



**Nicole Juliane Fritzen**

**PROPOSTA PARA SISTEMATIZAÇÃO DO PROCESSO DE  
CARREGAMENTO DE PRODUTOS ACABADOS COM BASE NO  
MÉTODO *DMAIC*: ESTUDO DE CASO**

Horizontina - RS

**2018**

**Nicole Juliane Fritzen**

**PROPOSTA PARA SISTEMATIZAÇÃO DO PROCESSO DE  
CARREGAMENTO DE PRODUTOS ACABADOS COM BASE NO  
MÉTODO *DMAIC*: ESTUDO DE CASO**

Trabalho Final de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em engenharia de produção na Faculdade Horizontina, sob a orientação do Prof. Sirnei César Kach, Me.

**Horizontina - RS**

2018

**FAHOR - FACULDADE HORIZONTALINA**  
**CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o trabalho final de curso**

**“Proposta para sistematização do processo de carregamento de produtos acabados com base no método *DMAIC*: Estudo de caso”**

**Elaborada por:**

**Nicole Juliane Fritzen**

Como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em  
Engenharia de Produção

Aprovado em: 06/12/2018

Pela Comissão Examinadora



---

Me. Sirnei César Kach

Presidente da Comissão Examinadora - Orientador



---

Me. Francine Centenaro

FAHOR – Faculdade Horizontina



---

Me. Darciane Kerkhoff

FAHOR – Faculdade Horizontina

**Horizontina - RS**

**2018**

## Dedicatória

À minha família e ao Thiago companheiro de vida,  
por acreditarem, apoiarem e investirem em mim.  
A presença de vocês me transmite segurança e a  
certeza de que não estou sozinha.

## AGRADECIMENTO

Primeiramente a Deus, por ter me dado saúde e força para enfrentar as dificuldades.

Aos meus pais Ademar e Nadir, pelos ensinamentos, valores e incentivos de sempre para conquistar os meus sonhos, essa conquista também é de vocês.

Ao meu companheiro de vida Thiago, por estar presente sempre ao meu lado, nos momentos em que mais precisei de apoio, pela compreensão, paciência e incentivo ao longo dessa jornada, você faz parte dessa conquista.

Aos meus colegas e amigos, pelos momentos de descontração, estudos, alegrias e tristezas que foram compartilhadas.

A empresa pela oportunidade da realização deste trabalho, em especial, ao time de logística.

Aos professores que fizeram parte da minha graduação, em especial, ao Mestre Sirnei Cesar Kach, pela atenção, conhecimento, suporte e orientação dedicada.

A todos que contribuíram de forma direta ou indiretamente ao longo dessa jornada, para a realização de mais essa conquista.

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível”.

(Charles Chaplin)

## RESUMO

As empresas, cada dia mais estão exigindo agilidade, flexibilidade, controle dos seus processos e especialmente na gestão logística. As operações logísticas possuem um papel importante no processo de desenvolvimento de novos produtos e principalmente na operação dos produtos acabados. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo geral apoiar-se na metodologia do *six sigma*, para analisar dados sobre a permanência de veículos no processo de carregamento de produtos acabados, utilizando as ferramentas que o método *DMAIC* dispõe, o mesmo é dividido em cinco fases, Definir (*Define*), Medir (*Measure*), Análisar (*Analyse*), Melhorar (*Improve*) e Controle (*Control*). Desta forma, pretende-se melhorar a partir de uma sistematização adaptado do método em questão, o tempo de permanência dos veículos no processo de carregamento de produtos acabados dentro do *site* da empresa. Este estudo, inicialmente fez o uso da revisão bibliográfica, seguido da metodologia de estudo de caso. Sugere propostas adequadas ao processo que demonstram a viabilidade para a aplicação. Nos resultados, são apresentadas as análises realizadas e também as ferramentas adequadas do método utilizado. Ao final, conclui-se que com a aplicação da sistematização sugerida, é possível evidenciar melhorias e ganhos no processo e a partir disso, tornar o processo melhor e apontar possíveis ganhos gerando um ciclo de melhoria contínua constante e otimizações futuras que são necessárias.

**Palavras-chave:** *DMAIC*. Método. *Six Sigma*.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Objetivos x ferramentas <i>DMAIC</i> .....	17
Figura 2 - Passo a passo <i>Define</i> .....	18
Figura 3 – Passo a passo <i>Measure</i> .....	19
Figura 4 – Passo a passo <i>Analyze</i> .....	20
Figura 5 – Passo a passo <i>Improve</i> .....	21
Figura 6 – Passo a passo <i>Control</i> .....	22
Figura 7 - Fluxograma do processo .....	31
Figura 8 – <i>CTQ</i> .....	33
Figura 9 - Ficha de registro de horários .....	36
Figura 10 - Fluxograma do processo x tempo ideal.....	38
Figura 11 - Planilha de registro e controle .....	38
Figura 12 - Gráfico do tempo médio em cada etapa.....	39
Figura 13 - Gráfico do tempo médio da portaria até a doca.....	40
Figura 14 - Gráfico do tempo médio aguardando o carregamento .....	40
Figura 15 - Gráfico do tempo médio do carregamento .....	41
Figura 16 - Gráfico do tempo médio da amarração .....	42
Figura 17 - Tempo médio da liberação da nota até sair na portaria .....	42
Figura 18 - Modelo ferramenta <i>5W2H</i> .....	44

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Pontuação matriz GUT .....	26
Quadro 2 - Passo a passo <i>DMAIC</i> .....	30
Quadro 3 - <i>VOC</i> .....	32
Quadro 4 – <i>SIPOC</i> .....	35
Quadro 5 - Matriz de priorização GUT .....	44

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
1.1	TEMA	13
1.2	DELIMITAÇÃO DO TEMA	13
1.3	PROBLEMA DE PESQUISA	13
1.4	HIPÓTESES	14
1.5	JUSTIFICATIVA	14
1.6	OBJETIVOS	15
1.6.1	Objetivo Geral	15
1.6.2	Objetivos Específicos	15
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b>	<b>16</b>
2.1	<i>SIX SIGMA</i>	16
2.2	MODELO <i>DMAIC</i>	17
2.2.1	Etapa <i>Define</i> (D)	18
2.2.2	Etapa <i>Measure</i> (M)	18
2.2.3	Etapa <i>Analyze</i> (A)	19
2.2.4	Etapa <i>Improve</i> (I)	20
2.2.5	Etapa <i>Control</i> (C)	21
2.3	FERRAMENTAS DO <i>DMAIC</i> UTILIZADAS NO <i>SIX SIGMA</i>	22
2.3.1	Estratificação	22
2.3.2	Histograma	23
2.3.3	Fluxograma	23
2.3.4	Coleta de dados	23
2.3.5	<i>Project Charter</i>	23
2.3.6	<i>Voice of the Customer - VOC</i>	24
2.3.7	<i>Critical to Quality - CTQ</i>	25
2.3.8	<i>Supplier, Input, Process, Output e Customer - SIPOC</i>	25
2.3.9	<i>Failure Mode and Effect Analysis - FMEA</i>	25
2.3.10	Matriz GUT	26
2.3.11	Diagrama de afinidades	26
2.3.12	Ferramenta <i>5W2H</i>	26
2.4	LOGÍSTICA	27
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>28</b>
3.1	MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS	28
3.2	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	29
<b>4</b>	<b>APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS</b>	<b>30</b>
4.1	A EMPRESA	30
4.2	<i>DMAIC</i>	30
4.2.1	Etapa <i>DEFINE</i>	31
4.2.2	Etapa <i>MEASURE</i>	35
4.2.3	Etapa <i>ANALYZE</i>	37
4.2.4	Etapa <i>IMPROVE</i>	43
4.2.5	Etapa <i>CONTROL</i>	46
	<b>CONSIDERAÇÃO FINAL</b>	<b>48</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>50</b>
	<b>APÊNDICE A – PROJECT CHARTER</b>	<b>53</b>
	<b>APÊNDICE B – ETAPA MEASURE</b>	<b>54</b>

<b>APÊNDICE C – PLANILHA DE REGISTRO E CONTROLE .....</b>	<b>55</b>
<b>APÊNDICE D – FMEA DO PROCESSO.....</b>	<b>57</b>
<b>APÊNDICE E – CONTROLE E REGISTRO DE AÇÕES.....</b>	<b>58</b>
<b>APÊNDICE F – DIAGRAMA DE AFINIDADES .....</b>	<b>59</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As operações logísticas possuem um papel importante no processo de desenvolvimento de novos produtos e principalmente na operação dos produtos acabados. Cada dia mais, as empresas estão exigindo agilidade, flexibilidade, controle dos seus processos e especialmente na gestão logística.

Empresas que buscam ter uma boa logística de transporte enfrentam a competitividade, pois existem muitos custos envolvidos no processo. O melhor gerenciamento dos mesmos gera benefícios para a empresa e para o cliente, assim desenvolvendo o crescimento e satisfação para ambos os envolvidos.

Com o crescimento da economia, as empresas devem estar preparadas e terem estratégias logísticas para atender as necessidades dos consumidores, quanto a garantir a qualidade na entrega dos produtos, e com os prazos de entrega sendo no local certo e hora certa e ter eficiência da logística de transporte com total comprometimento em seus processos.

O six sigma é uma poderosa metodologia utilizada para reduzir a variação do processo através da permanente utilização de ferramentas e técnicas para os controles estatísticos. É um organizado programa que usa dados e análises estatísticas para medir e melhorar o desempenho operacional da companhia através da eliminação de defeitos, erros ou falhas na manufatura, serviços ou processos transacionais (MONTGOMERY, 2010).

Nesse contexto, o tema do presente trabalho é sobre a utilização do método *DMAIC* componente base da metodologia *six sigma*, para a análise do processo de carregamento de produtos acabados. Dessa forma, para a melhoria gradativa no processo de carregamento, é relevante propor um sistema de controle eficaz baseado nas ferramentas que compõem o método *DMAIC*.

Justifica-se este trabalho, por ser possível entender os números que estão sendo executados, de forma abrangente e relevante em relação às melhorias que o método *DMAIC* oportunizou no processo em estudo. Por tanto, os objetivos específicos referem-se em realizar a análise bem como, em determinar uma estrutura ideal do método *DMAIC* no processo em estudo.

## 1.1 TEMA

Trabalho de pesquisa com base no processo logístico utilizando o método *DMAIC* componente base da metodologia *six sigma*.

## 1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Este trabalho delimita-se na coleta, lançamento e interpretação de dados referente apenas na área do processo de carregamento de produtos acabados, o qual tem início a partir da entrada do caminhão na portaria da empresa até a saída na portaria da empresa, ou seja, somente na parte que se refere a logística do caminhão dentro do *site* da empresa.

Por tanto, em complemento da delimitação do tema as ferramentas do método *DMAIC*, são utilizadas de forma adequada ao processo em estudo e também de norteamento para a análise. Essas ferramentas são: estratificação, histograma, fluxograma, coleta de dados, *project charter*, *VOC*, *CTQ*, *SIPOC*, *FMEA*, matriz GUT, diagrama de afinidade e também a ferramenta *5W2H*.

## 1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

A ocorrência de longos períodos de permanência dos veículos dentro do *site* da empresa durante o processo de carregamento de produtos acabados, foi apontado com um problema enfrentado pela companhia. A partir disso evidenciou-se oportunidade de trabalhar em busca de melhorias com o auxílio da metodologia *six sigma* (método *DMAIC*).

Em busca de informações e dados referente ao processo, identificou-se a existência da ficha de registro de horários das etapas que o caminhão percorre dentro da empresa. Esses registros existem desde o ano de 2016, porém sem nenhuma ação sobre e os dados coletados, somente o arquivamento das fichas.

Atualmente na empresa não existe o controle e análise dos tempos de permanência dos veículos no processo, mas existe um tempo limite de duas horas para realização de todas as etapas do carregamento. De acordo com o lançamento de dados na planilha do *excel* referente ao histórico de fichas de registro dos tempos em cada etapa do carregamento, mostram que esse tempo limite está sendo ultrapassado. Com base nisso, a equipe do projeto definiu o tempo ideal para a realização de cada etapa que será detalhado no item 4.3 (*Analyze*).

Sendo assim, o problema de pesquisa pode ser definido com a seguinte pergunta: É possível com base nos dados coletados e a utilização do método *DMAIC*, propor um sistema de controle eficaz para uma melhoria gradativa no processo de carregamento?

#### 1.4 HIPÓTESES

Com base no problema apontado e nos dados referente ao processo de carregamento, encontraram-se demandas para ações de melhoria e contenção de problemas na gestão do processo. Por conta destes fatos uma proposta que surge é a aplicação do método *DMAIC* e suas ferramentas como solução para o problema em questão.

#### 1.5 JUSTIFICATIVA

A diminuição do ciclo de permanências de veículos dentro do *site* empresa, expõem menos riscos de segurança para os funcionários operacionais diretamente ligados ao processo. Além disso, os atrasos no tempo do carregamento podem impactar nas métricas internas da empresa e também gerar descontentamento entre as demais áreas envolvidas.

Outro fator importante, é que para cada tipo de produto existe um tipo de veículo específico disponível pelo fornecedor, dessa forma, o quanto antes o carregamento for finalizado, maior a possibilidade de acelerar o fluxo de expedição de produtos e conseqüentemente, aumentar a quantidade de produtos expedidos por dia. Com isso, o fornecedor pode começar sua viagem para realizar a entrega o quanto antes possível, agradando assim, o cliente e o fornecedor envolvido diretamente no processo.

Justifica-se este trabalho pela sua relevância em relação às melhorias e ganhos aplicados no processo em estudo. Onde as ferramentas da metodologia *six sigma*, possibilitam um entendimento mais abrangente de quais são os números que estão sendo performados, bem como, traçar metas possíveis de serem alcançadas. A metodologia *DMAIC* ainda estimulará o envolvimento das áreas necessárias no tempo correto.

## 1.6 OBJETIVOS

### 1.6.1 Objetivo Geral

Nesse contexto, o objetivo geral do trabalho é utilizar o método *DMAIC*, para analisar dados sobre a permanência de veículos no processo de carregamento de produtos acabados, utilizando as ferramentas que o método dispõe.

### 1.6.2 Objetivos Específicos

- a) Analisar o processo;
- b) Determinar a estrutura ideal da metodologia no processo de carregamento com base no *DMAIC*.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 SIX SIGMA

De acordo com Werkema (2004), o *six sigma* tem como objetivo aumentar significativamente a performance e a lucratividade das empresas, pois a sua estratégia foi elaborada de forma disciplinada e organizada. Pelo meio de melhoria contínua da qualidade e dos processos, produtos e também do aumento da satisfação dos clientes e consumidores, sempre pensando nas particularidades do negócio é possível alcançar o objetivo que a metodologia busca.

