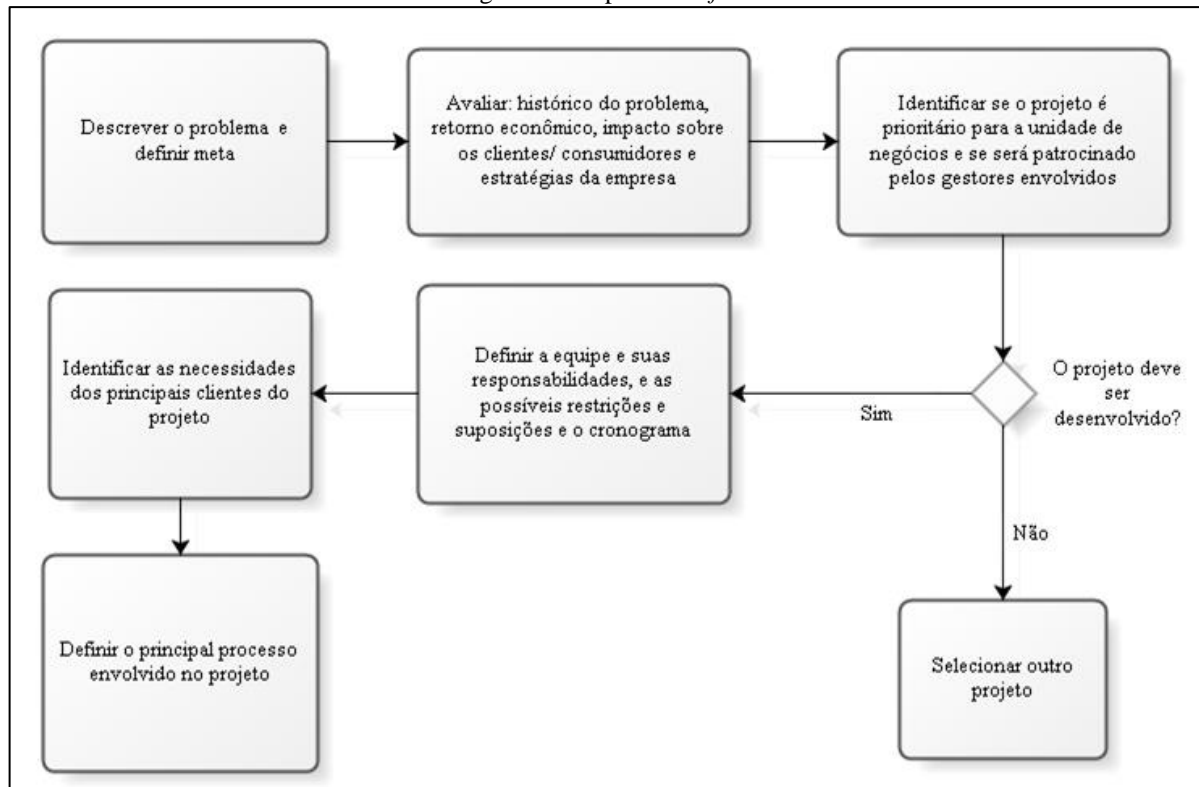
Fonte: Adaptado de Sokovic, Pavletic e Pipan (2010)

A sigla DMAIC, é um acrônimo para as palavras, *Define* (Definir), *Measure* (Medir), *Analyze* (Analisar), *Improve* (Melhorar), *Control* (Controlar) (SANTOS, MARTINS, 2003), que são as fases que o projeto passa durante sua execução.

### 2.3.1 *Define*

Segundo Duarte (2011), nessa fase a definição do problema deve ser a mais específica possível. Moreira et al. (2004), diz que, na fase “Definir” os principais problemas e os problemas provenientes da rotina da empresa são os que devem ser selecionados para se trabalhar. Werkema (2004) descreve os passos dessa fase seguindo o fluxograma da Figura 2.

Figura 2 - Etapas do *Define*



Fonte: Adaptado de Werkema (2004)

Para Duarte (2011), nessa etapa são identificados os projetos que serão desenvolvidos na empresa, visando satisfazer as expectativas dos clientes, ele ainda nos traz uma caracterização destes clientes, dizendo que os clientes são aqueles afetados pela falta de qualidade do produto ou serviço oferecido. Segundo Moreira et al. (2004), deve-se priorizar quais problemas vão ser trabalhados de acordo com a estratégia da empresa.

Nessa fase é definida também as metas do projeto, e Moreira et al. (2004), diz que, os valores das metas podem ser definidos a partir de comparações históricas da própria empresa ou de valores de outras empresas, e o prazo para cumprir estas metas deve levar em conta a complexidade do problema e a estratégia da alta direção da empresa.

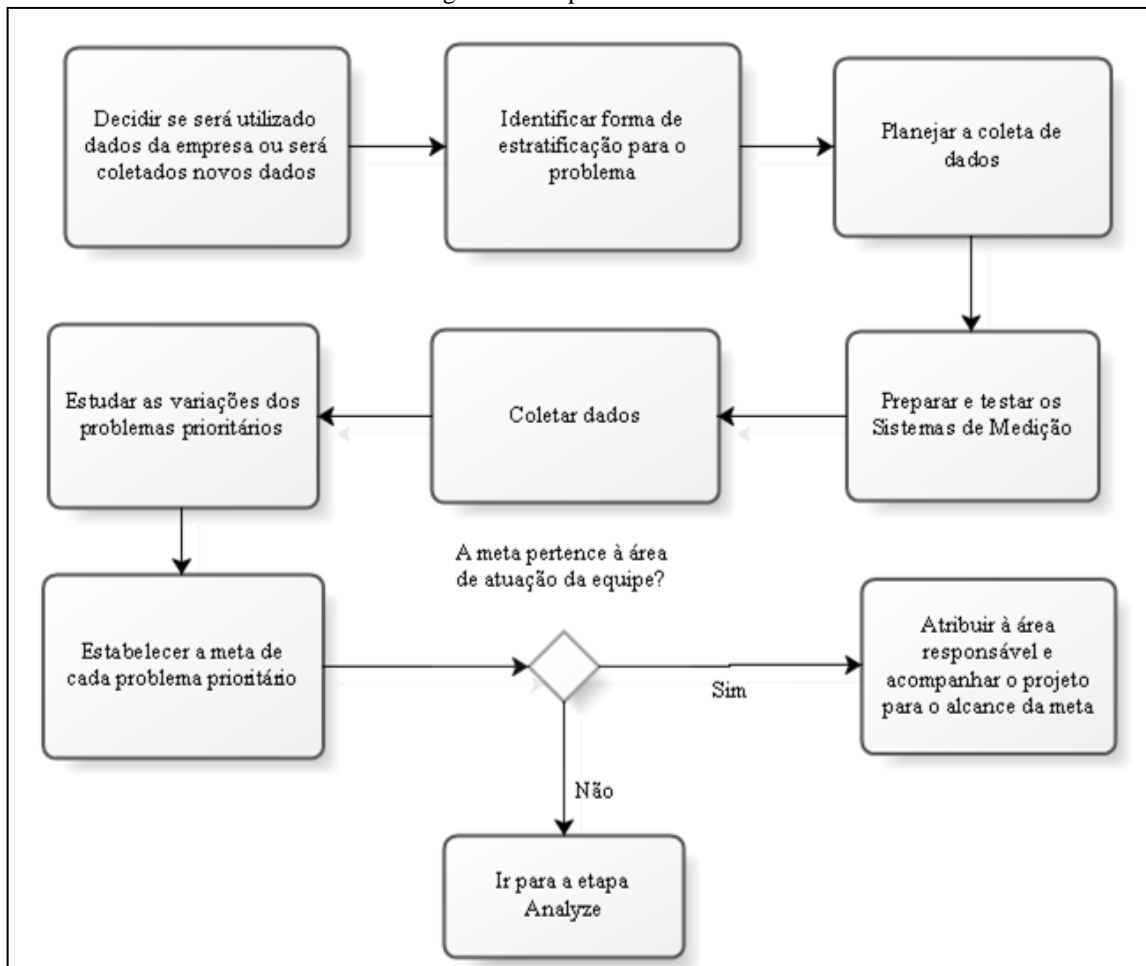
Outro fator importante nessa fase é a definição da equipe e do escopo do projeto, pois, segundo Werkema (2004), essas informações irão auxiliar na definição do processo principal envolvido no projeto.



### 2.3.2 Measure

Para Moreira et. al. (2004), essa etapa tem como objetivo desdobrar problema em problemas menores, focando os problemas de mais criticidade. Assim como na etapa anterior, Werkema (2004), elenca os passos da etapa *Measure*, como pode ser visualizado na Figura 3.

Figura 3 - Etapas do *Measure*



Fonte: Adaptado de Werkema (2004)

Nessa etapa deve se retirar dados acerca do processo relacionado ao problema, primeiramente definindo se os dados que serão utilizados partirão de uma nova coleta de dados ou será utilizado dados existentes da empresa, Aguiar (2002), diz que uma técnica para Avaliação de Sistemas de Medição (MSE) deve ser utilizada para mostrar a confiabilidade dos dados históricos da empresa. E para uma nova coleta de dados, Werkema (2004) afirma que, antes da coleta de dados, os sistemas de medição e inspeção devem estar aptos e verificados, utilizando as ferramentas para Avaliação de Sistemas de Medição (MSE).

