

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – UNIFOR - MG**  
**CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**  
**LEANDRO APARECIDO DE MOURA**

**APLICAÇÃO DA METODOLOGIA SEIS SIGMA PARA A REDUÇÃO DO ÍNDICE  
DE DEVOLUÇÃO DE PRODUTOS EM UMA DISTRIBUIDORA DE BEBIDAS**

**FORMIGA – MG**

**2016**

LEANDRO APARECIDO DE MOURA

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA SEIS SIGMA PARA A REDUÇÃO DO ÍNDICE DE  
DEVOLUÇÃO DE PRODUTOS EM UMA DISTRIBUIDORA DE BEBIDAS

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao Curso de Engenharia de  
Produção do UNIFOR - MG, como  
requisito parcial para a obtenção do título  
de Engenheiro de Produção.

Orientador: Ms. Elifas Levi da Silva

FORMIGA – MG

2016

Leandro Aparecido de Moura

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA SEIS SIGMA PARA A REDUÇÃO DO ÍNDICE DE  
DEVOLUÇÃO DE PRODUTOS EM UMA DISTRIBUIDORA DE BEBIDAS

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao Curso de Engenharia  
de Produção do UNIFOR - MG, como  
requisito parcial para a obtenção do  
título de Engenheiro de Produção.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Elifas Levi da Silva

Orientador

---

Prof. Bruno Martins Moreira

UNIFOR

Formiga, 21 de novembro de 2016.

*O caminho da vida pode ser o da liberdade e da beleza, porém nos extraviamos.*

*A cobiça envenenou a alma dos homens... levantou no mundo as muralhas do ódio... e tem-nos feito marchar a passo de ganso para miséria e morticínios.*

*Criamos a época da velocidade, mas nos sentimos enclausurados dentro dela. A máquina, que produz abundância, tem-nos deixado em penúria.*

*Nossos conhecimentos fizeram-nos céticos; nossa inteligência empedernidos e cruéis. Pensamos em demasia e sentimos bem pouco.*

*Mais do que de máquinas precisamos de humanidade. Mais do que de inteligência, precisamos de afeição e doçura. Sem essas virtudes, a vida será de violência e tudo será perdido.*

Charles Chaplin

Dedico este trabalho aos professores que compartilharam seus conhecimentos, possibilitando assim chegar até aqui, em especial ao meu orientador, Elifas, que foi uma pessoa muito importante para a conclusão deste, puxando minhas orelhas nos erros, mas sobre tudo elogiando os acertos. À minha inesquecível vó Madalena, que hoje se encontra junto de Deus, pessoa que sempre serviu de exemplo para todos de minha família.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à minha família por sempre ter estado ao meu lado, apoiando e me dando forças para lutar e nunca desistir.

À minha namorada e aos cunhados que foram fontes de inspiração e exemplo.

Aos amigos que estiveram comigo nos mais variados momentos da caminhada até hoje.

Ao meu Deus por ter me dado força pra lutar e muita fé para nunca desistir.

Contudo, agradeço a todos.

## RESUMO

Seis sigma tem em sua filosofia encontrar e tratar as causas que tornam os processos insuficientes, possibilitando o melhor aproveitamento dos recursos com o menor desperdício possível. O presente trabalho teve como objetivo analisar o indicador de devolução e a capacidade do processo de entrega de uma revenda distribuidora de bebidas e propor melhorias, para isso usou-se como ferramenta de análise o método DMAIC. A empresa está localizada na cidade de Lagoa da Prata/MG. A análise foi embasada na metodologia. Os dados analisados foram referentes ao ano de 2015, onde o índice de devolução foi de 3,47% e os valores incorridos dos custos com as devoluções foram de aproximadamente 67 mil reais. Com o uso do método foi possível identificar as poucas causas vitais que impactavam diretamente no processo e causavam a sua insuficiência. O trabalho contou com a colaboração de alguns funcionários da empresa, que através de pesquisas fundamentadas no método, elucidaram os problemas e direcionou o trabalho para as poucas causas vitais do processo. Após as etapas de análise foram propostas as melhorias. Contudo, seguidas as propostas, a redução poderá chegar a aproximadamente 70%, aumentando a capacidade do processo de entrega e reduzindo significativamente o índice de devolução de pedido.

**Palavras-chave:** Capacidade, DMAIC e Processo.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Matriz SIPOC .....	25
Figura 2- Exemplo de fluxograma de processos .....	27
Figura 3 - Teste de normalidade distribuição normal .....	28
Figura 4 -Teste de normalidade distribuição não normal .....	29
Figura 5 - <i>Brainstorming</i> .....	33
Figura 6 - Diagrama de <i>Ishikawa</i> .....	35
Figura 7 - Matriz esforço x impacto .....	36
Figura 8 - Teste de normalidade .....	45
Figura 9- Capacidade do processo de devolução .....	46
Figura 10- Possíveis causas do motivo não fez pedido.....	51
Figura 11- Possíveis causas do motivo pedido errado .....	52
Figura 12 - Possíveis causas do motivo de cliente não localizado .....	52
Figure 13 - Possíveis causas do motivo de PDV fechado .....	53
Figura 14 - Possíveis causas do motivo de número inexistente .....	53
Figura 15- Possíveis causas do motivo de clientes sem vasilhame .....	54
Figura 16 - Matriz Esforço X Impacto .....	55

## LISTAS DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Setores e suas quantidades de notas devolvidas.....	19
Gráfico 2 - Gráfico diagrama de Pareto.....	32
Gráfico 3 - Estratificação dos custos das devoluções por setor .....	42
Gráfico 4- Estratificação das notas devolvidas por setor.....	43
Gráfico 5 - Estratificação dos motivos das devoluções do setor vendas.....	47
Gráfico 6- Estratificação dos motivos das devoluções do setor mercado .....	48
Gráfico 7- Estratificação dos motivos das devoluções do setor de transporte .....	48
Gráfico 8 - Estratificação de todos os motivos de devolução .....	49
Gráfico 9- Estratificação dos motivos que foram analisados.....	50

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Conversão simplificada do nível de sigma .....	22
---	----

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Elaboração da Matriz SIPOC .....	24
Quadro 2 - Esquema 5w1h.....	38
Quadro 3 - Matriz 5W1H .....	39
Quadro 4 - SIPOC dos processos da revenda estudada .....	44
Quadro 5- Motivos base do plano de ação.....	56

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DMAIC - Definir, Mensurar, Analisar, Implantar e Controlar.

DPMO - Defeitos por milhão de oportunidades.

ENTAC - Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído.

ISO - *International Organization for Standardization* (Organização Internacional para Padronização).

M - Mercado

PDV - Ponto de venda

PPM - Parte por milhão.

SINGEP - Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade.

SIPOC - *Suppliers* (fornecedores), *Inputs* (insumos), *Process* (processo), *Outputs* (produtos obtidos na saída) e *Customers* (consumidores).

T - Transporte

TQM - *Total Quality Management* (Gestão da Qualidade Total).

V - Vendas

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	15
2.	OBJETIVOS .....	17
2.1	Objetivo Geral.....	17
2.2	Objetivos Específicos .....	17
3.	JUSTIFICATIVA .....	18
4.	PROBLEMA .....	19
5.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	21
5.1	Seis Sigma .....	21
5.2	Método DMAIC.....	22
5.3	Formação da equipe de um projeto DMAIC .....	23
5.4	Definir ( <i>Define</i> ).....	23
5.4.1	SIPOC .....	24
5.4.2	Mapa de Processo .....	26
5.4.3	Fluxograma.....	26
5.5	Mensurar ( <i>Mensure</i> ).....	27
5.5.1	Teste de normalidade.....	27
5.5.2	Capabilidade .....	30
5.5.3	Diagrama de Pareto.....	31
5.6	Analisar ( <i>Analyze</i> ).....	32
5.6.1	<i>Brainstorming</i> .....	33
5.6.2	Diagrama de Causa e Efeito .....	34
5.6.3	Matriz esforço x impacto .....	35
5.7	Melhorar ( <i>Improve</i> ).....	36
5.7.1	Matriz 5W1H .....	37
5.8	Controlar ( <i>Control</i> ).....	39
6.	MATERIAL E METÓDOS.....	40
6.1	Local de estudo .....	40

<b>6.2</b>	<b>Método de coleta de dados .....</b>	<b>41</b>
<b>6.3</b>	<b>Método de análise .....</b>	<b>41</b>
<b>7.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>42</b>
<b>7.1</b>	<b>Definição .....</b>	<b>43</b>
<b>7.2</b>	<b>Medir .....</b>	<b>45</b>
<b>7.3</b>	<b>Analisar .....</b>	<b>50</b>
<b>7.4</b>	<b>Implantar .....</b>	<b>56</b>
<b>7.5</b>	<b>Controlar .....</b>	<b>56</b>
<b>8.</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>57</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>58</b>
	<b>APÊNDICE A - Mapa do processo de entrega detalhado .....</b>	<b>61</b>
	<b>APÊNDICE B - Resultado das amostras das 53 semanas .....</b>	<b>62</b>
	<b>APÊNDICE C - Resultado matriz esforço X impacto .....</b>	<b>63</b>
	<b>APÊNDICE D - Plano de ação .....</b>	<b>64</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo Junior *et. al.*, (2014), quatro companhias respondem por 98% do volume total de cerveja produzido no Brasil, enquanto apenas duas companhias são responsáveis por 78% do volume total de refrigerante.

Grandes centros de distribuição próprios e acordos com várias revendas terceirizadas são os modelos mais usuais entre esses fabricantes. Além disso, a atuação de equipes de vendas providas de sistemas *on-line* de registro de pedidos é crucial para que a distribuição possa alcançar agilidade na entrega a custos competitivos.

Ainda segundo Junior *et. al.*, (2014), uma das grandes barreiras para o setor de bebidas é a distribuição. No elo da cadeia de distribuição, a eficiência logística dos fabricantes nacionais que vencem o desafio de levar suas bebidas aos milhares de pontos de vendas espalhados pelo Brasil, talvez seja a principal barreira, pois o país conta com algo em torno de 1,2 milhão de pontos de venda. A logística carrega a maior fatia dos custos, sendo ela também a que mais proporciona oportunidades de redução.

O mercado está mais exigente, os clientes não querem somente um produto de qualidade, eles exigem sobre tudo um produto barato, seguro, confiável e que chegue no tempo desejado, isso define bem a ideia de que a qualidade não é mais um diferencial competitivo e sim um fator de sobrevivência para as empresas.

Nesse mercado cada vez mais competitivo e acirrado, a metodologia Seis Sigma constitui uma poderosa ferramenta, que tem em seu objetivo auxiliar os gestores na eliminação dos desperdícios, na melhoria dos processos e também no aumento da lucratividade. O uso da metodologia é útil porque ela visa o aperfeiçoamento dos processos através da seleção correta dos processos que possam ser melhorados, relacionando as técnicas estatísticas com as ferramentas da qualidade, seguindo um caminho lógico. Sua realização é rigorosa e altamente eficaz e de princípios e técnicas comprovadas de qualidade. Incorporando outros elementos da qualidade, essa ferramenta busca o desempenho livre de erros.

Contudo Werkema (2002), afirma que depende da escolha de um bom projeto para se alcançar o sucesso e a consolidação da cultura Seis Sigma na organização, bem como a obtenção de resultados significativos em tempos adequados.

O presente estudo foi realizado em uma empresa de bebidas situada na região do Alto São Francisco, mais precisamente na cidade de Lagoa da Prata. A empresa em análise é responsável pela distribuição direta de bebidas e trabalha com foco total em seus clientes, prezando pela qualidade, rapidez, confiabilidade, segurança e satisfação. Um dos problemas detectado pela empresa foi o alto índice de devolução por parte de seus clientes. As devoluções podem ser compreendidas de várias formas, entretanto todas trazem prejuízo para a revenda.

Com base na afirmação de Werkema (2002), utilizou-se a metodologia DMAIC, a qual permitiu analisar o processo de entrega e também seus vários motivos de devolução de pedidos dos clientes, para que depois de analisados fossem propostas ações com o objetivo de melhorá-lo e reduzir os custos incorridos dele.

Este trabalho está dividido em quatro partes: A primeira contém o referencial bibliográfico, o qual se trata de uma revisão teórica da literatura temática e do ferramental que será utilizado para resolver o problema proposto. A segunda trata-se da metodologia empregada para a realização do trabalho. A terceira do desenvolvimento do trabalho, em que serão aplicadas as ferramentas disponíveis no método. E a quarta apresenta a conclusão.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

O objetivo deste estudo é reduzir os custos no setor de distribuição, reduzindo os altos índices de devoluções de pedidos em uma empresa distribuidora de bebidas, através da filosofia Seis Sigma, utilizando como ferramenta a metodologia DMAIC.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Analisar o indicador de devolução de pedidos do ano de 2015, utilizando a metodologia DMAIC;
- Verificar as principais fontes geradoras de devoluções de produtos, propondo ações para eliminá-las ou reduzi-las;
- Propor melhorias para o processo de entrega da revenda.

### **3. JUSTIFICATIVA**

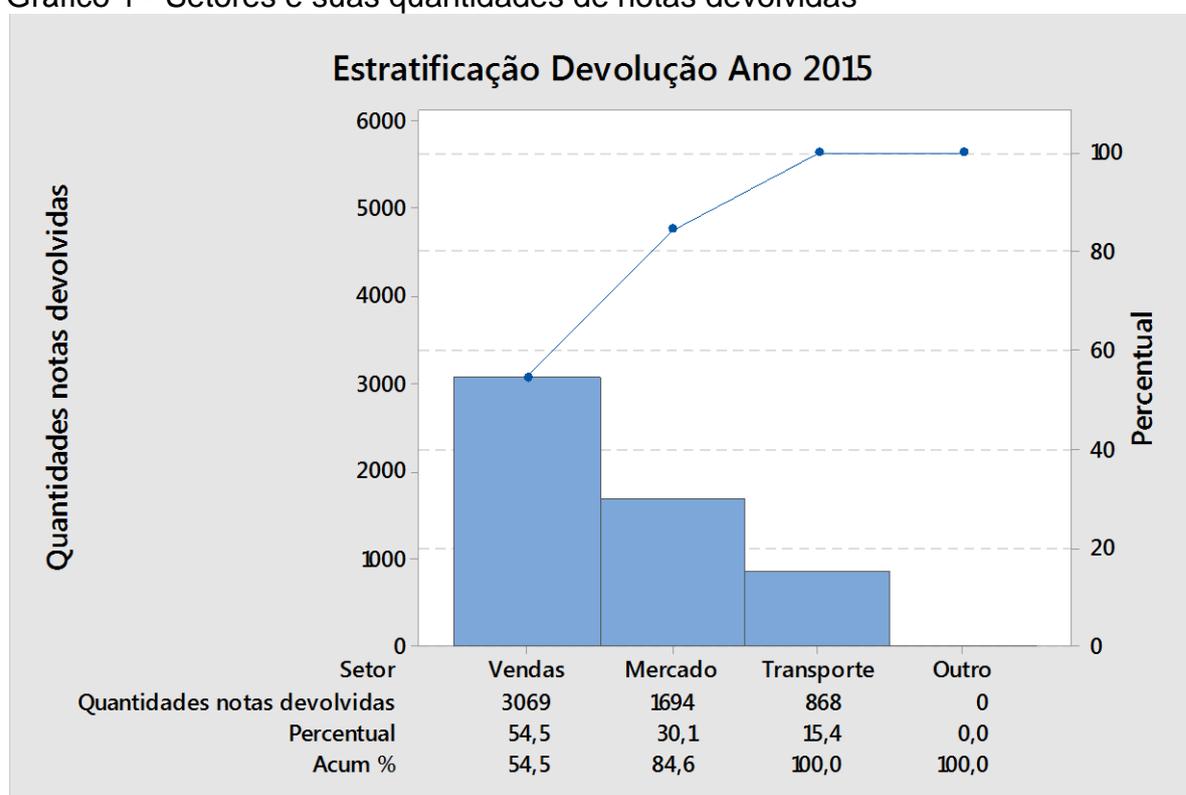
Justifica-se este estudo, pelas dificuldades da empresa analisada em seu canal de distribuição, em consequência disso, vem observando um aumento relevante nos custos de suas operações, alguns dos aumentos são inerentes das ineficiências existentes dentro dos processos, e outras são de particularidades do mercado, também tem percebido uma diminuição do nível de serviço que no processo de entrega de mercadorias é obtido através da quantidade de notas devolvidas pelos clientes sobre a quantidade faturada. Sendo assim, é necessário reavaliar os processos existentes e propor mudanças significativas em ambas às áreas, para que a revenda reduza os custos, retome o caminho do sucesso e do crescimento.

