



**Jocelito Alfredo Nagel**

**ANÁLISE DO PROCESSO DE INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO DE  
MATERIAIS PRODUTIVOS EM UMA INDÚSTRIA METAL-MECÂNICA**

Horizontina-RS

**2018**

**Jocelito Alfredo Nagel**

**ANÁLISE DO PROCESSO DE INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO DE  
MATERIAIS PRODUTIVOS EM UMA INDÚSTRIA METAL-MECÂNICA**

Trabalho Final de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Engenharia da Produção na Faculdade Horizontina, sob a orientação do Prof. Esp. Jackson Luis Bartz.

**Horizontina-RS**

2018

**FAHOR - FACULDADE HORIZONTINA -  
CURSO DE ENGENHARIA DA PRODUÇÃO**

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

**"Análise do processo de inspeção de recebimento de materiais produtivos em  
uma indústria metal-mecânica"**

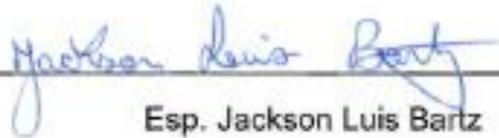
**Elaborada por:**

**Jocellito Alfredo Nagel**

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

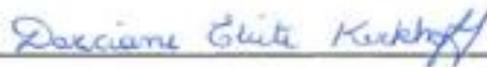
Aprovado em: 08 / 12 / 20 18

Pela Comissão Examinadora



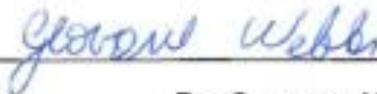
Esp. Jackson Luis Bartz

Presidente da Comissão Examinadora - Orientador



Me. Darciane Eliete Kerkhoff

FAHOR – Faculdade Horizontina



Dr. Geovane Webler

FAHOR – Faculdade Horizontina

**Horizontina - RS**

**2018**

### Dedicatória

Primeiramente a Deus por me dar saúde, fé, força e coragem a cada amanhecer. À minha família e aos meus amigos, por me apoiar e me incentivar nos momentos de dificuldade e desânimo.

## AGRADECIMENTO

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“O fato de alguém ser a pessoa certa tem mais a ver com traços interiores de caráter e talentos inatos do que com conhecimento, bagagem ou habilidades específicas”.

(Jim Collins)

## RESUMO

A inspeção de recebimento de materiais é uma necessidade da organização para melhoria da eficiência e da qualidade dos processos produtivos: menos retrabalho, menos paradas, maior produtividade da operação com maior controle dos fornecedores para manutenção dos níveis de qualidade exigidos pela produção. A presente análise do processo de inspeção de qualidade no recebimento visou identificar melhorias no fluxo dos materiais e no tempo de liberação dos itens para uso na produção. Para a coleta dos dados utilizou-se informações já existentes na empresa em estudo e também informações coletadas pelo próprio autor. Na análise destes dados e informações foi aplicado o diagrama de espaguete e o PERT/CPM que foram fundamentais na identificação das oportunidades de melhorias, estas correlacionadas com as sete perdas. Foram identificadas melhorias no *layout* e nas rotas de movimentação das peças, que possibilitam redução das perdas e das ineficiências do processo, podendo com isso chegar a até 25% de ganho em número de lotes inspecionados ao ano, deixando este trabalho um roteiro que indicará o caminho a ser seguido pela empresa para a implementação e usufruto destas melhorias e ganhos no processo.

**Palavras-chave:** Inspeção. Qualidade. Produtividade. Fornecedor.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação da rede.....	18
Figura 2 - Grafo de atividades e eventos.....	19
Figura 3 - Representa o Layout da inspeção da Qualidade.....	28
Figura 4 - Representa etiqueta de identificação pós-medição.....	30
Figura 5 - Gráfico de tomada de decisão.....	30
Figura 6 - Tempo de processamento.....	31
Figura 7 - Coleta de dados de distância percorrida.....	32
Figura 8 - Visão geral do fluxo do processo.....	32
Figura 9 - Gráfico de setas, caminho crítico.....	34
Figura 10 - Proposta de melhoria no fluxo do processo.....	39
Figura 11 - Gráfico de setas, caminho crítico proposta 01.....	40
Figura 12: Percentual de lotes inspecionados por ano fiscal.....	40
Figura 13 - Proposta de melhoria no fluxo do processo.....	42
Figura 14 - Gráfico de setas, caminho crítico proposta 02.....	43

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Característica da era da inspeção da qualidade.....	10
Quadro 2 - Plano de amostragem peças x lote.....	12
Quadro 3 - Plano de amostragem por lote.....	13
Quadro 4 - Resumo do resultado do planejamento.....	18
Quadro 5 - Planejamento das atividades.....	19
Quadro 6 - Descrição das atividades da inspeção da qualidade.....	33
Quadro 7 - Resumo da análise das 7 perdas.....	35
Quadro 8 - Percentual de melhoria proposta 01.....	38
Quadro 9 - Proposta de horários movimentador logístico.....	38
Quadro 10 - Nova descrição das atividades da inspeção da qualidade, proposta 01.....	39
Quadro 11 - Percentual de melhoria proposta 02.....	41
Quadro 12 - Nova descrição das atividades da inspeção da qualidade, proposta 02.....	42
Quadro 13 - Redução de custo com a eliminação das movimentações.....	43

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
1.1 TEMA.....	4
1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	4
1.3 PROBLEMA DE PESQUISA.....	5
1.4 HIPÓTESES .....	5
1.5 JUSTIFICATIVA.....	5
1.6 OBJETIVOS.....	6
1.6.1 Objetivo geral .....	6
1.6.2 Objetivos específicos .....	7
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>8</b>
2.1 CONCEITOS DE QUALIDADE.....	8
2.1.1 Qualidade total.....	9
2.2 A ERA DA INSPEÇÃO DA QUALIDADE .....	10
2.2.1 Inspeção por amostragem .....	11
2.3 ANÁLISE DE PROCESSO .....	13
2.4 MELHORIA COTÍNUA.....	14
2.5 CONTROLES DE QUALIDADE NAS COMPRAS.....	15
2.5.1 Especificações de itens produtivos.....	16
2.6 MÉTODO DO CAMINHO CRÍTICO E TÉCNICA DE AVALIAÇÃO E REVISÃO DE PROGRAMAS PERT-CPM.....	17
2.6.1 Método do caminho crítico CPM.....	18
2.6.2 Técnica de avaliação e revisão de programas PERT.....	19
2.7 ELIMINAÇÃO DE DESPERDÍCIOS, 7 PERDAS.....	20
2.8 DIAGRAMA DE ESPAGUETE.....	23
2.9 ARRANJO FÍSICO OU LAYOUT .....	23
2.10 SAP - SISTEMAS, APLICATIVOS E PRODUTOS PARA PROCESSAMENTO DE DADOS.....	25
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>27</b>
3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS .....	27
3.2 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....	27
<b>4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>28</b>
4.1 DADOS DO OBJETO DE ESTUDO .....	28

4.2 COLETA DE DADOS E INFORMAÇÕES.....	29
4.2.1 Coleta dos dados e informações disponíveis.....	29
4.2.2 Coleta de dados pelo autor.....	33
4.3 ANÁLISE DE DADOS .....	36
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>47</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>49</b>
<b>APÊNDICE A – Coleta de dados .....</b>	<b>51</b>
<b>APÊNDICE B – Fluxo atual, área externa .....</b>	<b>53</b>
<b>APÊNDICE C – Fluxo atual, área interna .....</b>	<b>54</b>
<b>APÊNDICE D – Proposta de melhoria 01.....</b>	<b>55</b>
<b>APÊNDICE E – Proposta de melhoria 02.....</b>	<b>56</b>
<b>APÊNDICE F – Gasto com manutenção Empilhadeira Motriz.....</b>	<b>57</b>
<b>ANEXO A – Relação Fornecedor/Comprador .....</b>	<b>58</b>
<b>ANEXO B – Fluxograma das Especificações.....</b>	<b>59</b>
<b>ANEXO C – Boletim de Recebimento .....</b>	<b>60</b>
<b>ANEXO D – Etiqueta Inspeção de Recebimento .....</b>	<b>61</b>
<b>ANEXO E – Cartão Aguardando Inspeção .....</b>	<b>62</b>
<b>ANEXO F – Cartão Não-Conforme .....</b>	<b>63</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A análise do processo de inspeção de recebimento de materiais produtivos em uma indústria metal-mecânica surgiu devido a demanda crescente por peças e produtos com qualidade distinta com um valor agregado a um menor custo, forçando com que os problemas da qualidade sejam cada vez identificados anteriormente na cadeia produtiva.

Estes materiais produtivos caracterizam-se por: correias, rolamentos, parafusos, porcas, conjuntos soldados e montados, colas, adesivos, vidros temperados, peças fundidas, usinadas, plásticas e de borrachas.

Neste momento a inspeção de recebimento é uma necessidade da organização para melhorar ainda mais a eficiência dos processos produtivos: menos retrabalho, menos intervenções e maior produtividade da operação, assim como o controle dos fornecedores para manutenção dos níveis de qualidade exigidos.

A inspeção de recebimento de materiais possui a função de verificar a conformidade dos materiais, evitando falhas, retrabalhos e garantindo que as peças estejam de acordo com os desenhos e especificações técnicas. Os materiais são submetidos a inspeção visual, dimensional, identificação, quantitativo e de ensaios destrutivos para análise de materiais.

Nesse contexto a presente análise poderá evidenciar melhorias nos métodos de medição, fluxo dos materiais, estocagem, acessos, modernização e *layout*, onde, através destas melhorias obter incremento de capacidade diária, bem como fornecer resultados mais rápidos para a operação.

## 1.1 TEMA

O tema deste estudo refere-se a análise do processo de inspeção de materiais produtivos no recebimento de uma indústria.

## 1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Este trabalho delimita-se na coleta de dados, análise e sugestões de melhorias na gestão do processo de inspeção de qualidade de materiais produtivos no recebimento de uma indústria metal-mecânica.