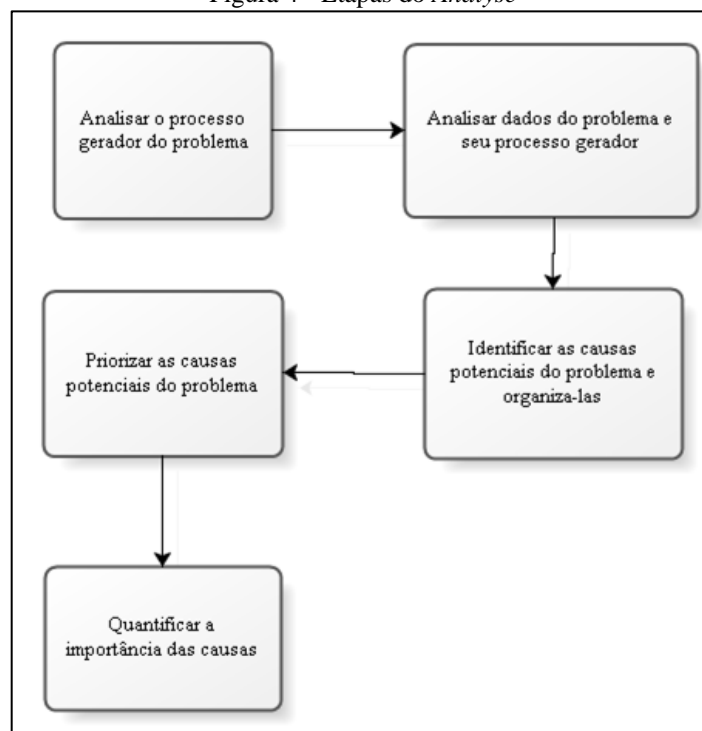
Segundo Duarte (2011), após a coleta de dados o problema deve ser desdobrado em problemas de menores complexidades, afim de facilitar a obtenção de soluções, e deve-se

priorizar qual problema será solucionado primeiro, e também deve-se fracionar a meta principal do projeto em metas menores.

### 2.3.3 *Analyse*

A etapa de “Analisar” tem como objetivo entender a ocorrência do problema, ou seja, descobrir e quantificar as suas principais causas (WERKEMA, 2004). Segundo Rotondaro (2002), é nessa fase que as causas óbvias e não óbvias devem ser encontradas e também a procedência das variações dos processos. As etapas dessa fase estão mostradas na Figura 4.

Figura 4 - Etapas do *Analyse*



Fonte: Adaptado de Werkema (2004)

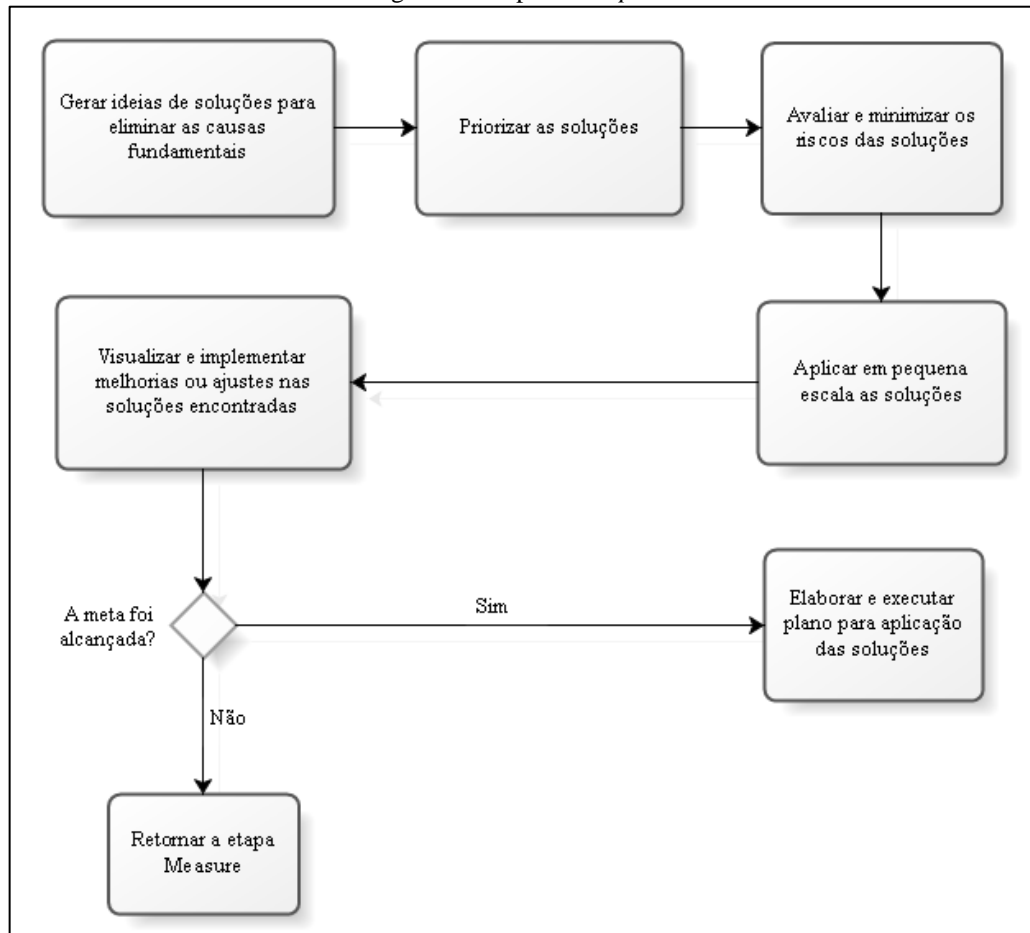
Segundo Werkema (2004), deve-se utilizar ferramentas estatísticas para se analisar os dados do problema e de seu processo gerador, para indicar os fatores que causam as variações do resultado do problema. Após essa etapa, parte para identificação das possíveis causas, Duarte (2011), sugere que esse levantamento de causas possa se dar através do uso de ferramentas da qualidade como, o *brainstorming*, Diagrama de Causa e Efeito, entre outros. Para Eckes (2001), a fase analisar é visto como a mais importante do DMAIC.

### 2.3.4 *Improve*

Na etapa “Melhorar” é onde as mudanças irão ocorrer, mudando processos e otimizando o desempenho, baseado nos dados obtidos das fases anteriores (SOKOVIC, PAVLETIC,

PIPAN, 2010). Para Stamatis (2004), a coleta de informações a respeito da satisfação dos clientes com os dados dos processos, facilita para a equipe do projeto propor melhorias ou ajustes. Na Figura 5, estão as etapas dessa fase.

Figura 5 - Etapas do *Improve*



Fonte: Adaptado de Werkema (2004)

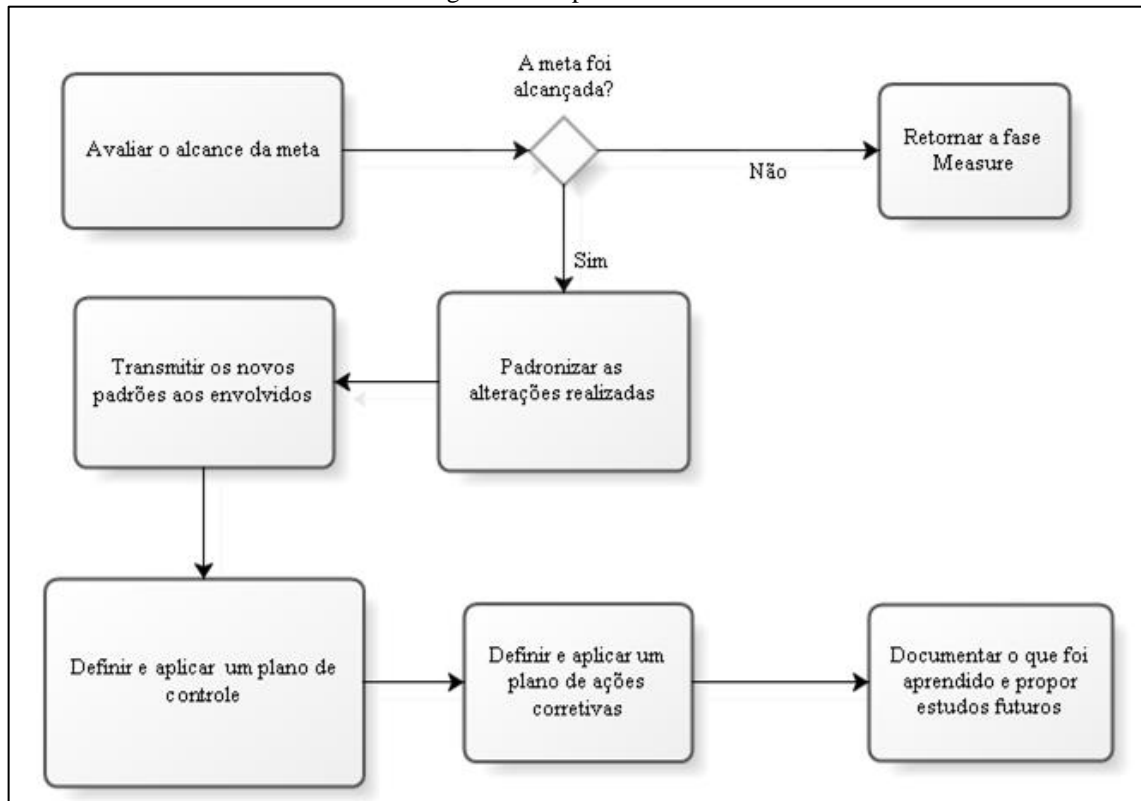
Para Werkema (2004), as ideias de possíveis soluções devem partir de um *Brainstorming*, tendo em vista a eliminação das causas fundamentais do problema e também eliminar as causas das variações. Segundo Aguiar (2002), as soluções encontradas devem ser priorizadas. Rotondaro (2002), afirma que quando a causa raiz do problema foi bem definida na fase anterior, a etapa Melhorar, fica fácil, rápida e satisfatória. E Rotondaro (2002), ainda complementa que nesta fase deve-se testar as soluções encontradas, antes de aplicá-las no processo inteiro.