O sucesso da utilização desta metodologia impulsionará sua aplicação nas demais áreas e processos existentes na empresa, diminuindo as não conformidades existentes.

#### 4. PROBLEMA

A empresa do referido estudo tem contabilizado um aumento nos custos de distribuição devido alguns problemas encontrados em seu processo de entrega de produtos, um dos problemas encontrados é o alto índice de devolução de pedido, o qual está representado pelo GRAF. 1. O setor de vendas representa todas as notas devolvidas que estão sob a responsabilidade da equipe de vendas, setor de mercado representa todas as notas devolvidas ligadas diretamente ao comportamento dos clientes, logo as devoluções relacionadas aos problemas logísticos estão no setor de transporte, já o setor outros representam todas as devoluções não pertencentes a nenhum dos outros três setores.

Gráfico 1 - Setores e suas quantidades de notas devolvidas



Fonte: Adaptado pelo Autor, 2016.

O aumento na quantidade de notas devolvidas ocorre por certas ações dos setores de vendas e de entrega, essas podem ser compreendidas como a atitude dos colaboradores frente aos clientes, à maneira de trabalhar e etc. Algumas das ações não trazem somente prejuízo monetário, trazem também a insatisfação dos clientes internos e externos, gerando um baixo nível de serviço em ambas as áreas.

Esse tipo de ocorrência tem-se agravado nos últimos anos e por sua vez está fazendo com que a revenda perca competitividade e conseqüentemente seja menos produtiva dentro do mercado atual.

Como melhorar os processos existentes e ser mais produtivo, contudo não deixar de lado a qualidade dos produtos e dos serviços prestados?

## 5. REFERENCIAL TEÓRICO

Este referencial visa compreensões teóricas e técnicas para a implementação da filosofia Seis Sigma através do método DMAIC, que busca identificar processos insuficientes que possam ser melhorados.

### 5.1 Seis Sigma

Segundo Matos (2003), a filosofia Seis Sigma nasceu e se desenvolveu em 1980 na Motorola, nesta época a empresa se sentia ameaçada pela concorrência dos japoneses e necessitava fazer uma profunda melhoria em seu nível de qualidade, todavia só foi oficialmente lançado em 1987, sendo também chamado de o conjunto de ações de melhoria.

O Seis Sigma é uma filosofia baseada em um conjunto de objetivos em curto prazo, com um empenho para alcançar metas em longo prazo. Utiliza-se da medição e seu foco está no cliente, que orienta os projetos de melhoria contínua em todos os níveis da empresa (RÊGO, 2013).

A filosofia reconhece que há uma relação direta entre o número de produtos com defeitos, o desperdício com custos operacionais e o nível de satisfação do cliente. O Seis Sigma mede a capacidade do processo em executar processos livres de defeitos. Um valor alto de Sigma corresponde a uma baixa probabilidade do processo em produzir itens defeituosos. Conseqüentemente, um incremento no nível sigma, produz melhoria na confiabilidade, diminui a necessidade de testes e inspeções finais, reduz o tempo do ciclo e aumenta a satisfação do cliente (MATOS, 2003).

O programa Seis Sigma tem como objetivo o aprimoramento dos processos através da seleção correta dos processos que possam ser melhorados e das pessoas que serão treinadas, relacionando as técnicas estatísticas com as ferramentas da qualidade (RECHULSKI; CARVALHO, 2004).

De acordo com Matos (2003), o Seis Sigma obedece a uma lógica, seqüência e estrutura para sua implementação junto a projetos de melhoria. É uma filosofia para a excelência operacional munida de visão, foco e direção para a companhia. Diferente de outros programas de qualidade, a filosofia Seis Sigma procura identificar a essência do processo para guiar o objetivo estratégico da empresa.

As organizações frequentemente perdem tempo criando métricas que não são apropriadas para medir o rendimento da saída de seus processos. A estratégia de negócio Seis Sigma é propor a criação da métrica certa para cada situação (MATOS, 2003).

Para Matos (2003), as métricas utilizadas no Seis Sigma são mais eficientes do que as usadas nos clássicos programas de qualidade. A mais difundida e utilizada é o DPMO (defeito por milhão de oportunidades), que indica o número provável de defeitos que podem ocorrer em um milhão de oportunidade, e em ambientes de fabricação o DPMO, pode ser entendido como PPM (partes por milhão) ambas forneceram base para a indicação do nível de sigma que o processo poderá alcançar.

A TAB. 1 define a conversão simplificada para alguns níveis de sigma, usando como métrica o DPMO.

Tabela 1 - Conversão simplificada do nível de sigma

Nível sigma	Defeitos por milhão de oportunidades (dpmo)
1	691462
2	308537
3	66807
4	6210
5	233
6	3,4

Fonte: Adaptado pelo autor, 2016.

Para Werkema (2002), o sucesso e a consolidação da cultura Seis Sigma na organização, bem como a obtenção de resultados significativos em tempos adequados dependem da escolha de um bom projeto.

## 5.2 Método DMAIC

A metodologia DMAIC (*Define, Measure, Analyse, Improve, Control*) é uma versão do Seis Sigma para processos e esta é baseada na ISO 9000 e no TQM. É estruturada no uso de ferramental estatístico, integrando várias ferramentas tradicionais de controle da qualidade em cinco fases bem definidas (RECHULSKI; CARVALHO, 2004).

A elaboração das cinco etapas em conjunto leva ao caminho necessário para as atividades fundamentais dentro da metodologia, e tem como objetivo definir

o sentido do processo e os problemas que serão trabalhados, medir afim de alcançar dados e referências para o estudo do problema, analisar com coerência todas as informações coletadas na medição já realizada, confirmando os problemas identificados, realizar as modificações necessárias para melhorar o processo, afim de eliminar e/ou minimizar os defeitos ou problemas, assegurando que as metas sejam atingidas e mantidas (SINGEP, 2015).

### **5.3 Formação da equipe de um projeto DMAIC**

Segundo Rêgo (2013), para que se alcance sucesso na implantação de um projeto DMAIC é indispensável que se forme uma equipe multidisciplinar, visando à vasta gama de conhecimentos, talentos e personalidades, superando os interesses pessoais de cada indivíduo pertencente à equipe do projeto.

Para Rechulski e Carvalho (2004), a diversidade dentro de um time é crucial, mas esta deve ser lidada com cuidado. É importante o uso de métodos sistemáticos para que se possa promover uma estrutura onde as não concordâncias possam se convergir em soluções viáveis com as quais todos aceitem e concordem.

### **5.4 Definir (*Define*)**

De acordo com Rêgo (2013), o primeiro passo é encontrar o processo que possa ser trabalhado e melhorado, afim de atender a alguma exigência ou necessidade dos clientes. Comumente são identificados problemas relacionados com defeitos na produção.

Rechulski e Carvalho (2004), afirmam que ainda nesta etapa é importante escolher os processos que mais afetem as expectativas dos consumidores e cujo desempenho pode comprometer diretamente o alcance das metas estratégicas da empresa.

Para Definir são usadas ferramentas como SIPOC (*Suppliers, Inputs, Process, Outputs e Customers*), mapa de processos e fluxograma. Essas ferramentas são importantes, pois elas auxiliam no monitoramento de todas as etapas, fornecendo uma visão geral de todo o processo (WERKEMA, 2004).

### 5.4.1 SIPOC

A sigla SIPOC tem origem nos termos em inglês: *Suppliers* (fornecedores), *Inputs* (insumos), *Process* (processo), *Outputs* (produtos obtidos na saída) e *Customers* (consumidores) (PANDE; NEUMAN; CAVANAGH, 2001). É uma ferramenta que permite visualizar e compreender o principal processo envolvido no projeto (WERKEMA, 2002).

Segundo ENTAC (2010), esta ferramenta apresenta de forma mais clara e detalhada as relações das empresas com os fornecedores, insumos ou entradas, saídas ou resultados e os clientes envolvidos nos processos. Algumas perguntas são elaboradas para o estabelecimento dessas relações, alguns exemplos são apresentados no (QUADRO 1).

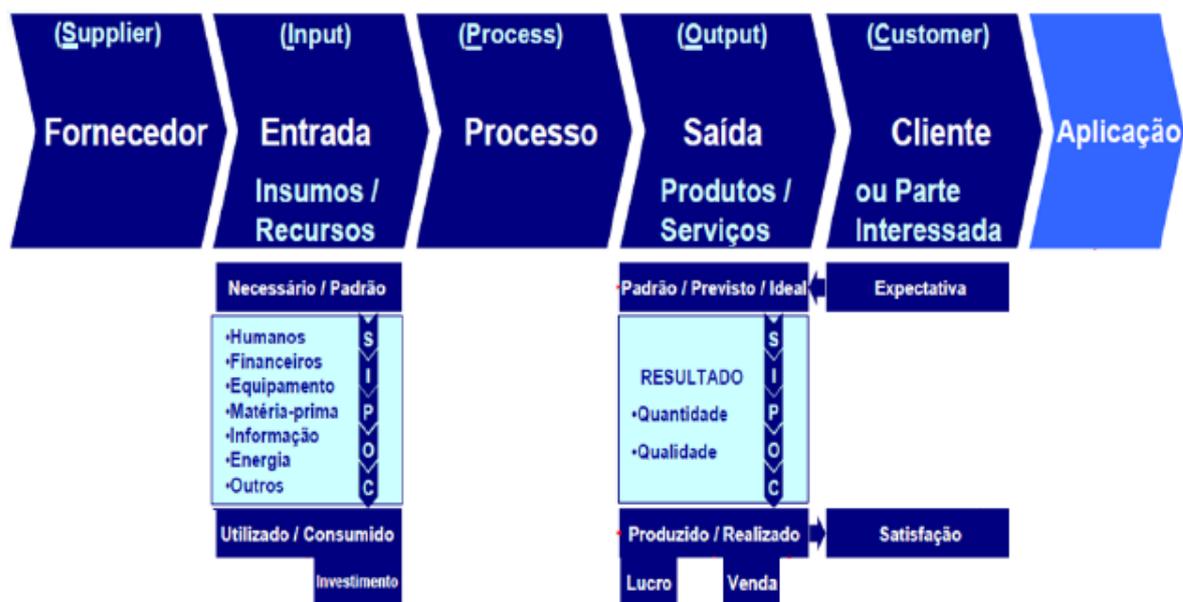
Quadro 1 - Elaboração da Matriz SIPOC

FORNECEDOR	- Quem são os fornecedores? O que eles fornecem? Onde afetam o fluxo do processo? Que efeito tem no processo e nos resultados?
ENTRADA	- De onde vem à informação ou material que se trabalha?
PROCESSO	- Qual o propósito deste processo? Que produto/serviço faz este processo? O que ocorre com cada entrada?
SAÍDAS	- Em que ponto termina o processo? Quais as principais saídas deste processo?
CLIENTES	- Quem usa os produtos ou serviços? Quem são os clientes interessados?

Fonte: ENTAC, 2010.

ENTAC (2010), completa que o mapeamento do processo mostra a sequência dos eventos no processo com todas as etapas do processo. Ele proporciona o foco no estabelecimento dos requisitos dos fornecedores e requisitos dos clientes que possam afetar o resultado do seu processo ou seu produto final conforme demonstra a (FIG. 1).

Figura 1- Matriz SIPOC



Fonte: ENTAC, 2010.

O SIPOC por princípio demonstra como definir o alcance do processo do início ao fim, identificando o fornecedor, cliente e suas exigências, possibilitando a visualização e apresentando a sequência dos passos do processo em partes e como um todo. Neste cenário podem ser encontradas etapas perdidas, subentendidas, entradas ou saídas, cujas desconexões deverão ser identificadas e resolvidas, podem também ser encontrados processos superados ou desnecessários, podendo eliminar etapas improdutivas e eliminar retrabalhos (ENTAC, 2010).

### 5.4.2 Mapa de Processo

Segundo Toledo (2005), processo é um conjunto de entradas (*input*) que ao longo do tempo sofrem transformações e que resultam em uma determinada saída (*output*).

Para Galuch (2002), os processos são classificados em dois tipos, que são eles, o empresarial e o produtivo. O processo empresarial é constituído de um grupo de tarefas que são interligadas logicamente e fazem uso de recursos da organização para gerar resultados definidos em apoio aos objetivos da organização.

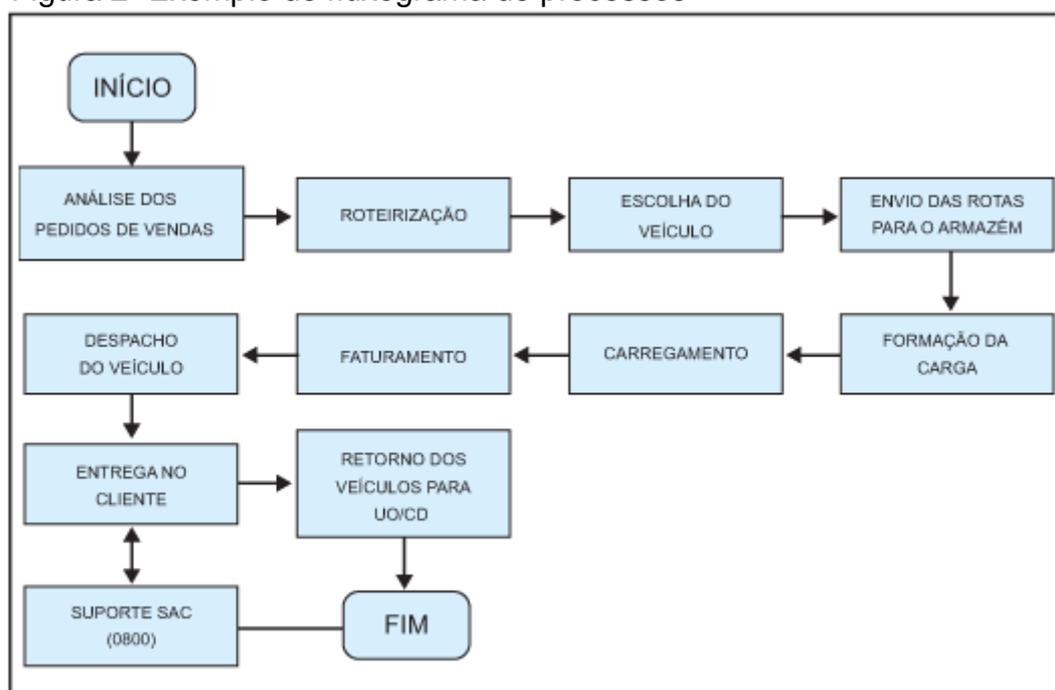
De acordo com Soares (2001), processo produtivo é o que melhor se identifica nas indústrias, pois envolve a manufatura, isto é, envolve contato direto com o produto ou serviço que será fornecido ao cliente externo.

### 5.4.3 Fluxograma

Fluxograma é usado para representar de forma sequencial todas as etapas de um processo de produção, fornecendo um detalhamento melhor das atividades, e é também uma grande fonte de oportunidade de melhorias para o processo, além de promover um entendimento global do fluxo produtivo (BALLESTERO, 2001).

Para Rotondaro (2002), fluxograma é usado para detalhar o mapa do processo de forma esquemática para que possa ser estudado e melhorado. Ele dá uma compreensão mais detalhada e real de seu processo. Assim se tem uma visão das entradas e saídas, e das variáveis que possam vir afetar tal processo. Neste contexto, utiliza-se um método para identificar os elementos básicos de cada processo, que são eles: Fornecedores: quem fornece o insumo para o processo; Entradas: matéria-prima, informação; Etapas do processo: as atividades de transformação, que devem ser expressas por um verbo (ação) e por um objeto; Saídas: coisas que resultam das transformações efetuadas; Clientes: requisitos do cliente, o fluxograma da FIG. 2 demonstra a sequência necessária para a melhor utilização do método descrito anteriormente.

Figura 2- Exemplo de fluxograma de processos



Fonte: Enomoto e Lima, 2007.

## 5.5 Mensurar (*Mensure*)

A mensuração inicia-se com a determinação do problema. Para isso são feitos levantamentos das entradas dos processos (RÊGO, 2013).

Após a seleção do problema devem ser verificados alguns pontos. Se o problema está claro; Quais os critérios usados para desdobrar o problema; Se os dados são confiáveis para focar o problema; Quais são os problemas mais relevantes identificados após a desmembração dos dados; Se o plano de ação do projeto foi realizado e se foi realizada uma avaliação da equipe do projeto (AGUIAR, 2006).