### 1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

O problema desta pesquisa está na identificação dos gargalos da inspeção da qualidade no recebimento de materiais que geram uma demora muito grande na disponibilização dos lotes inspecionados. Estes devem passar pelas seguintes etapas: coleta das amostras, análise das inspeções e da consequente liberação para o uso na produção e/ou rejeição.

É possível desenvolver/implementar melhorias no processo de inspeção de recebimento de forma a buscar a redução no tempo de disponibilidade dos materiais para o início do processo produtivo?

### 1.4 HIPÓTESES

Normalmente longas distâncias percorridas para transportar peças são ineficiências constantes em um processo produtivo. Atualmente grande parte dos itens vão para uma central de medição e para o laboratório de materiais que estão localizados muito distantes dificultando o transporte das peças.

Movimentações desnecessárias, contra fluxos, material esperando para ser movimentado, rotas de equipamentos de movimentação sem pré definições são evidências de perdas dentro do processo. Tempo desperdiçado em atividades que não agregam valor podem impactar diretamente no resultado e eficiência do negócio, bem como prejudicar a performance dos próximos processos.

Na inspeção de recebimento quando existe a necessidade de medição e análise dos materiais, quanto mais atividades forem executadas dentro da própria inspeção, maior será a eficiência e agilidade na disponibilização das peças para a fábrica e mais lotes serão inspecionados mensalmente.

Encontrar as ineficiências e perdas no processo de inspeção de recebimento da qualidade pode trazer redução no tempo de fluxo e consequentemente incremento no número de lotes inspecionados ao ano. O uso de algumas ferramentas pode auxiliar nesta análise e evidenciar estes desperdícios.

### 1.5 JUSTIFICATIVA

A inspeção de recebimento está retornando em função da necessidade de controlar previamente a qualidade das peças provenientes dos fornecedores, esta é

uma forma de verificar como estão sendo feitos os controles de qualidade e se as peças atendem as especificações do desenho.

As exigências de mercado sobre os produtos seriados forçam a redução dos tempos de produção, dos estoques intermediários e dos tempos gastos em tarefas necessárias, mas que não agregam valor. Eliminar as ineficiências dentro do processo produtivo garante uma estabilidade das linhas de produção, de forma que as intervenções e paradas sejam cada vez menores. Neste contexto a inspeção de qualidade mesmo sendo uma atividade que não agrega valor ao produto, ou seja, o cliente final não paga por isso, ela acaba sendo uma barreira muito importante, reduzindo o índice de peças com defeitos nas linhas de produção.

Com este trabalho será possível analisar todo o processo de inspeção a fim de garantir a execução do plano da qualidade e entender onde estão as maiores oportunidades de melhoria, tanto para incremento no ~~numero~~ número de itens em inspeção bem como na agilidade da verificação e entrega dos lotes para a produção.

A necessidade de investigar os problemas de limitação de capacidade e entrega surge em função da demanda crescente na detecção de falhas antes que peças cheguem para a fábrica e principalmente ao cliente final.

Com a execução desta análise será possível apresentar quais seriam as oportunidades para ampliar o fluxo dos itens em inspeção bem como reduzir o tempo de entrega dos itens para a produção, desde o recebimento, da inspeção do item em si, da análise dos resultados até a liberação do lote.

Quanto mais rápido a entrega dos itens para fábrica, menor é o risco da falta de peças e principalmente de atrasos nas linhas de produção. Aumentando o fluxo e o número de itens em inspeção, teremos uma amostragem maior do que está sendo recebido, conseqüentemente mais peças e mais fornecedores sendo verificados.

## 1.6 OBJETIVOS

### 1.6.1 Objetivo geral

O presente trabalho tem como objetivo geral apresentar uma análise capaz de evidenciar e propor melhorias na gestão da produtividade do processo de inspeção de qualidade dos materiais produtivos durante a etapa de recebimento.

### 1.6.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos da presente análise podem ser descritos da seguinte forma:

- Analisar o fluxo logístico dos materiais no processo de inspeção de qualidade identificando os seus gargalos;
- Propor melhorias para diminuição do tempo de ciclo de tomada de decisão para a liberação das peças inspecionadas para o processo produtivo;
- Propor melhorias para incremento da capacidade de volume do fluxo de materiais (percentual de lotes inspecionados no ano).

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo, a fundamentação teórica tem como propósito gerar conhecimento sobre o tema do trabalho, trazendo conceitos de diversos autores que darão o suporte necessário para a elaboração do presente estudo.

### 2.1 CONCEITOS DE QUALIDADE

A qualidade, dentro de padrões pré-determinados, pode ser considerada um dos fatores que influenciam, significativamente, no desempenho empresarial. Para que algum produto ou serviço seja considerado de alta qualidade, o mesmo deverá atender as necessidades de cada cliente, com agilidade, preços acessíveis, de forma segura e confiável, sendo estes os principais requisitos para alcançar a satisfação dos consumidores (CAMPOS, 1992).

Este conceito de qualidade deve estar presente em todas as áreas da organização, nos controles e processos internos, na percepção dos seus colaboradores, e, principalmente, integrada a cultura da organização (CAMPOS, 1992).

Desta forma, na gestão da qualidade, dentro das empresas, todos os profissionais são pessoas comuns, e que fora das mesmas, recebem diversas informações que influenciam suas percepções quanto à definição de qualidade, além de sofrerem os mesmos impactos em termos de qualidade de produtos e de serviços que estejam relacionados às suas reais necessidades, como qualquer outro consumidor (PALADINI, 2000).

Para definir e integrar uma gestão de qualidade corretamente é preciso, primeiramente, considerar a qualidade como um conjunto de atributos e elementos que compõem o produto ou o serviço. Sendo assim, não se pode esquecer que um profissional com a percepção incorreta de qualidade, tende a transferir seus hábitos e comportamentos externos para a atividade que exerce. Exatamente por esses aspectos que a gestão da qualidade vai além de um simples conceito ou definição do seu termo, ela está voltada para a criação de uma cultura de qualidade integrada na empresa (PALADINI, 2000).

Porém, atingir a todos os setores da empresa é uma tarefa difícil, e, para isso, é necessário definir todos os requisitos que os produtos e serviços necessitam para

satisfazer o cliente, em termos de necessidade, preferências ou gostos, e direcionar a todos profissionais da empresa (PALADINI, 2000).

A gestão da qualidade com a consistência de “adequação ao uso” passa a ser um conjunto de requisitos que atende totalmente ao consumidor, passando a ser considerada “Gestão da Qualidade Total”, envolvendo todos os requisitos que produtos e serviços devem possuir para a satisfação do cliente (PALADINI, 2000).

### 2.1.1 Qualidade total

Conhecendo o conceito da gestão da qualidade e os principais precursores de sua abordagem, já tratados no tópico anterior, é possível mencionar qualidade total como um sistema eficaz que integra as forças dos processos e a melhoria da qualidade dos vários grupos de uma organização, e que permitem levar a produção e seus processos a níveis mais econômicos de sua execução (BALLESTERO-ALVARES, 2010).

Atualmente, a competitividade entre as empresas no mercado para conquistar e manter os seus clientes tem sido uma crescente. A concorrência generalizada, os preços cada vez mais competitivos, a oferta de produtos com qualidade cada vez mais acentuada, a quantidade de empresas disputando pelo mesmo cliente, movimentam a busca pela excelência. Para oferecer diferenciais realmente competitivos, toda a administração de uma empresa deve estar voltada para a qualidade, na busca contínua da satisfação dos seus clientes. Porém, a empresa deve considerar o meio para atingir este objetivo, a partir dos seus conceitos, processos, padrões definidos e, principalmente, da sua cultura de qualidade (CAMPOS, 1999).

As ações que objetivam facilitar e manter a qualidade total passam a ser tarefas de todos dentro das organizações, bem como o envolvimento e as decisões que antes eram tomadas somente pelos gestores na busca dos padrões ideais para a qualidade, agora estão baseados na habilidade e conhecimento de todos os envolvidos no processo (CHIAVENATO, 2003).

Para Campos (1992), se o objetivo das empresas é atingir a qualidade total, devem-se medir os resultados com o intuito de identificar o atingimento, ou não, do objetivo. Diante de qualquer resultado final dos processos fora do valor desejado, o

mesmo deve ser controlado, e, principalmente, identificadas as reais causas para poder agir corretivamente e/ou preventivamente, com o objetivo de assegurar que não ocorram novamente os mesmos problemas, este é o real significado de controlar os processos através da medida da qualidade total dos resultados.

## 2.2 A ERA DA INSPEÇÃO DA QUALIDADE

Conforme Toledo et al., (2017), o desenvolvimento da qualidade se iniciou antes de 1920, com a inspeção de produtos acabados realizada por especialistas alocados no final da produção. Nessa época, praticava-se a inspeção de 100% dos itens produzidos, e os custos de remanufatura e refugos eram bastante elevados. Entre os anos 1914 e 1930, com o advento da Primeira Guerra Mundial, da organização da mão de obra fabril em sindicatos e da quebra da bolsa de Nova Iorque, surge a necessidade de uma reformulação dos processos de produção, tornando-os menos custosos e capazes de gerar produtos mais acessíveis ao mercado em crise financeira.

O advento de novas tecnologias de processos de fabricação possibilitou a adoção de um maior grau de padronização dos produtos e a geração de projetos de produto que consideravam o intercâmbio de peças e componentes, bem como a reposição em caso de quebras, possibilitando a extensão da vida útil ou durabilidade do produto (TOLEDO et al., 2017).

Quadro 1: Característica da era da inspeção da qualidade.