### 2.3.5 Control

A fase “Controlar” tem a finalidade de garantir que os ganhos obtidos se sustentem (GUPTA, 2005). Que de acordo com Stamatis (2004), se daria da seguinte forma,

institucionalizando melhorias, acompanhado por um plano de controle, onde é registrado, o responsável, o que está sendo medido, os parâmetros de desempenho utilizados e as medidas corretivas que foram aplicadas. As etapas dessa fase estão na Figura 6.

Figura 6 - Etapas do Control



Fonte: Adaptado de Werkema (2004)

Para Werkema (2004), a fase se inicia na avaliação dos resultados obtidos pela implantação das melhorias, comparando-as com os dados anteriores. Segundo Eckes (2001), no final dessa etapa é necessário determinar um plano de controle, para que os novos procedimentos sejam mantidos e a meta continue sendo alcançada a longo prazo. Por fim, Werkema (2004), afirma que todos os procedimentos efetuados devem ser documentados, e pontos não explorados no projeto, sejam sugeridos para estudos futuros.

## 2.4 Ferramentas da Qualidade

Segundo Nunes (2008), as ferramentas da qualidade são técnicas que podem ser utilizadas para definir, medir, analisar, propor soluções e promover a melhoria contínua, e ainda auxiliam nas tomadas de decisão e na padronização dos processos.

Existem várias ferramentas da qualidade, no Quadro 3, estão listadas as mais utilizadas na metodologia DMAIC, especificando em qual etapa elas podem ser usadas.

Quadro 3 - Ferramentas da Qualidade

Ferramentas	Define	Measure	Analyze	Improve	Control
5S				✓	✓
5W2H				✓	
AMOSTRAGEM		✓			✓
ANÁLISE DE REGRESSÃO			✓		
ANÁLISE DE SERIES TEMPORAIS	✓	✓			
ANÁLISE DE TEMPOS DE FALHAS			✓		
ANÁLISE DE VARIÂNCIA			✓		
ANÁLISE DO TEMPO DE CICLO			✓		
ANÁLISE ECONÔMICA	✓				
ANÁLISE MULTIVARIADA		✓			
AUD. DO USO DOS PADRÕES					✓
AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE MEDIÇÃO / INSPEÇÃO (MSE)		✓	✓		✓
BOXPLOT		✓	✓		
BRAINSTORMING			✓	✓	
CÁLCULO MATEMÁTICO		✓			
CARTA DE CONTROLE	✓	✓	✓		✓
CARTAS "MULTI-VARI"			✓		
DIAGRAMA DE PARETO		✓			✓
DIAGRAMA DA ÁRVORE				✓	
DIAGRAMA DE AFINIDADES			✓	✓	
DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO			✓	✓	
DIAGRAMA DE DISPERSÃO			✓		
DIAGRAMA DE GANTT				✓	
DIAGRAMA DE MATRIZ			✓	✓	
DIAGRAMA DE RELAÇÕES			✓	✓	
DIAGRAMA DO PROCESSO DECISÓRIO (PDPC)				✓	
ESTRATIFICAÇÃO		✓	✓		
FLUXOGRAMA			✓		
FMEA			✓	✓	
FOLHA DE VERIFICAÇÃO		✓			
FTA			✓		
GESTÃO VISUAL				✓	✓
GRÁFICO SEQUENCIAL	✓	✓			
HISTOGRAMA		✓	✓		✓
ÍNDICES DE CAPACIDADE		✓			✓
KAIZEN		✓		✓	
KANKAN				✓	
MANUAIS					✓
MAPA DE PROCESSO			✓		
MAPA DE PRODUTO			✓		
MAPA DE RACIOCÍNIO	✓				

(Continuação)

(Conclusão)

<b>Ferramentas</b>	<i>Define</i>	<i>Measure</i>	<i>Analyze</i>	<i>Improve</i>	<i>Control</i>
MAPA DO FLUXO DE VALOR (VSM)	✓	✓	✓	✓	✓
MATRIZ DE PRIORIZAÇÃO			✓	✓	
MÉTRICAS DO SEIS SIGMA	✓	✓			✓
MÉTRICAS LEAN	✓	✓	✓	✓	✓
OCAP (OUT OF CONTROL ACTION PLAN)					✓
OJT (ON THE JOB TRAINING)					✓
OPERAÇÃO EVOLUTIVA (EVOP)				✓	
PALESTRAS					✓
PERT/COM				✓	
PLANEJAMENTO DE EXPERIMENTOS			✓		
PLANO PARA COLETA DE DADOS		✓			✓
POKA-YOKE				✓	✓
PROCEDIMENTO PADRÃO					✓
PROJECT CHARTER	✓				
REDUÇÃO DE SETUP				✓	
RELATÓRIOS DE ANOMALIAS					✓
REUNIÕES					✓
SIMULAÇÃO				✓	
SIPOC	✓				
STAKEHOLDER ANALYSIS				✓	
TESTE NA OPERAÇÃO				✓	
TESTES DE HIPÓTESES			✓	✓	
TESTES DE MERCADO				✓	
TESTES DE VIDA ACELERADOS			✓		
TPM				✓	✓
VOZ DO CLIENTE (VOC)	✓				

Fonte: Adaptado de Werkema (2004)

A escolha das ferramentas a serem utilizadas na metodologia DMAIC, é importante, pois como existem várias opções, deve-se utilizar as que serão mais eficazes, pois muitas vezes, não é necessário a utilização de todas.

### 3. Método de Pesquisa

Este capítulo abordará a classificação da pesquisa e o seu desenvolvimento.

#### 3.1 Classificação da Pesquisa

Para Silva e Menezes (2005), as pesquisas se classificam de várias formas, seguindo os tipos propostos, tem-se que a natureza da pesquisa é aplicada, pois busca a solução de problemas específicos e possui interesses locais. Com relação a abordagem do problema, a

pesquisa é considerada qualitativa, pois se trata de um estudo subjetivo, que não utiliza ferramentas estatísticas. Quanto aos objetivos, a pesquisa é exploratória, pois possui levantamento bibliográfico e entrevistas com pessoas relacionadas ao problema encontrado. E por fim quanto aos procedimentos tem-se um estudo de caso, visto que foi realizado um estudo profundo a fim de entender o processo que está relacionado ao problema encontrado e depois serão propostas melhorias que poderão ser implementadas.

O estudo de caso se divide em quatro tipos (YIN, 2015) conforme o Quadro 4.

Quadro 4 - Tipos básicos de projetos para o estudo de caso.

	Projetos de caso único	Projetos de casos múltiplos
Holísticos (unidade única de análise)	TIPO 1	TIPO 3
Incorporados (unidades múltiplas de análise)	TIPO 2	TIPO 4