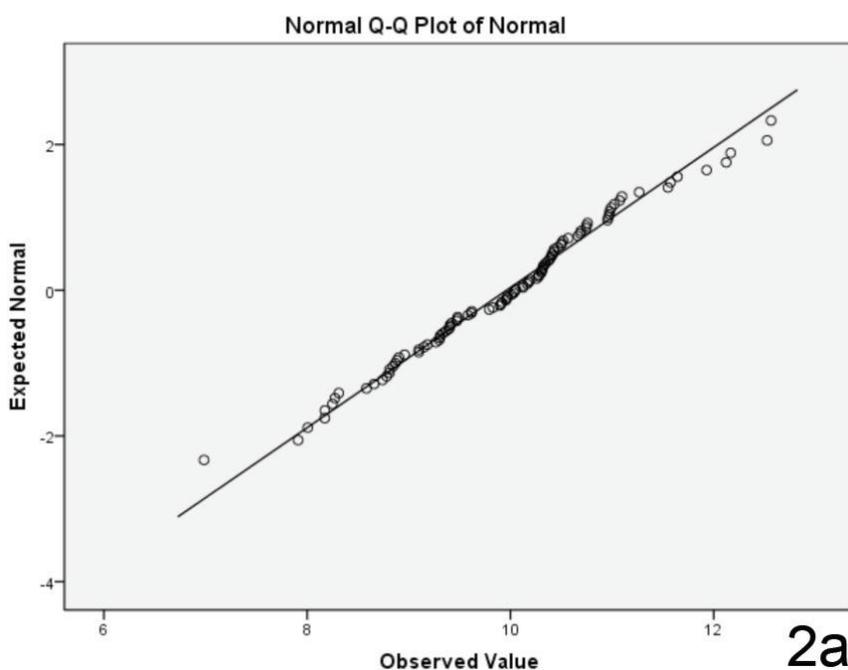
Na etapa de mensuração, algumas ferramentas de controle da qualidade são usadas, tais como, Teste de normalidade, Diagrama de Pareto e Capabilidade. Essas ferramentas são importantes para auxiliar na elaboração de planos de ação (WERKEMA, 2004).

### 5.5.1 Teste de normalidade

Conforme Torman, Coster e Riboldi, (2012) Toda variável aleatória, assume uma determinada distribuição de frequências na população, que podem ter formas variadas. Na literatura estatística encontram-se muitas distribuições teóricas. Essas são modelos que procuram representar o comportamento de determinado evento em função da frequência de sua ocorrência. No caso das variáveis contínuas, esse evento será um intervalo de valores. As distribuições de frequências são, na verdade, distribuições de probabilidade, onde para um evento teremos uma probabilidade de ocorrência associada. Em outras palavras, a partir de uma distribuição de probabilidade completamente especificada, pode-se calcular a probabilidade de uma variável aleatória assumir determinado intervalo de valores.

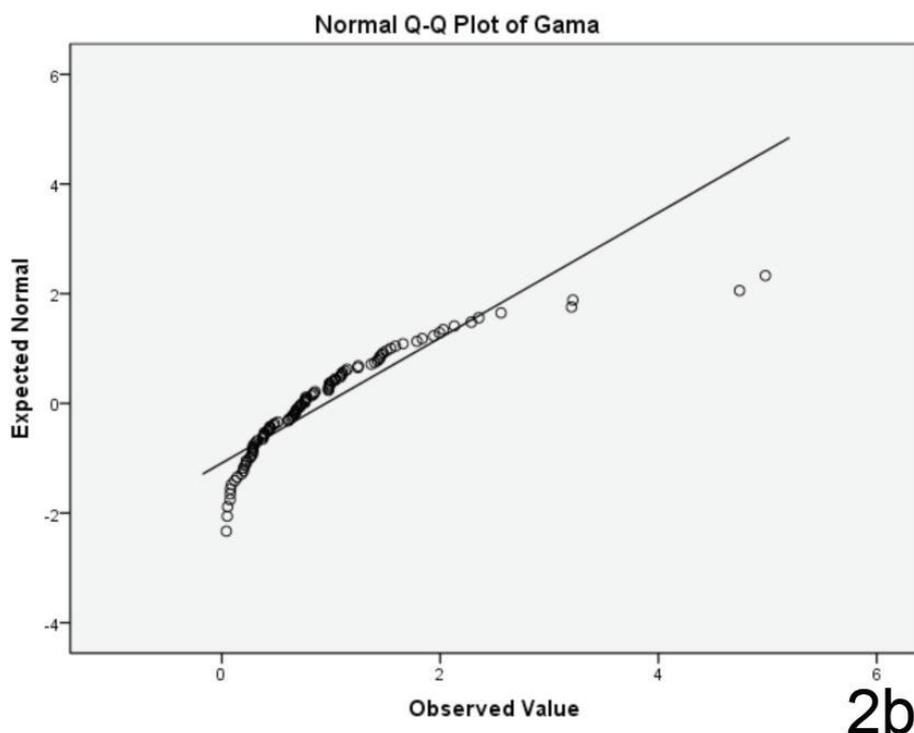
No eixo horizontal tem os valores observados da variável, e no eixo vertical, os valores esperados caso a variável tenha distribuição Normal. Se há uma boa aderência dos dados à distribuição é Normal e os pontos estão próximos da reta de referência, como demonstrado pela FIG. 3, se não, existe um grande desvio para a variável, conforme mostra a FIG. 4 (TORMAN, COSTER E RIBOLDI, 2012)

Figura 3 – Teste de normalidade distribuição normal



Fonte: Torman, Coster e Riboldi, 2012.

Figura 4 -Teste de normalidade distribuição não normal



Fonte: Torman, Coster e Riboldi, 2012.

De acordo com Scudino (2008), A probabilidade máxima com o qual se pode correr é denominada nível de significância do teste. Normalmente, o nível de significância é representado por  $\alpha$  e, geralmente, é especificado antes da extração das amostras e das hipóteses, de modo que os resultados obtidos não influenciem a escolha. Usualmente são escolhidos os seguintes níveis  $\alpha = 0,01$  ou  $0,05$ , isto é, se escolhido o índice de  $0,01$ , então existe 1 chance em 100, da hipótese ser rejeitada. Da mesma maneira podemos dizer que existe uma confiança de 99% de que se tome a decisão certa. Na resposta dos testes de hipóteses, um valor é comparado com o nível de significância previamente escolhido, sendo chamado de p-valor ou valor p, isto é, valor do poder do teste. O p-valor (nível de significância observado) é o menor nível de significância em que  $H_0$  seria rejeitada, quando um procedimento de teste específico é usado em um determinado conjunto de dados. Assim, quando  $p\text{-valor} \leq \alpha$  implica na rejeição de  $H_0$  no nível  $\alpha$ . Ou se  $p\text{-valor} > \alpha$  implica na não rejeição de  $H_0$  no nível  $\alpha$ . Então, em vários estudos as respostas poderão vir referenciando o nível de significância ou p-valor.

### 5.5.2 Capabilidade

De acordo com Toledo (2005), os termos capacidade, capabilidade, aptidão e desempenho de processo possuem a mesma identidade, pois todos contêm na sua essência medidas estatísticas que indicam o percentual de variação existente no processo em relação às especificações dos clientes.

A análise da capabilidade visa definir se um processo, cujo comportamento seja conhecido, é capaz de produzir itens ou prestar serviços conforme as especificações estabelecidas pelos clientes (MORAES, 2006).

Para Corrêa e Neto (2009), a análise da capabilidade do processo é uma técnica que permite uma comparação entre as especificações do cliente com o real encontrado no processo.

Segundo Almas (2003), um processo pode estar dentro dos limites de controle estatístico, mas este fato não significa que os produtos resultantes atendem as especificações de qualidade exigidas.

De acordo Matos (2003), o uso do índice de capacidade permite associar a variação e localizar a média do processo com as especificações dos clientes. Estes índices de capabilidade fornecem uma efetiva estimativa da capacidade do processo, permitindo a atuação para melhorar a capabilidade e reduzir os custos.

Moraes (2006), diz que existem alguns índices de capabilidade e cada um deles apresentam na sua forma diferentes informações, por este motivo é de suma importância o perfeito entendimento do significado de cada um, afim de possibilitar uma correta interpretação e a uma tomada de ações mais adequada.

Os índices de capabilidade, estruturados nas suposições de normalidade dos dados e de controle estatístico do processo são conhecidos como CP e CPK. Em processos onde as amostras são pequenas ou para os quais não se tenha certeza de sua estabilidade são utilizados os índices PP e PPK (MORAES, 2006).

Índice CP é a medida indireta da habilidade do processo em atender às especificações, considerando o processo centrado na média das especificações (MORAES, 2006).

Índice CPK é a medida da variação do processo comparando com a tolerância dos limites de especificações e o desvio padrão utilizado reflete a variação inerente ao processo, devido somente às causas comuns (MATOS, 2003).

Índice PP é a medida do desempenho potencial, mas ao invés da estimativa  $\sigma^{\wedge}$  para o desvio-padrão do processo, utiliza o desvio-padrão S da amostra em estudo, considerando o processo centrado na média das especificações (MORAES, 2006).

Índice PPK, e a medida da variação do processo comparando com a tolerância dos limites de especificações e o desvio padrão incorpora a variação total do processo, devido às causas comuns e especiais (MATOS, 2003).

Contudo Moraes (2006), diz que uma regra geral pode ser utilizada para análise, classificação e interpretação do índice CP de Capacidade ou capacidade do processo.

- Índice  $< 1,00$  Processo (incapaz): A capacidade do processo é inadequada à especificação exigida. Nesta situação, o responsável pela produção deverá tentar diminuir a variabilidade do processo ou realizar o trabalho em outro processo que atenda as especificações.
- $1,00 \leq$  Índice  $\leq 1,33$  Processo (razoável): A capacidade do processo está dentro da especificação exigida. Nesta situação o responsável pela produção deverá tentar diminuir a variabilidade do processo. Gráficos de controle são úteis para manter o processo sobre controle estatístico, evitando a produção de unidades não conformes.
- Índice  $> 1,33$  Processo (capaz): A capacidade do processo é adequada à especificação exigida. Nesta situação o responsável pela produção não necessita de maiores preocupações com o processo, a menos que se queira reduzir a variabilidade para aumentar a qualidade dos produtos.

### 5.5.3 Diagrama de Pareto

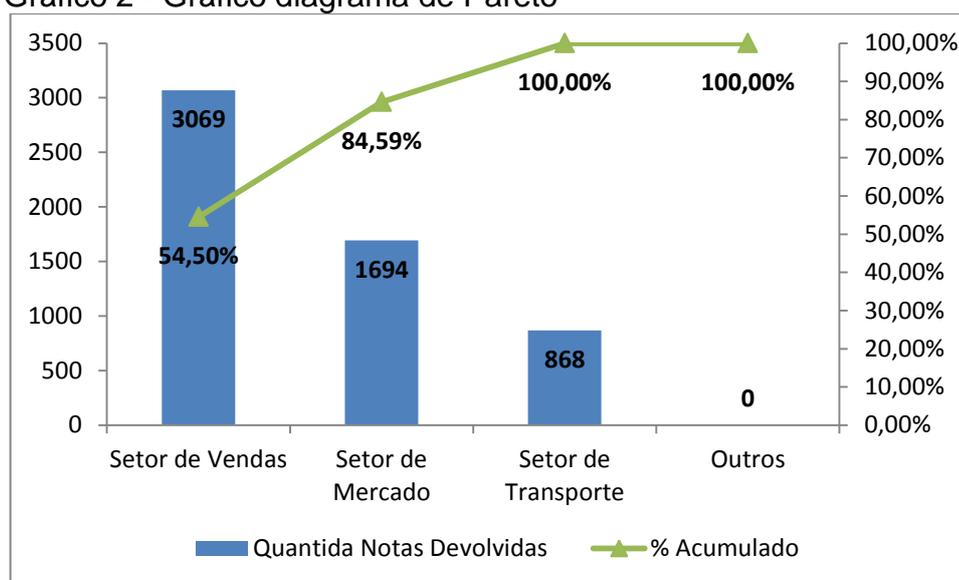
Segundo Rotondaro (2002), o Diagrama de Pareto foi criado por Vilfredo Pareto, em 1897, na época o economista italiano voltou seus estudos para a distribuição de renda, onde constatou que, as maiores partes das riquezas pertenciam a um menor grupo de pessoas. Porém J. M. Juran adaptou o modelo para os problemas de qualidade, pois segundo ele, as distribuições dos problemas também eram desiguais, chegando à conclusão de que as melhorias mais

significativas podem ser obtidas se concentrarmos os esforços nos “poucos problemas vitais” e depois “nas poucas causas vitais” desses problemas.

A ferramenta desenvolvida utiliza-se uma descrição gráfica de dados que apresenta a informação de maneira que se possa concentrar os esforços nos maiores problemas ou causas, obtendo melhores resultados. Pois trata-se de um gráfico de barras verticais que, de forma geral, apresenta: Na horizontal, os diversos tipos de problemas; Na vertical, a quantidade de ocorrência de cada problema, dispostas em ordem decrescente; E uma curva que representa a porcentagem acumulada das ocorrências, conforme ilustrado na GRAF. 2 (ROTONDARO, 2002).

Utiliza-se para desmembrar um problema em vários outros menores. A partir desta realidade, é fácil focalizar nossas tratativas de acordo com a importância que cada problema tem para o processo e para o sistema (BALLESTERO, 2001).

Gráfico 2 - Gráfico diagrama de Pareto



Fonte: Adaptado pelo Autor, 2016.

## 5.6 Analisar (*Analyze*)

Werkema (2004), diz que essa etapa tem como objetivo orientar o entendimento da ocorrência do problema, ou seja, as causas raízes e sua quantificação.

Para Matos (2003), esta é a fase mais importante do DMAIC. Nela são analisados os dados significativos ao processo em estudo, com objetivo principal de

conhecer suas causas, as fontes de variabilidade e de desempenho insatisfatório do processo.

Nesta fase, utiliza-se o *brainstorming* e o Diagrama de causa e efeito que juntos fornecem os dados para a elaboração da matriz esforço X impacto, que por fim fornecem os dados para a elaboração do plano de ação na etapa de melhoria (WERKEMA, 2004).

### 5.6.1 *Brainstorming*

Segundo Trivellato (2010), o *brainstorming* é basicamente uma técnica de geração de ideias, onde a criatividade é praticada por um grupo de pessoas, que é o ponto principal dessa ferramenta, como ilustrado pela FIG 5. O *brainstorming* tem como objetivo sugerir e desenvolver novas ideias, focando em um determinado assunto ou problema. Em suma “o *brainstorming* é uma técnica utilizada por um grupo de pessoas e que auxilia a elaboração de um grande número de ideias em um curto tempo”.

Essa ferramenta consiste em criar uma discussão entre partes interessadas sobre determinado assunto, auxiliando a produzir o máximo possível de ideias ou sugestões criativas sobre um tópico. Porém, é importante que exista um conhecimento sobre as ocorrências, para que seja bem definido o problema (SINGEP, 2015).

Figura 5 – *Brainstorming*



### 5.6.2 Diagrama de Causa e Efeito

O Diagrama de Causa e Efeito, também conhecido como Diagrama de *Ishikawa*, foi inicialmente criado pelo engenheiro *Kaoru Ishikawa* em 1943 e aprimorado nos anos seguintes (SINGEP, 2015).

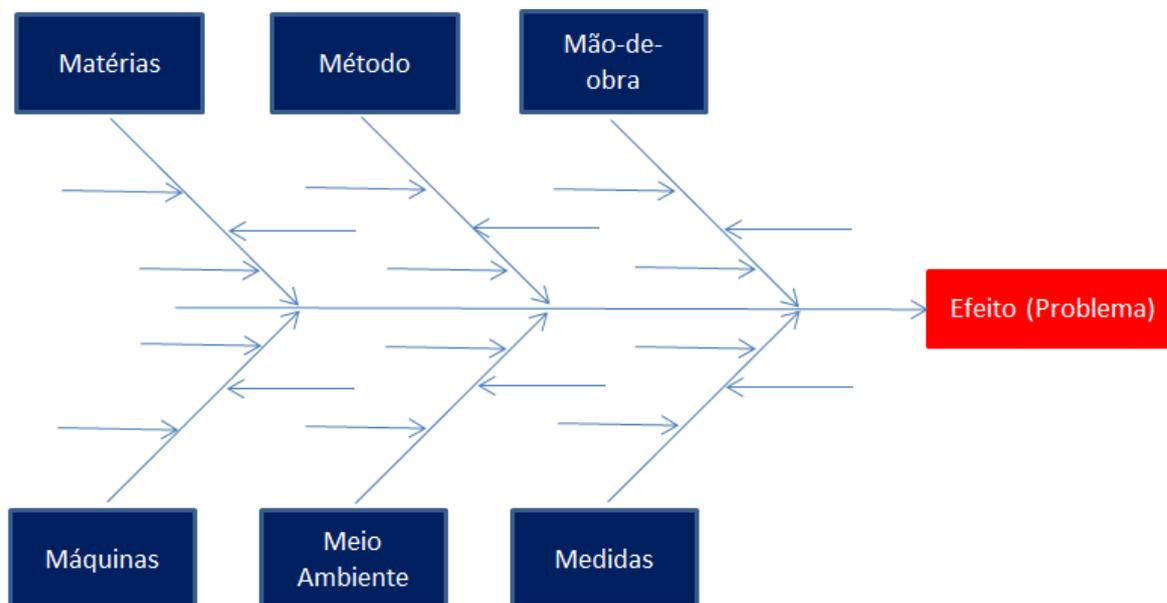
Segundo Rotondaro (2002), o Diagrama é um instrumento utilizado para apresentar a relação existente entre problema e as diversas causas que podem influenciar em seu resultado. Normalmente o resultado de um processo, é o problema que se quer eliminar, daí então, o diagrama é utilizado para o levantamento e a apresentação visual de suas possíveis causas e de seu relacionamento com o problema.