<b>Identificação das características</b>	<b>Descrição das características</b>
Período da Era ou Fase da Qualidade	Décadas de 1910, 1920 e 1930
Objetivo da Qualidade	Detecção de não conformidades
Preocupação básica ou visão da Qualidade	Verificação/Um problema a ser resolvido
Ênfase da Qualidade	Uniformidade do produto
Métodos da Qualidade	Inspeção da produção e instrumentos de medição
Papel dos profissionais da Qualidade	Inspeção, classificação, contagem e avaliação
Quem é o responsável pela Qualidade	O departamento de inspeção
Orientação da Qualidade	Em direção ao produto
Caráter ou base de atuação da Qualidade	Técnico
Abordagem ou enfoque da Qualidade	Inspeciona, comprova a qualidade
Funções comprometidas	Produção e controle do produto acabado

**Fonte:** TOLEDO et al., 2017, p29

De acordo com Toledo et al., (2017) a Primeira Guerra Mundial deu um impulso fundamental para o aumento do número de inspeções do produto, uma vez que era preciso produzir armamentos em grande escala, com número elevado de componentes intercambiáveis. Esse aumento no nível de inspeção de produto caracteriza-se, principalmente, por levar a inspeção do final da produção também para outras etapas do processo de fabricação, de modo a detectar e prevenir uma possível falha no produto final o mais cedo possível. Desse modo, a inspeção passa a atuar desde a recepção de matérias-primas e insumos de fornecedores até a já praticada inspeção do produto acabado.

A crescente adoção de padrões e tolerâncias para fabricação de produtos facilita a inspeção intermediária. O uso de tolerâncias para produtos cria e estimula desenvolvimentos na área de Metrologia, bem como o projeto, a manufatura e a adoção nas práticas de fabricação e inspeção, de instrumentos de medição e de verificação. A prática da metrologia e a adoção de instrumentos de medição e verificação nas plantas industriais possibilitaram que a tarefa do inspetor se tornasse mais eficaz em termos de confiabilidade e tempo de execução, reduzindo assim os custos de produção e da qualidade, uma vez que as inspeções, até esse momento, demandavam muitas horas de trabalho (TOLEDO et al., 2017).

### 2.2.1 Inspeção por amostragem

Conforme Palmer (1974) a inspeção preocupa-se basicamente em assegurar que produtos satisfatórios passem pelo ponto de inspeção. A inspeção 100% é usada quando o produto deve ser inspecionado como itens individuais e alguns deles são defeituosos. ~~Por outro lado~~Por outro lado, quando se consegue estabelecer um nível aceitável de qualidade para a produção, deve-se inspecionar uma amostra que garanta, com um nível razoável de segurança, que a corrida ou lote produzido tenha o nível de qualidade requerido. Conseqüentemente, existem muitas situações em que é necessário inspecionar todas as peças produzidas. Nesses casos, a decisão é tomada a partir de uma amostra da produção. Quando o método de inspeção for destrutivo, decisão sobre qualidade deverá basear-se necessariamente em amostras.

Palmer (1974) ainda comenta que a inspeção por amostragem tem como objetivos principais dados a seguir.

- Separar os lotes bons dos ruins, aceitando os bons e rejeitando os ruins;
- Acumular informações sobre o processo de manufatura, seja ele da própria fábrica ou de algum fornecedor externo. No caso do fornecedor, essas informações devem ser devolvidas a ele a fim de exercer pressão no sentido de conseguir e manter padrões satisfatórios;
- Incentivar a produção de boa qualidade, ou pelo menos inibir a produção de má qualidade, discriminando os lotes bons dos ruins, mediante certos padrões prefixados.

A empresa em estudo adota o seu próprio plano de amostragem com base no Manual de Qualidade, o número de amostras é determinado conforme o quadro 2:

Quadro 2: Plano de amostragem peças x lote.

<b>Processo de Amostra 01 (SA1SPC01)</b>		
Tamanho Lote	Tamanho Amostra	Quantidade refugada
50	2	1
500	3	1
35000	5	1
999999999	8	1
<b>Processo de Amostra 02 (SA1SPC02)</b>		
Tamanho Lote	Tamanho Amostra	Quantidade refugada
25	2	1
150	3	1
1200	5	1
35000	8	1
<b>Processo de Amostra 03 (SA1SPC03)</b>		
Tamanho Lote	Tamanho Amostra	Quantidade refugada
3200	1	1
999999999	2	1

**Fonte:** [Empresa em estudo, 2018Manual da Qualidade, Instrução de trabalho W-CQ-206-10.](#)

A quantidade de lotes a inspecionar é determinada conforme o quadro 3, tudo depende das características das peças e dos fornecedores. Quando na tabela [referenciareferência](#) o termo em Inglês “Skip” quer dizer que o sistema pula o lote automaticamente, quando algum lote reprova o próximo lote sempre irá pedir inspeção, ou seja, depois de uma reprovação o lote nunca fica em “Skip”.

Quadro 3: Plano de amostragem por lote.

Etapa	Grau	Texto breve	Numero de controles	Nova etapa	Numero de rejeicoes	Nova etapa Ctrl.		
10	2	Normal	3	20	1	10	<b>R04</b>	Itens standard e fornecedores com qualidade assegurada (itens novos)
20		Skip	32000	20	1	10		
10	2	Normal	10	20	1	10	<b>R01</b>	100% inspecao
20	2	Normal	1	10	1	10		
10	2	Normal	10	20	1	10	<b>R02</b>	Utilizar para laboratório de Materiais e fornecedor com qualidade não assegurada (utilizar esta regra para itens nacionais e importados).
20	2	Normal	1	30	1	10		
30		Skip	2	40	1	10		
40	2	Normal	1	50	1	10		
50		Skip	4	60	1	10		
60	2	Normal	1	70	1	10		
70		Skip	6	80	1	10		
80	2	Normal	1	90	1	10		
90		Skip	6	100	1	10		
100	2	Normal	1	110	1	10		
110		Skip	32000	110	1	10		
10	2	Normal	1	20	1	10	<b>R03</b>	Sem inspecao; para itens e fornecedores com qualidade assegurada (quando item corrente).
20		Skip	32000	10	1	10		
10	2	Normal	1	20	1	10	<b>R06</b>	Sem inspecao ; item novo
20		Skip	32000	10	1	10		
10	2	Normal	3	20	1	10	<b>R05</b>	Skip 01 Lote (uso Laboratório de Materiais)
20	2	Skip	1	30	1	10		
30	2	Normal	1	20	1	10		

Fonte: [Manual dEmpresa em estudo, 2018.a Qualidade, Instrução de trabalho W-CQ-206-10.](#)

Sempre existe um risco associado a amostragem. O consumidor corre o risco de aceitar um lote de má qualidade em virtude de uma amostra otimista; e o produtor também corre o risco de ver um lote bom ser rejeitado devido a uma amostra pessimista (PALMER, 1974).

### 2.3 ANÁLISE DE PROCESSO

Antes mesmo que sejam realizadas melhorias de algum processo, os gestores devem saber o quão bom ele já é. Todas as operações precisam de alguma forma medir o seu desempenho, como um pré-requisito para algum

processo receber melhorias, a realização da análise do processo é o caminho (SLACK et al., 1997).

Passado algum período, novas tecnologias são adquiridas e impactam diretamente na velocidade da operação, mas a sua flexibilidade pode não atingir mais aos requisitos que o mercado exige, não pelo fato de ter sofrido mudanças, mas porque os requisitos do mercado também podem ter mudado (OLIVEIRA, 2012).

Slack et al., (1997) cita cinco objetivos de desempenho que podem ser vistos como as dimensões do desempenho global que satisfazem o mercado consumidor, são eles: a) qualidade; b) velocidade; c) confiabilidade; d) flexibilidade e e) custo. São estes, objetivos que podem ser utilizados para a análise de processo, identificando todos esses fatores individualmente, que são compostos por medidas típicas de análise para avaliar o desempenho de toda a operação.

## 2.4 MELHORIA COTÍNUA

Baseado na etapa de análise de processos, a identificação da necessidade de melhorias significa incrementar alguma qualidade ou reduzir alguma deficiência ligada ao produto, serviço ou processo, devendo sempre adicionar valor para o cliente, seja interno ou externo (OLIVEIRA, 2012).

Para o autor citado acima, a melhoria de um processo não significa necessariamente corrigir algum problema, mas pode ser promovendo melhorias de desempenho ou resultado para o processo, impactando diretamente na sua qualidade, tornando-o mais eficiente.

A identificação de alguma melhoria é resultado de uma boa análise das operações e um bom mapeamento dos processos, antes mesmo de aplicar alguma melhoria, é preciso conhecer muito bem o processo e a realidade na qual ele se encontra, avaliando a possibilidade de implantá-la, e, se realmente proporciona algum valor e/ou vantagem (SLACK et al., 1997).

Para isso, deve-se levar em conta o processo atual e os seus limites, verificando também se o mesmo envolve toda a empresa ou somente algumas atividades de um profissional. Para isso, é necessário documentar todos os pontos positivos e negativos do processo atual, a fim de identificar falhas e melhorias,

permitindo redesenhar todo o processo, e, em um segundo momento, implementar as mudanças (SLACK et al., 1997).

Definir o que deve ser feito e priorizar o que deve ser melhorado não é uma tarefa fácil, principalmente levando em conta o paradigma da melhoria contínua, que visa melhorar o que já parece estar bom. Oliveira (2012) considera que a melhoria só pode ser alcançada quando se sabe aonde e como se quer chegar. Se um objetivo ou meta não estiver claro, qualquer caminho poderá ser seguido e só a sorte levará ao resultado desejado.

## 2.5 CONTROLES DE QUALIDADE NAS COMPRAS

Ainda se compra muito pelo menor preço, num relacionamento fornecedor/comprador que não prima, na maioria dos casos, pela confiança mútua. É evidente que se deve procurar estabelecer o menor preço, mas o ideal seria se isto pudesse ser obtido dentro de um método racional de redução de custos do fornecedor, melhoria da qualidade do produto e confiabilidade dos prazos de entrega (CAMPOS, 1992).

Esta dificuldade no relacionamento fornecedor/comprador tem levado muitas grandes empresas ao desespero de buscar a verticalização, o que só pode ser feito em detrimento dos seus negócios, pois o ideal é ter um fornecedor especializado e que possa fornecer o material ao menor custo final. Ao comprador interessa investir em sua especialidade, na qual tem tecnologia dominada, e seu capital poderá ser empregado com melhor retorno (CAMPOS, 1992).