Essa metodologia originou-se na década de 80 em um trabalho realizado e conduzido pela Motorola, com o objetivo de reduzir a taxa de falhas em seus processos e produtos (CORONADO, 2002).

Conforme a afirmação de Pande, Neuman e Cavanagh, (2000 p. 11- 13) o *six sigma* proporciona os seguintes benefícios:

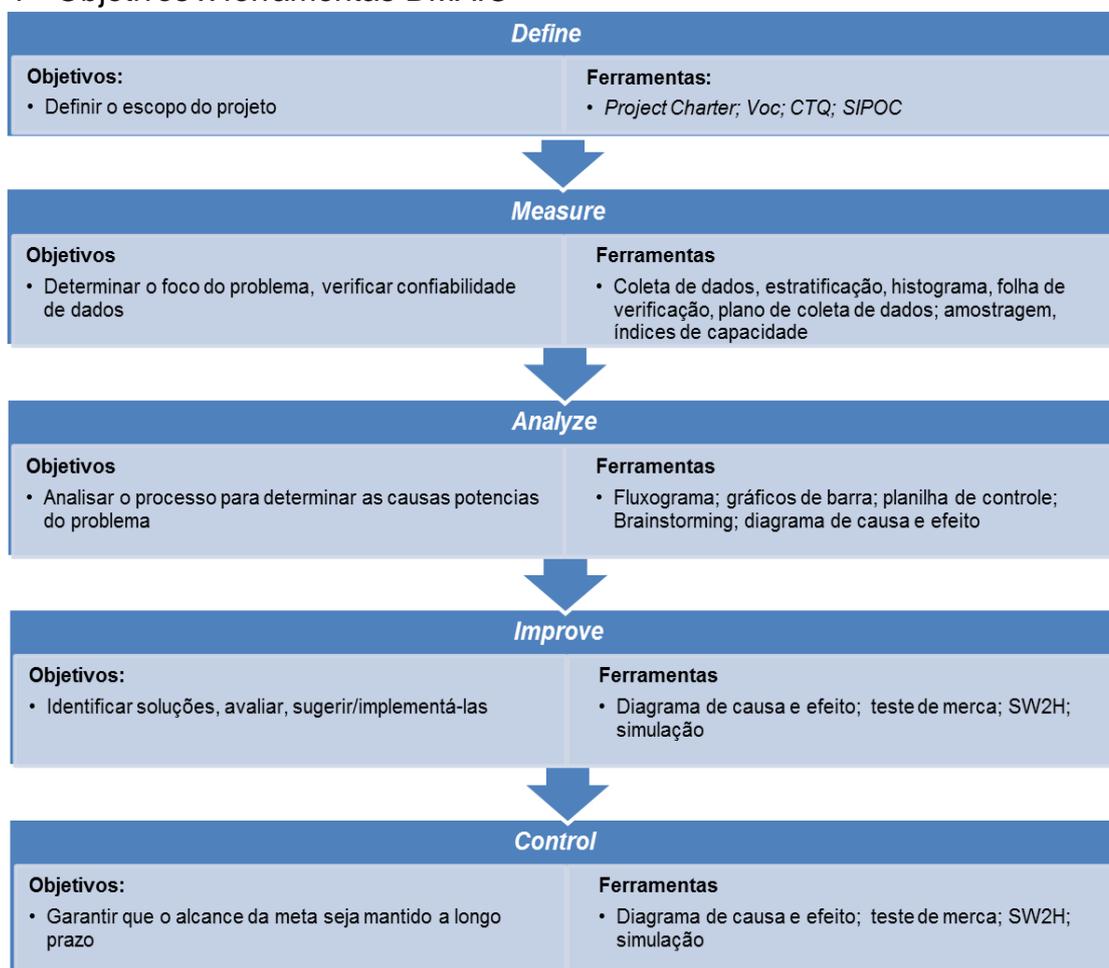
- “Geração de um sucesso sustentado, pois desenvolve as habilidades e a cultura necessárias para uma renovação constante nas empresas;
- Determinação das metas de desempenho, que é a base sobre a qual está baseada a metodologia, em virtude de o nível de desempenho se aproximar da perfeição;
- Intensificação do valor para os clientes, considerando que o foco nele é um ponto indispensável do método, que busca compreender o significado e a importância do valor para o consumidor;
- Aprimoramento das melhorias, que é garantido pela utilização de várias ferramentas de gestão empresarial disciplinadas pela estrutura do método;
- Promoção da aprendizagem, em virtude da metodologia aumentar o desenvolvimento e acelerar o compartilhamento de ideias inéditas dentro das empresas;
- Execução de mudanças estratégicas, pois a sua incorporação possibilita a compreensão detalhada dos processos e procedimentos das empresas, oferecendo, assim, a capacidade de implementação de simples ajustes a complexas mudanças.”

As utilizações de ferramentas estatísticas clássicas fazem parte da metodologia disciplinada, organizadas em um método de solução de problemas, denominado *DMAIC* (CARVALHO, 2005).

## 2.2 MODELO DMAIC

De acordo com Duarte (2011), o *DMAIC* é um modelo elaborado de cinco etapas que direcionam as atividades que se fazem necessárias na abordagem *six sigma* para a melhoria dos processos e que tem como objetivo estruturado, a definição dos problemas e situações que serão melhoradas, a medição para obtenção das informações e dados, a análise da informação coletada, a obtenção de melhorias nos processos e o controle dos mesmos. A Figura 1 apresenta os objetivos e algumas ferramentas que podem ser usadas em cada fase (WERKEMA, 2004).

Figura 1 - Objetivos x ferramentas *DMAIC*



**Fonte:** Adaptado de Werkema, 2004

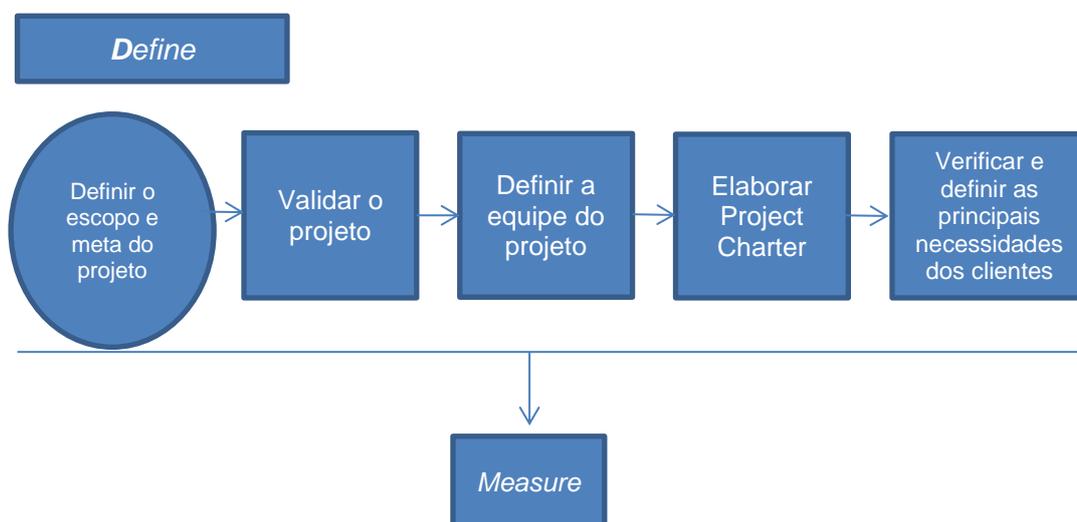
Cada letra desta sigla tem um significado que compõe o *DMAIC* (WERKEMA, 2004), o que foi apresentado no resumo deste trabalho.

### 2.2.1 Etapa *Define* (D)

Conforme Brusse (2004), essa primeira etapa do *DMAIC* (D: *define*) consiste na definição do problema, devendo esta ser a mais específica possível. Para iniciar os seguintes pontos devem ser determinados: problema a ser abordado pelo projeto; meta a ser atingida; clientes envolvidos com o problema e processo relacionado ao problema. Para que os passos iniciais sejam devidamente registrados, a elaboração do *project charter* é de extrema importância (WERKEMA, 2004).

A Figura 2 apresenta o passo a passo dessa etapa inicial do *DMAIC* (WERKEMA, 2004).

Figura 2 - Passo a passo *Define*



**Fonte:** Adaptado de Werkema, 2004

As necessidades e anseios que o cliente/consumidor tem em relação ao projeto, devem ser definidas e representadas nessa etapa na *VOC* (*Voice of Customer*) além disso, os padrões requeridos devem ser definidos pelo *CTQ* (*Critical to Quality*) (WERKEMA, 2012). Já para a identificação do principal processo envolvido no projeto, deve se fazer o uso do diagrama *SIPOC* (WERKEMA, 2004).

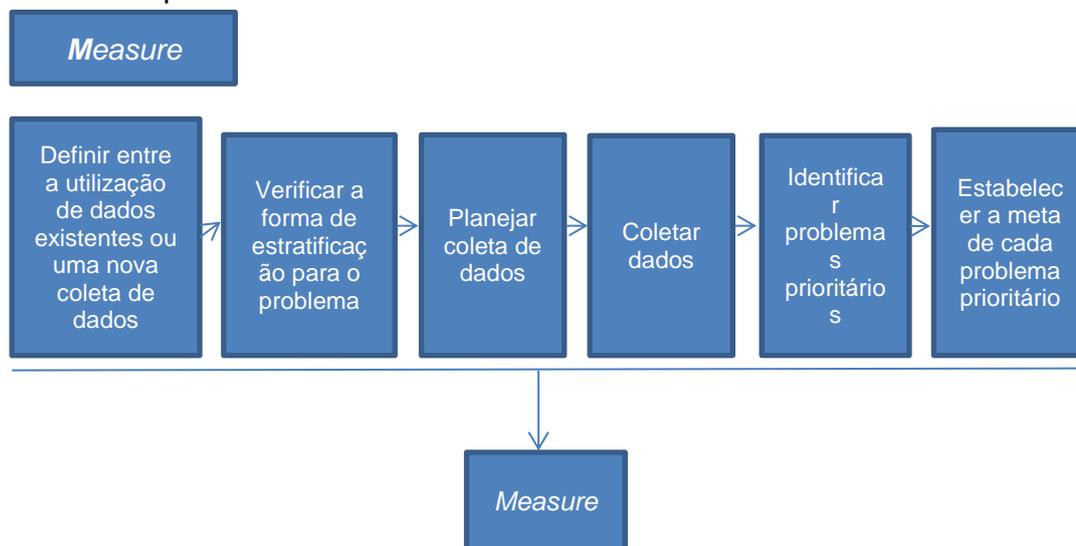
### 2.2.2 Etapa *Measure* (M)

Nessa etapa (M: *measure*) é determinado o foco do problema, o que deve ser feito por meio do levantamento das seguintes questões: resultados a serem medidos

para a obtenção de dados úteis à determinação do foco do problema; e focos prioritários do problema (WERKEMA, 2004).

A Figura 3 mostra os passos dessa etapa (WERKEMA, 2004):

Figura 3 – Passo a passo *Measure*



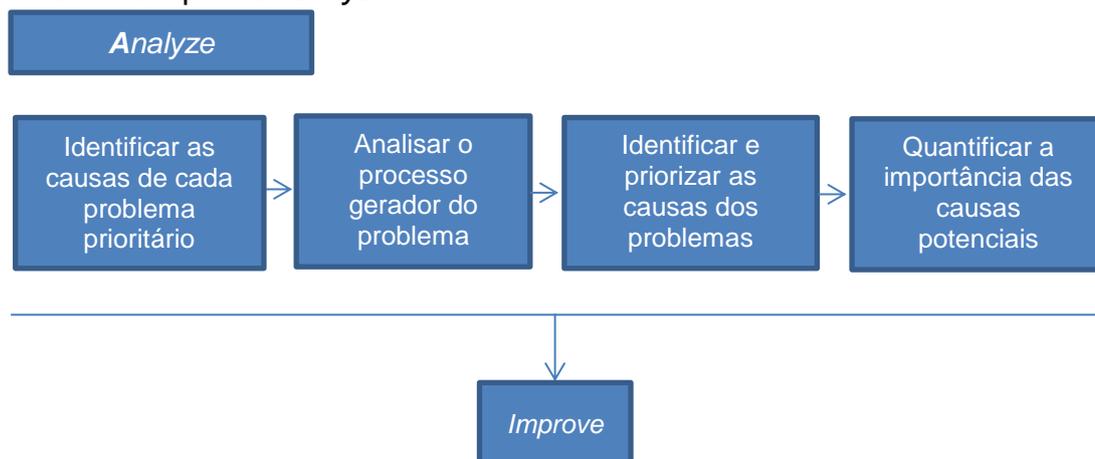
**Fonte:** Adaptado de Werkema, 2004

De acordo com Andrade (2003), o problema deve ser estratificado, sendo essa a atividade de fundamental importância e que pode ser realizada sob vários fatores, como tipo, tempo, local e sintoma. Após realizar a estratificação do problema, deve ser realizado um plano de coleta de dados (WERKEMA, 2004).

### 2.2.3 Etapa *Analyze* (A)

De acordo com Werkema (2004), essa etapa (A: *Analyze*) é focada ao conhecimento da ocorrência do problema prioritário, ou seja, encontrar suas causas fundamentais e sua mensuração. A partir da utilização das ferramentas da qualidade e ferramentas estatísticas, a análise de dados coletados anteriormente é realizada nessa etapa. As causas óbvias e não óbvias que influenciam no resultado do processo devem ser determinadas, e devem ser descobertas as fontes de variações nos processos (ROTONDARO, 2008).