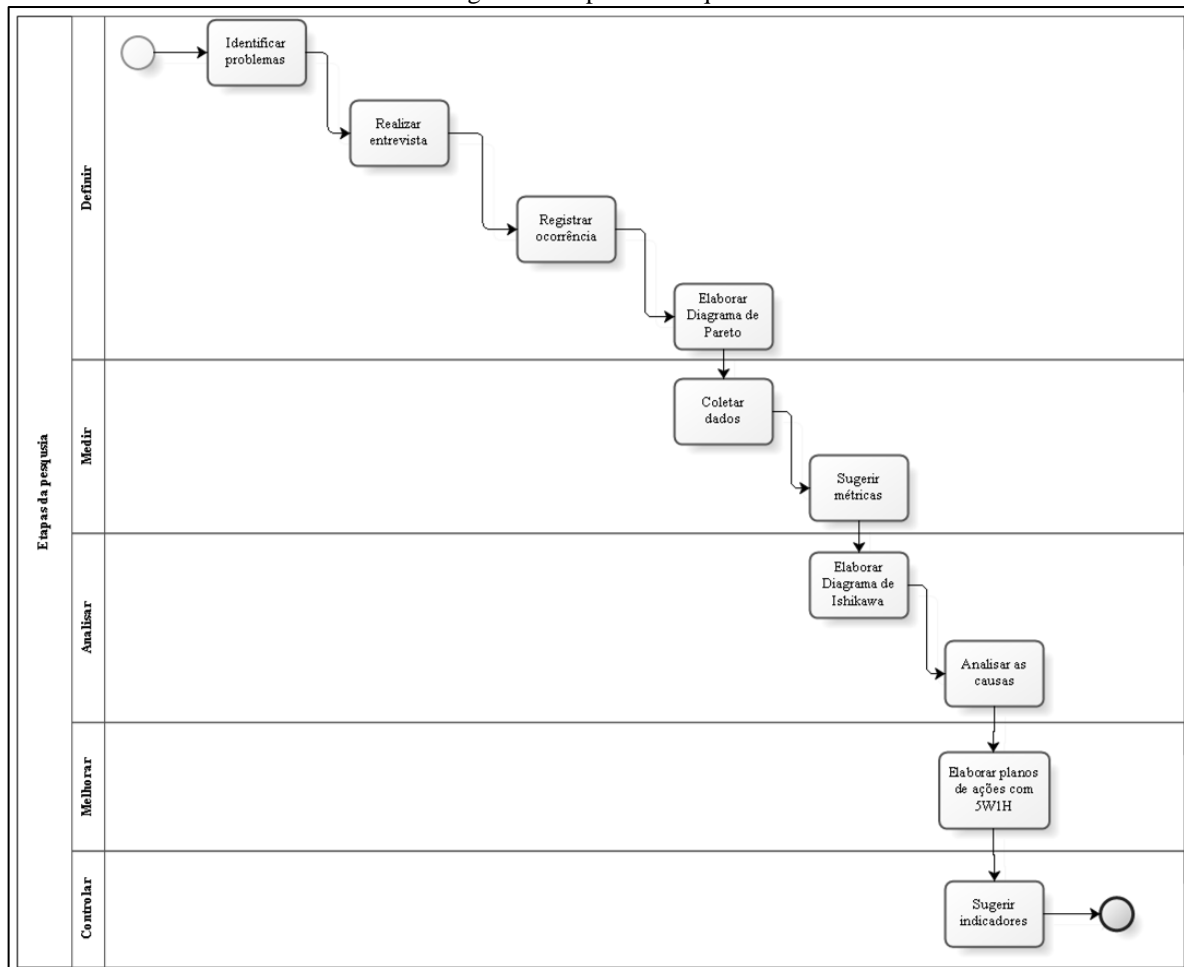
Fonte: Adaptado de Yin (2015)

Utilizando essa classificação, pode-se classificar o trabalho como sendo do Tipo 1, ou seja, projeto de caso único holístico, uma vez que o mesmo apresentou uma análise realizada em uma única organização e um único setor, o almoxarifado.

### **3.2 Etapas da pesquisa**

Para elaboração do presente trabalho foi utilizado a metodologia DMAIC, utilizando algumas de suas ferramentas em cada etapa do seu ciclo, a escolha das ferramentas se deu pelo grau de importância das mesmas, assim como, a sua facilidade. Este tópico será dividido nas etapas do DMAIC, detalhando o que foi realizado em cada etapa. O resumo das atividades executadas pode ser visto na Figura 7.

Figura 7- Etapas da Pesquisa



Fonte: Elaborado pelo Autor (2018)

### 3.2.1 Definir

Nesta etapa buscou-se identificar quais problemas ocorriam nos setores de recebimento, armazenagem, expedição e hortifrúti do almoxarifado, para que com essa informação fosse possível verificar a recorrência destes problemas. Para levantar essa informação, foi realizado uma entrevista com os responsáveis de cada área do almoxarifado, sendo que, a área de armazenagem é dividida em duas partes, o responsável pelo recebimento fica encarregado pela guarda dos materiais, e o responsável pela expedição é encarregado pela separação dos itens para a entrega. Portanto, foi solicitado para que os responsáveis pelos setores, anotassem os problemas encontrados na rotina de trabalho do setor. Essa coleta de dados se deu no período de três dias, para que os responsáveis pudessem lembrar de todos os problemas, uma vez que o almoxarifado não possui um histórico arquivado que possa ser consultado.

Em seguida, foi solicitado aos responsáveis pelo setor, que registrassem a ocorrência destes problemas, elencados por eles, durante sete dias, e foi entregue para eles uma ficha, para a coleta destes dados. Após a coleta das ocorrências, foi elaborado um Diagrama de Pareto,



para serem analisados quais problemas deveriam receber o foco do estudo, uma vez que os mesmos, são os que possuem maior frequência.

### **3.2.2 Medir**

Na fase de medir, foi pensado, quais métricas ligadas aos problemas destacados pelo Diagrama de Pareto, poderiam ser medidas. Por conta do tempo disponível da pesquisa, algumas métricas não seriam possíveis de medir a ponto de possuir dados confiáveis, portanto estabeleceu-se que nessa etapa, seria solicitado ao almoxarifado, alguns dados que constam em seu sistema, o que pode ser adquirido com uma maior facilidade, e seriam feitas sugestões de métricas que possam vir a serem medidas pelos colaboradores.

Os dados solicitados ao almoxarifado, estão relacionados à quantidade de notas de saídas emitidas, no período de um mês, onde a ocorrência de pedidos especiais é menor por parte dos centros consumidores. Pelo volume de dados ser muito grande, foi retirado apenas as quantidades de requisições de um dos centros consumidores, o qual é responsável pelo maior número de tipos de materiais requisitados, por exemplo, este centro consumidor, realiza a requisição de materiais gráficos, limpeza, alimentícios, brinquedos, entre outros.

Para auxiliar na análise dos dados coletados e manter a sua veracidade, foram feitas estimativas, portanto os valores que estarão dispostos nos resultados, não são de fato dados reais, são aproximações encontradas a partir das estimativas.

### **3.2.3 Analisar**

Como os problemas prioritários foram do setor de expedição, na fase analisar foi elaborado um Diagrama de Ishikawa, em conjunto com o colaborador responsável pelo setor, sendo elaborado um diagrama para cada problema, a fim de identificar as possíveis causas.

Após a elaboração do diagrama, foi feita uma análise das possíveis causas, tentando identificar o motivo que elas ocorrem e suas consequências, para que, a partir destas informações os planos de ações pudessem ser traçados.

### **3.2.4 Melhorar**

Nesta etapa do trabalho foi utilizado a ferramenta 5W1H, para traçar planos de ações para cada uma das causas encontradas nos dois problemas, tentando encontrar soluções que sejam viáveis para aplicação, ou seja, soluções com custos reduzidos, utilizando como base, trabalhos elaborados com o mesmo foco de atuação e levando em conta sugestões dos próprios colaboradores do setor onde o trabalho foi elaborado.

### **3.2.5 Controlar**

Por conta do tempo de execução deste trabalho, não foi possível a realização da última etapa da metodologia do DMAIC, esta etapa serviria, para por em prática as propostas apresentadas à gerência e realizaria o controle das mesmas, de tal forma que as atividades sugeridas fossem realmente executadas e também seriam monitoradas através de indicadores do qual poderiam ser utilizados como parâmetros na comparação com os dados de períodos anteriores.

## **4. Resultados**

Neste tópico será apresentado a caracterização da empresa onde o trabalho foi executado, bem como os resultados obtidos em cada fase da metodologia DMAIC.