Para Scholtes *et. al.*, (1992), o diagrama tem uma seta que aponta o nome do problema e os ramos que saem dessa seta representam as principais categorias de causas prováveis, que são elas: Máquinas, medição, pessoal, método, matérias e meio ambiente, e todas são adaptados aos processos.

De acordo com Ballesterro (2001), as causas principais podem ainda, por sua vez, serem desmembradas em causas secundárias e terciárias.

Trata-se de uma ferramenta que tem como objetivo expandir o leque de informações sobre o problema, a FIG. 6 ilustra como deve ser montado o gráfico, este tipo de gráfico faz também aumentar a probabilidade de identificar corretamente suas causas raízes, para que possam ser sanadas. Esta deve ser o mais abrangente possível, possibilitando uma visão mais ampla, e deve, portanto ser desenvolvida com a participação de vários colaboradores que tem envolvimento e que conheçam o processo e o problema (ROTONDARO, 2002).

É importante também coletar as informações de pessoas não pertencentes à equipe, mas que estejam familiarizadas com os vários aspectos do processo, para que não seja esquecida nenhuma possível causa. Porém o diagrama de causa e efeito apenas indica as possíveis causas, mesmo que todos concordem, porém apenas a análise dos dados indicarão as causas reais (SCHOLTES *et. al.*, 1992).

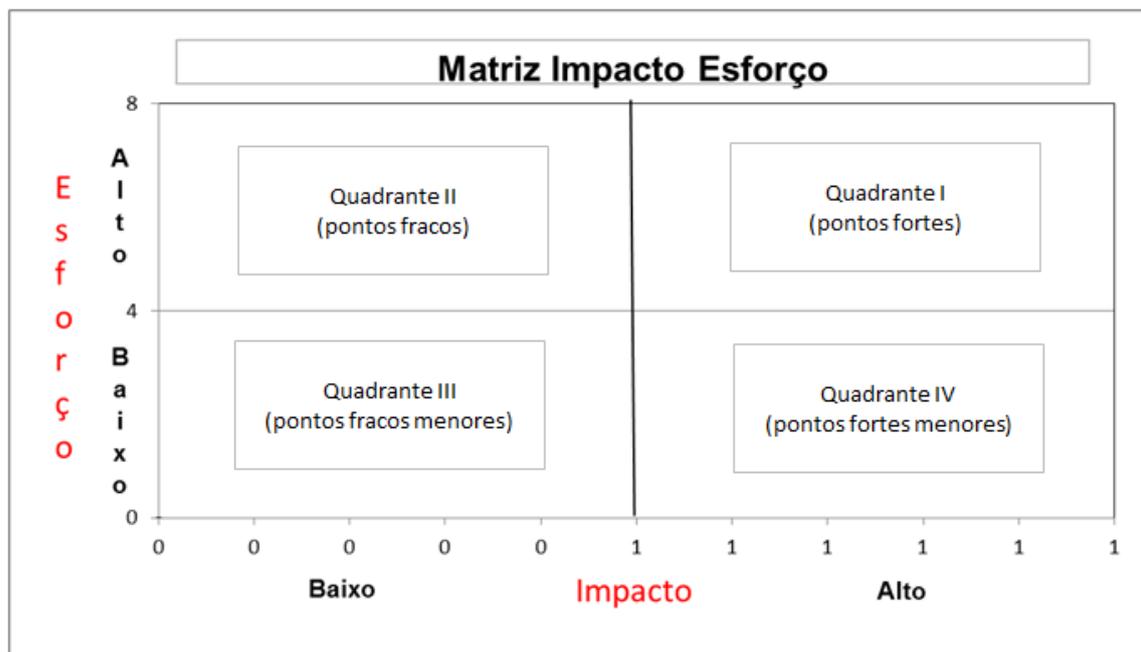
Figura 6 - Diagrama de *Ishikawa*

Fonte: Adaptado pelo autor, 2016.

### 5.6.3 Matriz esforço x impacto

É uma matriz que parte a princípio das ideias desenvolvidas na utilização do *brainstorming* e do Diagrama de *Ishikawa*, de forma em que as ideias são classificadas de acordo com o impacto que elas causam no processo em questão e o esforço realizado para a eliminação da mesma. A FIG. 7 demonstra de forma sucinta como deve ser seu uso. Nessa ferramenta o importante aplicar primeiramente as ideias que geram o maior impacto com o menor esforço para realizá-las (RISSI, 2007).

Figura 7 - Matriz esforço x impacto



Fonte: Adaptado pelo autor, 2016.

### 5.7 Melhorar (*Improve*)

Werkema (2004), o foco dessa fase é propor, avaliar e implementar soluções para cada problema relevante, com base nas fontes de variações observadas na fase analyze (análise).

Deverão ser expostas as soluções encontradas para eliminar as causas raízes do problema. Para avaliar, há necessidade de priorizar as soluções dos problemas considerados relevantes (WERKEMA, 2004).

Para Rechulski e Carvalho (2004), nesta etapa são desenvolvidas soluções para intervir no processo que tem como foco, reduzir significativamente os níveis de defeitos.

Segundo Rêgo (2013), para o caso de algum processo estar sendo executado de forma incorreta, deve-se tomar ações corretivas para solucionar o processo, propondo treinamento para o cada indivíduo de forma a se retomar o controle sobre o processo.

Nesta fase utiliza-se a matriz 5W1H que é à base da elaboração de plano de ação (WERKEMA, 2004).

### 5.7.1 Matriz 5W1H

O termo 5W1H é uma abreviação de palavras em inglês que definem o caminho para seguir o plano de ação; 5W representa as palavras: *What*, *Who*, *Where*, *When* e *Why*; 1H representa *How*. Atualmente se sugere a criação de um “segundo H” referente ao termo *How Much* (quanto custa); com isso o plano seria 5W2H (LOUZADA, 2012).

Segundo Louzada (2012), o 5W1H é um tipo de “*Check-list*” utilizado para garantir que a operação do plano de ação seja conduzida sem nenhuma dúvida por parte das chefias e subordinados.

Esta ferramenta pode ser aplicada a várias áreas do conhecimento, servindo como base de planejamento, como por exemplo, para planejamento de qualidade, de aquisições, de recursos humanos, de riscos, entre outras que se mostre necessário (SHORT, 2015).

O QUADRO 2 demonstra um esquema do objetivo de um plano de ação 5W1H e o QUADRO 3 dá um exemplo real de como é formado um plano de ação.

Quadro 2 - Esquema 5w1h

MATRIZ 5W1H		
SIGLA	TRADUÇÃO	OBJETIVO
What	O que	Definir o que será feito
Who	Quem	Definir quem o fará
Where	Onde	Definir aonde será feito
When	Quando	Definir quando será feito
Why	Por que	Definir por que será feito
How	Como	Definir como será feito

Fonte: Adaptado pelo Autor, 2016.

Quadro 3 - Matriz 5W1H

PLANO DE AÇÃO					
Nome da Organização:					
Responsável pelo P. A.:			Data de elaboração do P. A.:		
WHAT	WHO	WHERE	WHEN	WHY	HOW
O QUE FAZER?	QUEM FARÁ?	ONDE?	QUANDO?	POR QUÊ?	COMO FAZER?

Fonte: Adaptado pelo autor, 2016.

### 5.8 Controlar (*Control*)

Esta fase consiste em garantir que o alcance da meta seja mantido em um longo período de tempo (WERKEMA, 2004).

É necessário nessa etapa a realização de um controle estatístico do processo, utilizando-se medições e monitoramento para manter sempre as melhorias e um aumento no desempenho do processo (RECHULSKI; CARVALHO, 2004).

Matos (2003), completa que é preciso um sistema de controle para mantê-los dentro de intervalo de tolerância. Nesta etapa, a implantação da melhoria é confirmada, são validados os benefícios alcançados, a resolução do problema, as alterações necessárias aos procedimentos e a implementação de ferramentas de controle e, por fim, a auditoria do processo e o monitoramento do desempenho.

## 6. MATERIAL E METÓDOS

O método utilizado no trabalho foi o estudo de caso, pelo fato de se tratar de uma abordagem metodológica de investigação, sobretudo adequada quando se procura compreender, explorar ou descrever eventos e contextos complexos, nos quais estão conjuntamente envolvidos diversos fatores.

Segundo Gil (2002), um estudo de caso se faz mais complexo do que outras formas de pesquisa, pois em sua maior parte utiliza-se mais de uma técnica, o que evidencia uma qualidade maior nos resultados obtidos e evita a subordinação à subjetividade do pesquisador.

A pesquisa científica realizada neste trabalho pode ser classificada, quanto à natureza, como pesquisa aplicada, pois busca gerar conhecimento e propor ações que venham solucionar os problemas específicos do setor de distribuição de bebidas. Quanto aos objetivos é uma pesquisa exploratória, pois busca descobrir os problemas que mais impactam no setor, quanto aos procedimentos é uma pesquisa experimental, pois tem um objetivo de estudo e as variáveis que o influenciam serão selecionadas como também suas formas de controles. Quanto à forma de abordagem é quantitativa, pois requer o uso de técnicas estatísticas para identificar e tratar tais problemas. Por outro lado é também qualitativa, porque uma vez que assume diferentes significados no campo das ciências, compreende um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam descrever e decodificar os problemas que possam afetar tal processo.

### 6.1 Local de estudo

A pesquisa foi realizada em uma revenda distribuidora de bebidas do grupo Ambev, situada no do centro-oeste de Minas, tendo suas atividades iniciadas na década de 1970. A revenda atua no ramo de distribuição física, sua missão é fornecer aos seus clientes um produto de qualidade, com preço justo e no menor prazo possível. A empresa é do tipo revenda, e conta com duas unidades, sendo uma em Lagoa da Prata (filial) e outra em Pará de Minas (matriz).

Atualmente a revenda do referido estudo comercializa seus produtos em uma região delimitada pelo grupo, que abrange 23 cidades, através de vendedores externos e um *call center*, que trabalham em parceria. A operação de distribuição

consiste na realização de entregas diárias, partindo das vendas diárias organizam-se as entregas, que são feitas pelo transporte próprio e em alguns casos por terceiros.

A empresa possui mais de 1000 clientes ativos na unidade de Lagoa da Prata, isso proporciona uma preocupação a mais em garantir um bom atendimento. Os principais clientes da empresa são atacadistas, redes de supermercados, restaurantes, bares e clubes, clientes estes com perfil de fidelização, criando sempre vínculos de compras.

## **6.2 Método de coleta de dados**

A coleta de dados foi feita através da análise dos históricos da empresa, compreendidas entre os meses de Janeiro à Dezembro de 2015, sendo analisados os relatórios de ocorrência das devoluções, gráficos, planilhas e demais documentos que se fizeram necessários para a realização da pesquisa.

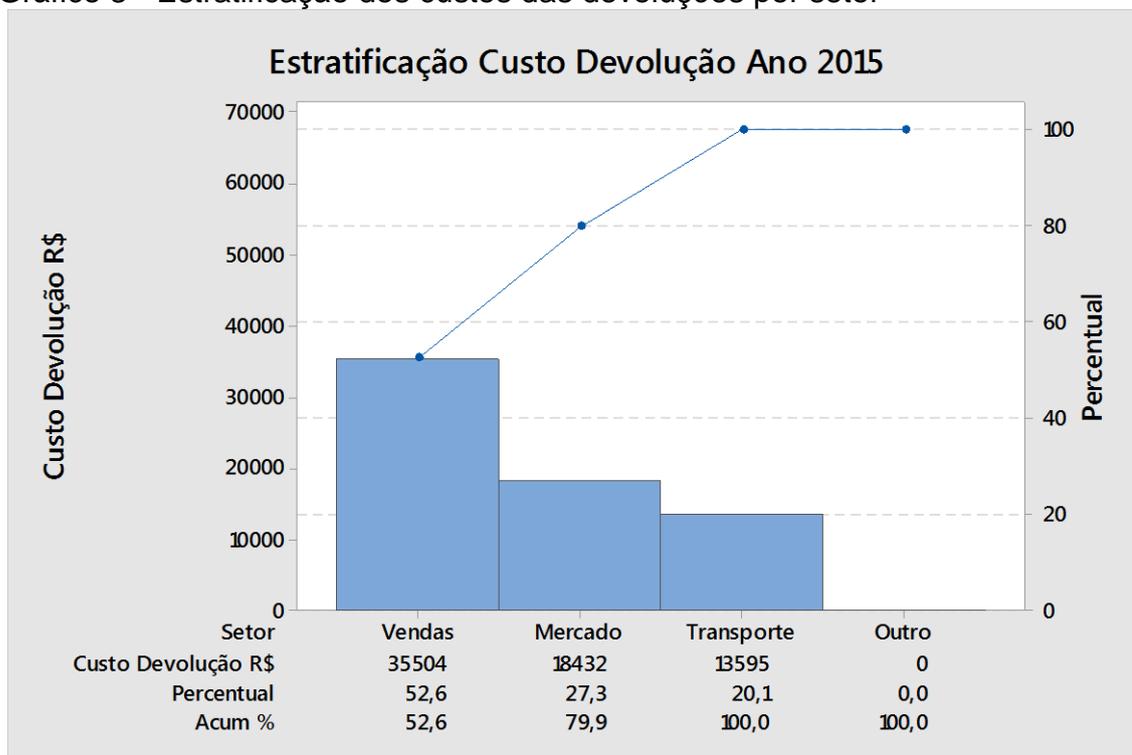
## **6.3 Método de análise**

Visando a obtenção de uma maior clareza na interpretação dos dados coletados, utilizou-se o Microsoft® Excel 2010 para elaboração de gráficos, fluxogramas e planilhas, sendo também utilizado o *Minitab* 17 para a obtenção de uma melhor compreensão da capacidade do processo.

## 7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

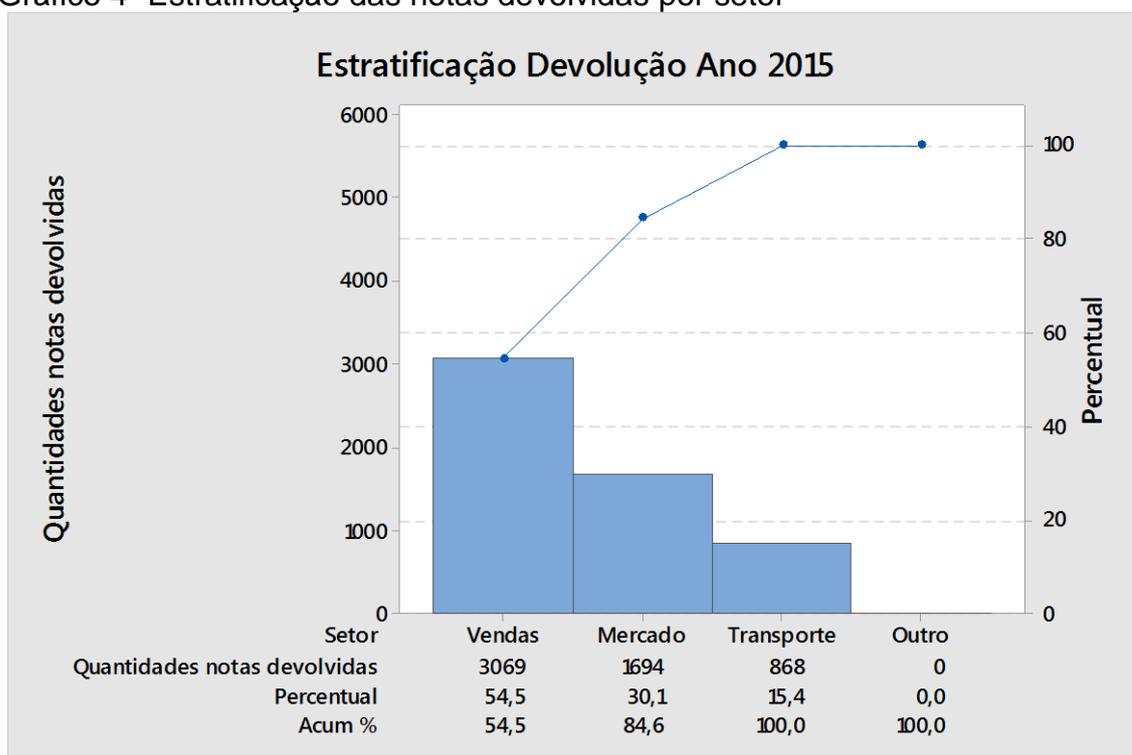
No ano de 2015 a empresa teve um índice de devolução de 3,47%, enquanto sua meta era de 2,5%, com isso a revenda incorreu um custo de R\$ 67.531 mil reais, valor esse que se refere somente aos custos de entrega, ou seja, custo de transporte. O GRAF. 3 demonstra os custos de devolução por setor, já o GRAF. 4, a quantidade de notas devolvidas por setor.