A Figura 4 mostra a sequência das atividades a serem realizadas (WERKEMA, 2004):

Figura 4 – Passo a passo *Analyze*

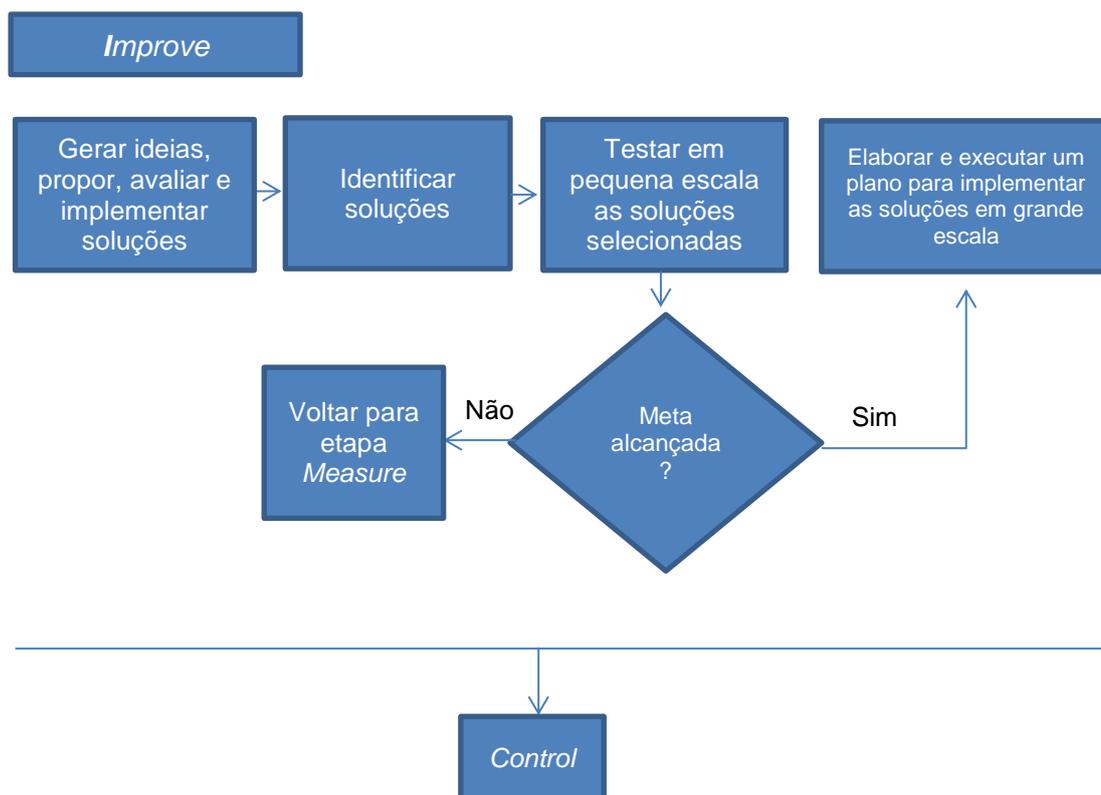
**Fonte:** Adaptado de Werkema, 2004

Essa etapa se inicia com a observação do processo que problema está diretamente ligado, de modo que possa ter a visualização do fluxo, para melhor entender e identificar as oportunidades de melhorias (WERKEMA, 2004).

Aguiar (2006), afirma que a partir disso, deve-se realizar a identificação das possíveis causas problema com suas devidas classificações/priorizações o que é fundamental para finalizar essa etapa, com a mensuração das causas e características do problema, de forma a priorizar as causas conforme seu grau de ocorrência do problema.

#### 2.2.4 Etapa *Improve* (I)

O objetivo desta fase, que é a penúltima do *DMAIC* é de gerar ideias, elaborar programas de melhorias e projetos pilotos de ajustes em processos e implementá-los. É através da análise dos resultados obtidos nas fases de definição, medição e análise que a fase de melhoria possui subsídios para propor mudanças e estar constantemente pensando em melhorias (STAMATIS, 2004). A Figura 5 mostra os passos dessa etapa:

Figura 5 – Passo a passo *Improve*

**Fonte:** Adaptado de Werkema, 2004

As propostas de melhoria devem ter implementação de um projeto piloto inicial, para verificar se os benefícios propostos foram validados. Para implementar e propagar o projeto na área ou em um processo, é importante que seja realizada essa comprovação dos benefícios para ter um indicativo dos resultados (STAMATIS, 2004).

### 2.2.5 Etapa Control (C)

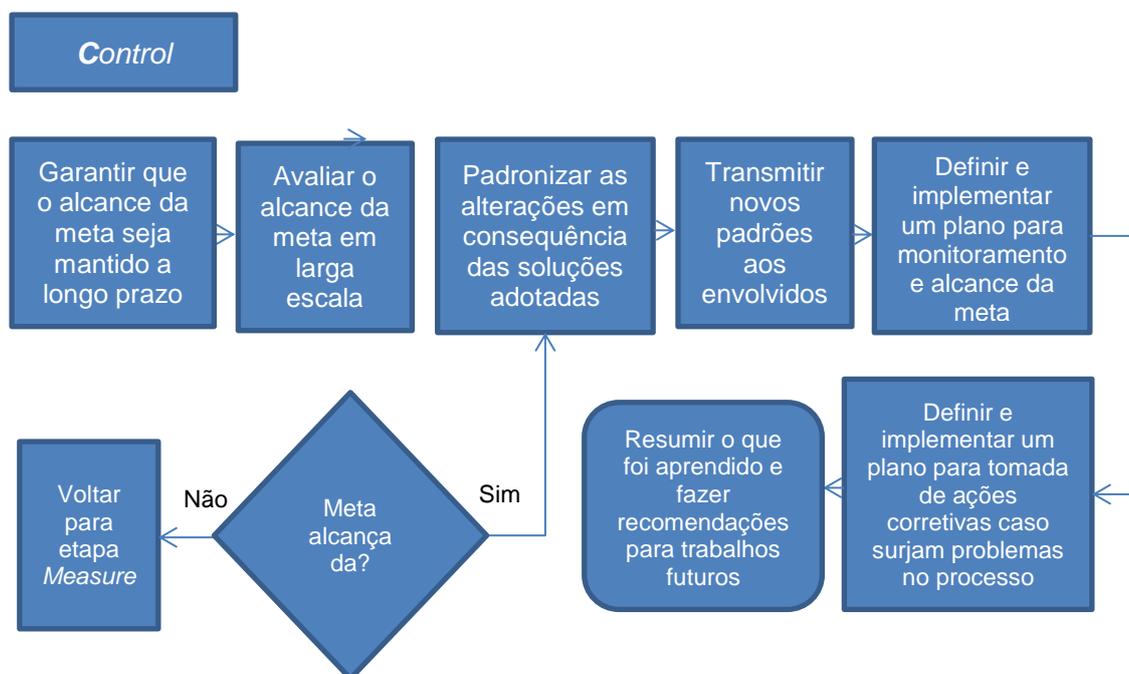
A última etapa (C: *control*) do método *DMAIC* tem com objetivo controlar os processos existentes, aplicar medições com o plano de monitorar a execução dos processos e antecipar as ações corretivas. A partir de um plano de controle, deve se padronizar melhorias através de modificações em sistemas, estruturas e processos, além disso, o resultado dessa fase é permitir aos responsáveis dos processos visualizar (STAMATIS, 2004):

- Compreender as expectativas de desempenhos dos processos;
- De que forma medir e acompanhar as determinadas métricas para que o processo alcance o objetivo traçado;

- Quais ações devem ser executadas no caso de ocorrerem possíveis problemas antecipadamente analisados.

A Figura 6 mostra o passo a passo dessa etapa (WERKEMA, 2004):

Figura 6 – Passo a passo *Control*



**Fonte:** Adaptado de Werkema, 2004

A atividade inicial dessa última etapa do *DMAIC*, se dá por meio da avaliação dos resultados obtidos com a implementação das soluções, certificando-se do atingimento da meta em larga escala, caso a avaliação não seja satisfatória, deve se voltar para a etapa *measure* (WERKEMA, 2004).

### 2.3 FERRAMENTAS DO *DMAIC* UTILIZADAS NO *SIX SIGMA*

A utilização de algumas ferramentas são de extrema importância durante as fases do *DMAIC*, essas ferramentas auxiliam na análise de possíveis ações de melhorias e também na elaboração de métodos e processos para a implementação da metodologia e também dos planos de ação (FRAGA, 2017).

#### 2.3.1 Estratificação

A ferramenta da estratificação é utilizada para o desdobramento de dados, o seu principal propósito é auxiliar na análise e na pesquisa para o desenvolvimento

de oportunidades de melhoria, pois, facilita a visualização da composição dos dados. Essa estratificação pode ser realizada sob diferentes fatores, como tempo, local, tipo e sintoma (ANDRADE, 2003).

### 2.3.2 Histograma

De acordo com Werkema, 2006, o histograma é um gráfico de barras que apresenta os números por uma determinada variável, mostrados no eixo horizontal do gráfico, subdividido em pequenos intervalos.

### 2.3.3 Fluxograma

Ferramenta que facilita a visualização e análise de um processo, a partir de uma representação gráfica, que tem como objetivo registrar diversas etapas de um processo com objetivo de ordenar a determinada sequência (PEREIRA, 1994).

### 2.3.4 Coleta de dados

Santos, 1999 afirma que a ferramenta de coleta de dados é juntar as informações necessárias para o desenvolvimento de reflexões previsto nos objetivos.

Em complemento ao autor anterior, Brassard e Ritter (1994) afirmam que essa ferramenta é muito importante para obter as informações desejadas e na sequência realizar a análise das mesmas, ou ainda, essa ferramenta pode também realizar comprovações de determinadas variáveis do processo.

### 2.3.5 *Project Charter*

A utilização da ferramenta *project charter* é necessária para registrar os passos iniciais do trabalho, o qual serve de suporte para as três primeiras partes da etapa *define*, afirma Werkema, 2004. Ainda o mesmo autor, ressalta que esse documento é de fundamental importância para que todos da equipe conheçam as restrições relacionadas ao projeto.

De acordo com Rodrigues, 2018 para a elaboração do documento que é essencial para o melhor gerenciamento do projeto, deve conter os principais tópicos:

- Declaração do projeto: descrever o problema da forma mais específica, objetiva e focada nas consequências causadas pelo mesmo, que deve ser abordada pela equipe do projeto;
- Metas e objetivo específico: relatar os objetivos e metas esperados pelo projeto, os quais são necessários para alcançar o sucesso do mesmo;
- Fatores críticos de sucesso: nesse tópico deve ser esclarecido os fatores críticos para o sucesso do projeto e também documentar as restrições e limitações que podem afetar o esforço da equipe do projeto;
- Escopo do projeto: deve ser identificado e registrado os limites para o projeto;
- Estrutura da equipe: nesse tópico deve ser registrado os recursos humanos envolvidos no projeto.

### 2.3.6 *Voice of the Customer - VOC*

Essa ferramenta tem como principal objetivo ouvir a voz do cliente, ouvir suas expectativas e necessidades referente ao projeto. De acordo com Coutinho, (2017a) essas informações podem ser coletadas de duas maneiras diferentes, fontes ativas e fontes reativas:

- Fontes ativas: os dados devem ser coletados por meio de reuniões com os envolvidos, entrevistas, pesquisas, ou seja, de acordo com a necessidade do projeto;
- Fontes reativas: os dados e informações estão disponíveis, por meio de canais de comunicação, sac, ligação, reclamação, etc.

De acordo com o mesmo autor, Coutinho (2017a) a coleta dessas informações deve ser estruturada para ter maior confiabilidade de dados, pode ser coletada as informações por clientes internos e por clientes externos:

- Clientes Internos: indivíduos ou áreas da empresa que estão diretamente ligados ao processo relacionado do projeto, quais podem avaliar características em discussão;
- Clientes Externos: indivíduos ou organizações que consomem o produto ou serviço da empresa.

Após realizar a coleta de dados, deve ser traduzido essas informações em termos técnicos com o uso de *CTQs*.

### 2.3.7 *Critical to Quality - CTQ*

Coutinho, (2017a) define o *CTQ* como uma ferramenta utilizada para verificar as características críticas que são mensuráveis para a qualidade do produto ou processo.

Werkema, (2004) relata que o *CTQ* deve ser apresentado como uma forma de mapear as variações lógicas de um processo, através da identificação das variáveis independentes (X) de um processo e as variáveis dependentes (Y) de um processo.

### 2.3.8 *Supplier, Input, Process, Output e Customer - SIPOC*

De acordo com Gonçalves, (2017) essa ferramenta de forma visual tem como principal objetivo mapear todos os elementos de um projeto de melhoria antes do início do trabalho, ou seja, relacionamento suas especificações com sua respectivas entradas e saídas. A sigla *SIPOC*, vêm do inglês onde cada letra se diz respeito a uma informação do processo, dessa forma, cada função do processo pode ser especificada da seguinte forma;

- *Supplier* (fornecedor): quem fornece recursos do processo;
- *Input* (entrada): informação do que afeta a realização da atividade;
- *Process* (processo): principais atividades do processo específico;
- *Outputs* (saídas): resultados de cada etapa do processo;
- *Customer* (clientes): quem recebe a saída de cada etapa do processo.

### 2.3.9 *Failure Mode and Effect Analysis - FMEA*

De acordo com Coutinho, (2017b) essa ferramenta realiza um estudo das falhas potenciais de forma sistemática e estruturada para definir o possível efeito, que possibilita prever algumas falhas desde níveis mais críticos até os níveis mais leves. O principal objetivo desta ferramenta é oportunizar uma maneira estruturada para a realização da análise do modo e efeito de falha.

Para elaboração do *FMEA* é necessário conter definição inicial do projeto, especificações, modo de falha, efeito por falha, pontuação referente a severidade, causa por falha, pontuação referente à ocorrência, controle por causa, pontuação referente a detecção, risco calculado (multiplicação de severidade x ocorrência x detecção), proposta de melhorias, plano de ação e especificações sobre responsável e prazo para essas ações (COUTINHO, 2017b).

### 2.3.10 Matriz GUT

Essa ferramenta visa priorizar problemas e conseqüentemente tratá-los, por isso, os fatores considerados nessa matriz são de Gravidade, Urgência e Tendência. Esses fatores devem ser preenchidos de acordo com sua pontuação, de acordo com o Quadro 1 (DAYCHOUN, 2011).

Quadro 1 - Pontuação matriz GUT

Matriz GUT			
Pontos	Gravidade	Urgência	Tendência
1	Sem gravidade	Pode esperar	Não ira mudar
2	Pouco grave	Pouco urgente	Irá piorar em longo prazo
3	Grave	Urgente, merece atenção em curto prazo	Irá piorar em médio prazo
4	Muito grave	Muito urgente	Irá piorar em curto prazo
5	Extremamente grave	Necessidade de ação imediata	Irá piorar rapidamente

**Fonte:** Adaptado de Daychoum, 2011

Daychoum, 2011 afirma que o problema que tiver maior pontuação (multiplicação de gravidade x urgência x tendência) deve ter prioridade na resolução.

### 2.3.11 Diagrama de afinidades

Ferramenta que tem como objetivo agrupar e categorizar os itens que tenham alguma afinidade, é um método para resumir os dados qualitativos. Inicialmente os itens são agrupados baseados nas relações comuns entre eles, em seguida, o título de cada grupo de itens deve ser desenvolvido de acordo com cada grupo (SANTOS, 2017).