Ambos, fornecedor e comprador, devem ter confiança mútua, cooperação e uma determinação de mútua sobrevivência baseada nas responsabilidades das empresas para com o público. Campos (1992) descreve os dez princípios do controle da qualidade para o relacionamento fornecedor/comprador. Ambas as partes devem sinceramente praticar estes:

1. Ambos, fornecedor e comprador, são totalmente responsáveis pela aplicação do controle da qualidade, com entendimento e cooperação entre seus sistemas de controle da qualidade.

2. Ambos, fornecedor e comprador, devem ser mutuamente independentes e promover a independência do outro.

3. O comprador é responsável por entregar informações e exigências claras e adequadas, de tal maneira que o fornecedor saiba precisamente o que vai fabricar.

4. Ambos, fornecedor e comprador, antes de entrar nas negociações, devem fazer um contato racional com relação a qualidade, quantidade, preço, termos de entrega e condições de pagamento.

5. O fornecedor é responsável pela garantia da qualidade que dará satisfação ao comprador, sendo também responsável pela apresentação dos dados necessários, quando requisitados pelo comprador.

6. Ambos, fornecedor e comprador, devem decidir com antecedência sobre o método de avaliação, de vários itens, que seja admitido como satisfatório para ambas as partes.

7. Ambos, fornecedor e comprador, devem estabelecer no contrato os sistemas e procedimentos através dos quais podem atingir acordo amigável de disputas, sempre que qualquer problema ocorrer.

8. Ambos, fornecedor e comprador, levando em consideração a posição do outro, devem trocar informações necessárias à melhor condução do controle da qualidade.

9. Ambos, fornecedor e comprador, devem sempre conduzir de maneira eficaz as atividades de controle dos negócios tais como pedido, planejamento de produção e estoque, trabalho administrativo e sistema, de tal maneira que o relacionamento deles seja mantido numa base amigável e satisfatória.

10. Ambos, fornecedor e comprador, quando estiverem tratando de seus negócios, devem sempre levar em conta o interesse do consumidor.

Segundo Ishikawa (1915) as relações de garantia entre fornecedor e comprador podem ser expressas conforme anexo A.

#### 2.5.1 Especificações de itens produtivos.

As especificações dos itens produtivos representam um acordo entre o fornecedor e comprador e ~~contem~~contém as características da qualidade a que as matérias-primas, peças, submontagens, etc., devem obedecer. O Anexo B mostra um fluxograma da implantação e manutenção das especificações que devem ser

expressas estatisticamente e baseadas em [análise](#) da qualidade e de processo (CAMPOS, 1992).

Por prática de mercado o documento formal que define as especificações de itens produtivos utilizado na relação comprador / fornecedor comumente é o desenho técnico das peças e/ou componentes. Excetuando-se itens tidos como tipo padrão que seguem as normatizações ABNT, ISO ou DIN.

Campos (1992) ainda comenta que sendo as especificações o produto de um acordo entre as partes, devem ser preparados em conjunto, com base em dados, fatos, análise de processo e análise da qualidade. Neste caso, a postura do fornecedor deve ser a de “satisfação das necessidades do consumidor” e a do comprador a de considerar o seu fornecedor como parte da sua linha de fabricação. O relacionamento comprador/fornecedor, neste contexto, não poderá nunca ser antagônico, mas cooperativo.

## 2.6 MÉTODO DO CAMINHO CRÍTICO E TÉCNICA DE AVALIAÇÃO E REVISÃO DE PROGRAMAS PERT-CPM

De acordo com Andrade (2015) duas técnicas foram desenvolvidas, quase simultaneamente, no final da década de 1950: CPM (*Critical Path Method* — Método do Caminho Crítico) e PERT (*Program Evaluation and Review Technique* — Técnica de Avaliação e Revisão de Programas). O método CPM foi desenvolvido pela equipe da DuPont de Nemours & Company para aplicação em projetos de construção. A técnica PERT foi desenvolvida para a Marinha norte-americana para aplicação no projeto de mísseis Polaris. Embora tenham tido desenvolvimento independente, essas duas técnicas são tão parecidas que as pequenas diferenças são, hoje, consideradas apenas de interesse histórico. Por isso, usualmente, a técnica é chamada PERT-CPM.

Andrade (2015) comenta que o objetivo do PERT/CPM é determinar a duração mínima do projeto/processo e o caminho crítico. A duração mínima é determinada pelo caminho que possuir a soma maior em dias/horas/minutos. O caminho crítico é composto pelas atividades que não poderão ser atrasadas.

### 2.6.1 Método do caminho crítico CPM

Conforme Loesch e Hein (2009) inicialmente, deve-se distinguir atividades de eventos. Uma atividade consome recursos humanos, materiais, financeiros e tempo. Já um evento não consome recursos humanos, materiais, financeiros e tempo. Um evento marca um estado — a situação de um projeto em determinado momento. Na rede de atividades e eventos, toda atividade será limitada por um evento antecessor à realização da atividade e um evento sucessor à atividade.

Loesch e Hein (2009) exemplificam da seguinte forma um projeto extremamente simples: a reforma de um carro usado. Nela, três atividades são importantes: serviço de lataria, pintura e reforma do motor. É claro, com relação as interdependências, que a pintura só poderá ser feita após o serviço de lataria estar completo. As outras duas atividades de nada dependem.

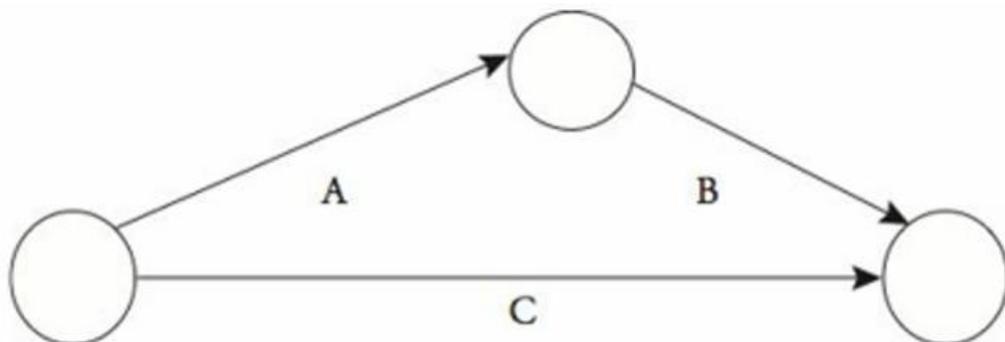
Quadro 4: Resumo do resultado do planejamento.

Descrição da atividade	Representação	Dependente da conclusão imediata da atividade	Duração da atividade (dias)
Serviço de lataria	A	-	5
Pintura	B	A	7
Reforma do motor	C	-	9

**Fonte:** LOESCH E HEIN, 2009, p 192

A representação da rede de atividades e eventos será:

Figura 1: Representação da rede.



**Fonte:** LOESCH E HEIN, 2009, p 193

Loesch e Hein (2009) ainda comentam que devesse tomar cuidado no grau de detalhamento de um projeto. Pode-se, com frequência, subdividir uma atividade em outras atividades menores. Por exemplo, a atividade de pintura poderia ser

detalhada na pintura de diversas partes do carro, no isolamento dos vidros, no preparo da tinta, no enchimento da pistola de tinta etc. Isso certamente pode dar a impressão de maior domínio das etapas de um projeto, mas também pode sobrecarregar o grafo e a análise, por fazer com que muitas vezes se perca em detalhes irrelevantes. Já pouco detalhamento pode simplificar a programação, mas pode-se perder muito por não programar aspectos de atividades que mereceriam constar de um cronograma. Depende muito da experiência e da natureza do projeto o estabelecimento de um grau de detalhamento ideal.

### 2.6.2 Técnica de avaliação e revisão de programas PERT

No PERT Loesch e Hein (2009) descrevem que as atividades são analisadas como tendo duração determinística. Partindo do pressuposto básico de que tempo é dinheiro, deseja-se, então, realizar o projeto no menor tempo possível. Para mostrar essa técnica, nos valeremos de um exemplo dado pelo quadro 5 de planejamento a seguir. As descrições das atividades não são importantes, neste caso é utilizado apenas letras para referir-se a elas.

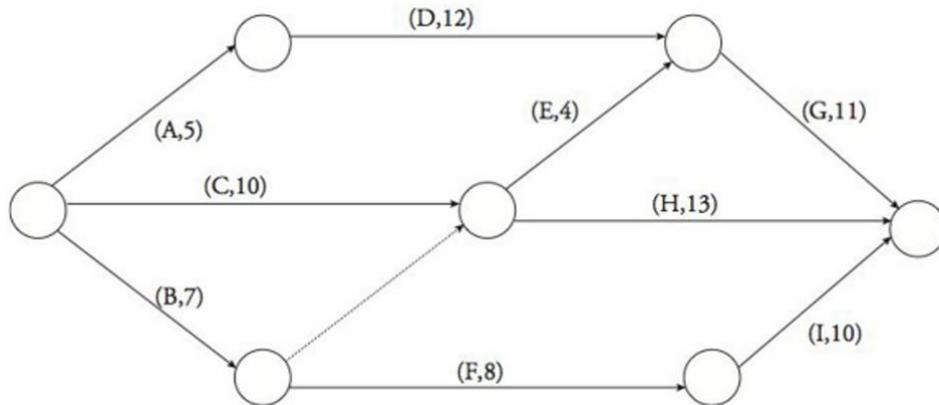
Quadro 5: Planejamento das atividades.

Atividade	Depende da conclusão imediata da atividade	Duração da atividade (dias)
A	-	5
B	-	7
C	-	10
D	A	12
E	B,C	4
F	B	8
G	D,E	11
H	B,C	13
I	F	10

**Fonte:** LOESCH E HEIN, 2009, p 193

A partir do quadro 5 é gerado o seguinte grafo de atividades e eventos:

Figura 2: Grafo de atividades e eventos.