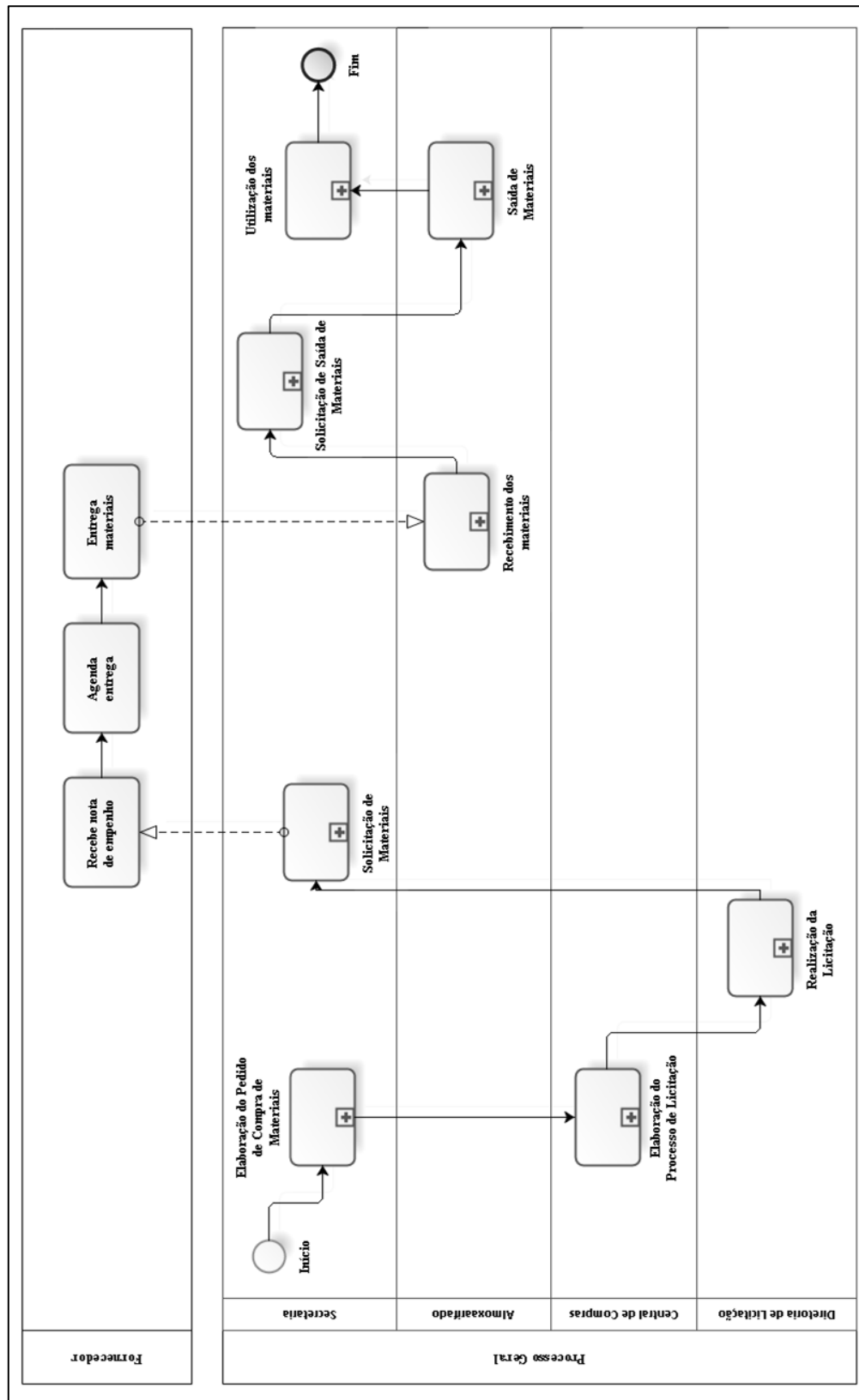
### **4.1 Caracterização da empresa**

Este trabalho foi realizado no almoxarifado central de uma prefeitura do Estado do Paraná, que possui aproximadamente 9000 m<sup>2</sup> de área, incluindo as áreas de armazenagem e do escritório do almoxarifado. O almoxarifado central possui 45 funcionários, dos quais 8 são do escritório, o setor é responsável pelo recebimento, armazenagem e distribuição da maioria dos itens de consumo da prefeitura, com algumas exceções, como por exemplo, peças de máquinas específicas e materiais de informática, que são entregues, pelos fornecedores, diretamente nas secretarias responsáveis pela compra do item.

Para entender as atividades do setor em estudo, será explicado de forma resumida, como funciona a compra de matérias por esta prefeitura. O início do processo de compras de materiais, ocorre na secretaria que deseja adquirir o produto, esta secretaria encaminha ao setor de compras, o pedido de compras com os itens que deseja adquirir. O setor de compras irá buscar no mercado, orçamentos daqueles itens e irá elaborar o edital da licitação, este edital é encaminhado para o setor de licitações da prefeitura, que vai ser responsável pela realização e homologação da licitação. Após a licitação ser homologada, a secretaria solicitante, pode empenhar os itens arrematados na licitação, encaminhando a nota de empenho aos fornecedores, os fornecedores recebem a nota de empenho e devem entrar em contato com o almoxarifado, para agendar a entrega dos itens empenhados. Após os itens serem entregues pelos fornecedores, é de responsabilidade do almoxarifado armazenar estes itens de forma correta, até que a secretaria solicite a entrega dos itens para poder utilizá-los.

Para uma melhor visualização deste processo a Figura 8, traz o fluxograma das atividades do processo.

Figura 8 - Fluxograma do Processo de Compra de Materiais



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

O almoxarifado é dividido em quatro áreas, que são, escritório, recebimento, armazenagem, expedição e hortifrúti. Na área do escritório é realizada a conferência de documentação, agendamento de recebimento dos materiais, liberação de saída de materiais, entre outras atividades. O setor de recebimento é onde os produtos são recebidos dos fornecedores, e os mesmos são conferidos qualitativamente e quantitativamente de acordo com a nota de empenho emitida pela secretaria solicitante, no momento da entrega, e só após a finalização do processo de recebimento ele é armazenado. Na área de armazenagem é onde os produtos são guardados, seguindo algumas regras que o próprio sistema eletrônico do almoxarifado gera automaticamente, como por exemplo qual rua o item a ser armazenado deve ser colocado, de acordo com seu tipo e validade. As ruas são organizadas por tipo de materiais, portanto itens do mesmo nicho estão armazenados na mesma rua, e também são armazenados itens com maior rotatividade mais próximo da área de expedição. Na área de expedição, os itens são coletados de seus locais de armazenamento e são dispostos na área de expedição para serem conferidos, de acordo com a nota de saída, emitida pela secretaria que está solicitando o material, após a conferência o material é encaminhado para a entrega. No setor de hortifrúti, é um caso especial no almoxarifado, pois neste setor os itens recebidos não são armazenados, eles são recebidos na parte da manhã, conferidos no recebimento e separados para entrega na parte da tarde do mesmo dia.

Seguindo a definição de Fenili (2015), onde ele classifica a gestão de materiais em quatro nichos pode-se notar que na prefeitura em estudo todos os nichos estão atribuídos a uma secretaria, que é dividida em três diretorias, sendo elas, diretoria de patrimônio, que é responsável pelo nicho da gestão de recursos patrimoniais, a diretoria de licitação, que é responsável pelo nicho da gestão de compras e a diretoria de logística que fica responsável pelos nichos de gestão dos centros de distribuição e gestão de estoque, que são o foco deste trabalho.

#### **4.2 Definir**

A fase definir foi responsável pelo levantamento dos problemas encontrados nos setores do almoxarifado. A lista dos problemas elencados pelos responsáveis de cada setor está apresentada no Quadro 5.

Quadro 5 - Problemas encontrados

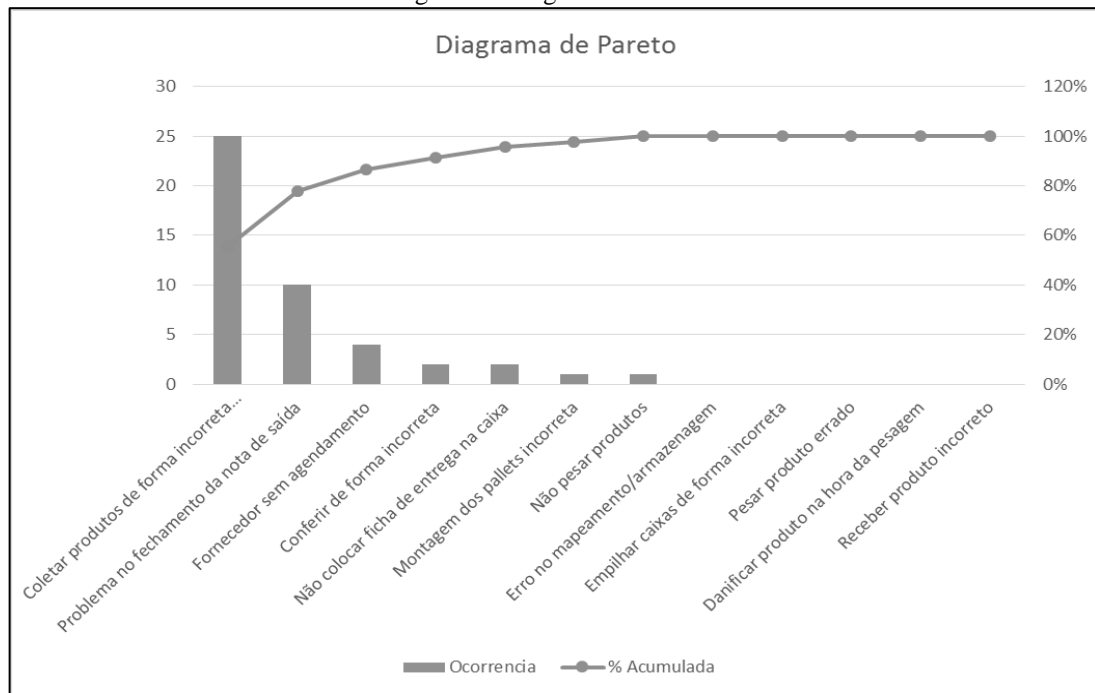
SETOR	PROBLEMA
Recebimento	Fornecedor sem agendamento
	Erro no mapeamento/armazenagem
Expedição	Coletar produtos de forma incorreta (Pirâmides)
	Conferir de forma incorreta
	Montagem dos pallets incorreta
	Problema no fechamento da nota de saída
Hortifrúti	Não pesar produtos
	Não colocar ficha de entrega na caixa
	Empilhar caixas de forma incorreta
	Pesar produto errado
	Danificar produto na hora da pesagem
	Receber produto incorreto

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

É possível observar que o setor de hortifrúti apresentou o maior número de problemas, enquanto o setor de recebimento teve apenas dois, porém se os problemas do recebimento vierem a ocorrer, todas as atividades do almoxarifado podem ter problemas em sua execução.