Gráfico 3 - Estratificação dos custos das devoluções por setor



Fonte: Autor, 2016.

Gráfico 4- Estratificação das notas devolvidas por setor



Fonte: Autor, 2016.

## 7.1 Definição

Para melhor definir o problema existente na organização, que é a devolução de notas, foi realizado um estudo utilizando as ferramentas, SIPOC, que permitiu detalhar todo o processo, e o mapa de processos, que forneceu uma visão detalhada de como funciona todo o processo de entrega. O QUADRO 4 está baseado no método SIPOC e relaciona cada um dos processos existentes dentro da venda.

Quadro 4 - SIPOC dos processos da revenda estudada

Fornecedores (Suppliers)	Entradas (Inputs)	Processos (Process)	Saídas (Outputs)	Clientes (Customers)
Clientes fazem os pedidos	Pedido de produtos necessitados	Visitar cliente e faz pedido junto ao mesmo	Pedido do cliente	Equipe de vendas
Equipe de vendas	Dados do pedido	Verificar junto ao estoque se existe os produtos	Pedidos das vendas	Supplay Chain
Supplay Chain	Pedidos das vendas	Faturar e roteirizar	Mapas de entregas para carregamento	Armazém
Armazém	Mapas das entregas	Separar e carregar os mapas	Caminhão carregado	Equipe de entrega
Equipe de entrega	Caminhão carregado	Entregar os pedidos para os clientes	Entrega dos pedidos aos clientes	Clientes

Fonte: Autor, 2016.

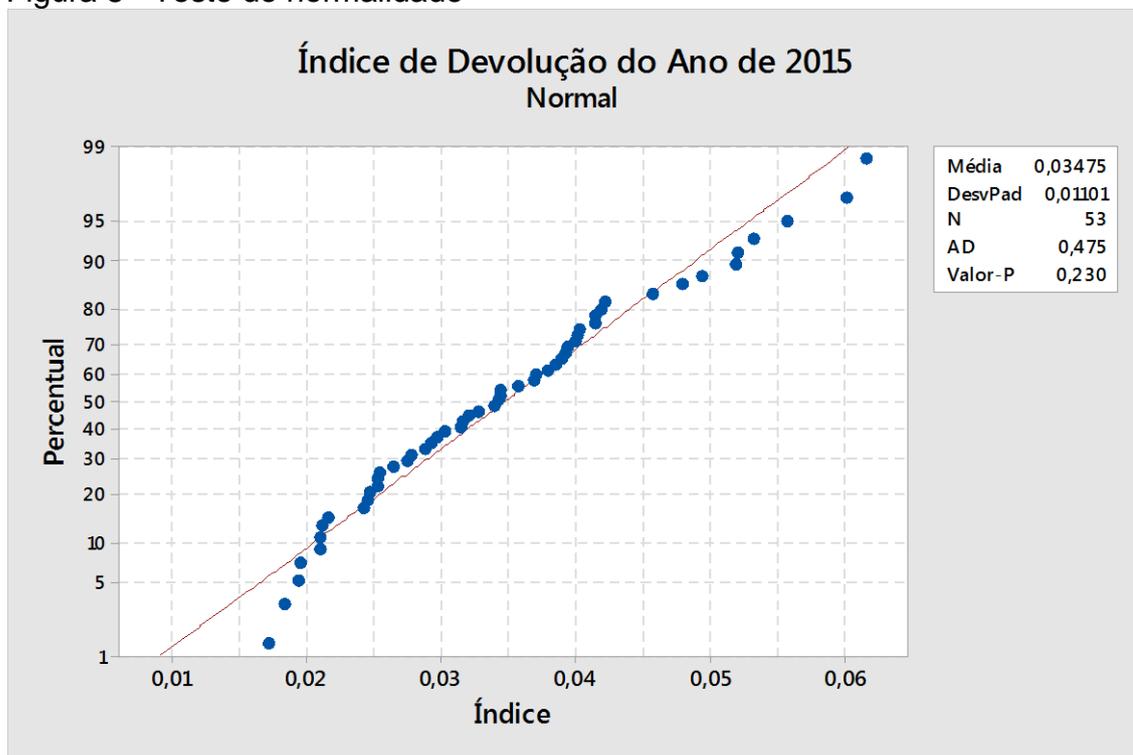
Após conhecer todos os processos existentes na revenda, utilizou-se o mapa de processo para detalhar cada etapa do processo de entrega dos produtos aos clientes, conforme demonstrado no APÊNDICE A. A sequência destas etapas devem ser seguidas, sendo este o caminho para execução correta das entregas. Todas e quaisquer atitudes devem ser tomada com base na sequência do mapa de processo, pois o mesmo garante o melhor aproveitamento de todos os recursos disponíveis para tal.

## 7.2 Medir

Na fase medir, utilizou-se o minitab para verificar a normalidade dos dados e à capacidade do processo. Foram coletados dados de Janeiro à Dezembro do ano de 2015, dados esses que continham os percentuais diário e os motivos de cada devolução. Por se tratar de uma grande quantidade de dados, foram agrupados em semana, o que resultou em 53 semanas de amostras, conforme (APÊNDICE B).

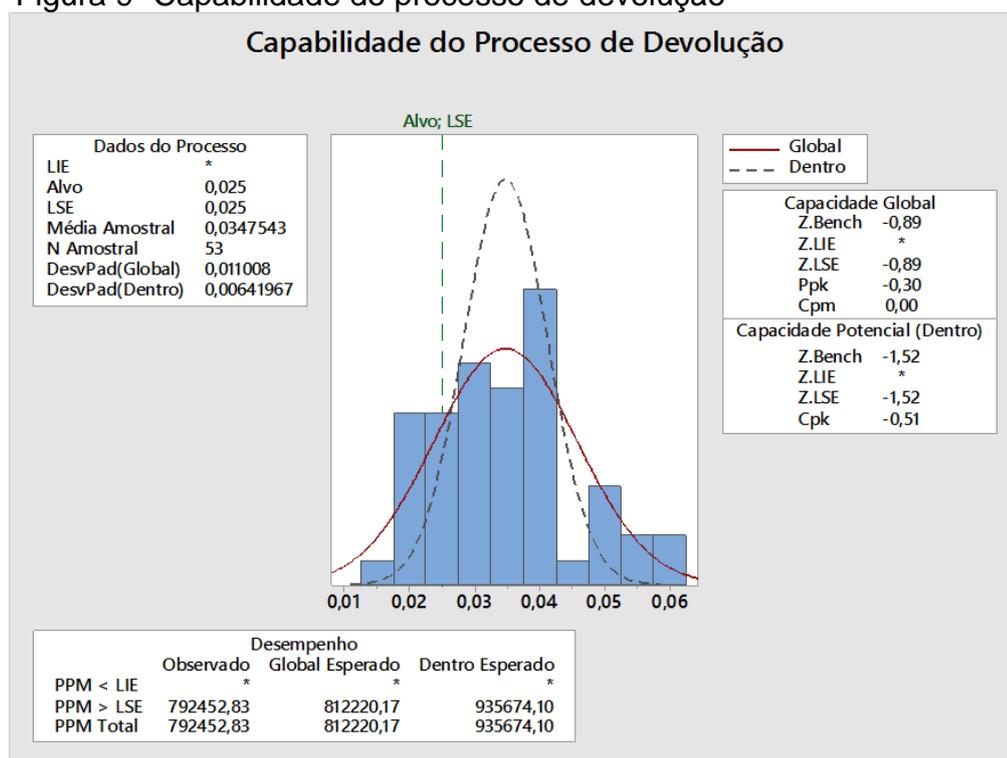
Feito o agrupamento, os dados foram inseridos no Minitab. A FIG. 8 demonstra que os dados obedecem a uma distribuição normal, pois o valor-P é maior que 0,05, e A FIG. 9, o resultado da capacidade do processo de devolução.

Figura 8 - Teste de normalidade



Fonte: Autor, 2016.

Figura 9- Capacidade do processo de devolução



Fonte: Autor, 2016.

O nível de sigma do processo é representado pelo Z.Bench, que foi de -0,89, todavia deve-se acrescentar mais 1,5 sigma por se tratar de dados em subgrupo. Um subgrupo é um grupo de unidades que são criadas sob o mesmo conjunto de condições e representam uma "fotografia" do processo, portanto, as medições dentro de um subgrupo devem ser feitas próximas no tempo, mas ainda independente umas das outras. Com esse acréscimo o nível de sigma do processo será de 0,61 sigma, apesar do sigma ser positivo o processo gera uma grande variabilidade, representando um processo com baixa confiabilidade. A capacidade do processo está representada pelo Cpk, que teve como resultado um valor de -0,51, que de acordo com os meios de análise refere-se a um processo incapaz (Índice <1, processo incapaz). Com relação ao aproveitamento do processo, em um milhão de vezes que ele é executado, o mesmo se encontra em desacordo em 812.220 vezes, isso tendo como base a meta da venda que é de 2,5% de devolução e 97,5% de aproveitamento das entregas. Apesar de ser um processo crítico, o mesmo contém uma grande oportunidade de melhora.

Após a análise da capacidade, foi criado para cada setor um gráfico de Pareto. Através dos gráficos foi possível estratificar os motivos das devoluções e

seus percentuais, que por sua vez demonstraram onde devem ser concentrada as forças. Para a confecção dos gráficos foi utilizada a ferramenta Minitab.

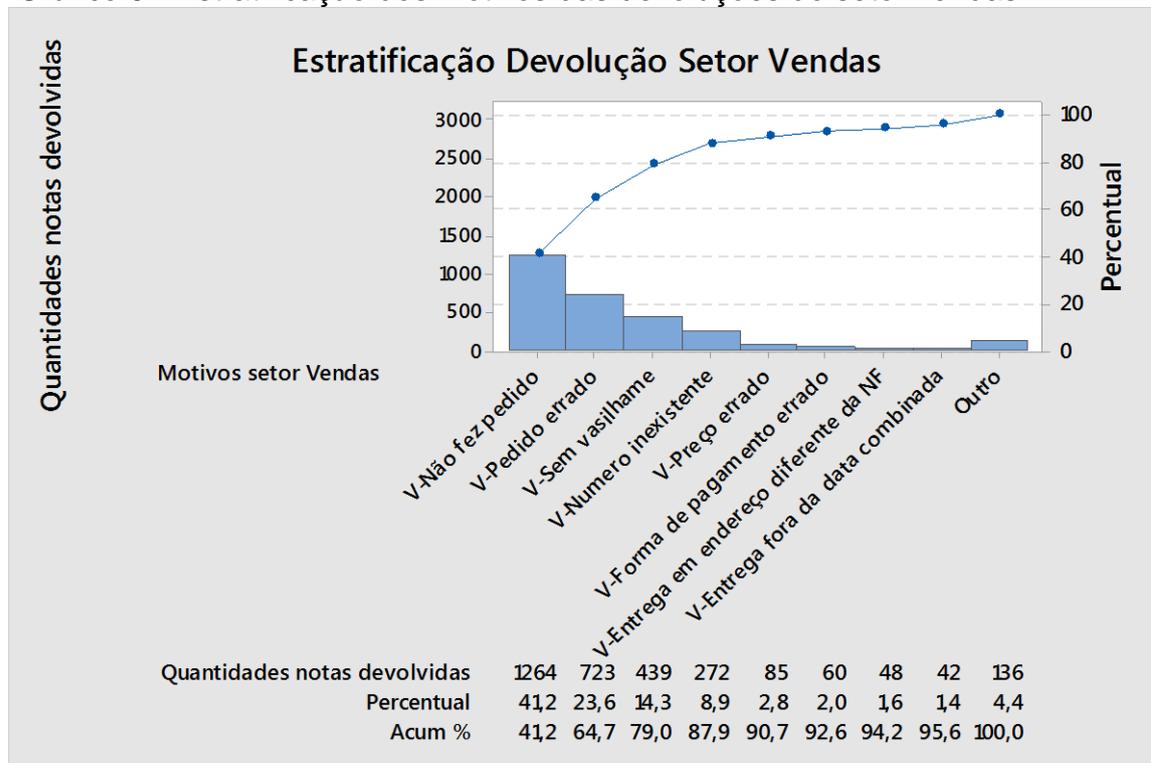
O GRAF. 5 contém as devoluções por setor. A palavra setor neste trabalho fica entendida como sendo a divisão da empresa. Cada setor é responsável por uma parte, onde ambos devem garantir o melhor aproveitamento de seus recursos, sobretudo com a maior eficiência e qualidade. A empresa está dividida em três setores, que são eles:

- Mercado: Clientes e todo ambiente externo.
- Vendas: Marketing e equipe de vendas.
- Transporte: Entrega aos clientes, distribuição geral.

Conforme demonstrado no GRAF. 4, o maior número de devolução está dentro do setor de vendas.

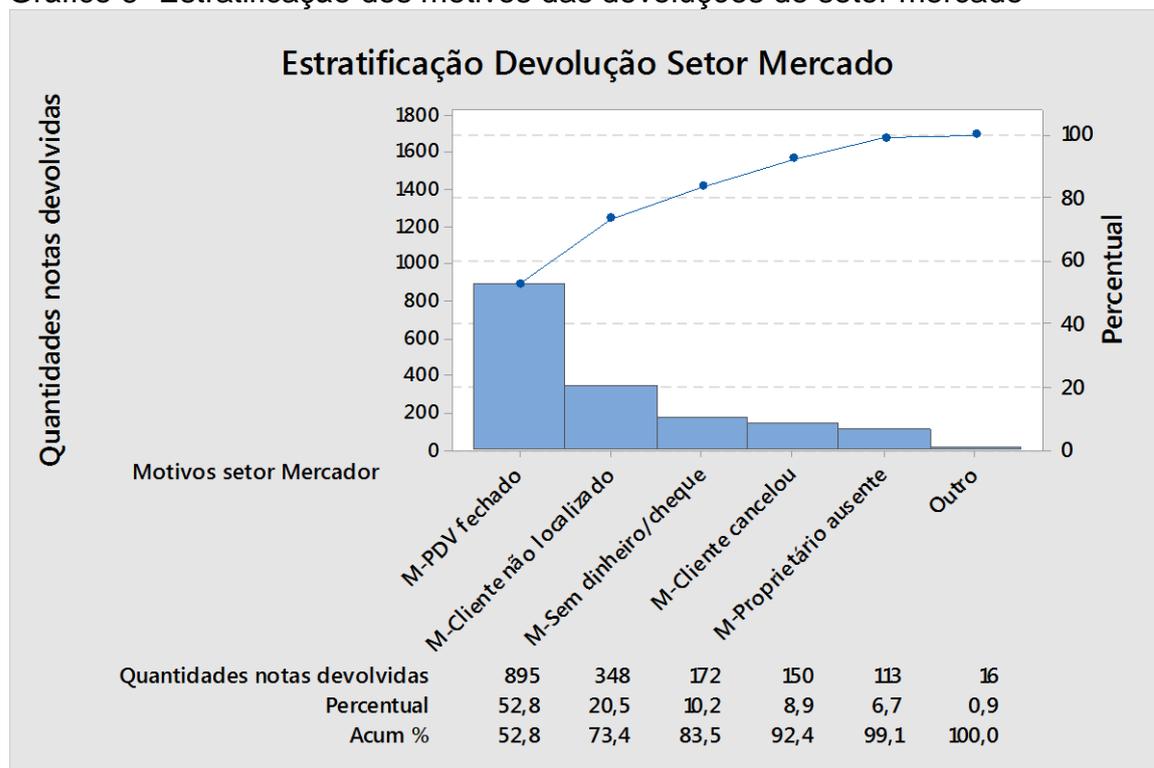
Na sequência os GRAF. 5, 6 e 7 demonstram as extratificações de cada setor, contendo todos os motivos pertencentes a cada um separadamente.