**Fonte:** LOESCH E HEIN, 2009, p 194

Note que existe um conjunto de atividades que constitui um caminho orientado do evento inicial ao evento terminal com folgas nulas. É o caminho (A, D, G). Ele será chamado de caminho crítico. Por definição, o caminho crítico é o conjunto de atividades que não podem sofrer atraso sem comprometer o projeto todo. Pode-se demonstrar que em todo problema PERT aparece um caminho crítico ao menos LOESCH E HEIN (2009).

## 2.7 ELIMINAÇÃO DE DESPERDÍCIOS, 7 PERDAS

De acordo com Oishi (1995) desperdícios pode surgir em quaisquer circunstâncias, desde a obtenção de resultados, movimentação, transformação de recursos em produtos, serviços prestados, distribuição, assistência aos clientes. Os desperdícios podem ser gerados inclusive por má elaboração de planejamento, execução incorreta, verificação de resultado ou tomada de ação corretiva mal realizada. Também podem ser vistos através de tempos não produtivos, valores ou quantidades gastas como recursos que não agregaram o valor do produto e também pela qualidade abaixo do planejado.

Shingo (1996) comenta que os movimentos dos operadores podem ser classificados como operação e perda. A perda é qualquer atividade que não contribui para as operações, tais como espera, acumulação de peças semiprocessadas, recarregamentos, passagem de materiais de mão em mão, etc. Existem dois tipos de operações, aquelas que agregam e as que não agregam valor. Operações que não agregam valor, tais como caminhar para obter peças, desembalar peças vindas de fornecedores, transporte, podem ser consideradas

perdas. Operações que agregam transformam realmente a matéria-prima modificando a forma ou a qualidade.

Oishi (1995) descreve as 7 principais perdas da seguinte forma:

- Excesso de produção: é a produção do quê, quando e quanto são desnecessários que resultam em: perturbação do fluxo de produção, geração de defeituosos, uso antecipado de materiais ou peças e queda na rotação de capital. As causas podem ser: excesso de capacidade e de pessoal, produção em grandes lotes e materiais e peças compradas em excesso. Pode ser solucionado através da redução de pessoal, produção unitária e simplificação da preparação.
- Espera: é o problema relativo à espera por matérias-primas, operação, transporte, inspeção, folgas, etc., que resultam em: desperdícios de homens e máquinas e aumento dos estoques intermediários. As causas prováveis podem ser geração de fluxos desordenados, layout mal executado e problemas no processo anterior. Para solução a produção pode ser ajustada as demandas, layout adequado, rotas bem definidas para peças aguardando transporte, automação e aproveitamento do tempo ocioso.
- Transporte: correspondem às movimentações de objetos ou pessoas geradas por realocações desnecessárias, fluxo mal traçado ou longa distância, etc. que não agregam valor produtos ou serviços, que podem ser eliminadas ou minimizadas, que geram: queda de produtividade, aumento do custo de movimentação, uso de espaço desnecessário e aumento da instalação de transporte. Procure por layout mal feito, produção em massa e pessoal com única função. Pode ser solucionado através de adequação do Layout, processo linear e centralização na movimentação de materiais.
- Desperdícios da própria operação: são as operações executadas e consideradas necessárias quando elas não são, existindo ou gerando aumento de pessoal ou de quantidade de trabalho, queda da densidade de trabalho e aumento de defeituosos. As causas podem ser a falta de melhor análise dos processos e de operações realizadas, falta ou má

preparação dos padrões e de análise dos materiais utilizados. Podem ser solucionadas através de revisões das operações, melhorias em dispositivos e promoção de análise de valor.

- Excesso de estoque: é resultado de matérias-primas, peças, componentes ou elementos de montagem existirem dentro do depósito ou, na linha, entre os processos como estoques intermediários, que geram atraso no prazo de entrega, queda da possibilidade de melhorias no processo, uso de espaços desnecessários e aumento de capital de giro. As causas podem ser: layout mal executado, produção em massa e fluxos desordenados de produção. Para solucionar podem ser implementadas melhorias no layout, mudança na filosofia com relação aos estoques e reordenamento dos fluxos de produção.
- Movimentação não produtiva: são os movimentos desnecessários que não agregam valor ao produto, movimentos lentos, etc. que conduzem ao aumento de pessoal, instabilidade nas operações e operações desnecessárias. As causas podem ser evidenciadas através de processos de operações desconectados, layout mal executado e inexistência ou falta de treinamento do pessoal. Pode ser solucionado através de melhorias no layout, treinamento, instrução de trabalho bem definida e programas de diminuição de perdas.
- Geração de defeituosos: são resultantes por inspeção dos produtos, correção de erros, atendimento às reclamações, que geram aumento de custos de matérias-primas, queda de produtividade, maior ~~numero~~numero de inspetores e maior aumento de defeituosos e consequentes reclamações. As causas podem ser adoção de maior importância para inspeção na parte final da linha de produção, método de inspeção de normas não adequadas, qualidade em excesso e falta de operação padrão. Para solucionar podem ser implementadas: inspeção total, dispositivos a prova de erro, manutenção da qualidade do produto no próprio processo e automação.

## 2.8 DIAGRAMA DE ESPAGUETE

Moura (2017) descreve o diagrama de espaguete como sendo uma ferramenta que visa entender os caminhos percorridos em um processo produtivo. Seja o trajeto do produto dentro da fábrica do estado de matéria-prima até a saída do estoque de produto acabado, seja os movimentos de um médico em uma sala de cirurgia ou de uma empilhadeira dentro de um centro de distribuição, sempre recorreremos a esta ferramenta quando buscamos entender a eficácia do nosso layout atual e estudar melhorias.

De acordo com Moura (2017) o termo “espaguete” é usado porque quando se tem uma planta do local estudado e desenham-se perfeitamente as trajetórias realizadas, haverá uma série de linhas curvas, quebradas, confusas, se cruzando constantemente, indo e voltando. Quanto mais ineficaz for o layout da área estudada, mais cheio de linhas ficará o desenho. Os passos para aplicar a ferramenta são os seguintes:

- Escolha o processo a ser acompanhado;
- Consiga a planta detalhada do espaço já atualizada;
- Com a planta na mão, acompanhe o processo a ser estudado (seja ele pessoas ou produtos), desenhe os movimentos no papel de maneira que não haja “gaps” nos movimentos. É importante coletar tempo e distância de deslocamento;
- Em cima do layout atual, estude as possíveis melhorias a serem alcançadas, simule novas posições e movimentos em propostas de layout até achar uma que entregue melhorias esperadas. Desenhe este layout no detalhe e calcule os ganhos de distâncias e tempos, e tente mensurar o que isso representa para a empresa de um modo mais “macro”.

## 2.9 ARRANJO FÍSICO OU LAYOUT

Conforme Slack, Brandon & Johnston (2018) o “arranjo físico” (ou *layout*) de uma operação ou processo significa a forma como seus recursos de transformação são posicionados entre si, como suas várias tarefas são alocadas a esses recursos

de transformação e a aparência geral desses recursos. Juntas, essas duas decisões irão ditar o padrão e a natureza de como os recursos transformados progridem pela operação ou processo. A decisão de arranjo físico é importante porque, se o *layout* estiver errado, pode provocar padrões de fluxo muito longos ou confusos, filas de clientes, longos tempos de processo, operações inflexíveis, fluxos imprevisíveis, altos custos e uma resposta fraca para os que estiverem dentro da operação, sejam eles clientes ou funcionários. Devido as mudanças serem difíceis e caras o arranjo físico deve começar com a avaliação completa dos objetivos que ele está tentando alcançar.

Ainda segundo os autores acima, os arranjos físicos mais práticos são derivados apenas de quatro tipos básicos. São eles:

- Arranjo físico de posição fixa (posicional): O arranjo físico posicional ou de “posição fixa” é, de certa forma, uma contradição em termos, já que os recursos transformados não se movem entre os recursos de transformação. Em vez de materiais, informações ou clientes fluírem por uma operação, quem sofre o processamento fica no lugar, enquanto equipamento, maquinário, instalações e pessoas movem-se na medida do necessário. Isso pode ocorrer porque o produto ou o receptor do serviço é muito grande para ser movido de forma conveniente, pode ser muito delicado para ser movimentado ou, talvez, pode recusar-se a ser movido.
- Arranjo físico funcional: No arranjo físico funcional, os recursos ou processos semelhantes estão localizados juntos. Isso pode ocorrer porque é conveniente agrupá-los ou porque a utilização dos recursos de transformação é melhorada. Isso significa que, quando produtos, informações ou clientes fluem pela operação, eles percorrem um roteiro de atividade a atividade, de acordo com suas necessidades. Diferentes produtos ou clientes terão diferentes necessidades e, portanto, percorrerão diferentes rotas. Geralmente, isso faz com que o padrão de fluxo na operação seja bastante complexo.
- Arranjo físico celular: Em um arranjo físico celular, os recursos transformados que entram na operação são pré-selecionados (ou autos

selecionam-se) para irem a uma parte da operação (ou célula) em que todos os recursos de transformação estão localizados para atender às necessidades de processamento imediato. A própria célula pode ser organizada em um arranjo físico funcional ou em linha (veja a próxima seção). Após serem processados na célula, os recursos transformados podem seguir para outra célula. De fato, o arranjo físico celular é uma tentativa de pôr alguma ordem na complexidade do fluxo que caracteriza o arranjo físico funcional.

- Arranjo físico em linha (ou “por produto”): Arranjo físico em linha ou por produto consiste em localizar os recursos de transformação inteiramente segundo uma conveniência melhor dos recursos transformados. Cada produto, elemento de informação ou cliente segue um roteiro predefinido no qual a sequência de atividades requerida coincide com a sequência na qual os processos foram arranjados fisicamente. Os recursos transformados seguem um “fluxo” ao longo da “linha” de processos, de acordo com as necessidades de seu “produto”. É por isso que esse tipo de arranjo físico às vezes é chamado de arranjo físico de fluxo ou produto. O fluxo é claro, previsível e, assim, relativamente fácil de controlar. Normalmente, são os requisitos padronizados do produto ou serviço que fazem com que a produção escolha arranjos físicos em linha.