Com os problemas elencados e após suas ocorrências serem medidas, foi elaborado um Diagrama de Pareto, conforme a Figura 9, para poder classificar quais dos problemas deveria receber maior atenção no estudo.

Figura 9 - Diagrama de Pareto



Fonte: Elaborado pelo Autor (2018)

Com o resultado do Diagrama de Pareto, pode-se concluir que dois problemas correspondem a 80% das ocorrências neste período, sendo eles, a coleta de forma incorreta

(Pirâmides) e o problema no fechamento da nota de saída, o que implica em direcionar os esforços na busca de soluções para resolução ou amenização destes problemas. E pode-se observar que os dois problemas mais recorrentes, fazem parte do setor de expedição. Portanto, foi definido que os problemas que serão analisados são, coletar produtos de forma incorreta e o problema no fechamento da nota de saída.

#### **4.3 Medir**

Foi solicitado ao almoxarifado a quantidade de notas de saídas emitidas por unidade consumidora, para verificar a quantidade de pedidos feitos pelas unidades em um mês, o que auxiliaria na decisão de quais medidas tomar, em relação ao segundo problema encontrado no Pareto. Como existem várias unidades consumidoras e a quantidade de pedidos é elevada, foi estipulado que seria extraído os dados apenas da maior unidade, que é a Secretaria de Educação, a qual é responsável pelo maior número de pedidos de todos os tipos de itens que o almoxarifado possui, pois, uma vez que a demanda desta unidade é maior, a probabilidade do problema ocorrer nos pedidos dela é maior.

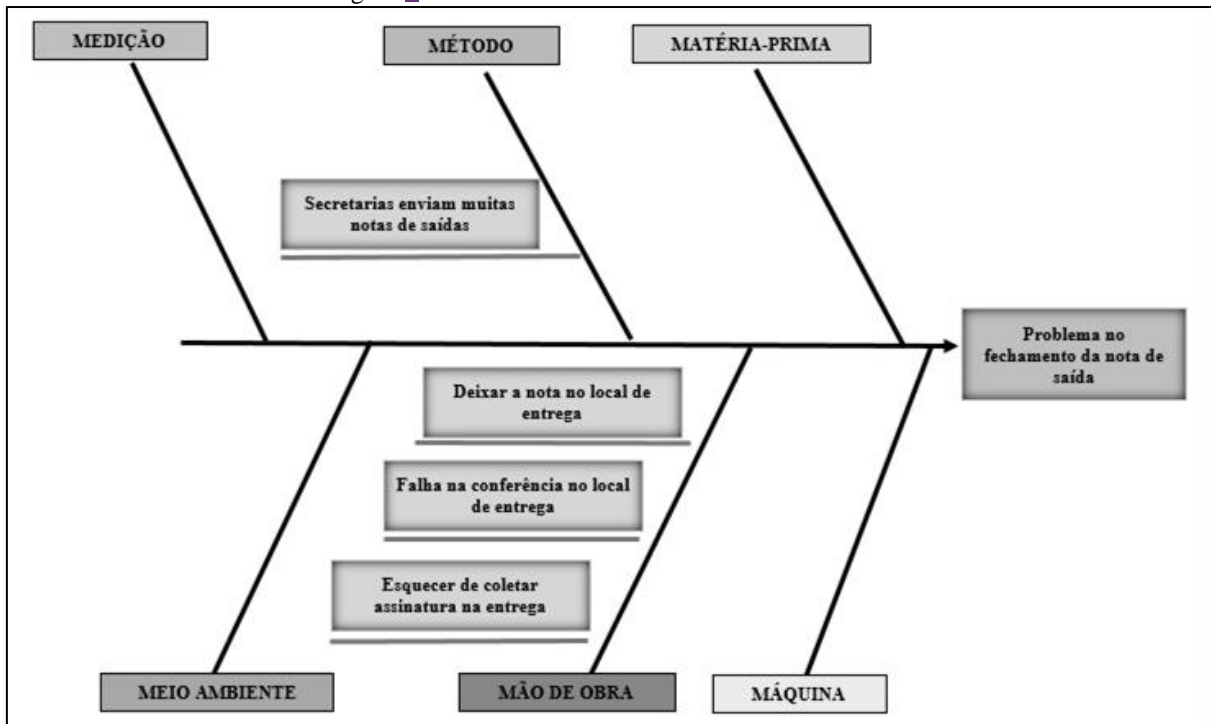
Portanto, foi retirado um relatório da quantidade de requisições feita por esta unidade consumidora no período entre o mês de abril e maio, considerados como meses onde pedidos especiais são quase zero. Neste período foram realizadas 1552 requisições pela unidade consumidora, porém vale ressaltar que a unidade consumidora é subdivida em 137 seções, que são locais de entregas diferentes, portanto este valor representa os pedidos de todas as seções da unidade consumidora. O que resulta em um valor médio de 11,32 pedidos por seção no mês, aparentemente é um valor baixo considerando que ao dividir este valor em dias tem-se menos de um pedido por dia, entretanto, as requisições de uma única seção chegam apenas em um dia. Desse modo, pode-se notar uma das causas de um dos problemas do estudo, a quantidade de notas de saída que o motorista leva em uma entrega acaba sendo alta, dificultando seu controle, até porque as entregas são feitas em várias seções na mesma viagem.

Foram sugeridas algumas métricas para analisar os problemas identificados, sendo: a quantidade de itens que são inutilizados por conta da coleta incorreta dos produtos, quantidade de notas que voltam ao almoxarifado sem assinar e quantidade de produtos entregue errado.

#### **4.4 Analisar**

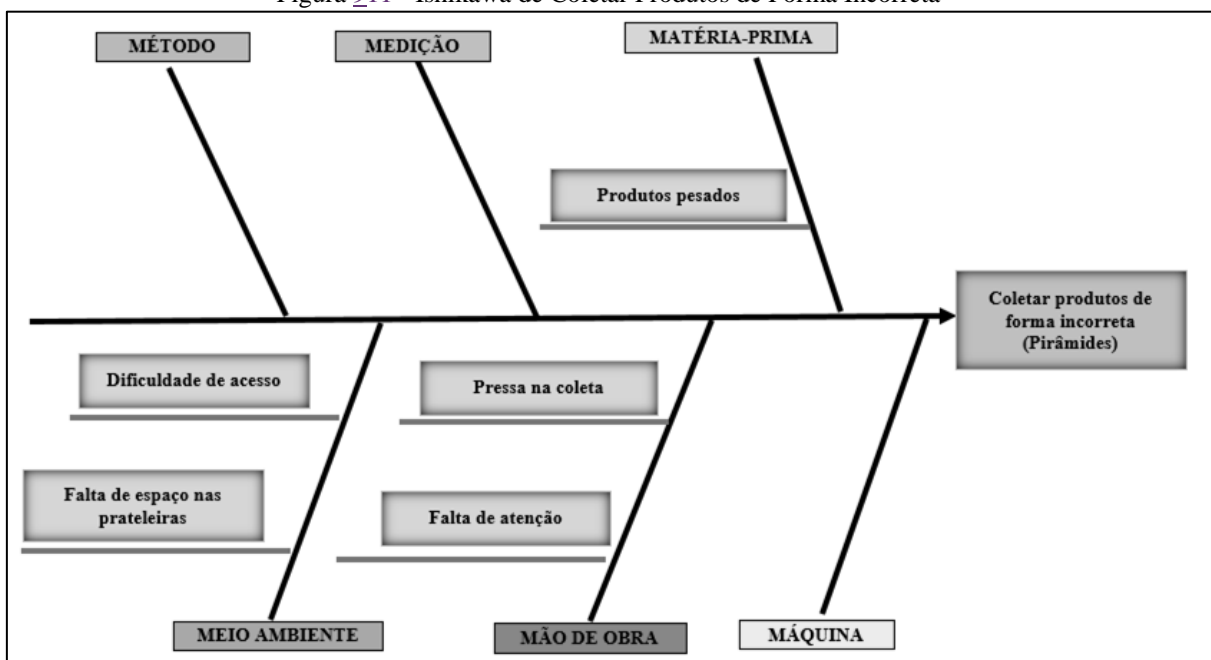
As Figuras 10 e 11 apresentam as principais causas dos problemas por meio do Diagrama de Ishikawa.

Figura 840 - Ishikawa Fechamento da Nota de Saída



Fonte: Elaborado pelo Autor (2018)

Figura 944 - Ishikawa de Coletar Produtos de Forma Incorreta



Fonte: Elaborado pelo Autor (2018)

Observando os diagramas observa-se que para cada um dos problemas foi encontrado possíveis causas que devem ser analisadas e sugeridas melhorias para as mesmas. Alguns dos tipos de causas não foram encontrados, como por exemplo, para o tipo de causa máquina, nenhuma causa possível foi atribuída nesse tipo, nem para o problema na nota de saída nem no problema de coleta irregular.