Gráfico 5 - Estratificação dos motivos das devoluções do setor vendas



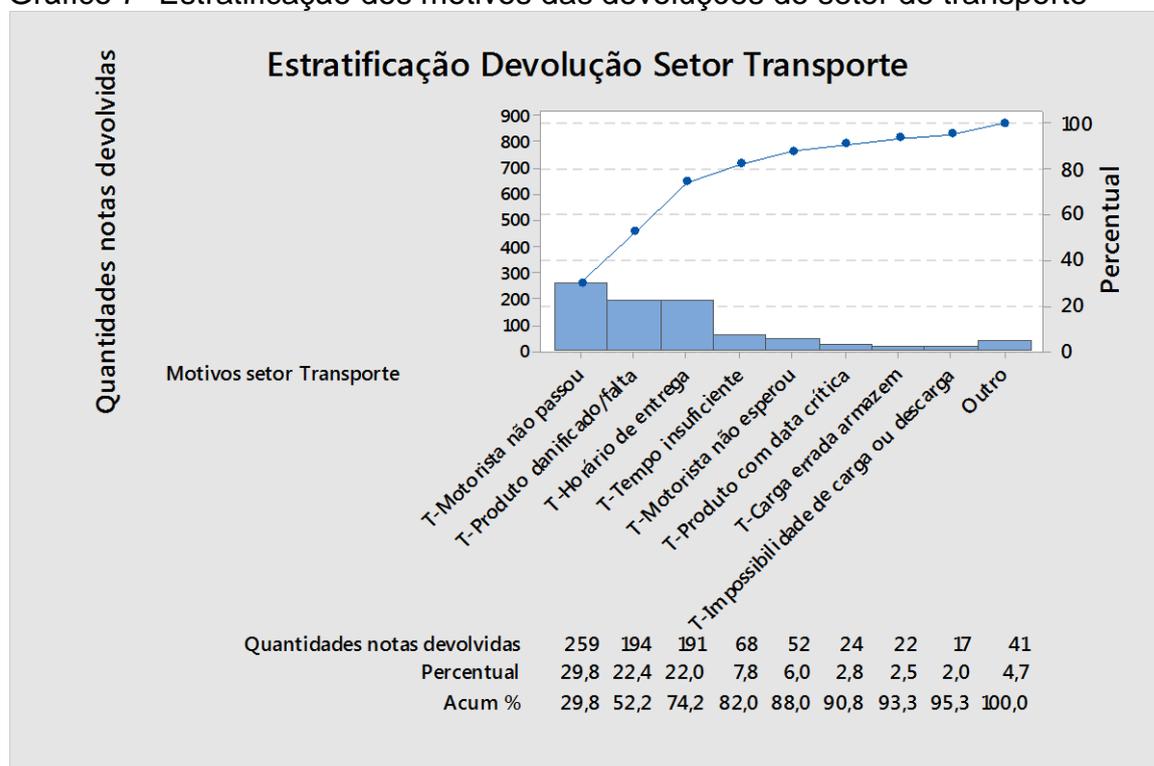
Fonte: Autor, 2016.

Gráfico 6- Estratificação dos motivos das devoluções do setor mercado



Fonte: Autor, 2016.

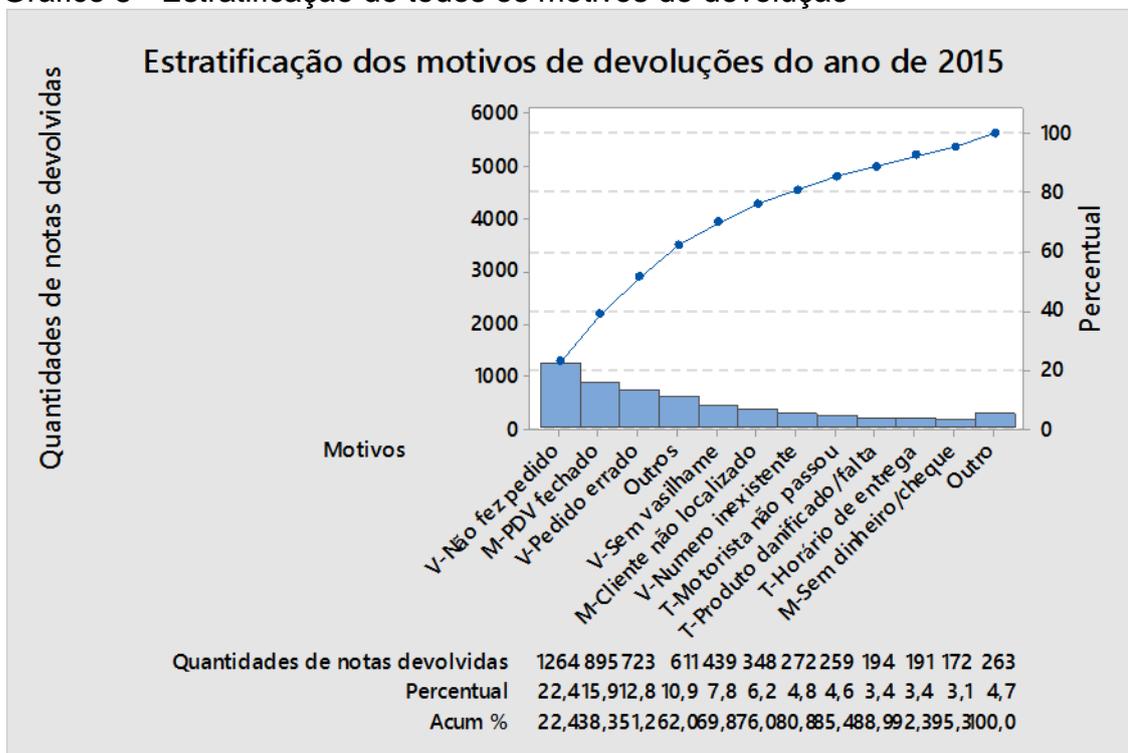
Gráfico 7- Estratificação dos motivos das devoluções do setor de transporte



Fonte: Autor, 2016.

No GRAF. 8 estão demonstrados todos os motivos das devoluções referentes aos três setores estudados no formato de Pareto, onde também está contida a consolidação de todos os motivos.

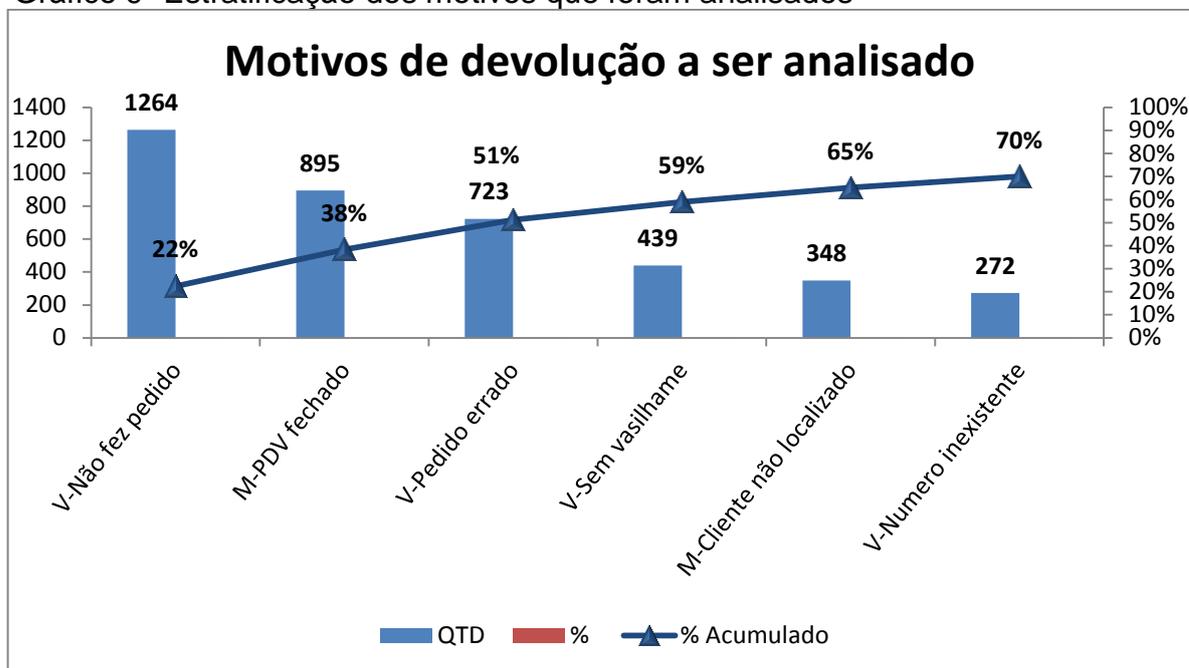
Gráfico 8 - Estratificação de todos os motivos de devolução



Fonte: Autor, 2016.

No GRAF. 9 estão contidos somente os motivos que fomentaram a análise deste trabalho, os mesmo foram extraídos do (GRAF. 9).

Gráfico 9- Estratificação dos motivos que foram analisados



Fonte: Autor, 2016.

O GRAF. 9 contém as mesmas informações do GRAF. 8, porém nele estão contidos somente os motivos que serviram para a continuação deste trabalho, como o objetivo de Pareto é se concentrar nas causas vitais, ou seja, as que mais estão contribuindo para geração do problema. Os esforços foram concentrados nestas causas, pois solucionando-as resolve-se 70% dos motivos de devolução. Tratando estes seis motivos, que configuram os 70%, tem-se a possibilidade de reduzir aproximadamente 47 mil reais em custos, apresentando a redução do índice em aproximadamente 2,43%, o que deixaria o processo próximo ou dentro da meta estabelecida de índice de devolução, que é ser inferior a 2,5%, atendendo os resultados esperados pela revenda.

### 7.3 Analisar

Nesta etapa contou-se com o auxílio das ferramentas diagrama de Ishikawa e da matriz de esforço e impacto. O diagrama propiciou o conhecimento das possíveis causas, já na matriz de esforço x impacto foi pontuado cada causa que foi

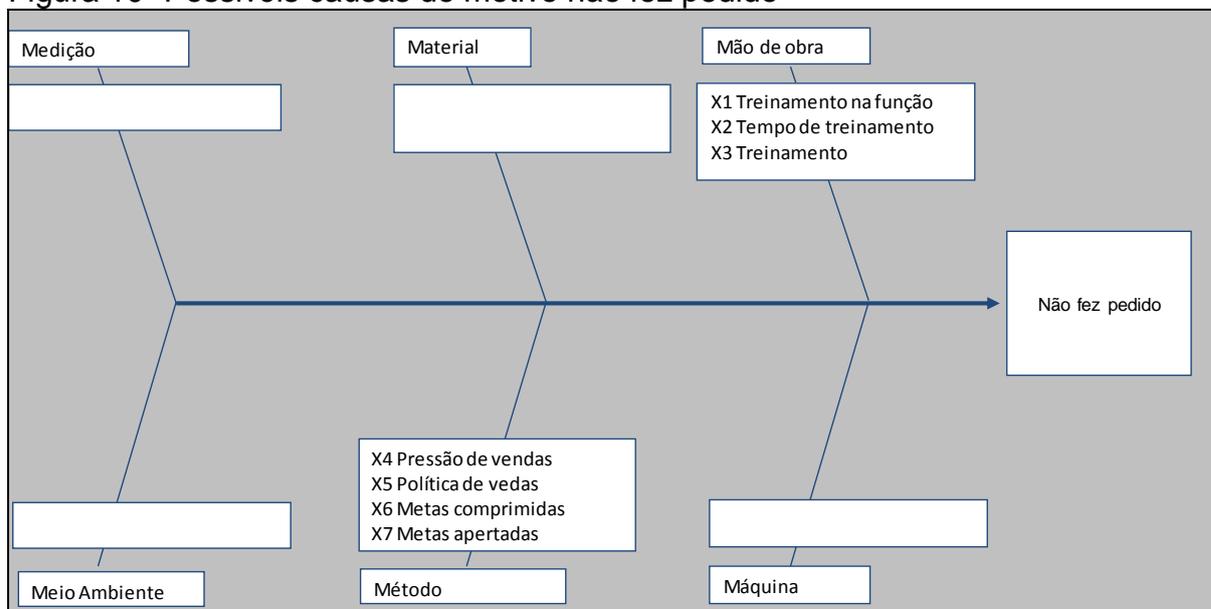
levantada no diagrama de Ishikawa, de modo a detectar as causas triviais, as quais foram levadas para o plano de ação.

Com a finalidade de detectar as possíveis causas de devolução de notas, foi realizado um brainstorm com os membros dos setores estudados onde cada um pode contribuir com seu conhecimento. Foi utilizado o diagrama de Ishikawa, que é uma ferramenta de suma importância, pois cada funcionário colabora de acordo com sua experiência na área em que atua, o que ajudou a elucidar os problemas, gerando enumeras possíveis causas.

Na FIG. 10 estão contidas as possíveis causas inerentes ao motivo de não fazer pedido, que são originária do setor vendas.

Percebe-se que existem motivos bem semelhantes, esse fato ocorreu devido ao método utilizado ser uma reunião com várias pessoas, onde cada um expõe sua ideia de acordo com seu entendimento, gerando assim semelhanças entre as possíveis causas, mas que podem ser interpretadas como sendo uma só. Porém para se cumprir as regras do método, cada uma foi exposta dentro do diagrama da maneira como foi extraída de cada colaborador. Este fato se repetiu em quase todos os diagramas, conforme pode ser percebido.

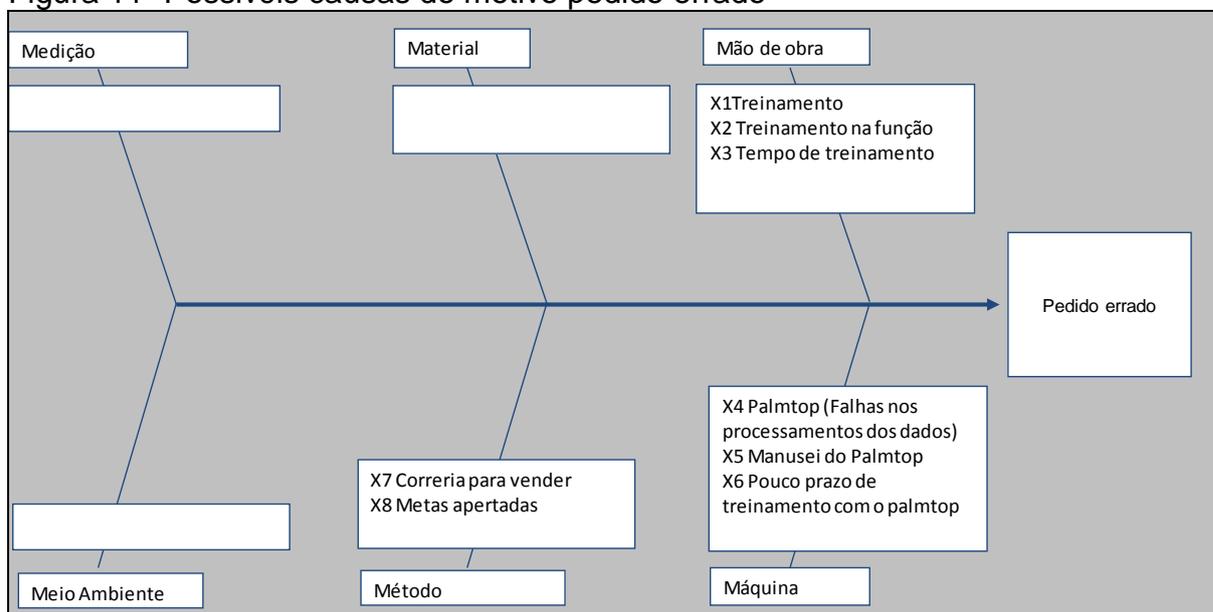
Figura 10- Possíveis causas do motivo não fez pedido



Fonte: Autor, 2016.

Na FIG. 11 estão contidas todas as possíveis causas inerentes ao motivo de pedido errado, que também por sua vez fazem parte do setor vendas.