## 2.10 SAP - SISTEMAS, APLICATIVOS E PRODUTOS PARA PROCESSAMENTO DE DADOS

O sistema *SAP* é um sistema integrado que permite um melhor planejamento e controle do negócio da empresa. Não é considerado um sistema simples, mas de alta complexidade, pois considera que o processo de negócio é a totalidade da cadeia funcional envolvida no desenvolvimento do mesmo. (JUNIOR; FERREIRA, 2006).

Tem por objetivo central, colaborar no gerenciamento e na gestão dos processos que envolvem o negócio, simplificando as tarefas envolvidas no mesmo. Traz uma série de benefícios empresariais, como numa melhor tomada de decisão, pois o acesso à informação é processado em tempo real para identificar os problemas cedo e poder valer-se de oportunidades de forma pró-ativa. Outros

benefícios são identificados na produtividade, pois aumenta a eficiência e um tempo melhor nas respostas conectando mais pessoas em tempo real dentro e fora da empresa (JUNIOR; FERREIRA, 2006).

### 3 METODOLOGIA

Este capítulo tem como propósito apresentar os procedimentos metodológicos utilizados para viabilizar a execução da referida análise e atender aos objetivos propostos. Desta forma, a classificação da pesquisa é apresentada a seguir.

#### 3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS

A análise do processo inspeção de recebimento de materiais produtivos compreendem o estudo dos indicadores atuais, documentos existentes, manuais e procedimentos.

Assim, o estudo de caso é a o método mais adequado pois segundo Gil (2008), consiste no estudo profundo de um ou poucos objetos. De maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tem como propósito:

- Explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos;
- Preservar o caráter unitário do objeto estudado;
- Descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação;
- Formular hipóteses ou desenvolver teorias;
- Explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações muito complexas que não possibilitam a utilização de levantamentos e experimentos.

#### 3.2 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Para aquisição de dados primeiramente foram utilizados os sistemas internos que a empresa utiliza para gerenciar a inspeções de recebimento de materiais produtivos. Os dados para o estudo foram estratificados do *SAP* e Planilhas do Excel, também utilizadas pela área em estudo. Foram utilizados para a coleta a campo caneta, prancheta e papel. Após a coleta das informações de campo foi utilizado o computador para preenchimento de planilhas, fluxogramas do processo, análise de imagens do *layout* e consultas a documentos e normas.

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção identificou-se o objeto de estudo e sua particularidade no fluxo do processo produtivo, coletou-se dados para geração de evidências que possibilitem a identificação das ineficiências no processo atual de inspeção de qualidade e através destes resultados propor melhorias.

### 4.1 DADOS DO OBJETO DE ESTUDO

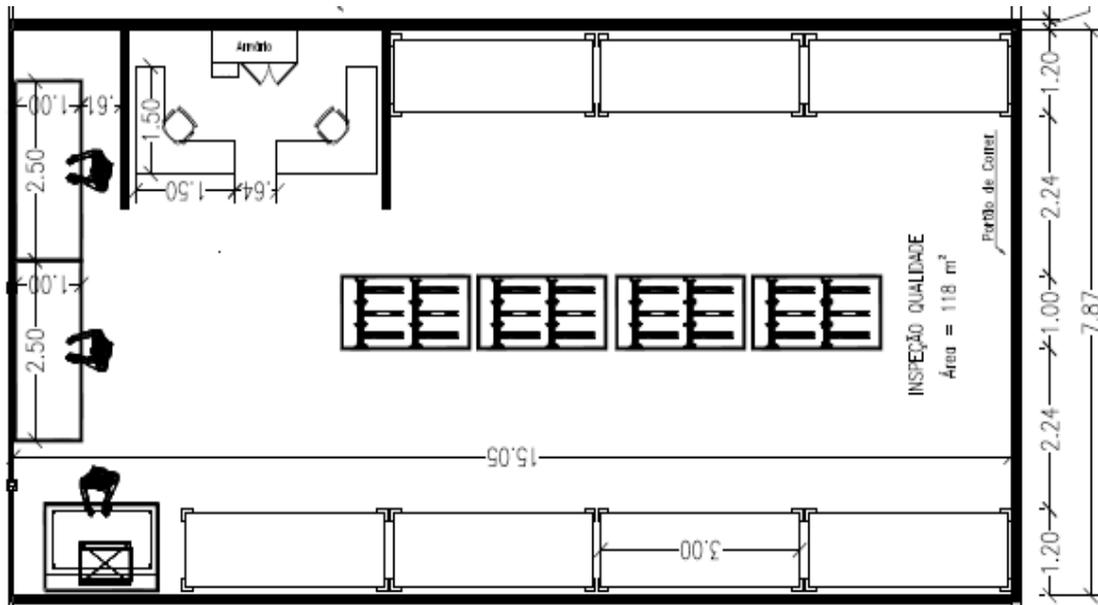
Guiada por quatro valores – integridade, comprometimento, qualidade e inovação – a empresa em análise abrange um legado de mais de 175 anos de produtos de qualidade e soluções inovadoras dedicadas às pessoas ligadas a terra. A empresa, ao longo dos anos, tornou-a líder mundial na fabricação de máquinas agrícolas, além de consolidar-se no mercado de equipamentos para construção e jardinagem comercial e doméstica.

A companhia está presente em todo o mundo com sessenta e quatro (64) fábricas, além de centros de distribuição de peças e outras instalações em mais de trinta (30) países, entre eles, Estados Unidos, África do Sul, Alemanha, Argentina, Austrália, Brasil, Canadá, China, Espanha, França, Holanda, Índia, Inglaterra, Itália, México, Uruguai.

No Brasil, são três (3) fábricas com equipamentos e máquinas de mecanização agrícola, um (1) escritório regional que comanda as operações na América do Sul, um (1) Centro de Distribuição de Peças para toda a América do Sul e uma (1) Unidade de Negócios de Cana. A unidade, onde este trabalho foi desenvolvido, abrange a produção de colheitadeiras, plataformas e plantadeiras.

O objeto de estudo pertence ao departamento da qualidade, sendo este processo responsável pela inspeção de qualidade de itens comprados críticos e com histórico de falhas tanto para a produção quanto para o cliente final. A figura 3 representa o *layout* da atual área da inspeção de qualidade. A área é composta basicamente por prateleiras, mesas, computadores e armário para guardar instrumentos e materiais.

Figura 3: Representa o Layout da inspeção da Qualidade



**Fonte:** Empresa em estudo, 2018.

Para o estudo foi coletado os dados da planilha do Excel e SAP, utilizados pela área para controle e gestão dos dados dos itens em inspeção de qualidade, semanalmente são gerados gráficos que mostram como está a situação dos itens em inspeção. A aplicação do PERT-CPM com base nos dados coletados em campo indicou os gargalos mais latentes e a análise do fluxo de materiais através do gráfico de espaguete evidenciou e/ou confirmou os problemas no âmbito geral. As propostas de soluções foram elaboradas com base nos dados obtidos.

## 4.2 COLETA DE DADOS E INFORMAÇÕES

### 4.2.1 Coleta dos dados e informações disponíveis

A inspeção de recebimento de qualidade existente na empresa em estudo é responsável por receber e avaliar os itens que vem dos fornecedores. O processo inicia no lançamento da Nota Fiscal quando é dada entrada na carga recebida, se o item estiver em inspeção de qualidade no Boletim de Recebimento (Anexo C) aparecerá no campo observações uma nota informando Qualidade.

Após esta etapa de recebimento e triagem; que é executada pelo Departamento de Materiais responsável pelo estoque no Almojarifado; as peças

separadas com indicação de inspeção de qualidade são transportadas com empilhadeira até a área destinada para tal atividade dentro do próprio almoxarifado.

Com a chegada dos itens na área de inspeção de qualidade a primeira etapa consiste no recebimento dos itens, que é basicamente uma rápida verificação do código dos itens. Após isso o funcionário responsável verifica no sistema SAP o tipo de inspeção que o item deve receber.

Inspeções simples de verificação visual são feitas na própria área, inspeções de dimensional e de análise de materiais são feitas nos laboratórios que estão localizados em outro pavilhão, distantes cerca de 640 metros. Para tal atividade de inspeção em laboratórios o Inspetor de Qualidade é responsável por separar as respectivas amostras de cada lote, identifica-las com uma etiqueta (Anexo D) e abrir uma solicitação de trabalho para tal atividade. As demais peças do lote ficam estocadas na área de inspeção de qualidade identificadas com cartão “Aguardando Inspeção” (Anexo E).

Feito isso os materiais são levados até a área externa do almoxarifado por uma empilhadeira do departamento de materiais, pois a empilhadeira do departamento da qualidade não pode acessar a área interna do almoxarifado devido a regras de segurança.

Estando os materiais na área externa do almoxarifado o movimentador logístico da qualidade identifica visualmente a existência das peças no local e transporta os itens com empilhadeira até o pavilhão II. Chegando nas áreas dos laboratórios os itens são deixados em um local demarcado.

O laboratório de medição recebe os materiais e os coloca na parte interna onde existe um ambiente com temperatura controlada para refrigerar os componentes a serem medidos a uma temperatura de 21°C, após esta etapa de refrigeração os itens iniciam o processo de medição.

No laboratório de análise de materiais os itens também são recebidos e transportados até a parte interna, onde estes passam por várias atividades de verificação, como por exemplo: análise de dureza, composição química, microestrutura, etc. boa parte dos itens que passam por este tipo de verificação são sucateados após as etapas de análise estarem concluída, isso devido a necessidade de ensaios destrutivos.

Com o processo de verificação de medição e de análise de materiais concluído os itens são dispostos na área externa dos laboratórios, na sequência os resultados das análises são salvos no computador em um diretório específico e enviado para o time de inspeção de qualidade que dará seguimento no processo. O movimentador logístico da qualidade identifica visualmente que na área externa dos laboratórios existem itens com análise concluída, coleta os mesmos com a empilhadeira e os transporta até a área externa do almoxarifado. O movimentador do almoxarifado recebe os itens e os transporta até a área de inspeção da qualidade.