### 2.3.12 Ferramenta 5W2H

Através de seus sete fatores de explanação, a ferramenta é usada para compreender um problema ou oportunidades de melhorias, sob diferentes perspectivas. Por tanto, o problema pode ser visualizado de forma clara e objetiva, o que permite a decisão mais eficaz (COUTINHO, 2017c).

Essa ferramenta é utilizada para elaborar o plano de ação baseada em sete fatores (COUTINHO, 2017c):

- *What?* (O que?): Que ação será executada?
- *Who?* (Quem?): Quem irá executar a ação?
- *Where?* (Onde?): Onde será executada a ação?
- *When* (Quando?): Quando a ação será executada?
- *Why?* (Por que?): Por que a ação será executada?
- *How?* (Como?): Como a ação será executada?
- *How Much?* (Quanto custa?): Quanto custa para executar a ação?

## 2.4 LOGÍSTICA

De acordo com Bowersox (2001), a logística é o processamento do planejamento, implementação e controle eficiente e eficaz do armazenamento de mercadorias, serviços e informações relacionadas desde o ponto de origem até o ponto de consumo, visando atender as necessidades do cliente.

Coronado (2001), define a logística em duas categorias distintas, interna e externa. A logística interna compreende as atividades associadas ao recebimento, armazenamento e distribuição de insumos no produto, como: manuseio de material, armazenagem, controle de estoque, programação de frotas, veículos e, devolução para fornecedores.

A logística externa compreende as atividades associadas à coleta, armazenamento e distribuição física do produto para compradores, como: armazenagem de produtos acabados, manuseio de materiais, operação de veículos de entrega, processamento de pedidos e programação (CORONADO, 2001).

### 3 METODOLOGIA

Na empresa em estudo, evidenciou-se uma necessidade de melhoria no processo de carregamento de produtos acabados, em função das ocorrências de longos períodos de permanência dos caminhões dentro do *site* da empresa. Por isso, decidiu-se realizar um estudo de caso, para conhecer e aprofundar no estudo do problema do processo e com o auxílio de literaturas buscar melhorias para o problema em estudo.

Gil, (2007) afirma que o estudo de caso é um extenso e cansativo estudo de um ou mais objetos, de forma que possibilita seu detalhado e abundante conhecimento, o mesmo autor esclarece que essa modalidade pode ser dividida em várias etapas como: formulação do problema, definição da unidade-caso, determinação do número de casos, elaboração do protocolo, coleta de dados, avaliação e análise dos dados.

#### 3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS

A identificação de possibilidade de melhorias no processo de carregamento de produtos acabados, em uma empresa do ramo agrícola, resultou em uma pesquisa exploratória. Essa pesquisa proporciona maior familiaridade com o problema em questão (GIL, 2010).

Inicialmente realizou-se uma pesquisa exploratória por meio de reuniões com funcionários que trabalham diretamente envolvidos com o departamento de logística dos transportes da empresa, para a realização do levantamento de informações e dados em relação a situação atual do processo, que envolve o problema. Com base nisso, evidenciou-se a oportunidade de elaboração de uma planilha de dados para o registro dos carregamentos e também das informações relacionadas ao embarque, tais como transportador, placa do veículo, data, e todos os horários de movimentação do veículo dentro do *site* da empresa.

Definiu-se em um segundo momento, através de pesquisas em livros, monografias e artigos para a elaboração do referencial teórico, a definição da utilização da metodologia do *six sigma* com base no método *DMAIC*, o que permitiu o melhor entendimento do assunto tratado e também o rumo da elaboração deste estudo.

Com base no método *DMAIC* e suas ferramentas, que tem 5 passos bem pesquisados e padronizados:

- Definiu-se o time do projeto;
- Realizou-se a coleta, lançamento e análise dos dados;
- Elaborou-se fluxogramas; *CTQ*, *VOC* e *SIPOC* e também gráficos.

Com isso, foi possível identificar as etapas do processo, os pontos de melhorias os métodos e ferramentas para cada particularidade do processo.

A utilização das ferramentas que o *DMAIC* oferece, possibilitou uma análise ampla e precisa sobre o problema, permitindo a elaboração da proposta de um sistema de melhoria para o processo em questão.

### 3.2 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Os recursos utilizados neste trabalho foram os seguintes:

- Fichas impressas para o registro de horários, relógio, caneta, lápis, borracha, prancheta de apoio de fichas para evidenciar o exato momento de cada etapa do processo;
- Computador para a elaboração de planilha no excel: para o registro dos dados, elaboração de gráficos, elaboração do *project charter*, *CTQ*, *VOC*, *SIPOC*, plano de coleta de dados, além disso, utilizou-se o power point, para elaboração de fluxograma, elaboração de apresentação em reuniões do projeto, também foi utilizado as ferramentas de *Skype meeting* e a ferramenta de e-mail *Outlook* e Gmail.

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 4.1 A EMPRESA

A pesquisa foi realizada em uma empresa do ramo agrícola, empresa qual deu início às suas atividades no Brasil por volta da década de 80. Um de seus principais objetivos é trabalhar ao lado de seus clientes, com o desafio de crescer junto com eles e com o país, visando inspirar pessoas e inovar seus produtos para contribuir com o desenvolvimento do país.

### 4.2 DMAIC

O Quadro 2 apresenta as fases do *DMAIC* e as ferramentas que se enquadram na metodologia de controle para aplicação no processo de carregamento de produtos acabados. Este por sua vez foi planejado e elaborado para buscar melhorias no gerenciamento do processo de carregamento objetivando diminuir as longas permanências dos veículos dentro do *site* da empresa.

Quadro 2 - Passo a passo DMAIC

PASSO A PASSO FERRAMENTAS DMAIC				
<i>Define</i>	<i>Measure</i>	<i>Analyze</i>	<i>Improve</i>	<i>Control</i>
Fluxograma do processo	Estratificação	Fluxograma do processo	FMEA	Planilha de registro e controle
<i>Project Charter</i>	Plano de coleta de dados	Planilha de registro e controle	Diagrama de afinidades	Gráficos de barras
VOC	Ficha de registro de horários	Gráficos de barras	Matriz GUT	Relatório de registro de ações
CTQ			Plano de ação - 5W2H	
SIPOC				

**Fonte:** A autora, 2018

As ferramentas das fases *define*, *measure*, *analyze* e uma ferramenta da fase *improve* foram aplicadas neste trabalho e testadas da forma que provam que por meio do método *DMAIC* é possível estimar que as ações e sua implementação poderão gerar melhorias.

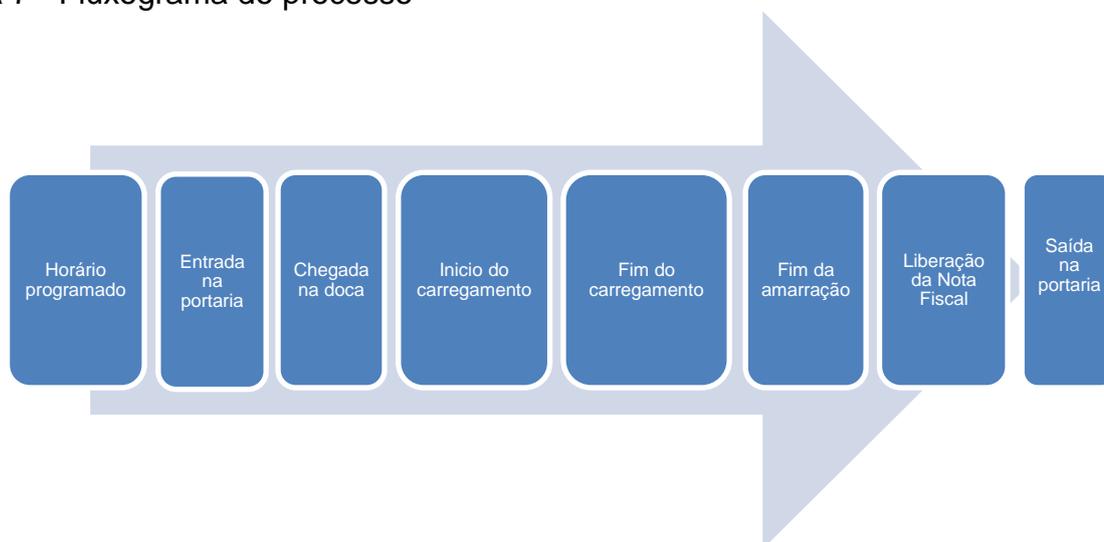
#### 4.2.1 Etapa *DEFINE*

A permanência dos veículos dentro do *site* da empresa por longos períodos até ocorrer efetivamente o processo de carregamento de produtos acabados, foi apontado com um problema enfrentado pela companhia. Os principais motivos desta dificuldade é que esse tempo pode gerar consequências para a empresa, tais como:

- Ineficiência do processo;
- Custos com o frete em relação ao tempo que o caminhão permanece parado dentro do *site* ao invés de estar em transporte para a entrega dos produtos;
- Riscos que o caminhão expõe para os funcionários que trabalham na área do embarque;
- Também pelas oportunidades de expedir maior volume de produtos se o processo apresentar uma efetivação de melhorias em relação a controles e desdobramento padronizado das atividades internas.

A Figura 7 mostra o fluxograma do processo de carregamento de produtos acabados.

Figura 7 - Fluxograma do processo



**Fonte:** A autora, 2018

O fluxograma foi elaborado para facilitar a visualização e compreender a forma que o processo ocorre, assim, foi possível identificar e mapear as etapas pelas quais percorre o processo.

O *project charter* (escopo do projeto) que foi elaborado para formalizar esse projeto de análise, em busca de melhorias para o processo em estudo, encontra-se no Apêndice A em anexo. Com base nisso, foi possível identificar e especificar informações importantes para o início desse trabalho, tais como, equipe do projeto, escopo, definição de meta e cronograma.

Na sequência foi aplicada a ferramenta *VOC* (*Voice of the Customer/Voz do cliente*), com o objetivo de ouvir todas as partes envolvidas de alguma forma envolvidas com o processo, o qual está sendo apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 - VOC

<b>(VOC)</b>			
<b><u>Cliente</u></b>	<b><u>Voz do cliente</u></b>	<b><u>Problema chave</u></b>	<b><u>Critico para qualidade (CTQ)</u></b>
Departamento de Logística	Preciso que os caminhões permaneçam o menor tempo possível dentro do site da empresa	Longa permanência de caminhões dentro do site da empresa	Colaboração de todas as partes envolvidas no processo
Departamento de Logística	Preciso que os caminhões estejam na portaria horário programado	Falta de comprometimento do fornecedor	Comprometimento do fornecedor em atender as janelas de embarque
Departamento de Carregamento	Preciso que os caminhões estejam disponíveis no ato do carregamento	Atraso na chegada na portaria	Comprometimento do fornecedor em atender as janelas de embarque
Departamento de Carregamento	Preciso que os produtos acabados sejam verificados antes do carregamento	Produto com pendências a poucos minutos do carregamento	Que seja cumprido o tempo planejado do processo de produção
Departamento Financeiro	Preciso que não seja gerado custos para a empresa em função do tempo de permanência dos caminhões dentro do site da empresa	Longa permanência de caminhões dentro do site da empresa	Colaboração de todas as partes envolvidas no processo
Departamento de Segurança Patrimonial	Preciso que as notas ficas sejam liberadas de acordo com a liberação do caminhão carregado	Longa permanência de caminhões dentro do site da empresa	Colaboração do departamento de recebimento/emissão de notas fiscais
Transportador	Preciso que o processo de carregamento de produtos acabados ocorra da forma mais rápida possível	Longa permanência de caminhões dentro do site da empresa	Colaboração de todas as partes envolvidas no processo
Transportador	Preciso que as notas ficas sejam liberadas de acordo com a liberação do caminhão carregado	Longa permanência de caminhões dentro do site da empresa	Colaboração do departamento de recebimento/emissão de notas fiscais

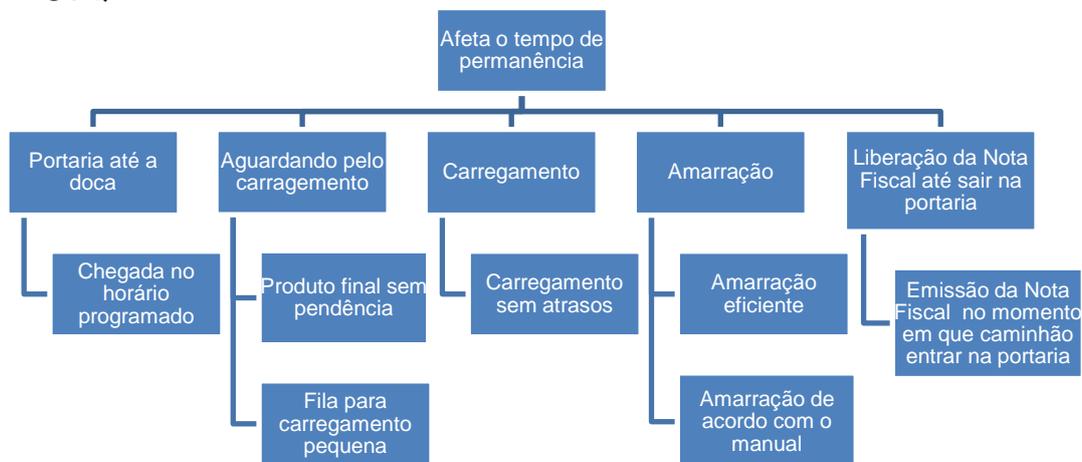
**Fonte:** A autora, 2018.

Com a utilização da *VOC*, permitiu maior entendimento da situação do processo e também facilitou a identificação dos pontos que apresentam possíveis

necessidades de melhoria com maior precisão e eficiência. Isso foi possível a partir de reuniões e conversas com os clientes deste processo, que relataram o ponto de vista referente ao mesmo evidenciando alguns pontos que podem ser melhorados.

Com base nas informações que os envolvidos forneceram para a criação do VOC, foi elaborado o *CTQ* (*Critical to Quality*/Crítico para Qualidade), que está sendo apresentado na Figura 8 com todos os pontos críticos importantes para garantir a qualidade do processo.