Analisando o problema do fechamento da nota de saída foi constatado que uma das principais causas é a quantidade de notas que a secretaria emite, em um mesmo período. E esta causa serve como um gatilho para as demais causas elencadas, uma vez, que o entregador de mercadoria, deixa o almoxarifado com um número elevado de notas de saída, que são compostas por uma quantidade de papel considerável, pois possuem diversos documentos que acompanham a nota de saída, e como as entregas são feitas, geralmente, em mais de uma unidade da prefeitura, a quantidade de papel que os motoristas devem levar consigo, e retornar para o almoxarifado, para arquivamento, é elevado, provocando assim, as demais causas, que são, esquecimento de coletar assinaturas e deixar as notas no local de entrega. Esse volume de notas se dá pois, muitas vezes, as unidades consumidoras, emitem um pedido de itens, e depois do almoxarifado já ter recebido, aprovado e gerado a nota de saída deste pedido, a unidade consumidora entra em contato com o almoxarifado e alega que esqueceu algum outro item, e pede a inclusão do mesmo na mesma entrega, porém a inclusão deste item não pode ser feita na mesma nota de saída, portanto deve ser feito um outro pedido, assim como outra nota de saída. Para a causa de erro de conferência, pode ter dois motivos, o erro saiu na expedição e só foi observado na entrega, ou o conferente no ato da entrega conferiu de forma errônea, geralmente, essa causa é observada e resolvida instantaneamente, por exemplo, em alguns casos de divergência de quantidades, o produto faltante, se encontra em outra parte do veículo de entrega e o motorista esqueceu que o produto estava lá, portanto, para resolução deste caso, é feita uma nova verificação do veículo, para que seja confirmado que o produto não se encontra ali.

Pode-se notar que o problema da coleta irregular dos produtos, o que ocasiona as chamadas “pirâmides” está relacionado com os colaboradores envolvidos na atividade de separação dos itens, uma vez que os mesmos podem possuir limitações de espaço e tempo, pois muitas vezes o item a ser separado se encontra em um espaço físico pequeno e sua caixa possui um peso elevado, dificultando a coleta. Outro motivo que gera este problema é que, para que a atividade seja realizada com agilidade o colaborador esquece do modo correto de separação do item que é a retirada do item superior da pilha de armazenamento, e acaba retirando o item que está na frente da pilha. Este problema pode contribuir para que produtos passem da data de validade, deixando os produtos impróprios para uso, trazendo prejuízos para o órgão público.

#### **4.5 Melhorar**

Depois de todas as análises realizadas acerca dos problemas encontrados serem concluídas, elaborou-se propostas de melhorias e planos de ações a partir da ferramenta 5W1H. O Quadro 6 apresenta as propostas para o problema das notas de saída.



Quadro 6 - 5W1H do problema na nota de saída

PROBLEMA	CAUSAS	WHAT? (O que será feito?)	WHEN? (Quando será feito?)	WHERE? (Onde será feito?)	WHY? (Por que será feito?)	WHO? (Quem o fará?)	HOW? (Como o fará?)
Problema no fechamento da nota de saída	Secretarias enviam muitas notas de saída	Restringir o número de notas de saída que uma unidade consumidora pode enviar por período.	Diariamente	No escritório do almoxarifado	Para que as unidades consumidoras se organizem, facilitando as atividades dos colaboradores.	Responsável pelo recebimento das requisições das unidades consumidoras	Será estipulado que, a unidade consumidora poderá encaminhar uma requisição por tipo de material (escritório, alimentício, limpeza, etc.) por período
	Deixar a nota no local de entrega	Utilizar pastas para organizar as notas de saídas	Nas entregas	No setor de expedição do almoxarifado	Para manter as notas de forma organizadas e de fácil manuseio	Responsável pelas notas de saída do almoxarifado e entregadores	Será utilizado uma pasta com divisórias, para cada rota de entrega, cada divisória representará uma unidade consumidora da rota.
	Esquecer de coletar assinatura na entrega	Utilização de um checklist com as atividades a serem realizadas pelo motorista	Nas entregas	No escritório do almoxarifado	Para que os motoristas não esqueçam de realizar alguma atividade que deve ser feita nas unidades consumidoras	Motorista (Entregador)	O motorista receberá um checklist, para cada unidade consumidora da rota de entrega, a qual será composta pelas atividades a serem executadas pelo mesmo. (Descarregar, Conferir, Assinar, etc.)
	Falha na conferência no local de entrega	Realizar treinamento na equipe de entrega e nos conferentes das unidades consumidoras	A cada 3 meses	Nas unidades consumidoras e no almoxarifado	Para que a técnica de conferência, tanto de quem recebe, como de quem entrega, seja aprimorada	Responsável pelo recebimento na unidade e responsável pela expedição do almoxarifado	Através de apresentações de novas técnicas de conferência e padronização de atividades para conferir

Fonte: Elaborado pelo Autor (2018)

Para a causa com relação à quantidade de notas de saídas emitidas pela unidade consumidora, foi sugerido um plano de ação que irá restringir a quantidade de pedidos emitidos pela unidade consumidora de determinado tipo de material, no período destinado ao recebimento dos mesmo, o qual iria reduzir a quantidade de notas emitidas, fazendo com que as unidades consumidoras se organizem no momento de encaminhar seus pedidos. Já para as causas com relação ao motorista, foram adotadas medidas como a organização das notas em pastas com divisórias, para que as notas de uma unidade não seja misturada com as demais, e também a inclusão da tarefa de realizar a conferência das atividades a serem executadas através de um checklist, irão auxiliar na organização dos documentos que irão acompanhar os itens na entrega. E para última causa, que está relacionada com o setor de expedição e a unidade consumidora foi proposto a realização de treinamentos periódicos, para que a equipe que entrega e que confere os produtos nas unidades consumidoras possuem um padrão nas atividades a serem executadas no ato da entrega.

Para o problema da coleta de produtos de forma irregular, a ferramenta 5W1H, elaborada nesta etapa do trabalho está exibida no Quadro 7.

Quadro 7 - 5W1H do problema coletar itens de forma errada

PROBLEMA	CAUSAS	WHAT? (O que será feito?)	WHEN? (Quando será feito?)	WHERE? (Onde será feito?)	WHY? (Por que será feito?)	WHO? (Quem o fará?)	HOW? (Como o fará?)
Coletar produtos de forma incorreta (Pirâmides)	Produtos pesados	Reduzir a quantidade de empilhamento de item que possuem um maior peso	No momento, em que seja feito o abastecimento	No sistema do almoxarifado	Para que os itens possuam uma maior rotatividade, ou seja, os colaboradores removam toda a pilha, antes de abastecer com produtos mais novos	O sistema do almoxarifado	Será solicitado que a empresa desenvolvedora do sistema do almoxarifado, reduza a quantidade permitida de empilhamento, quando os itens possuírem, peso superior à 25kg
	Pressa na coleta	Treinamento dos colaboradores	Mensalmente	No almoxarifado	Para que os colaboradores, adquiram a prática de realizar suas tarefas da melhor forma e com tempo suficiente, para que não haja prejuízos	Responsável pelo setor de expedição	Será realizado reuniões mensalmente, com todos os colaboradores responsáveis pelas coletas dos itens, onde serão instruídos a realizarem as atividades de uma forma padrão
	Falta de atenção	Utilização de placas instrutivas	Diariamente	No setor de armazenagem	Para que os colaboradores, mesmo tendo o treinamento, tenham a disposição, de forma simples, instruções que possam ser esquecidas no dia a dia	Colaboradores responsáveis pela coleta	Serão impressas placas que contenham instruções de como retirar o item do empilhamento, para que as pirâmides não sejam formadas.
	Dificuldade de acesso aos produtos	Reduzir a quantidade de tipo de itens nas prateleiras	Quando perceber que a quantidade de itens armazenados está sendo muito alta ou muito baixa	No almoxarifado	Para disponibilizar um local de armazenagem, mais organizado e com mais facilidade de acesso aos produtos	Gerência do almoxarifado	Se os colaboradores notarem que estão tendo dificuldades de acesso a determinado item, estes relatam para a gerência, que irá realizar uma análise na viabilidade de rearranjar os itens nas prateleiras
	Falta de espaço nas prateleiras	Realizar uma análise do arranjo dos itens no setor de armazenagem	A cada 2 anos	No almoxarifado	Para que seja apontado os itens que possam estar sendo menos solicitados, podendo assim, alocar os mesmos em outros pontos do almoxarifado, e utilizando de uma forma mais eficaz o espaço físico do almoxarifado	Gerência do almoxarifado	A cada dois anos será gerado relatórios de consumo de todos os itens no período, podendo ser reavaliado seus locais de guarda, seguindo a ideia da Curva ABC

Fonte: Elaborado pelo Autor (2018)

Foi observado, que os maiores motivos para ocorrência desse problema estão relacionados ao espaço físico e a disposição dos itens no almoxarifado, portanto foi sugerido a realização de uma reavaliação da distribuição dos itens levando em consideração o tamanho e o peso dos produtos a serem armazenados, esta medida foi sugerida, pois o estudo de arranjo dos itens no espaço físico, foi realizado apenas no início das atividades do setor, ou seja, pode ser que esteja sendo necessário algumas mudanças, o intervalo de tempo sugerido para realizar essa avaliação foi de 2 anos, pois os itens não possuem uma alta variação em intervalos menores e como a gestão pode mudar a cada 4 anos, essa verificação pode ser realizada no início e na metade do mandato, sendo realizado novamente na próxima gestão. A utilização de placas instrutivas, mesmo parecendo uma ação simples, pode ser de grande valia, uma vez que o colaborador vai estar sempre em contato com dicas de como realizar a coleta, este dificilmente irá coletar os itens de forma incorreta. E o treinamento, mesmo que exista no momento da admissão do colaborador, ocorrendo de forma estruturada e periodicamente, irá criar uma cultura entre os colaboradores a sempre estarem atentos ao modo como realizar suas atividades, podendo evitar até mesmo outros problemas.