Retornando os itens para a área de inspeção da qualidade o inspetor recebe os mesmos e dá disposição, ou seja, os que estiveram com etiqueta de OK são devolvidos aos seus lotes específicos, lançados no sistema SAP e o lote é liberado para o estoque. Os itens que estiverem com etiqueta de NOK são analisados pelo facilitador de qualidade que conduz as seguintes ações: devolução ao fornecedor ou utilização sob desvio de engenharia.

Figura 4: Representa etiqueta de identificação pós-medição.



**Fonte:** Empresa em estudo, 2018.

A figura 5 mostra o resultado das análises dos lotes inspecionados até a data da presente pesquisa:

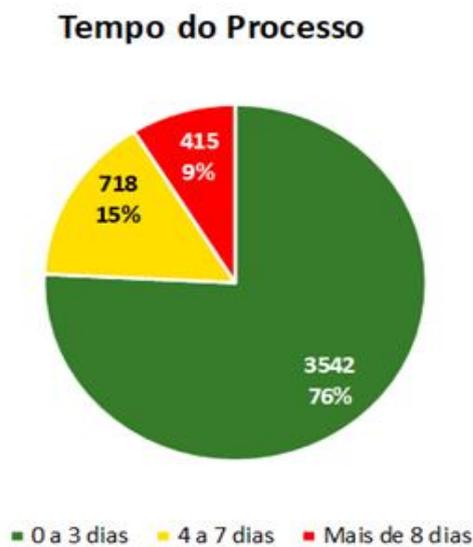
Figura 5: Gráfico de tomada de decisão.



Fonte: Empresa em estudo, 2018.

Os lotes rejeitados que serão devolvidos aos fornecedores são identificados com cartão de não conforme (Anexo F) e enviados para a área de não conformes que lidera o processo de devolução sistemicasistêmica e fisicamente. Os itens que são liberados sob desvio passam por avaliação e assinaturas via sistema da Engenharia de Produto, Qualidade e Suprimentos, somente após estas etapas os itens são liberados para o estoque.

Figura 6: Tempo de processamento



Área de Tran...		Fonte
B3		=Sheet1!O8991
A	B	C
1		
2		
3	Média de dias de liberação da inspeção	3,0214
4		
5		
6	Itens mais inspecionados	
7	Rótulos de Linha	Contagem de Qtd.lote controle
8	AX10083	264
9	AX10078	186
10	AA85767	141
11	CQ69724	110
12	AXE14339	106
13	AXE68328	102
14	AAX10171	100
15	AX10356	98
16	AA86613	94
17	AXE32997	89
18	AXE65752	86
19	AXE63226	79
20	AXF63577	78

Fonte: Empresa em estudo, 2018.

Conforme pode ser verificado na figura 6, 24% dos itens em inspeção levam mais de 4 dias para terem o seu processo de análise concluído. Analisando de uma forma geral, o tempo médio atual de todo o processo de inspeção de qualidade; desde o recebimento dos lotes até a liberação para o estoque; leva aproximadamente 3,02 dias conforme dados coletados do sistema de gestão SAP.

#### 4.2.2 Coleta de dados pelo autor

A coleta de dados foi realizada na área da inspeção de recebimento da qualidade através da pesquisa de campo, considerando um dia normal de produção, com dois turnos de trabalho A e B. Foi acompanhado o processo, o tempo e o caminho percorrido de 10 itens diferentes com inspeção no local e com inspeção nos laboratórios, os dados estão listados na planilha no Apêndice A. Para a coleta das distâncias percorridas foi utilizado um aplicativo de celular conforme figura 7.

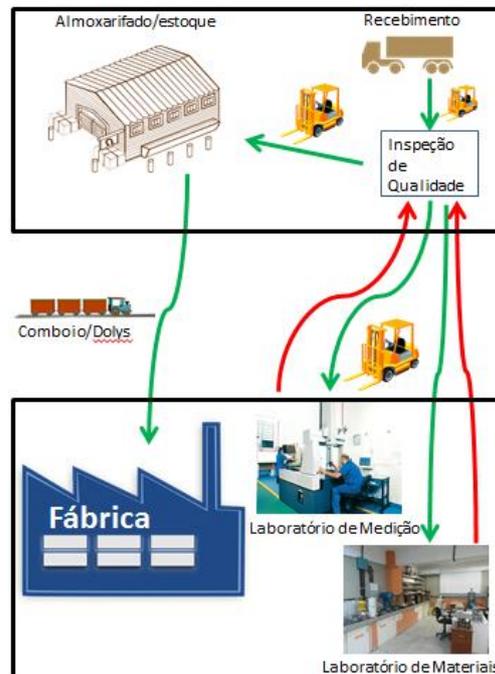
Figura 7: Coleta de dados de distância percorrida.



**Fonte:** ITO Technologies, Inc. 2018.

O primeiro método a ser aplicado para a coleta de dados foi o diagrama de espaguete, que consiste na ilustração do fluxo dos materiais. Nele foram colocadas cada etapa do processo com as distâncias percorridas para cada movimentação, a figura abaixo ilustra de uma forma geral como o processo funciona. No Apêndice B e C pode ser visualizado o fluxo mais detalhado dentro do layout da empresa em estudo.

Figura 8: Visão geral do fluxo do processo



**Fonte:** O autor, 2018.

Como segunda ferramenta para a coleta de dados foi utilizado o método PERT/CPM, para este método é importante, primeiramente, descrever as atividades que são fundamentais para a inspeção de recebimento da qualidade, bem como o seu tempo de execução. Por último, entender qual a ligação ou dependência entre elas, isso será necessário para desenhar o gráfico de setas, este irá indicar o caminho crítico a ser estudado.

No quadro 6 pode ser visualizado a descrição das atividades com as informações solicitadas pelo método:

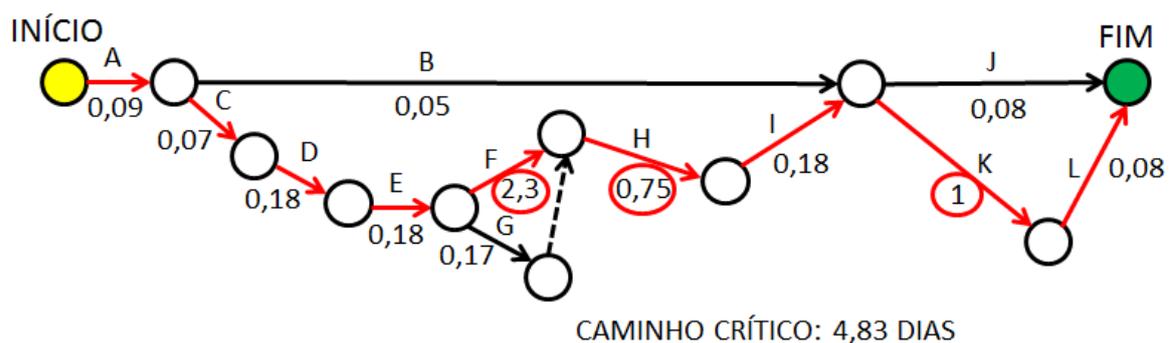
Quadro 6: Descrição das atividades da inspeção da qualidade.

OPERAÇÃO	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	ATIVIDADE DEPENDENTE	DURAÇÃO (HORAS)	DURAÇÃO (DIAS)
A	RECEBIMENTO DAS PEÇAS	-	2,1	0,09
B	INSPEÇÃO DAS PEÇAS NO LOCAL	A	1,2	0,05
C	SEPARAÇÃO, IDENTIFICAÇÃO E CRIAÇÃO DE SOLICITAÇÃO PARA ENVIO DE AMOSTRAS AOS LABORATÓRIOS	A	1,75	0,07
D	TRANSPORTA COM EMPILHADEIRA ATÉ A ÁREA EXTERNA DO ALMOXARIFADO 156	C	4,4	0,18
E	TRANSPORTA COM EMPILHADEIRA ATÉ OS LABORATÓRIOS	D	4,2	0,18
F	RECEBIMENTO E MEDIÇÃO DAS PEÇAS NO CENTRO DE MEDIÇÃO	E	55	2,29
G	RECEBIMENTO E ANÁLISE DAS PEÇAS NO LABORATÓRIO DE MATERIAIS	E	4	0,17
H	TRANSPORTA COM A EMPILHADEIRA ATÉ ÁREA EXTERNA DO ALMOXARIFADO 156	F,G	18	0,75
I	TRANSPORTA COM EMPILHADEIRA ATÉ A INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO DA QUALIDADE	H	4,4	0,18
J	SEPARAÇÃO DAS AMOSTRAS OK E LIBERAÇÃO DO LOTE PARA O ESTOQUE	B,I	2	0,08
K	ANÁLISE DAS AMOSTRAS NÃO CONFORMES	B,I	24	1
L	LIBERAÇÃO DO LOTE SOB DESVIO PARA O ESTOQUE OU REJEIÇÃO DO LOTE PARA DEVOLUÇÃO AO FORNECEDOR.	K	2	0,08

**Fonte:** O autor, 2018.

Na figura 9 pode ser visualizado o gráfico de setas, desenhado através das informações da tabela, em vermelho por ser visualizado o caminho crítico:

Figura 9: Gráfico de setas, caminho crítico.



**Fonte:** O autor, 2018.

A figura 9 mostra o caminho crítico do processo de inspeção de qualidade (setas vermelhas), com ele é possível identificar claramente onde estão os maiores gargalos (valores circutados).

### 4.3 ANÁLISE DE DADOS

O levantamento dos dados foi capaz de trazer informações relevantes e extremamente importantes para a pesquisa. Nesta etapa a análise de dados junta as informações existentes com as adquiridas durante a pesquisa de campo, transformando-as em evidências que resultarão em sugestões de melhorias para a solução do problema.

Para auxiliar na análise dos dados será utilizado a teoria das 7 perdas, fazendo uma correlação para facilitar a identificação das ineficiências do processo de inspeção da qualidade. O quadro 7 apresenta um resumo das perdas identificadas no processo com os seus respectivos tempos.

Quadro 7: Resumo da análise das 7 perdas.