Figura 8 – *CTQ*



**Fonte:** A autora, 2018

Para a elaboração do *CTQ* foram consideradas as etapas do processo que devem ser medidas, tendo sido definido no item 4.2 *measure* juntamente com o respectivo tempo ideal para a realização das etapas e do processo. A partir disso, os pontos críticos para a qualidade da realização de cada etapa foram definidos na Figura 9:

- Para que a primeira etapa (portaria até a doca) seja realizada com qualidade, é necessário que o caminhão chegue na empresa dentro do horário programado para a janela de embarque ser atendida;
- Para a segunda etapa do processo (aguardando o carregamento) seja realizada com qualidade, é necessário que as seguintes condições aconteçam de acordo:
  - É preciso que o produto final seja verificado e garantido que não contém falhas ou pendências que possam atrasar os carregamentos ou até

mesmo parar os embarques. Essas verificações são realizadas através do *check list*,

- Além da condição anterior, é importante que a fila de caminhões que ficam aguardando o carregamento seja pequena, para isso acontecer, a condição anterior também é um fator importante.
- A terceira etapa do processo, chamada de carregamento precisa que seja evitado atrasos durante os carregamentos para garantir a qualidade do processo. O tempo ideal dessa etapa foi definido no item 4.2.3 da etapa *measure*;
- Para a realização da etapa chamada de amarração ocorra com qualidade, é preciso que os pontos sejam atendidos;
- É importante que a amarração seja realizada de forma eficiente, sem desperdício de tempo e qualidade na amarração;
- É importante também, que os operadores da amarração sigam sempre sem exceções o manual obrigatório de amarração que a empresa elaborou;
- A última etapa desse processo, chamada de liberação da nota até sair na portaria seja realizada com qualidade, é importante que a emissão da nota fiscal seja realizada no momento em que o caminhão entrar na portaria para evitar os atrasos dessa etapa e também a longa permanência do veículo na empresa.

Posteriormente a definição dos pontos críticos para a qualidade do projeto, foi aplicada a ferramenta *SIPOC* (*Supplier, Input, Process, Output e Customer*/Fornecedor, Entradas, Processo, Saídas e Clientes), com o objetivo de estruturar o processo para facilitar a visualização das etapas com dificuldades, permitindo assim, a melhor identificação das oportunidades de melhorias em consenso com os envolvidos do projeto, conforme mostra o Quadro 4.

Quadro 4 – SIPOC

SIPOC				
Fornecedor	Entradas	Processo	Saídas	Clientes
Transportador	Caminhão disponível na portaria	Encaminhar caminhão até a doca	Caminhão disponível na doca	Departamento de carregamento <i>Shipping</i>
Departamento de carregamento	Caminhão disponível na doca	Aguardar pelo carregamento	Carregamento liberado	Transportador
Departamento de carregamento	Carregamento liberado	Carregar o produto no caminhão	Produto carregado no caminhão	Transportador
Time local do transportador	Produto carregado no caminhão	Realizar amarração	Produto carregado e amarrado	Transportador
Departamento de recebimento/emissão de notas fiscais	Produto carregado e amarrado	Liberar a nota fiscal	Nota Fiscal liberada	Transportador
Transportador	Nota Fiscal liberada	Sair na portaria	Caminhão liberado para transporte e entrega do produto	Time de Logística

**Fonte:** A autora, 2018

A elaboração do *SIPOC* permitiu mapear o processo, ou seja, as principais atividades do processo de forma clara e objetiva, facilitando a visualização do processo e também as possíveis etapas que podem ser medidas, quais foram definidas no item 4.2 *measure*.

#### 4.2.2 Etapa *MEASURE*

O planejamento de coleta de dados foi elaborado a partir da ferramenta de estratificação, com o objetivo de definir as etapas a serem medidas e posteriormente analisadas, conforme o Apêndice B apresenta. O levantamento de dados iniciou-se pelo registro dos horários em cada etapa do processo que o caminhão percorre dentro do *site* da empresa e a partir disso, com base na planilha elaborada para o registro e controle de dados (Figura 11), foram definidas as etapas dos tempos a serem medidos e analisados, indicadores que serão analisados no item 4.2.3 *Analyze*:

- O tempo que o caminhão leva para percorrer o caminho da portaria até a doca;

- O tempo que o caminhão fica aguardando o carregamento;
- O tempo para realizar o carregamento do produto acabado no caminhão;
- O tempo para realizar a amarração do produto acabado no caminhão
- O tempo que o caminhão fica aguardando a liberação da nota até sair na portaria;
- E também o *Lead Time* (tempo total) do processo, desde a entrada do caminhão na portaria até a saída na portaria.

O levantamento desses dados foi realizado através de uma única ficha de registro de horários Figura 9, fichas de registros já existentes na empresa desde o ano fiscal 2016. Para tanto foi considerado o ano fiscal da empresa, que compreende o período de 1 novembro a 31 de outubro do ano subsequente, porém essas fichas eram somente arquivadas, não havendo nenhuma análise de dados ou aplicação de ações com base nessas informações coletadas, para melhorias no processo.

Figura 9 - Ficha de registro de horários

Controle de entrada de veículos											
1 Data: / /						Hora de Apresentação:					
Transportadora:						Placa:					
Nº da carga:						Veículo:					
Nome do Motorista:						Porteiro (a):					
2 Liberação de entrada na portaria:											
Hora:						Porteiro (a):					
Chegada na doca:						Motorista:					
Hora:						Motorista:					
Início de carregamento:						Motorista:					
Hora:						Motorista:					
Fim de carregamento:						Motorista:					
Hora:						Motorista:					
Fim de amarração:						Motorista:					
Hora:						Motorista:					
Liberação da amarração:						Shipping:					
Hora:						Porteiro (a):					
Saída na portaria:						Porteiro (a):					
Hora:						Porteiro (a):					
NF entregue ao transportador: Sim ( ) Não ( )											
3 Controle de EPI's Portaria:											
Óculos		Capacete		Luvas		Protetor auricular		Sapato de Seg.		Colete	
Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
4 Condições gerais do veículo:											
( ) Conforme											
( ) Não-conforme: _____											
Comentários Gerais:											
_____											
_____											
*Obrigatório a entrega deste formulário preenchido na saída na portaria*											

Fonte: A autora, 2018

A ficha de registro de horários da Figura 9, utilizada para a coleta de 100% dos carregamentos realizados na empresa deve ser preenchida de forma obrigatória pelo porteiro, motorista e também pelo funcionário do *shipping*.

#### 4.2.3 Etapa *ANALYZE*

Nessa etapa se propõe uma forma para realizar efetivamente a análise de dados, com base na média dos tempos após o lançamento dos dados na planilha de registro e controle (Figura 11) os quais foram extraídas das fichas de registro de horários (Figura 9).

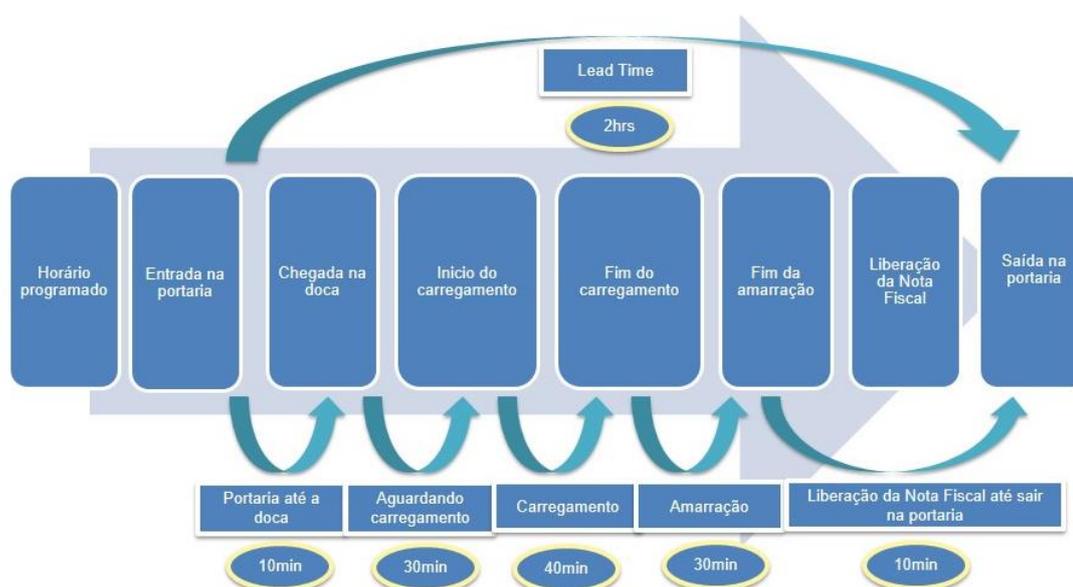
Foi definido pela equipe o tempo ideal para a realização de cada etapa a ser medida no processo, o qual envolveu pessoas que trabalham no administrativo da empresa, como também pessoas que trabalham no operacional, também teve o envolvimento neste trabalho supervisores das áreas envolvidas com o processo, como o departamento de logística dos transportes, departamento de recebimento de notas e financeiro, departamento de carregamento-*shipping* e também o departamento da segurança patrimonial.

O tempo ideal definido para realização do processo, conforme as etapas que estão descritas na fase *measure* item 4.2.2 :

- O tempo ideal para o caminhão percorrer o caminho da portaria até a doca é de 10 minutos;
- O tempo ideal para o caminhão ficar aguardando o carregamento é de 30 minutos;
- O tempo ideal para a realização do carregamento do produto acabado no caminhão é de 40 minutos;
- O tempo ideal para a realização da amarração do produto acabado no caminhão é de 30 minutos;
- O tempo ideal para o caminhão ficar aguardando a liberação da nota até sair na portaria é de 10 minutos;
- E o *Lead Time* ideal para a realização do processo é de no máximo 2 horas, desde a entrada na portaria até a saída na portaria.

A Figura 10 apresenta o fluxograma do processo x tempo ideal para a realização de cada etapa do processo e de todo o processo:

Figura 10 - Fluxograma do processo x tempo ideal



**Fonte:** A autora, 2018

O lançamento de dados foi realizado em uma planilha excel, dados coletados desde o início do ano fiscal 2016 até o mês de junho do ano fiscal 2018. Essa planilha foi elaborada para o registro, criação de gráficos e análise de dados, qual está demonstrada parcialmente na Figura 11 e pode-se encontrar de forma completa como Apêndice C em anexo.

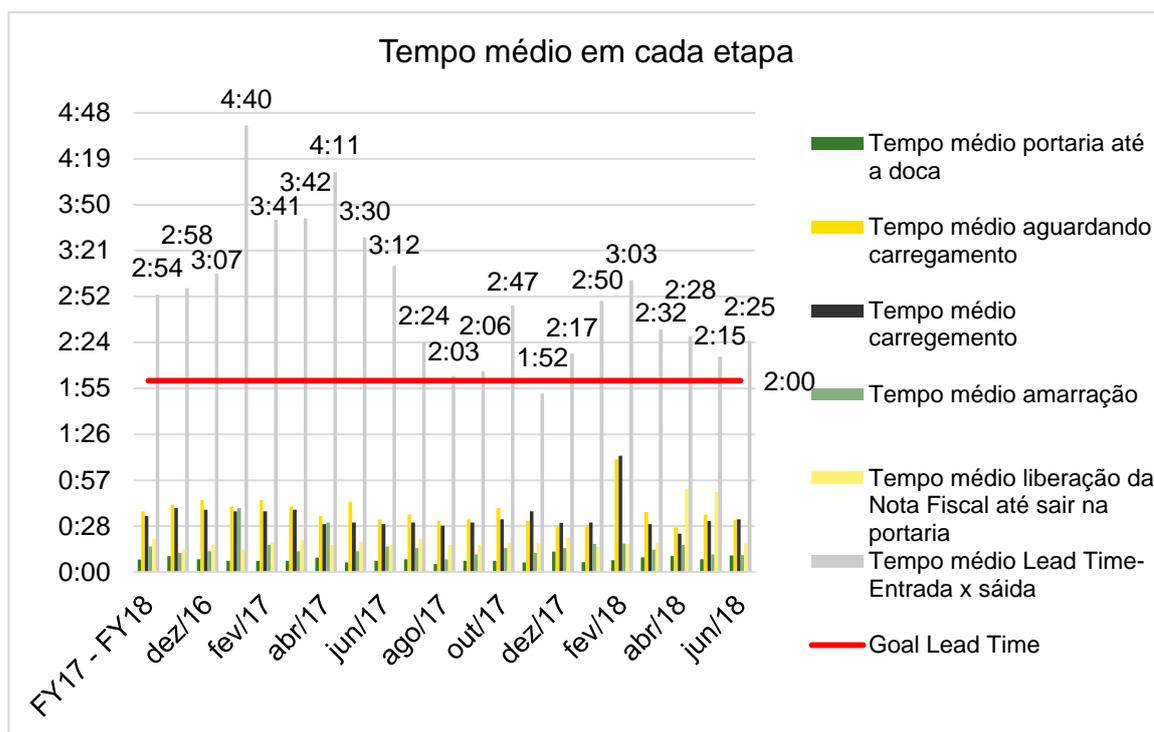
Figura 11 - Planilha de registro e controle

Data	Mês	Placa (Carreta/Reboque)	Transportador	Chegada	Entrada Portaria	Chegada na doca	Início carregamento	Fim carregamento	Fim amarração	Liberação da nota fiscal	Saída portaria
01/03/2018	mar-18	IRL6933	Fornecedor 1	08:35	8:38	10:40	11:03	11:25	14:10	14:19	5:44
01/03/2018	mar-18	IHU7688	Fornecedor 2	07:50	7:54	08:00	08:08	08:31	08:40	09:00	9:23
01/03/2018	mar-18	IXM6503	Fornecedor 3	08:24	8:30	08:34	09:30	09:55	10:30	10:50	11:01
01/03/2018	mar-18	IVN6247	Fornecedor 2	07:57	8:08	08:11	08:24	08:50	09:00	10:40	10:53
01/03/2018	mar-18	NRM8273	Fornecedor 1	09:20	9:35	09:45	09:50	10:18	10:30	10:35	10:40
01/03/2018	mar-18	NRM8261	Fornecedor 1	09:50	10:00	10:45	11:04	11:10	11:20	11:30	11:30
01/03/2018	mar-18	IUL6186	Fornecedor 3	10:36	10:56	11:00	11:50	11:50	12:00	14:10	14:30
01/03/2018	mar-18	IKI9284	Fornecedor 3	13:50	14:15	14:20	15:40	16:21	16:30	16:40	16:40
01/03/2018	mar-18	ISF3401	Fornecedor 3	13:40	13:50	14:00	14:20	14:40	14:45	14:50	14:57
01/03/2018	mar-18	IJT8383	Fornecedor 3	13:12	13:33	13:40	14:00	14:26	14:30	15:20	15:31
01/03/2018	mar-18	IOD8114	Fornecedor 2	08:50	9:00	09:03	11:00	11:20	14:00	16:20	16:44
01/03/2018	mar-18	IMV8731	Fornecedor 3	09:10	9:10	09:13	11:30	11:49	13:30	16:20	17:00
01/03/2018	mar-18	CUD6005	Fornecedor 4	08:58	9:14	09:18	09:30	09:55	10:20	12:00	12:00
01/03/2018	mar-18	IHL2409	Fornecedor 4	14:43	14:59	15:04	15:10	15:27	15:45	16:30	16:57

**Fonte:** A autora, 2018

Com base nos dados lançados na planilha de Excel, foram gerados gráficos para analisar e verificar as etapas que estão tendo impactos maiores no tempo do processo. O gráfico da Figura 12 mostra dados sobre o tempo médio em cada etapa, a média do *lead time* e o tempo médio acumulado do *lead time*, chamado de *fiscal year 2017/2018 (FY17 - FY18)*.