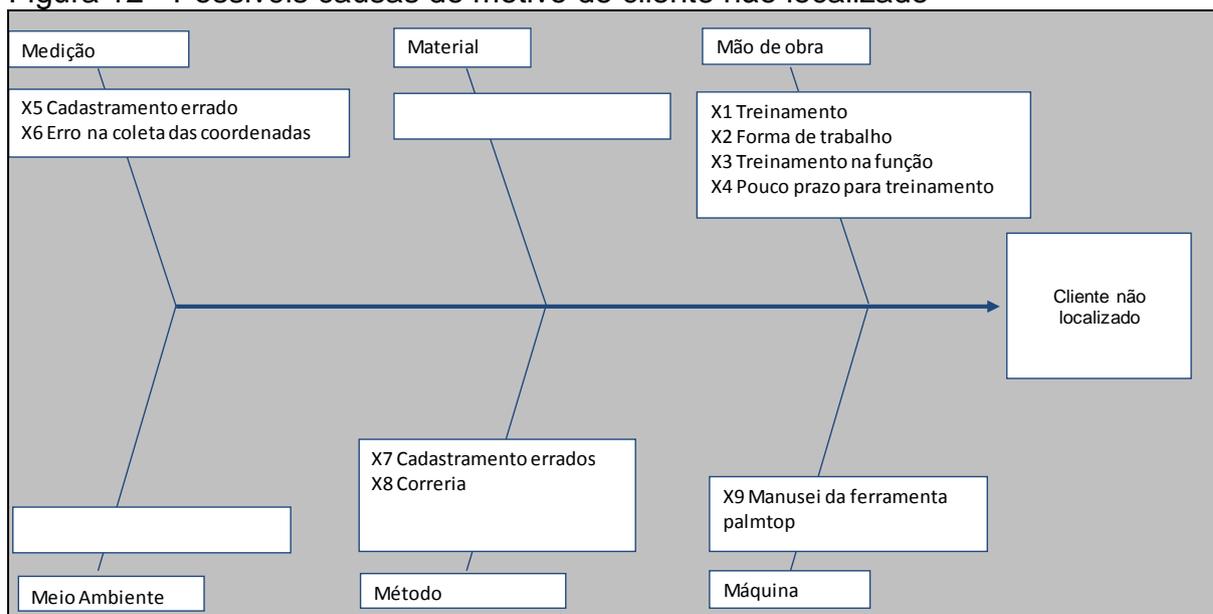
Figura 11- Possíveis causas do motivo pedido errado



Fonte: Autor, 2016.

Na FIG. 12 estão contidas todas as possíveis causas inerentes ao motivo de cliente não localizado, estas pertencem ao setor mercado.

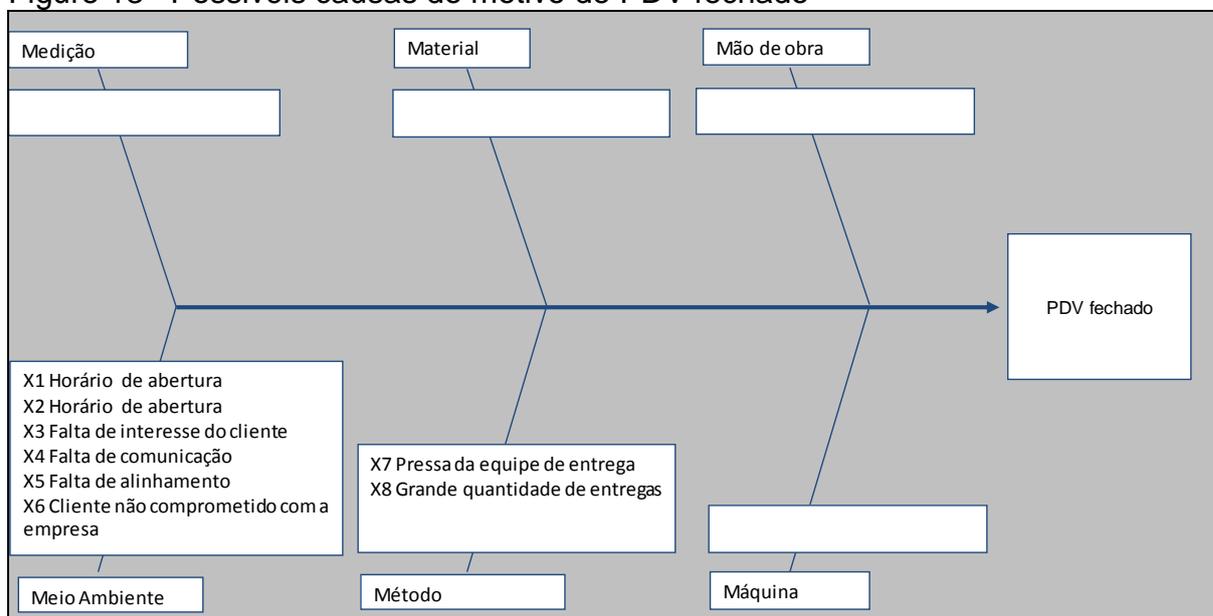
Figura 12 - Possíveis causas do motivo de cliente não localizado



Fonte: Autor, 2016.

Na FIG. 13 estão contidas todas as possíveis causas inerentes ao motivo de PDV fechado, que também pertencem ao setor mercado.

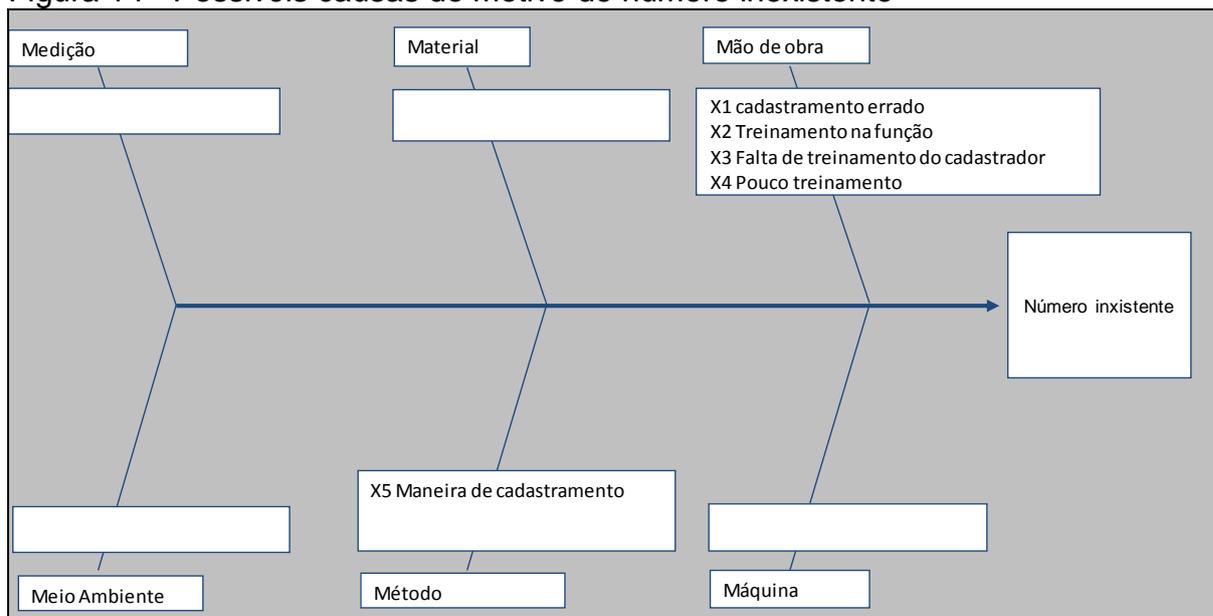
Figure 13 - Possíveis causas do motivo de PDV fechado



Fonte: Autor, 2016.

Na FIG. 14 estão contidas todas as possíveis causas inerentes ao motivo de número inexistente, estas também pertencem ao setor vendas.

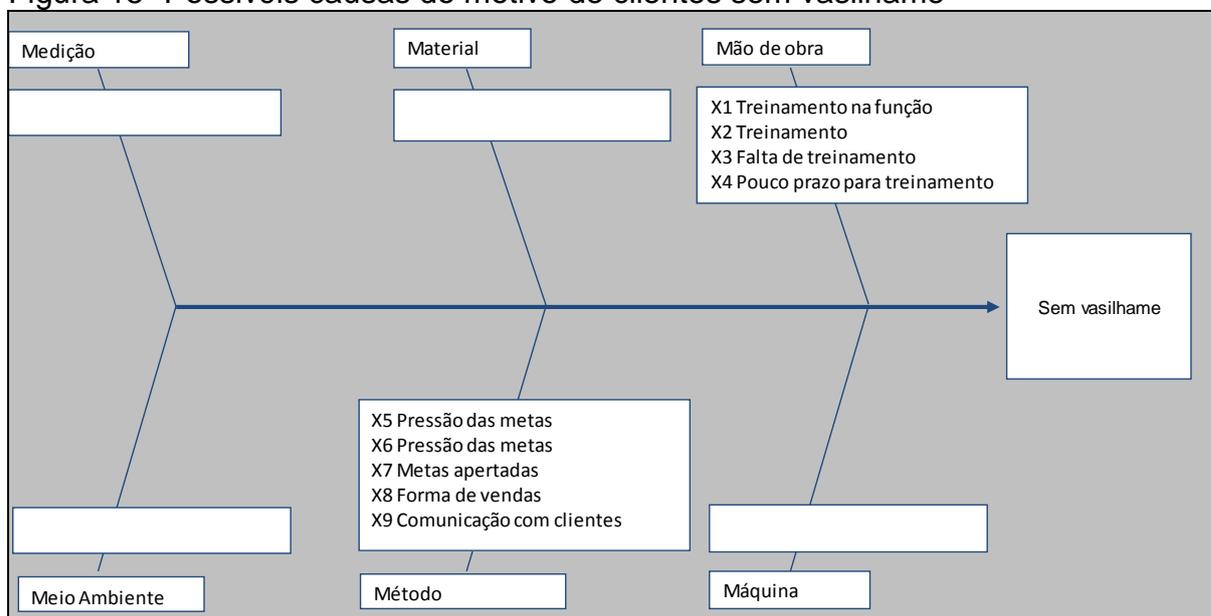
Figura 14 - Possíveis causas do motivo de número inexistente



Fonte: Autor, 2016.

Na FIG. 15 estão contidas todas as possíveis causas inerentes ao motivo de cliente sem vasilhame, estas pertencem também ao setor vendas.

Figura 15- Possíveis causas do motivo de clientes sem vasilhame

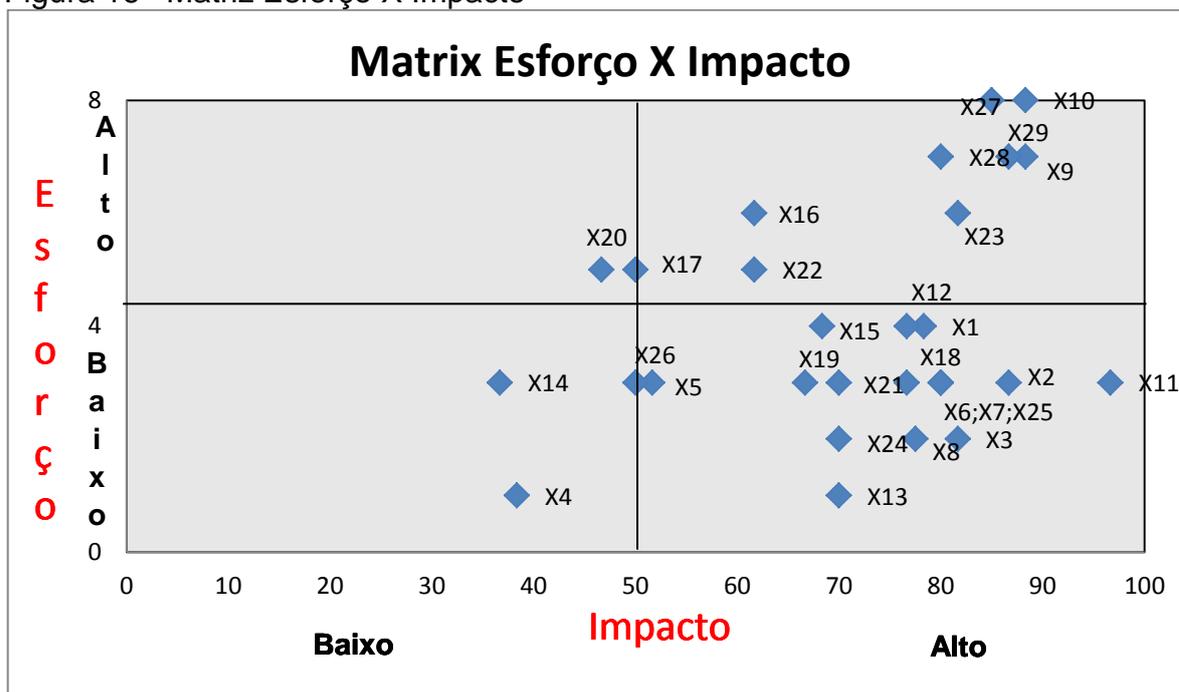


Fonte: Autor, 2016.

Após colher todas as possíveis causas advindas da montagem dos diagramas de Ishikawa, cada membro da equipe teve de pontuar cada uma das possíveis causas de acordo com seu entendimento, gerando assim os valores de impacto e esforço, conforme demonstra o APÊNDICE C.

A FIG. 16 demonstra as alocações das possíveis causas de todos os motivos de acordo com os seu valor, as causas que se repetiram foram suprimidas. Cada X representa uma possível causa, sua alocação dentro da matriz é que determina a sua complexidade.

Figura 16 - Matriz Esforço X Impacto



Fonte: Autor, 2016.

Após a elaboração da matriz, foram selecionadas as possíveis causas, de acordo com a teoria da matriz de esforço x impacto, alto impacto e baixo esforço. Em resumo, as causas que representam grande impacto mas que sobre tudo demandam um baixo esforço de eliminação, devem ser priorizadas, a fim de se evitar um esforço muito grande em uma causa de pouco impacto. Sendo assim o QUADRO 5 contém as causas que foram trabalhadas.

Percebe-se que seis dos nove motivos estavam ligados diretamente com treinamento, porém a empresa dispõe de treinamento, entretanto não está sendo utilizado de forma eficaz.

Quadro 5- Motivos base do plano de ação

Consolidado		Impacto total	Esforço total
X11	Treinamento	97	baixo
X2	Cadastramento errado	87	baixo
X3	Erro na coleta das coordenadas	82	baixo
X6	Falta de treinamento	80	baixo
X7	Pouco prazo para treinamento	80	baixo
X25	Pouco treinamento	80	baixo
X8	Tempo de treinamento	78	baixo
X18	Falta de comunicação	77	baixo

Fonte: Autor, 2016.

## 7.4 Implantar

A fase de implantação foi desenvolvida com base nas análises feitas com o uso das ferramentas diagrama de Ishikaw e matriz de esforço X impacto, foi possível identificar as causas mais triviais para os motivos de devolução analisados. Contudo, os motivos convergiram em sua maioria para uma mesma causa, o treinamento. Apesar da empresa dispor de treinamentos, subentende-se que o mesmo não está sendo realizado de maneira correta ou não está sendo utilizado na sua totalidade, o que compromete todo o processo.

O plano de ação foi elaborado com intuito de focar mais precisamente nos recursos hoje disponíveis na revenda, evitando acréscimos nos custos, o que torna este trabalho mais interessante, porém não se eliminam as possibilidades de serem feitos investimentos, uma vez que os investimentos tem como objetivo um retorno futuro para a empresa.

O APÊNDICE D contém o plano de ação, desenvolvido com foco total na eliminação do máximo possível de causas, o que satisfaria a proposta deste trabalho.

## 7.5 Controlar

Neste trabalho a etapa controle, foi dispensada, uma vez que não foi possível testar a implantação do plano de ação.

## 8. CONCLUSÃO

Com a aplicação da metodologia Seis Sigma, usando o método DMAIC ficou constatado que a capacidade do processo de entrega é insatisfatória, gerando um baixo nível de Sigma, o que leva o processo a ter um grande número de problemas, gerando assim o alto índice de devolução. Após a análise da capacidade, o trabalho foi direcionado para conhecer todo o processo de entrega e os motivos que impactavam diretamente na sua execução, e que aumentavam significativamente o índice de devolução.

A análise do processo de entrega proporcionou o conhecimento dos motivos das devoluções e de suas causas, possibilitando a elaboração de um plano de ação, visando eliminar as causas com maior impacto e que despendia de um esforço baixo. Resolvido estas causas, têm-se a possibilidade de solucionar 70% dos motivos de devolução, podendo reduzir aproximadamente 47 mil reais em custos, e em índice a redução pode ser de aproximadamente 2,43%, o que colocaria o processo dentro da meta estabelecida para a devolução, que é ser inferior a 2,5%, atendendo os resultados esperados pela revenda.