#### 4.6 Controlar

Esta é uma das principais etapas para assegurar a manutenção das melhorias obtidas ao longo do tempo. Apesar desta etapa não ter sido realizada até a finalização do trabalho foram apresentados alguns possíveis indicadores que poderiam ser utilizados para acompanhar a execução das atividades do almoxarifado. O Quadro 8 apresenta uma descrição deles.

Quadro 8 - Sugestões de indicadores

<b>Descrição do indicador</b>	<b>Unidade</b>	<b>Meta</b>
Itens com prazo de validade vencidos (%) de itens descartados	(%)	Menor que 10%
Custo dos itens descartados	R\$	Menor que 10% do custo total do item
Resultado de devoluções de itens não solicitados	Número de itens	Menos de 5 itens no mês
Resultado de itens faltantes na entrega	Número de itens	Menos de 5 itens no mês
Entregas realizadas corretamente	(%)	Maior que 90%
Custo de entregas corretivas	R\$	Menor que 5% do custo total com entregas

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Por meio destes indicadores será possível verificar e acompanhar os resultados das propostas de melhoria e se a meta está sendo alcançada. Entretanto, se os resultados ainda não se mostrarem satisfatório é necessário retornar a etapa medir para investigar e analisar outros possíveis problemas ou causas que estão afetando as atividades do setor.

## **5. Considerações Finais**

O objetivo principal deste trabalho foi de apresentar propostas para a gerência do almoxarifado, tendo como base teórica as etapas da metodologia DMAIC, utilizada nos projetos Seis Sigma, com foco na redução dos problemas encontrados no setor.

A metodologia DMAIC, mesmo não tendo todas as suas etapas aplicadas, se mostrou uma importante aliada na resolução de problemas, pois suas ferramentas, são de fácil utilização e entendimento. A fase controlar não foi possível ser aplicada, em decorrência da falta de tempo necessário para aplicar as melhorias, coletar as informações e finalizar este trabalho, contudo, as sugestões foram apresentadas para a gerência do setor, e a princípio foram bem recebidas, e serão avaliadas quanto sua viabilidade.

O presente trabalho também serviu para apresentar a metodologia para a gerência, uma vez que a mesma, sabia de sua existência, porém nunca fora aplicada. Inclusive algumas das ferramentas apresentadas, já eram utilizadas pelos gestores, em projetos particulares, mas não conheciam sua capacidade de ser aplicada neste ramo de trabalho. E também, mesmo o almoxarifado sendo considerado pelas demais prefeituras como referência, em organização e gestão de suas atividades, a metodologia DMAIC sendo aplicada de forma coesa, e as ferramentas utilizadas serem apropriadas ao que se necessita, melhorias sempre podem ser traçadas e a redução de desperdícios pode ser alcançada.

Com a realização deste trabalho, foi possível encontrar problemas que ocorrem no dia a dia das atividades dos setores do almoxarifado, porém, como são considerados simples, de rápida resolução e o setor não possui uma medição do quanto de prejuízo esses problemas trazem, são aplicadas somente medidas corretivas, sendo que se forem analisados, com mais cautela e aprofundamento, nota-se que ações simples e de baixo custo, podem reduzir as suas ocorrências, trazendo benefícios em todo o setor.

As soluções propostas foram simples, pelo fato de se tratar de um órgão público, onde gastos devem ser bem justificados e mudanças possuem uma certa morosidade para serem aplicadas, portanto buscou-se sugerir apenas mudanças de métodos utilizados e a aquisição de itens de valores mínimos, para sanar os problemas encontrados.

Como sugestão de trabalhos futuros tem-se a aplicação das melhorias propostas e suas análises, bem como a aplicação da metodologia em outros setores da prefeitura.

## 6. Referências

AGUIAR, S. **Integração das ferramentas da qualidade ao PDCA e ao programa seis sigma**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2002.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. 4ª ed. Porto Alegre: Bookmann, 2001.

BALLOU, R. H. **Logística Empresarial: Transporte, Administração de Materiais e Distribuição Física** / Ronald H. Ballou; tradução Hugo T. Y. Yoshizaki – São Paulo: Atlas, 1993.

BRASIL. Decreto nº 99.658, de 30 de outubro 1990. Regulamenta, no âmbito da Administração Pública Federal, o reaproveitamento, a movimentação, a alienação e outras formas de desfazimento de material. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/Antigos/D99658.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D99658.htm)> Acesso em: 26.06.2018.

CALAZANS, F. Centros de distribuição. **Gazeta Mercantil**: Agosto, 2001

CHING, H. Y. **Gestão de Estoques na Cadeia de Logística Integrada**. São Paulo, Atlas, 2010.

DE FARO, C. **Gestão de estoques**. Editora FGV, 2015.

DUARTE, D. R. Aplicação da metodologia Seis Sigma – modelo DMAIC – na operação de uma empresa do setor ferroviário. 2011. **Trabalho de Conclusão de Curso**. Universidade Federal De Juiz De Fora.

ECKES, G. **A revolução Seis Sigma: o método que levou a GE e outras empresas a transformar processos em lucro**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

FENILI, R. R. **Gestão de materiais**. Brasília (DF): Fundação Escola Nacional de Administração Pública; 2015. (ENAP didáticos, vol 1).

FRANCISCHINI, G. P.; FIORIANO, A. G. **Administração de materiais e do patrimônio**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

GARCIA, E.; dos REIS, L.; MACHADO, L.; FERREIRA FILHO, V. J. **Gestão de estoques: otimizando a logística e a cadeia de suprimentos**. Editora E-papers, 2006.

GONÇALVES, P. S. **Administração de materiais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

GUPTA, P. Innovation: the key to a successful project. **Six Sigma Forum Magazine**, v.4, n.4, p.13-17, 2005.

KLIPEL, C. H. A gestão de estoque no setor de almoxarifado do Frigorífico Distriboi. 32 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Bacharelado em Administração) – Universidade Federal de Rondônia, Cacoal, 2014.

MOREIRA, A.C.V.B.; DARÉ, C.T.; RODRIGUES, M.D.F. **Green Belts Industrial**. v. 6. Fundação de Desenvolvimento Gerencial, 2004.

NUNES, T. G. Métodos de melhoria de processo e uma aplicação na MRS Logística S/A. 2008. **Trabalho de Conclusão de curso**. Universidade Federal De Juiz De Fora.

PAOLESCHI, B. **Almoxarifado e gestão de estoques**. São Paulo: Érica, 2009.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Instrução Normativa nº 205/1988. Secretaria de Administração Pública da Presidência da República. 1988.

RODRIGUES, G. G.; PIZZOLATO, N. D. Centros de Distribuição: armazenagem estratégica. ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 23, 2003, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ABEPRO, 2003.

RODRIGUES, P. R. A. **Introdução aos sistemas de transporte no Brasil e à logística internacional**. São Paulo: Aduaneiras, 2000.

ROTONDARO, R. G. (org.). **Seis sigma**: estratégia gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços. São Paulo: Atlas, 2002.

SANT'ANA, V. **A armazenagem de Materiais**. 2012. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/tecnologia/a-armazenagem-demateriais/63976/>> acesso em 15/06/2018.

SANTOS, A. B.; MARTINS M. F. A implementação dos projetos seis sigma contribuindo para o direcionamento estratégico e para o aprimoramento do sistema de medição de desempenho, **Revista Pesquisa e Desenvolvimento Engenharia de Produção**, n.1, p. 1-14, dez.2003

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Florianópolis, 2005. 139 p.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**, São Paulo – SP: Editora Atlas S.A., 1997.

SOKOVIC, M.; PAVLETIC, D.; PIPAN, K. Kern. Quality improvement methodologies–PDCA cycle, RADAR matrix, DMAIC and DFSS. **Journal of achievements in materials and manufacturing engineering**, v. 43, n. 1, p. 476-483, 2010.

STAMATIS, H. D.; “**Six Sigma Fundamentals**: A complete guide to the system, methods and tools”, New York, Productivity Press, 2004

VIANA, J. J. **Administração de Materiais, um enfoque prático**. São Paulo, Atlas, 2010.

WERKEMA, M. C. C. **Criando a cultura Seis Sigma**. Nova Lima: Werkema, 2004.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. Bookman editora, 2015.

ZANON, E. J. **Administração de material no setor público**. Ijuí, Unijuí, 2008.