Figura 12 - Gráfico do tempo médio em cada etapa

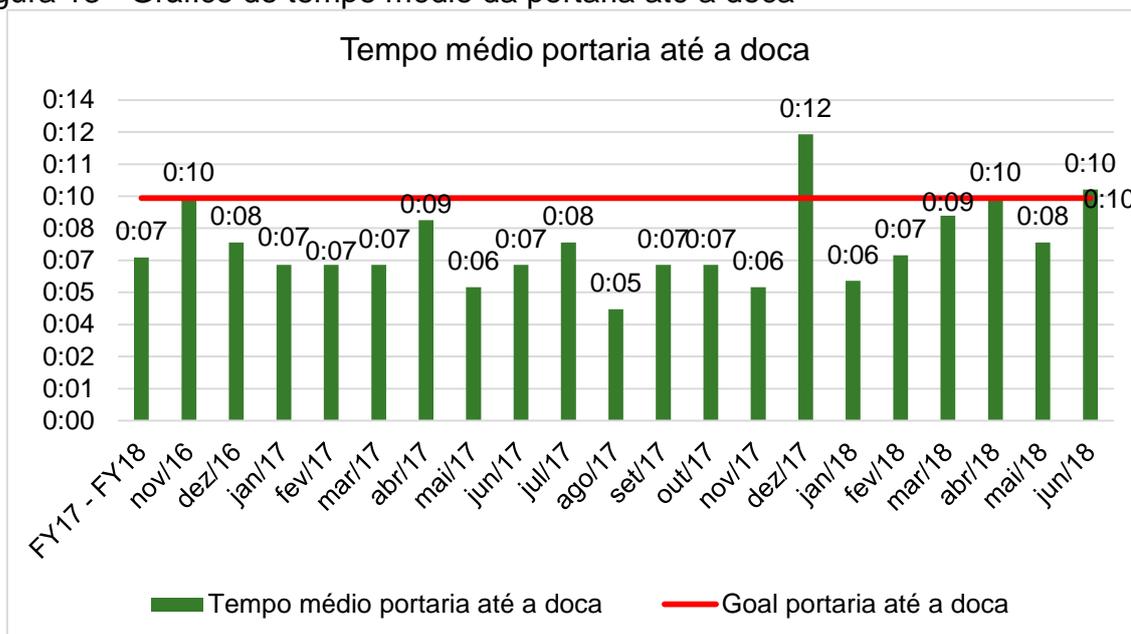


**Fonte:** A autora, 2018

Pode-se notar na Figura 12, que assim como teve alguns meses em que a média do *lead time* ficou muito próxima da meta, teve também outros meses em que a média do *lead time* ficou muito acima do objetivo. Considerando a média do *lead time* acumulado da base de dados, conforme o gráfico representa, esse tempo precisa ser reduzido no mínimo em 54 minutos para ficar dentro do tempo ideal definido.

O próximo gráfico gerado (Figura 13) representa a média do tempo da primeira etapa do processo, tempo médio da portaria até a doca:

Figura 13 - Gráfico do tempo médio da portaria até a doca

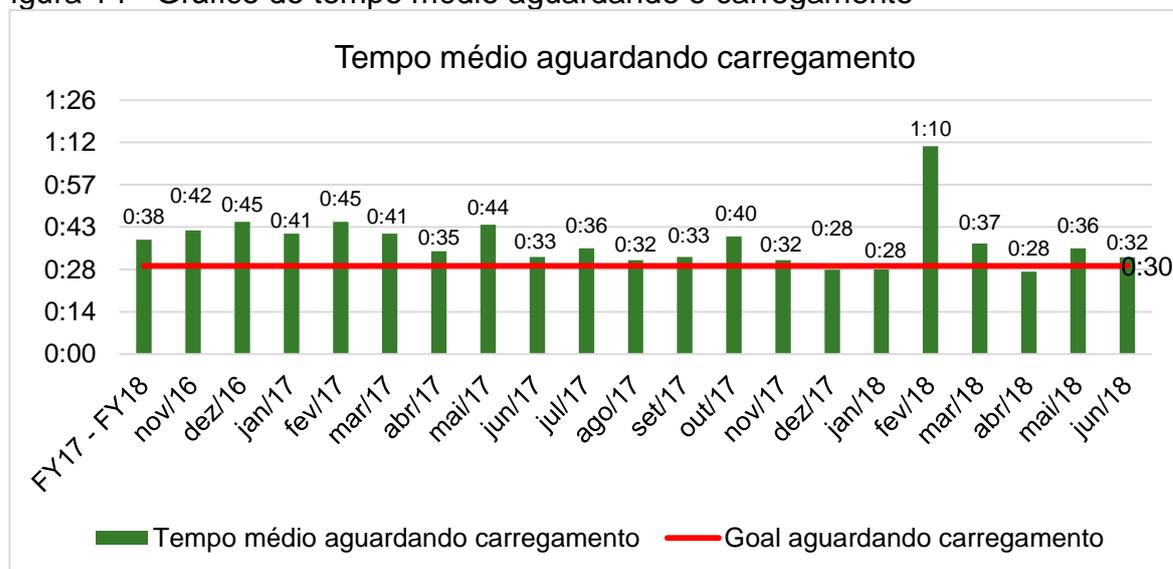


Fonte: A autora, 2018

O gráfico da Figura 13, mostra claramente que essa etapa do processo na maioria dos meses e inclusive na média do acumulado da base de dados, o tempo médio da portaria até a doca tem ficado dentro do tempo ideal para realizar essa operação que é de 10 minutos.

A Figura 14, mostra dados referente a etapa do tempo médio que o caminhão fica aguardando o carregamento.

Figura 14 - Gráfico do tempo médio aguardando o carregamento

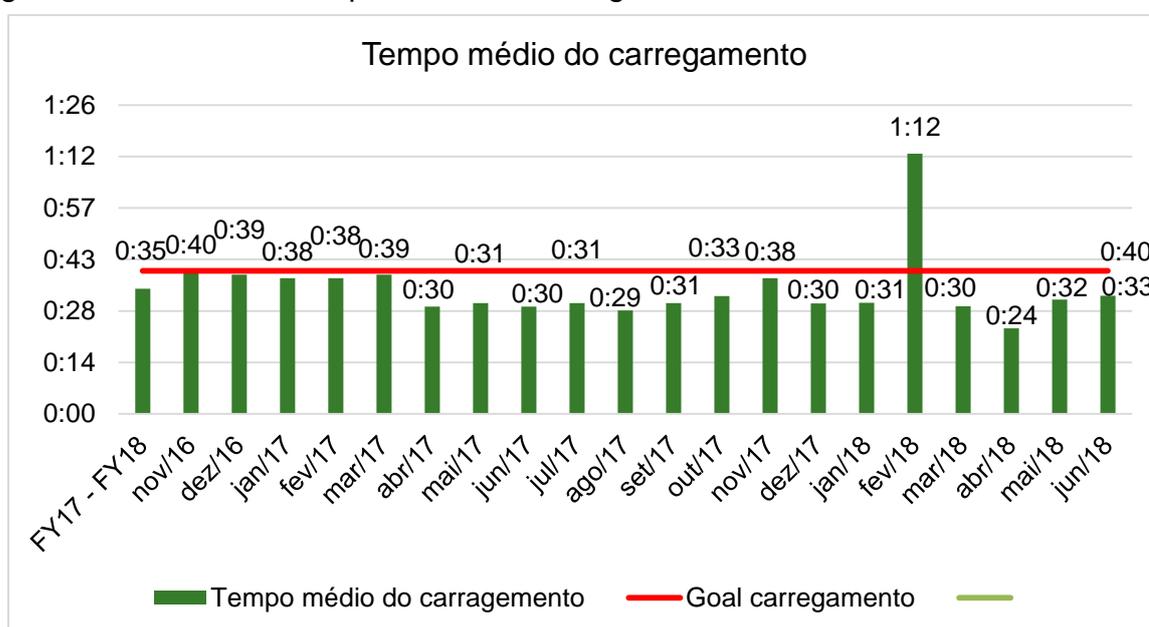


Fonte: A autora, 2018

Pode-se identificar na Figura 14 dessa etapa do processo que na maioria dos meses a média do tempo que o caminhão fica aguardando para realizar o carregamento tem ficado acima do objetivo, inclusive o acumulado de dados. Nesta etapa deve ser melhorado o tempo médio no mínimo em 8 minutos para atender o tempo ideal dessa operação.

A próxima etapa é do tempo médio da realização do carregamento de produtos acabados no caminhão, conforme a Figura 15 mostra:

Figura 15 - Gráfico do tempo médio do carregamento

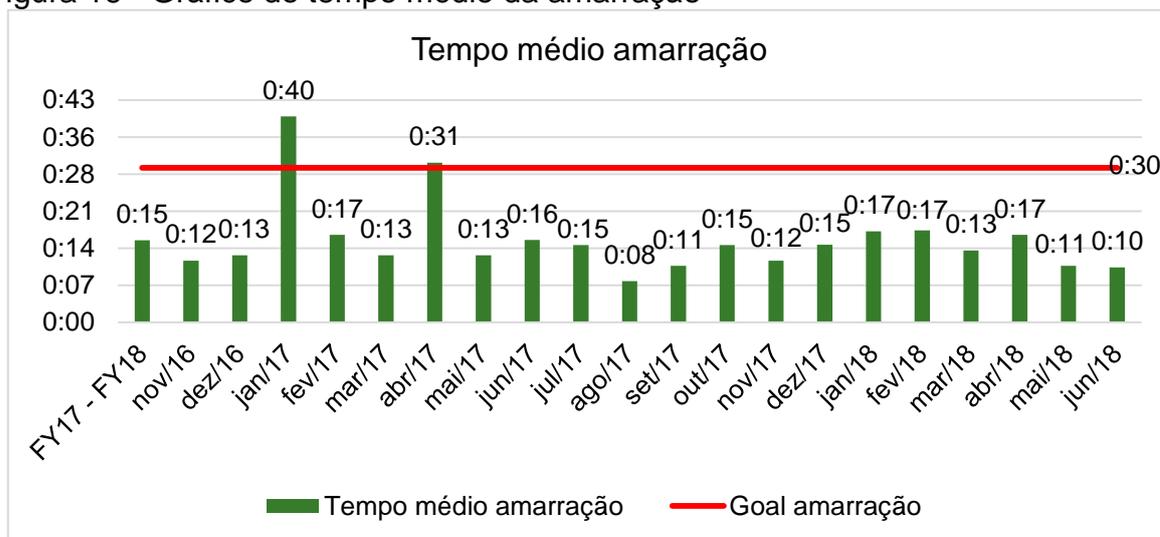


**Fonte:** A autora, 2018

A Figura 15 mostra que a maioria dos meses e inclusive o acumulado da base de dados, tem ficado dentro do tempo ideal para essa etapa que é de 40 minutos, com exceção do mês de fevereiro de 2018, mês em que tiveram alguns pontos muito específicos da produção da empresa do mês e que geraram impactos nessa etapa do carregamento.

A Figura 16 é referente ao tempo médio para realizar a amarração dos produtos acabados no caminhão:

Figura 16 - Gráfico do tempo médio da amarração

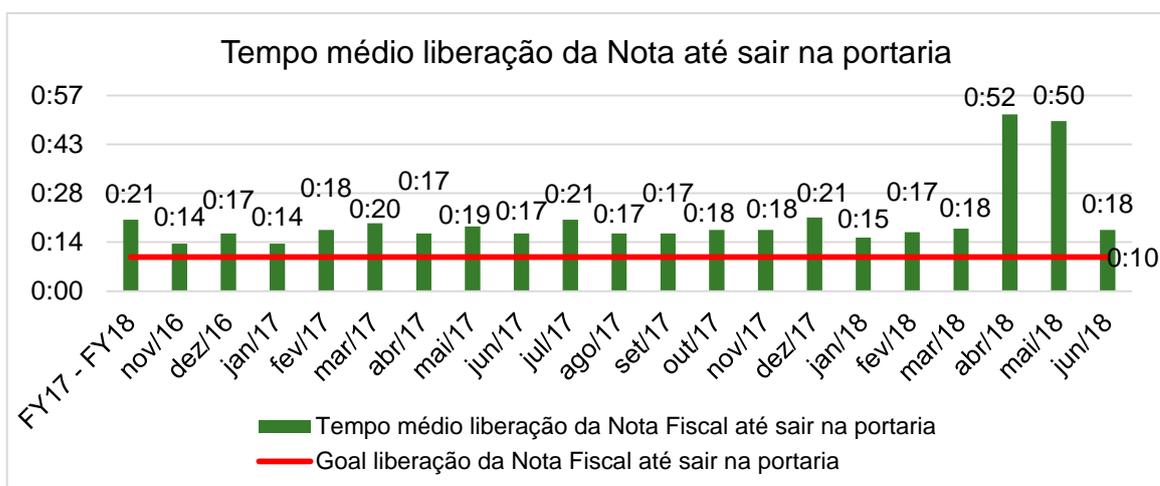


**Fonte:** A autora, 2018

Nesse gráfico que representa a etapa de amarração, pode-se notar que a maioria dos meses e inclusive o tempo médio do acumulado da base de dados está acontecendo dentro do tempo ideal definido para essa etapa.

O próximo gráfico da Figura 17, se trata da última etapa do processo, o tempo médio da liberação da nota até sair na portaria, que a partir disso, o transportador pode seguir para realizar a entrega do produto para o cliente.