O plano de ação proposto foi embasado principalmente na execução correta dos treinamentos (que apesar de existir dentre os procedimentos internos, não está sendo cumprido), isso garantirá à revenda o alcance de seus objetivos. Não foi possível à execução da última etapa do método, o teste das melhorias propostas no plano de ação, ficando, restrito as quatro primeiras etapas. Após a implantação do plano de ação, seis meses depois deverá ser recalculado a capacidade do processo, para verificar se as medidas adotadas foram eficientes.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, S. **Integração das ferramentas da qualidade ao PDCA e ao programa seis sigma**. Nova Lima: INDG, 2006.

ALMAS, F. **Implementação de controle estatístico de processos em uma empresa têxtil**. 2003. 112 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Itajubá- UNIFEI, Itajubá, 2003.

BALLESTERO, M. E. **Administração da qualidade e da produtividade: Abordagem do processo administrativo**. São Paulo: Atlas, 2001.

CORRÊA, M. J. & NETO, A. C. **Estudo do controle e análise da capacidade do processo de produção de água potável**. XLI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 2009, Porto Seguro. XLI SBPO 2009 - Pesquisa Operacional na Gestão do Conhecimento, 2009. p. 1414-1424.

ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONTRUÍDO, 8, 2010, Canela. **Os indicadores de gerenciamento de processo. Estudo de caso - Furnas**. Rio Grande do Sul: ENTAC, 2010.

ENOMOTO, L. M.; LIMA, R. S. **Análise da distribuição física e roteirização em um atacadista**, São Paulo, SP, v.17, n.1, Jan./Abr. 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-65132007000100007](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132007000100007)>. Acesso em: 17 Set. 2016.

GALUCH, L. **Modelo para a implementação das ferramentas básicas do controle estatístico do processo – CEP em pequenas empresas manufatureiras**. 2002. 86 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina- UFSC, Florianópolis, 2002.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

JUNIOR, O. C. et al. **O setor de bebidas no Brasil**. BNDES Setorial. Rio de Janeiro, n. 40, p. 93-129, set. 2014.

LOUZADA, T. A. **Aplicação do programa 5S e da melhoria contínua em uma empresa engarrafadora de água mineral natural**. 2012. 84 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) -Universidade Estadual de Maringá, UEM, Maringá, 2012.

MATOS, J. L. **Implementação de um projeto de melhorias em um processo de reação química em batelada utilizando o método DMAIC**. 2003. 126 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, 2003.

MORAES, C. F. **Estudo da utilização do gráfico de controle individual e do índice de capacidade sigma para dados não normais**. 2006. 166p. Dissertação

(Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Itajubá, UNIFEI, Itajubá, 2006.

PANDE, P; NEUMAN, R.; CAVANAGH, R. **Estratégia Seis Sigma: como a GE, a Motorola e outras grandes empresas estão aguçando seu desempenho.** 1 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

RECHULSKI, D. K., CARVALHO, M. M. **Programas de qualidade seis sigma: características distintivas do modelo DMAIC e DFSS.** n.2. PIC-EPUSP, São Paulo, 2004.

RÊGO, S. S. **Aplicação do método DMAIC – White belt- Na redução de latas amassadas em uma produção de leite em pó.** 2013. 62 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Industrial Madeireira) - Universidade Estadual Paulista-UEP, Itapeva, 2013.

ROTONDARO, R. G. **Seis Sigma: estratégia gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços.** São Paulo: Editora Atlas, 2002.

RISSI, L. A. **Causas e efeitos da falta de araucária no estoque de uma empresa.** 2007. 52 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.

SCHOLTES, P. R. **Times da Qualidade: Como usar equipes para melhorar a qualidade.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.

SCUDINO, P. A. **A Utilização de Alguns Testes Estatísticos para Análise da Variabilidade do Preço do Mel nos Municípios de Angra dos Reis e Mangaratiba.** 2008. 51 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.

SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE PROJETOS, INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE, 4, 2015, São Paulo. Utilização do método DMAIC no processo de fabricação de feiras. São Paulo: SINGEP, 2015.

SHORT, I. L. G. **Aplicação dos métodos e conceitos da manutenção produtiva total como planejamento estratégico em um terminal logístico.** 2015. 61 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2015.

SOARES, G.M.V.P.P. **Aplicação do controle estatístico de processos em indústria de bebidas.** 2001. 133 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, 2001.

TOLEDO, T. P. A. **Uma investigação sobre índices de capacidade com ênfase na metodologia seis sigma.** 2005. 145 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Itajubá, UNIFEI, Itajubá, 2005.

TORMAN, V. B. L. COSTER, R. RIBOLDI, J. **Normalidade de variáveis: métodos de verificação e comparação de alguns testes não-paramétricos por simulação.**

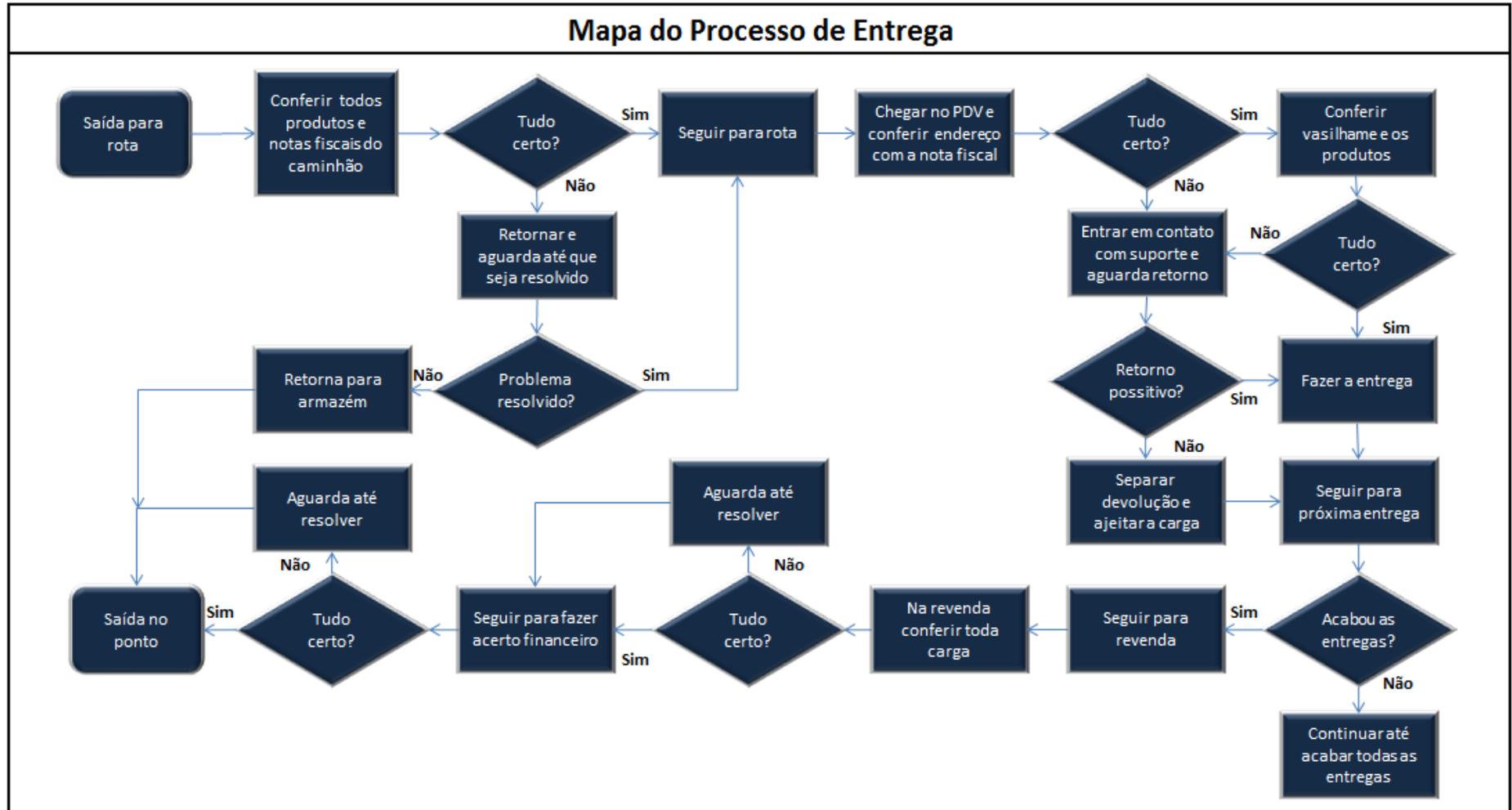
**Departamento de Estatística** - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.  
Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/hcpa>>. Acesso em: 24/11/2016.

TRIVELLATO, A. A. **Aplicação das sete ferramentas básicas de qualidade no ciclo PDCA para melhoria contínua: estudo de caso numa empresa de autopeças**. 2010. 73 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Mecânica) - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

WERKEMA, M. **Criando a Cultura Seis Sigma**. 1 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

WERKEMA, M. C. C. **Criando a cultura Seis Sigma**. 2 ed. Nova Lima: Werkema, 2004.

APÊNDICE A - Mapa do processo de entrega detalhado



## APÊNDICE B - Resultado das amostras das 53 semanas

Semana	Notas Faturadas	Notas Devolvidas	% Real	% Meta	Semana	Notas Faturadas	Notas Devolvidas	% Real	% Meta
1º	757	28	3,70%	2,50%	28º	3438	63	1,83%	2,50%
2º	2668	101	3,79%	2,50%	29º	3378	82	2,43%	2,50%
3º	2343	71	3,03%	2,50%	30º	4007	78	1,95%	2,50%
4º	3231	155	4,80%	2,50%	31º	3689	94	2,55%	2,50%
5º	3520	196	5,57%	2,50%	32º	3576	75	2,10%	2,50%
6º	2557	108	4,22%	2,50%	33º	3599	70	1,94%	2,50%
7º	2578	108	4,19%	2,50%	34º	3847	66	1,72%	2,50%
8º	1878	113	6,02%	2,50%	35º	4275	90	2,11%	2,50%
9º	3363	207	6,16%	2,50%	36º	3646	77	2,11%	2,50%
10º	2087	77	3,69%	2,50%	37º	3231	111	3,44%	2,50%
11º	2293	119	5,19%	2,50%	38º	3879	96	2,47%	2,50%
12º	2286	113	4,94%	2,50%	39º	4694	154	3,28%	2,50%
13º	3455	184	5,33%	2,50%	40º	3906	99	2,53%	2,50%
14º	2644	103	3,90%	2,50%	41º	3571	148	4,14%	2,50%
15º	2277	104	4,57%	2,50%	42º	3426	138	4,03%	2,50%
16º	2270	89	3,92%	2,50%	43º	3811	105	2,76%	2,50%
17º	2506	104	4,15%	2,50%	44º	4158	166	3,99%	2,50%
18º	2808	146	5,20%	2,50%	45º	3393	99	2,92%	2,50%
19º	2488	74	2,97%	2,50%	46º	3779	100	2,65%	2,50%
20º	2278	72	3,16%	2,50%	47º	3409	109	3,20%	2,50%
21º	2315	93	4,02%	2,50%	48º	4229	133	3,14%	2,50%
22º	4197	144	3,43%	2,50%	49º	4121	159	3,86%	2,50%
23º	2083	82	3,94%	2,50%	50º	4114	114	2,77%	2,50%
24º	2680	91	3,40%	2,50%	51º	4002	98	2,45%	2,50%
25º	3137	112	3,57%	2,50%	52º	2534	64	2,53%	2,50%
26º	3697	127	3,44%	2,50%	53º	2871	62	2,16%	2,50%
27º	2842	82	2,89%	2,50%	Total	71238	3003	4,22%	2,50%

APÊNDICE C - Resultado matriz esforço X impacto

	Motivo "Não fez pedido"	Impacto total	Esforço total		Motivo "Pedido errado"	Impacto total	Esforço total
X1	Treinamento na função	91	Baixo	X1	Treinamento	97	Baixo
X2	Tempo de treinamento	78	Baixo	X2	Treinamento na função	97	Baixo
X3	Treinamento	91	Baixo	X3	Tempo de treinamento	97	Baixo
X4	Pressão de vendas	82	Alto	X4	Manuseio do Palmtop	77	Baixo
X5	Políticas de vendas	85	Alto	X5	Pouco tempo de treinamento com palmtop	70	Baixo
X6	Metas comprimidas	80	Alto	X6	Falhas no processamento da ferramenta palmtop	37	Baixo
X7	Metas apertadas	87	Alto	X7	Comunicação com clientes	68	Baixo
				X8	Metas apertadas	85	Alto
	Motivo "Cliente não localizado"	Impacto total	Esforço total		Motivo "PDV fechado"	Impacto total	Esforço total
X1	Treinamento	45	Baixo	X1	Horário de abertura	62	Alto
X2	Forma de trabalho	78	Baixo	X2	Falta de interesse do cliente	50	Alto
X3	Treinamento na função	55	Baixo	X3	Falta de comunicação	77	Baixo
X4	Pouco prazo para treinamento	25	Baixo	X4	Falta de alinhamento	67	Baixo
X5	Cadastramento errado	87	Baixo	X5	Cliente não comprometido com a empresa	47	Alto
X6	Erro na coleta das coordenadas	82	Baixo	X6	Pressa da equipe de entrega	70	Baixo
X7	Correria	38	Baixo	X7	Grande quantidade de entregas, dificultando um repasse	62	Alto
X8	Manuseio da ferramenta palmtop	83	Baixo				
	Motivo "Sem vasilhame"	Impacto total	Esforço total		Motivo "Número inexistente"	Impacto total	Esforço total
X1	Treinamento na função	80	Baixo	X1	Cadastramento errado	88	Baixo
X2	Treinamento	80	Baixo	X2	Treinamento na função	87	Baixo
X3	Falta de treinamento	80	Baixo	X3	Falta de treinamento do cadastrador	70	Baixo
X4	Pouco prazo para treinamento	80	Baixo	X4	Pouco treinamento	80	Baixo
X5	Pressão das metas	88	Alto	X5	Maneiras cadastrais	50	Baixo
X6	Metas apertadas	88	Alto				
X7	Forma de vendas	88	Alto				
X8	Comunicação com clientes	63	Alto				

## APÊNDICE D - Plano de ação

<b>PLANO DE AÇÃO</b>					
Nome da Organização: Revenda de bebidas					
Responsável pelo P. A.: Leandro Aparecido de Moura			Data de elaboração do P. A.:		
<b>O QUE?</b>	<b>QUEM FARÁ?</b>	<b>ONDE?</b>	<b>QUANDO?</b>	<b>POR QUE?</b>	<b>COMO FAZER?</b>
Treinamento	RH; Supervisores de Vendas; Gerente de Vendas	Na função e no treinamento introdutório	Quando contratar um novo colaborador; Sempre que um colaborador estiver agindo de maneira divergente dos métodos.	Para garantir melhor desempenho; Aumentar a lucratividade; Melhorar os processos existentes na revenda e consequentemente diminuir o índice de devolução.	Aproveitar ao máximo os treinamentos existentes; Colocar o novo colaborador para treinar com os melhores da área; Gozar do tempo total disposto para treinamentos.
Cadastramento errado	Supervisores de Marketing; RH; Supervisores de Vendas; Gerente de Vendas	Na função; Na área cadastral; Na hora de vender	Quando for lançar as informações no sistema; Quando for colher as informações junto aos clientes.	Para garantir que não exista erro nas informações inseridas no ERP; Para garantir que os contatos estejam todos atualizados, o que garante o contato com os clientes, que para ambos os processos e de suma importância.	Auditoria nos documentos; Auditoria no ERP;
Erro na coleta das coordenadas	Cadastrador; Gerente de Vendas; Supervisor de Marketing; Supervisores de Vendas	Na função	Quando for colher as coordenadas; Quando for lança-las no ERP	Para garantir que não exista erro nas informações inseridas no ERP; Para garantir que as informações estejam reais; Para garantir que as referências estejam certas, o que facilita as entregas	Auditoria nos documentos; Auditoria no ERP;
Falta de comunicação	Vendas; Logística; Mercado	Nas funções	Em cada etapa de cada processo; Quando tiver algo fora do normal; Quando tiver uma notícia que seja importante seu compartilhamento	Para garantir uma interação das áreas; Para garantir um fluxo de informações; Para garantir que as áreas estejam em sintonia	Telefonemas; Troca de informações via e-mail; Reuniões