Figura 17 - Gráfico do tempo médio da liberação da nota até sair na portaria



**Fonte:** A autora, 2018

Como pode-se notar no gráfico da Figura 17, essa é a etapa que mais tem ultrapassado a meta definida e que precisa diminuir o tempo de realização no mínimo em 11 minutos, pois conseqüentemente tem gerado grande impacto diretamente na média do *lead time* e aqui, nessa etapa principalmente, deve-se evidenciar sugestões de melhorias.

#### 4.2.4 Etapa *IMPROVE*

As etapas anteriores da metodologia *DMAIC* possibilitou maior conhecimento sobre o processo de carregamento de produtos acabados, permitindo a análise e visão das ferramentas que se adequam nessa fase do *DMAIC*. Nessa etapa *improve*, é a fase onde se trata sobre gerar ideias e melhorias para os problemas abordados.

Com base nisso, as ferramentas apresentadas são sugestões para a aplicação dessa etapa e do método *DMAIC*, elaboradas e pensadas para o processo em análise.

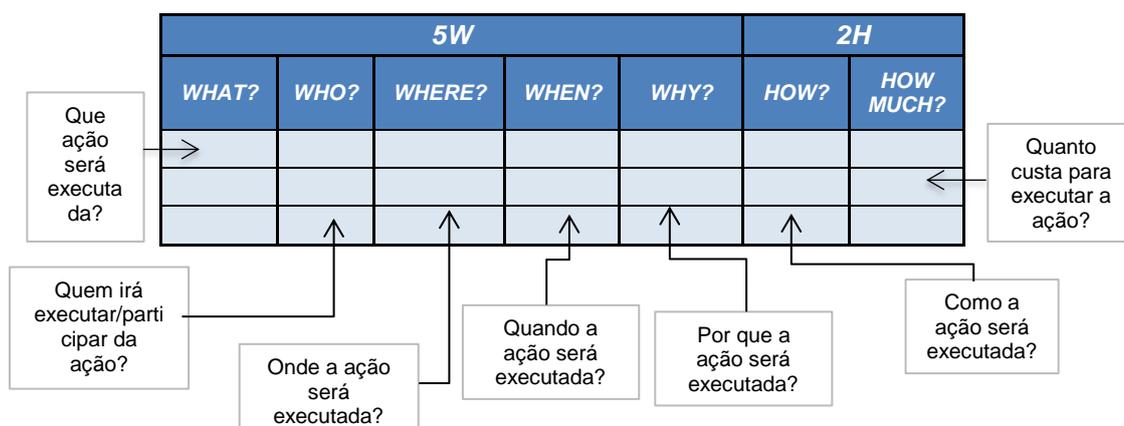
A ferramenta *FMEA* conforme Apêndice D em anexo, pode ser utilizado para verificar as causas e efeitos de falhas, com o objetivo principal de minimizar essas ocorrências no processo.

Para gerar ações de melhorias pelos envolvidos no projeto e agrupar as mesmas, de acordo com respectivas afinidades dessas ações, deve se utilizar a ferramenta de diagrama de afinidades, para facilitar a visualização e estimular a geração de ideias, conforme modelo do Apêndice F em anexo.

A ferramenta matriz de priorização *GUT*, deve ser utilizada para priorizar as ações de melhorias, conforme modelo apresentado na Figura 18. Essa ferramenta compõe a parte de execução da ferramenta *5W2H*, utilizada para elaboração do plano de ação.

Por tanto, a ferramenta *5W2H* deve ser utilizada com base na matriz de priorização *GUT* (modelo da Figura 22) e elaborada a partir de simples e eficaz perguntas que essa ferramenta conduz, a Figura 18 apresenta o modelo para aplicação da ferramenta *5W2H*.

Figura 18 - Modelo ferramenta 5W2H



**Fonte:** A autora, 2018

Com base na utilização das ferramentas sugeridas para a aplicação dessa etapa do *DMAIC*, será possível evidenciar melhorias, implementar as ações e com base nisso, implementar a metodologia *DMAIC*.

#### 4.2.4.1 Sugestões de melhorias

Com base na metodologia *six sigma* e também no método do *DMAIC*, foi possível identificar ao longo desse estudo, algumas possíveis melhorias que podem ser implementadas. Por isso, foi utilizado a ferramenta matriz de prioridade conhecida como GUT (gravidade x urgência x tendência), elaborada a partir da orientação do item 2.3.10.

**Quadro 5 - Matriz de priorização GUT**

Sugestão da ação de melhoria	G	U	T	G x U x T
Emissão de notas no dia anterior ao carregamento	4	4	2	32
Acionamento para emissão de notas	3	3	2	18
Realizar reuniões diárias com os envolvidos	5	5	2	50

**Fonte:** A autora, 2018

- Realizar reuniões diárias com os envolvidos: com isso, pode-se ter discussões sobre os carregamentos que tiveram atrasos, com o objetivo de buscar ações para os pontos que interferiram na realização do processo dentro do tempo ideal (item 4.3 *analyze*). Além disso, registrar as ações tomadas em documento que pode se encontrar o modelo no

Apêndice E em anexo, para quando for necessário buscar essas soluções de causas semelhantes. Essa sugestão de melhoria apresentada na ferramenta GUT no Quadro 5, como primeira prioridade que deve ser implementada, se for decidido implementar as sugestões das ações de melhorias;

- Emissão de notas no dia anterior ao carregamento: para que não aconteça atrasos e demora na liberação do caminhão para a saída do *site* da empresa, é necessário a emissão da respectiva nota com antecedência, para evitar longos períodos de permanência do caminhão dentro da empresa. Essa ação refletirá na etapa do processo que hoje está ultrapassando o tempo ideal dessa operação (item 4.3 etapa *analyze*), etapa chamada tempo médio da liberação da nota até sair na portaria. Essa sugestão da ação de melhoria, representa no quadro 5 como segunda ação de prioridade se for implementada;
- Acionamento para emissão de notas: realizar o acionamento para a emissão de notas por telefone além do e-mail, para evitar ruídos de comunicação nesse processo que impacta também diretamente no tempo de liberação de nota e na etapa chamada liberação da nota até sair na portaria (item 4.3 etapa *analyze*). Essa ação tem última prioridade na ferramenta GUT representada no Quadro 5 se for implementada.

#### 4.2.4.2 Melhorias implementadas

Ao decorrer desse estudo e aplicação em forma de teste de algumas ferramentas da metodologia do DMAIC, foi possível a identificação de algumas melhorias que puderam ser implementadas:

- Registro diário dos horários: o registro de horários na planilha de registro e controle (Figura 11) do processo de carregamento dos produtos acabados foi implementado, por tanto, esse processo de coleta de dados pela ficha de registro de horários (Figura 11) e também o registro desses dados está sendo realizado pela empresa fornecedora de serviços da portaria. Com isso, é possível a análise de dados ser realizada diariamente em forma de reunião com os envolvidos, conforme sugestão de melhoria já citada no item 4.4.1;

- Comunicação do *shipping* com a portaria: a comunicação referente a programação de cargas está sendo realizada diariamente entre o *shipping* e a portaria, com o objetivo de comunicar as cargas do dia seguinte, para que a portaria possa organizar as suas atividades para que tudo aconteça dentro do tempo esperado qual foi definido no item 4.3 *analyze*;
- Aquisição de telefone móvel: para comunicar a autorização referente a liberação de entrada dos veículos no *site* da empresa, a fim de iniciar o processo de carregamento dos produtos acabados. Essa aquisição foi necessária para que a programação de carregamento acontecesse da forma planejada, pois assim, a comunicação acontece somente entre os envolvidos e autorizados para realizar essa atividade;
- Verificação de impostos pagos: foi realizada a verificação dos impostos necessários para expedição dos caminhões de produtos acabados com cavaletes para o estado do Mato Grosso, essa verificação foi necessária pois identificou-se que não era mais exigido pagamento desse imposto. Com isso, foi evidenciado melhoria no processo, pois os caminhões não precisam mais aguardar esse pagamento para a expedição do *site* da empresa.

#### 4.2.5 Etapa CONTROL

A última fase do método *DMAIC*, tem a finalidade de monitorar os resultados alcançados e também estabelecer controles que garantam a sustentabilidade desses resultados. Por tanto, foram elaboradas algumas ferramentas de sugestão para a execução dessa fase do estudo em questão.

O monitoramento e também controle dos dados, podem ser realizados com a utilização da planilha de registro e controle dos dados, conforme apresentada na Figura 11 e também no Apêndice C em anexo. Além da utilização desta planilha, pode ser utilizado os gráficos de barras apresentado no item 4.2.3, os quais são extraídos das informações da planilha, com base nas etapas e tempos ideais definidos (item 4.2.3). Ambas ferramentas foram elaboradas para a utilização de análise e também para o controle dos dados do processo.

Outra sugestão para essa fase controle, é a realização de reuniões diárias mencionado no item 4.2.4.1, com o objetivo de trabalhar ações para possíveis novos

problemas e também de complementar o controle da planilha e gráficos citados no parágrafo anterior.

Além disso, outra ferramenta importante dessa fase de controle, é a ferramenta elaborada para o controle e registro de ações. Por meio dessa ferramenta, será possível o controle, finalização e registro das ações, o modelo pode ser encontrado no Apêndice E.

Por meio da utilização das ferramentas sugeridas nessa fase, será possível controlar os dados, controlar e registrar as ações e também implementar o método *DMAIC* para o processo em estudo.

## CONSIDERAÇÃO FINAL

A utilização do método *DMAIC* que compõe a metodologia *six sigma*, oferece ferramentas que facilitam a elaboração de uma estratégia de acordo com o problema, para buscar melhorias contínuas nos processos. Além disso, esse método busca satisfação dos clientes e consumidores e também maximização dos lucros e redução de perdas.

Com base no estudo e análise realizada, foi identificado que o problema em questão do item 1.3 deste trabalho, pode ser resolvido e seguido do sistema e passo a passo elaborado como sugestão de melhoria para a empresa. Esse passo a passo foi elaborado de forma adaptada a partir da metodologia *six sigma* com base no método *DMAIC* e suas ferramentas, em busca de melhorias para o processo de carregamento de produtos acabados.

Diante do exposto, o objetivo geral desse estudo foi atingido, com a proposição de utilização das ferramentas do método *DMAIC* que compõe a metodologia *six sigma*, qual possibilitou o direcionamento deste trabalho para analisar os dados sobre a permanência de veículos no processo de carregamento de produtos acabados.

O primeiro objetivo específico se refere a análise do processo que o caminhão percorre na empresa, ou seja, desde a entrada do caminhão até a saída na portaria. Foi possível realizar essa análise com o auxílio de algumas ferramentas que o método *DMAIC* dispõe, conforme elaborado e apresentado do item 4.2 ao item 4.2.3.

O segundo objetivo específico estabelecido, se trata em determinar a estrutura ideal da metodologia no processo de carregamento com base no *DMAIC*, o qual foi determinado ao longo da elaboração do item 4 deste estudo. De forma resumida, essa estrutura envolveu, elaboração de fluxogramas, criação da planilha de registro e controle, criação de indicadores, criação de gráficos de análise e controle, elaboração da ficha para controle e registro de ações, assim como a elaboração de demais ferramentas que cada etapa do método *DMAIC* dispõe.

Ressalta-se que, esse trabalho TFC contribuiu para o desenvolvimento profissional quanto pessoal, o que possibilitou adquirir conhecimentos durante e após a elaboração deste trabalho.

Por fim, evidencia-se que com a implementação das sugestões elaboradas para o processo da empresa em estudo, é possível averiguar melhorias para um

futuro projeto *six sigma*. Por tanto, destaca-se que este trabalho está disponível para servir de base para outros estudos e profissionais que buscam melhorar e implementar um projeto *six sigma* no processo em estudo deste trabalho, como também para outros processos semelhantes a este.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, Sílvio. **Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa PDCA e ao Programa Seis Sigma**. Nova Lima: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2006.
- ANDRADE, Fábio Felipe de. **O método de melhorias PDCA**. São Paulo: USP, 2003.
- BOWERSOX, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos**. São Paulo: atlas, 2001.
- BRASSARD, M.; RITTER, D. **O impulsionador de memória**. Estados Unidos: GOAL/QPC, 1994.
- BRUSSE, Warren. **Statistics for six sigma made easy!** New York: McGraw-Hill, 2004.
- CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e casos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- CORONADO, O. **Controladoria no atacado e varejo: logística integrada e modelo de gestão sob a óptica da gestão econômica logistica**. São Paulo: Atlas, 2001.
- CORONADO, R.B. A. J. **Critical success factors for the successful implementation of Six Sigma projects in Organizations**. The TQM Magazine, 2002.
- COUTINHO, Thiago. **Afinal, o que é VOC (Voz do Cliente)?**. 2017a. Disponível em: <<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/o-que-e-voc>>. Acesso em: 28 out. 2018.
- COUTINHO, Thiago. **FMEA - O que é e como utilizar para reduzir falhas?**. 2017b. Disponível em: <<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/fmea>>. Acesso em: 25 out. 2018.
- COUTINHO, Thiago. **O que é 5W2H? Entenda sua aplicação**. 2017c. Disponível em: <<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/o-que-e-5w2h>>. Acesso em: 25 out. 2018.
- DAYCHOUM, M. **40 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento**. Rio de Janeiro: Brasport, 2011.
- DUARTE, R. D. **Aplicação da metodologia Seis Sigma – Modelo DMAIC – na operação de uma empresa do setor ferroviário**. 2011. Engenharia de Produção. Universidade de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2011.
- FRAGA, Daniel. **Método DMAIC: o que é e como funciona?**. 2017. Disponível em: <<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/metodo-dmaic>>. Acesso em: 25 out. 2018.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2007.

GONÇALVES, Victor. **Como fazer um SIPOC?**. 2017. Disponível em: <<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/como-fazer-um-sipoc>>. Acesso em: 28 out. 2018.

MONTGOMERY, D. C.. **A Modern framework for achievement enterprise excellence**. International Journal of Lean Six Sigma, v. 1, n. 1, p. 56-65, 2010.

PANDE, Peter S.; NEUMAN, Robert P.; CAVANAGH, Roland R. **The six sigma way: how GE, Motorola, and other top companies are honing their performance**. New York: McGraw- Hill, 2000.

PEREIRA, A. G. **Gerenciamento da qualidade total: o caminho para aperfeiçoar o desempenho**. São Paulo: Nobel, 1994.

RODRIGUES, Leonardo. **Os 7 elementos do Project Charter no gerenciamento Seis Sigma**, 2018. Disponível em: <<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/project-charter>>. Acesso em: 28 out. 2018.

ROTONDARO, Roberto Gilioli. **Seis sigma: estratégia gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços**. São Paulo: Atlas, 2008.

SANTOS, B. ADRIANA; MARTINS F. MANOEL. 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, 2003.

SANTOS, Antônio Raimundo. **Metodologia científica: a construção do conhecimento**. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

SANTOS, Virgilio Marques dos. **Diagrama de afinidades**. São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://www.fm2s.com.br/diagrama-de-afinidades>>. Acesso em: 30 out. 2018.

STAMATIS, H. DEAN, **Six Sigma Fundamentals: a complete guide to the system, methods and tools**. New York, Productivity Press, 2004.

TONINI, Antonio Carlos; LAURINDO, Fernando José Barbin; SPÍNOLA, Mauro de Mesquita. **O Seis Sigma na melhoria dos processos de software**. In: SIMPEP, XII, 2005, Bauru. Anais. Bauru, 2005.

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas Estatísticas Básicas para o Gerenciamento de Processos**. Belo Horizonte: Werkema, 2006.

WERKEMA, M.C.C. **Criando a cultura Lean Seis Sigma**. 2 ed. Belo Horizonte: Werkema, 2012.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **Criando a cultura Seis Sigma**. Nova Lima: Werkema, 2004.



## APÊNDICE A – PROJECT CHARTER

Project Charter													
<b>Informações do Projeto</b>													
<b>Título do Projeto</b>	<p>Análise do processo de carregamento de produtos acabados com a utilização do método <i>DMAIC</i> com base metodologia <i>six sigma</i>.</p> <p>Líder do Projeto: Nicole Fritzen</p>												
<b>Equipe de Projeto</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nome</th> <th>Cargo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nicole</td> <td>Líder</td> </tr> <tr> <td>Membro 1</td> <td>Suporte</td> </tr> <tr> <td>Membro 2</td> <td>Suporte</td> </tr> <tr> <td>Membro 3</td> <td>Suporte</td> </tr> </tbody> </table>	Nome	Cargo	Nicole	Líder	Membro 1	Suporte	Membro 2	Suporte	Membro 3	Suporte		
	Nome	Cargo											
Nicole	Líder												
Membro 1	Suporte												
Membro 2	Suporte												
Membro 3	Suporte												
	<p>Data de Início: 26/07/2018</p> <p>Data de Término: 26/10/2018</p>												
<b>Informações do Processo</b>													
<b>Descrição do Problema</b>	Longa permanência de veículos no site da empresa para o processo de carregamento de produtos acabados.												
<b>Escopo</b>	Análise do processo desde a entrada do caminhão na portaria até a saída do caminhão na portaria.												
<b>Definição da Meta</b>	<p>Com o auxílio do método <i>DMAIC</i> para analisar o processo de carregamento dos produtos acabados e realizar as seguintes atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Coletar dados</li> <li>Lançar dados</li> <li>Identificar as etapas para medir os tempos</li> <li>Gerar gráficos</li> <li>Analisar gráficos</li> <li>Sugerir melhorias</li> </ul>												
<b>Etapas</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Fase</th> <th>Prazo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Define</i></td> <td>08/08/2018</td> </tr> <tr> <td><i>Measure</i></td> <td>27/09/2018</td> </tr> <tr> <td><i>Analyze</i></td> <td>27/10/2018</td> </tr> <tr> <td><i>Improve</i></td> <td>27/10/2018</td> </tr> <tr> <td><i>Control</i></td> <td>27/10/2018</td> </tr> </tbody> </table>	Fase	Prazo	<i>Define</i>	08/08/2018	<i>Measure</i>	27/09/2018	<i>Analyze</i>	27/10/2018	<i>Improve</i>	27/10/2018	<i>Control</i>	27/10/2018
Fase	Prazo												
<i>Define</i>	08/08/2018												
<i>Measure</i>	27/09/2018												
<i>Analyze</i>	27/10/2018												
<i>Improve</i>	27/10/2018												
<i>Control</i>	27/10/2018												

## APÊNDICE B – ETAPA *MEASURE*

Plano de coleta de dados (Fase <i>Measure</i> )								
	O que medir		Coleta de dados				Rastreamento até conclusão	
	Questão para responder	Nome de medição	Tamanho de amostra	Método de coleta	Quem coleta	Ferramenta de uso	Quando	Status in %
1	Tempo de entrada do caminhão na portaria até a chegada na doca	Portaria até a doca	100%	Ficha de registro de horários	Porteiro e motorista	Prancheta, ficha e caneta	Nov/2016 - Set/2018	100%
2	Tempo de chegada do caminhão na doca até iniciar o carregamento	Aguardando o carregamento	100%	Ficha de registro de horários	Funcionário do departamento de carregamento	Prancheta, ficha e caneta	Nov/2016 - Set/2018	100%
3	Tempo de início do carregamento do produto acabado até o fim do carregamento	Carregamento	100%	Ficha de registro de horários	Funcionário do departamento de carregamento	Prancheta, ficha e caneta	Nov/2016 - Set/2018	100%
4	Tempo do fim do carregamento até o fim da amarração do produto acabado	Amarração	100%	Ficha de registro de horários	Funcionário do departamento de carregamento	Prancheta, ficha e caneta	Nov/2016 - Set/2018	100%
5	Tempo do fim da amarração do produto, liberação da nota fiscal até sair na portaria da empresa	Liberação da nota fiscal até sair na portaria	100%	Ficha de registro de horários	Porteiro e funcionário do departamento de carregamento	Prancheta, ficha e caneta	Nov/2016 - Set/2018	100%
6	Tempo total do processo de carregamento de produtos acabados, desde a chegada na portaria até o momento de saída na portaria	Lead time (Tempo total)	100%	Ficha de registro de horários	Porteiro, motorista e funcionário do departamento de carregamento	Prancheta, ficha e caneta	Nov/2016 - Set/2018	100%

## APÊNDICE C – PLANILHA DE REGISTRO E CONTROLE

Data	Mês	Placa (carreta/reboque)	Transportadora	Chegada JD	Entrada portaria	Chegada na doca	Início carregamento	Fim carregamento	Fim amarração	Liberação da nota fiscal	Saída portaria
01/03/2018	mar-18	IRL6933	Fornecedor 1	08:25	08:35	08:38	10:40	11:03	11:25	14:10	14:19
01/03/2018	mar-18	IHU7688	Fornecedor 2	07:50	07:54	08:00	08:08	08:31	08:40	09:00	09:23
01/03/2018	mar-18	IXM6503	Fornecedor 3	08:24	08:30	08:34	09:30	09:55	10:30	10:50	11:01
01/03/2018	mar-18	IVN6247	Fornecedor 2	07:57	08:08	08:11	08:24	08:50	09:00	10:40	10:53
01/03/2018	mar-18	NRM8273	Fornecedor 1	09:20	09:35	09:45	09:50	10:18	10:30	10:35	10:40
01/03/2018	mar-18	NRM8261	Fornecedor 1	09:50	10:00	10:45	11:04	11:10	11:20	11:30	11:30
01/03/2018	mar-18	IUL6186	Fornecedor 3	10:36	10:56	11:00	11:50	11:50	12:00	14:10	14:30
01/03/2018	mar-18	IKI9284	Fornecedor 3	13:50	14:15	14:20	15:40	16:21	16:30	16:40	16:40
01/03/2018	mar-18	ISF3401	Fornecedor 3	13:40	13:50	14:00	14:20	14:40	14:45	14:50	14:57
01/03/2018	mar-18	IJT8383	Fornecedor 3	13:12	13:33	13:40	14:00	14:26	14:30	15:20	15:31
01/03/2018	mar-18	IOD8114	Fornecedor 2	08:50	09:00	09:03	11:00	11:20	14:00	16:20	16:44
01/03/2018	mar-18	IMV8731	Fornecedor 3	09:10	09:10	09:13	11:30	11:49	13:30	16:20	17:00
01/03/2018	mar-18	CUD6005	Fornecedor 4	08:58	09:14	09:18	09:30	09:55	10:20	12:00	12:00
01/03/2018	mar-18	IHL2409	Fornecedor 4	14:43	14:59	15:04	15:10	15:27	15:45	16:30	16:57
01/03/2018	mar-18	IRG7653	Fornecedor 2	13:31	13:55	13:58	15:25	15:50	15:53	15:55	16:16
01/03/2018	mar-18	EGK 5656	Fornecedor 2	13:41	13:50	14:40	15:10	15:15	15:20	15:24	15:55
01/03/2018	mar-18	NRM8506	Fornecedor 1	14:32	14:40	16:00	16:10	16:32	16:35	16:37	16:49
01/03/2018	mar-18	IKJ2147	Fornecedor 3	13:42	13:51	13:59	15:08	15:29	15:30	15:30	15:40
01/03/2018	mar-18	NRM8652	Fornecedor 1	15:22	15:30	16:00	16:30	16:52	16:55	17:00	17:04
02/03/2018	mar-18	NRM8650	Fornecedor 1	08:02	08:11	08:15	09:15	09:33	09:35	09:42	09:59
02/03/2018	mar-18	IGN3559	Fornecedor 2	08:01	08:12	08:15	08:20	08:35	09:20	09:20	09:45
02/03/2018	mar-18	EGK5624	Fornecedor 3	07:57	08:08	08:11	08:40	09:08	09:13	09:15	09:27
02/03/2018	mar-18	IMA4996	Fornecedor 3	08:18	08:24	08:25	09:46	10:25	10:50	10:50	10:57
02/03/2018	mar-18	ITM6851	Fornecedor 3	08:35	08:41	08:45	08:30	08:44	09:25	09:25	09:37
02/03/2018	mar-18	IOO 4994	Fornecedor 2	07:35	07:44	07:47	08:30	08:55	09:20	14:10	14:24

## continuação lateral do apêndice C

Leadtime - entrada x saída	Portaria até a doca	Goal portaria até a doca	Aguardando carregamento	Goal aguardando carregamento	Carregamento	Goal carregamento	Amarração	Goal amarração	Liberação da nota até sair na portaria	Goal liberação da nota até sair na portaria	Fim da amarração até liberação da nota	Goal lead time	Modo de Falha	Área responsável
05:44	00:03	00:10	02:02	00:30	00:23	00:40	00:22	00:30	00:09	00:10	02:45	02:00		
01:29	00:06	00:10	00:08	00:30	00:23	00:40	00:09	00:30	00:23	00:10	00:20	02:00		
02:31	00:04	00:10	00:56	00:30	00:25	00:40	00:35	00:30	00:11	00:10	00:20	02:00		
02:45	00:03	00:10	00:13	00:30	00:26	00:40	00:10	00:30	00:13	00:10	01:40	02:00		
01:05	00:10	00:10	00:05	00:30	00:28	00:40	00:12	00:30	00:05	00:10	00:05	02:00		
01:30	00:45	00:10	00:19	00:30	00:06	00:40	00:10	00:30	00:00	00:10	00:10	02:00		
03:34	00:04	00:10	00:50	00:30	00:00	00:40	00:10	00:30	00:20	00:10	02:10	02:00		
02:25	00:05	00:10	01:20	00:30	00:41	00:40	00:09	00:30	00:00	00:10	00:10	02:00		
01:07	00:10	00:10	00:20	00:30	00:20	00:40	00:05	00:30	00:07	00:10	00:05	02:00		
01:58	00:07	00:10	00:20	00:30	00:26	00:40	00:04	00:30	00:11	00:10	00:50	02:00		
07:44	00:03	00:10	01:57	00:30	00:20	00:40	02:40	00:30	00:24	00:10	02:20	02:00		
07:50	00:03	00:10	02:17	00:30	00:19	00:40	01:41	00:30	00:40	00:10	02:50	02:00		
02:46	00:04	00:10	00:12	00:30	00:25	00:40	00:25	00:30	00:00	00:10	01:40	02:00		
01:58	00:05	00:10	00:06	00:30	00:17	00:40	00:18	00:30	00:27	00:10	00:45	02:00		
02:21	00:03	00:10	01:27	00:30	00:25	00:40	00:03	00:30	00:21	00:10	00:02	02:00		
02:05	00:50	00:10	00:30	00:30	00:05	00:40	00:05	00:30	00:31	00:10	00:04	02:00		
02:09	01:20	00:10	00:10	00:30	00:22	00:40	00:03	00:30	00:12	00:10	00:02	02:00		
01:49	00:08	00:10	01:09	00:30	00:21	00:40	00:01	00:30	00:10	00:10	00:00	02:00		
01:34	00:30	00:10	00:30	00:30	00:22	00:40	00:03	00:30	00:04	00:10	00:05	02:00		
01:48	00:04	00:10	01:00	00:30	00:18	00:40	00:02	00:30	00:17	00:10	00:07	02:00		
01:33	00:03	00:10	00:05	00:30	00:15	00:40	00:45	00:30	00:25	00:10	00:00	02:00		
01:19	00:03	00:10	00:29	00:30	00:28	00:40	00:05	00:30	00:12	00:10	00:02	02:00		
02:33	00:01	00:10	01:21	00:30	00:39	00:40	00:25	00:30	00:07	00:10	00:00	02:00		
00:56	00:04	00:10	00:15	00:30	00:14	00:40	00:41	00:30	00:12	00:10	00:00	02:00		
06:40	00:03	00:10	00:43	00:30	00:25	00:40	00:25	00:30	00:14	00:10	04:50	02:00		



## APÊNDICE E – RELATÓRIO PARA O CONTROLE E REGISTRO DE AÇÕES

RELATÓRIO PARA O CONTROLE E REGISTRO DE AÇÕES			N.º:
			Data:
<b>Categoria da não conformidade:</b>			
Responsável por liderar a análise:			
Prazo para retorno:	Necessita novo prazo:	Novo prazo:	
Justificativa para extensão do prazo:			
<b>Descrição da não conformidade:</b>			
<b>Ações de contenção (para ações corretivas)</b>			
<b>Ações</b>	<b>Responsável</b>	<b>Prazo</b>	
Envolvidos na análise:			
Data da Análise:			
<b>Descrição das causas</b>			
<b>Obs. Indicado usar a ferramenta 5W2H que tem a melhor adequação para essa análise.</b>			
<b>Ações (C = Corretiva / D = Detecção / P = Preventiva)</b>	<b>Tipo ação</b>	<b>Responsável</b>	<b>Prazo</b>
Envolvidos na análise:			
Assinatura/visto dos envolvidos:			
Data da análise:			
Aprovação do plano de ações (gerente da área):		Assinatura/data:	
<b>Verificação da implementação da ação</b>		<b>Responsável</b>	<b>Data</b>
<b>Verificação da eficácia da ação (para ações corretivas e preventivas)</b>			
Ações eficazes?		Obs:	
Responsável:			Data:

## APÊNDICE F – DIAGRAMA DE AFINIDADES