OPERAÇÃO	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	ATIVIDADE DEPENDENTE	DURAÇÃO (HORAS)	DURAÇÃO (DIAS)	PROCESSAMENTO (HORAS)	ESPERA (HORAS)	TRANSPORTE (HORAS)
A	RECEBIMENTO DAS PEÇAS	-	2,1	0,09	1,00	0,90	0,20
B	INSPEÇÃO DAS PEÇAS NO LOCAL	A	1,2	0,05	1,20	0,00	0,00
C	SEPARAÇÃO, IDENTIFICAÇÃO E CRIAÇÃO DE SOLICITAÇÃO PARA ENVIO DE AMOSTRAS AOS LABORATÓRIOS	A	1,75	0,07	1,75	0,00	0,00
D	TRANSPORTA COM EMPILHADEIRA ATÉ A ÁREA EXTERNA DO ALMOXARIFADO 156	C	4,4	0,18	0,00	4,35	0,05
E	TRANSPORTA COM EMPILHADEIRA ATÉ OS LABORATÓRIOS	D	4,2	0,18	0,00	3,95	0,25
F	RECEBIMENTO E MEDIÇÃO DAS PEÇAS NO CENTRO DE MEDIÇÃO	E	55	2,29	55,00	0,00	0,00
G	RECEBIMENTO E ANÁLISE DAS PEÇAS NO LABORATÓRIO DE MATERIAIS	E	4	0,17	4,00	0,00	0,00
H	TRANSPORTA COM A EMPILHADEIRA ATÉ ÁREA EXTERNA DO ALMOXARIFADO 156	F,G	18	0,75	0,00	17,75	0,25
I	TRANSPORTA COM EMPILHADEIRA ATÉ A INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO DA QUALIDADE	H	4,4	0,18	0,00	4,35	0,05
J	SEPARAÇÃO DAS AMOSTRAS OK E LIBERAÇÃO DO LOTE PARA O ESTOQUE	B,I	2	0,08	1,80	0,00	0,20
K	ANÁLISE DAS AMOSTRAS NÃO CONFORMES LIBERAÇÃO DO LOTE SOB DESVIO PARA O ESTOQUE OU REJEIÇÃO DO LOTE PARA DEVOLUÇÃO AO FORNECEDOR.	B,I	24	1	0,00	24,00	0,00
L		K	2	0,08	1,80	0,00	0,20
		<b>TOTAL</b>	<b>123,05</b>	<b>5,13</b>	<b>66,55</b>	<b>55,3</b>	<b>1,2</b>

Fonte: O autor, 2018.

No quadro 7 pode ser observado os tempos coletados do processo de inspeção da qualidade, eles estão diretamente relacionados com o caminho crítico e com o gráfico de espagete. Percebe-se que dentro das grandes ineficiências a “espera” destaca-se fortemente, atingindo quase 50% do tempo. Isso se dá em função da complexidade do fluxo, da dependência de outros processos ou departamentos, da falha na comunicação e da falta de organização/priorização.

A primeira perda a ser analisada está relacionada com “transporte”, no fluxo do processo da inspeção de recebimento é possível identificar isso claramente. O

gráfico de espaguete indica um contra fluxo no processo atual e longas distâncias percorridas com empilhadeiras. Os laboratórios encontram-se em outro pavilhão o que dificulta o fluxo dos materiais e das informações.

Outro aspecto importante é que a inspeção de recebimento é dependente de movimentações realizadas por outro departamento, que conforme já comentado anteriormente, devido a regras de segurança, o movimentador logístico da qualidade não pode acessar a área interna do almoxarifado, esta etapa do processo também foi evidenciada no desenvolvimento do PERT/CPM.

Durante a análise do fluxo também se evidenciou que não existe uma rota pré-determinada para o movimentador logístico da Qualidade, ou seja, não existe uma programação ou priorização para os itens da inspeção de qualidade, aleatoriamente o movimentador logístico identifica visualmente que existem materiais dispostos nas áreas identificadas, em alguns casos ocorre a comunicação via telefone, tudo isso resulta em itens parados aguardando para serem transportados, em alguns casos, de um dia para outro, caracterizando a segunda perda, “espera”.

Analisando também o plano amostral pode-se verificar que a empresa em estudo utiliza uma tabela própria (Quadro 2) para indicar o número de peças a serem analisadas por lote. Esta tabela possui valores pré-determinados, neste caso um ~~numero~~número significativo de peças passam pelo processo de inspeção de qualidade, atualmente a empresa em estudo está utilizando o Plano Amostral 01, isso pode ser analisado como um “desperdício da própria operação”, ou seja, excesso de processamento de material.

Uma característica importante identificada no processo de inspeção da qualidade que está relacionada as análises no laboratório de materiais é que existe a “geração de produtos defeituosos”, neste caso é uma condição inevitável, pois os ensaios normalmente são destrutivos ou geram algum dano.

Ainda falando um pouco sobre defeitos é importante destacar que durante a coleta de dados foi identificado que alguns materiais haviam sido colocados na área externa do almoxarifado em área sem cobertura, estes sujeitos as intempéries, o que de fato se confirma através de relatos dos próprios membros da equipe.

Outros aspectos de perdas como: excesso de produção, excesso de estoque e movimentação não produtiva não foram identificados durante a coleta de dados, por esse motivo não há necessidade de correlacionar-vos com a análise.

#### 4.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com base na coleta e análise de dados a presente pesquisa descreve na análise dos resultados as propostas de melhorias para a empresa em estudo. As melhorias são descritas através dos conhecimentos adquiridos na revisão de bibliografia, do conhecimento do autor e do estudo do caso.

O gráfico PERT/CPM indicou que o caminho crítico a ser estudado é aquele onde os materiais são movimentados até os laboratórios, as inspeções executadas na própria da inspeção de qualidade não serão estudadas, pois não tem impacto nos objetivos da pesquisa.

Através das informações do diagrama de espaguete e do PERT/CPM descreve-se as seguintes ações de melhoria:

- Para uma alteração de *layout* com menor impacto, a proposta 01 sugere a abertura de um portão de acesso que ligaria a inspeção de recebimento diretamente a área externa. Com esta melhoria reduz-se o deslocamento de empilhadeiras por aproximadamente 99 metros além de eliminar o tempo de espera de material aguardando para ser transportado de 8,8 horas e de transporte de 0,1 horas (atividades destacadas em amarelo no quadro 8). Desta forma a qualidade não dependeria de movimentações que hoje são realizadas por outro departamento.

- Também se sugere como melhoria para atender a proposta 01, a criação de rotas com horários pré-determinados (ver quadro 9) para o movimentador logístico da qualidade. Isso faria com que o tempo máximo de espera de material aguardando para ser transportado seria de 4 horas, redução de 13,6 horas (atividade destacada em vermelho no quadro 8); com essa melhoria as atividades de processamento podem ser planejadas com base nestes horários, pois indiferente de qualquer situação ou comunicação, o movimentador virá coletar o material conforme planejado, eliminando qualquer necessidade de comunicação, salvo casos de extrema urgência.

Quadro 8: Percentual de melhoria proposta 01.

OPERAÇÃO	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	ATIVIDADE DEPENDENTE	DURAÇÃO (HORAS)	DURAÇÃO (DIAS)	PROCESSAMENTO (HORAS)	ESPERA (HORAS)	TRANSPORTE (HORAS)
A	RECEBIMENTO DAS PEÇAS	-	2,1	0,09	1,00	0,90	0,20
B	INSPEÇÃO DAS PEÇAS NO LOCAL	A	1,2	0,05	1,20	0,00	0,00
C	SEPARAÇÃO, IDENTIFICAÇÃO E CRIAÇÃO DE SOLICITAÇÃO PARA ENVIO DE AMOSTRAS AOS LABORATÓRIOS	A	1,75	0,07	1,75	0,00	0,00
D	TRANSPORTA COM EMPILHADEIRA ATÉ A ÁREA EXTERNA DO ALMOXARIFADO 156	C	4,4	0,18	0,00	4,35	0,05
E	TRANSPORTA COM EMPILHADEIRA ATÉ OS LABORATÓRIOS	D	4,2	0,18	0,00	4,00	0,25
F	RECEBIMENTO E MEDIÇÃO DAS PEÇAS NO CENTRO DE MEDIÇÃO	E	55	2,29	55,00	0,00	0,00
G	RECEBIMENTO E ANÁLISE DAS PEÇAS NO LABORATÓRIO DE MATERIAIS	E	4	0,17	4,00	0,00	0,00
H	TRANSPORTA COM A EMPILHADEIRA ATÉ ÁREA EXTERNA DO ALMOXARIFADO 156	F,G	18	0,75	0,00	4,00	0,25
I	TRANSPORTA COM EMPILHADEIRA ATÉ A INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO DA QUALIDADE	H	4,4	0,18	0,00	4,35	0,05
J	SEPARAÇÃO DAS AMOSTRAS OK E LIBERAÇÃO DO LOTE PARA O ESTOQUE	B,I	2	0,08	1,80	0,00	0,20
K	ANÁLISE DAS AMOSTRAS NÃO CONFORMES LIBERAÇÃO DO LOTE SOB DESVIO PARA O ESTOQUE OU REJEIÇÃO DO LOTE PARA DEVOLUÇÃO AO FORNECEDOR.	B,I	24	1	0,00	24,00	0,00
L		K	2	0,08	1,80	0,00	0,20
	<b>SITUAÇÃO ATUAL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>123,05</b>	<b>5,12708</b>	<b>66,55</b>	<b>55,30</b>	<b>1,20</b>
	<b>PROPOSTA DE MELHORIA 1</b>	<b>TOTAL</b>	<b>100,55</b>	<b>4,18958</b>	<b>66,55</b>	<b>32,90</b>	<b>1,10</b>
	<b>PERCENTUAL DE MELHORIA</b>	<b>TOTAL</b>	<b>18%</b>	<b>18%</b>	<b>0%</b>	<b>41%</b>	<b>8%</b>

Fonte: O autor, 2018.

O quadro 9 apresenta a proposta de horários para o movimentador logístico da Qualidade.

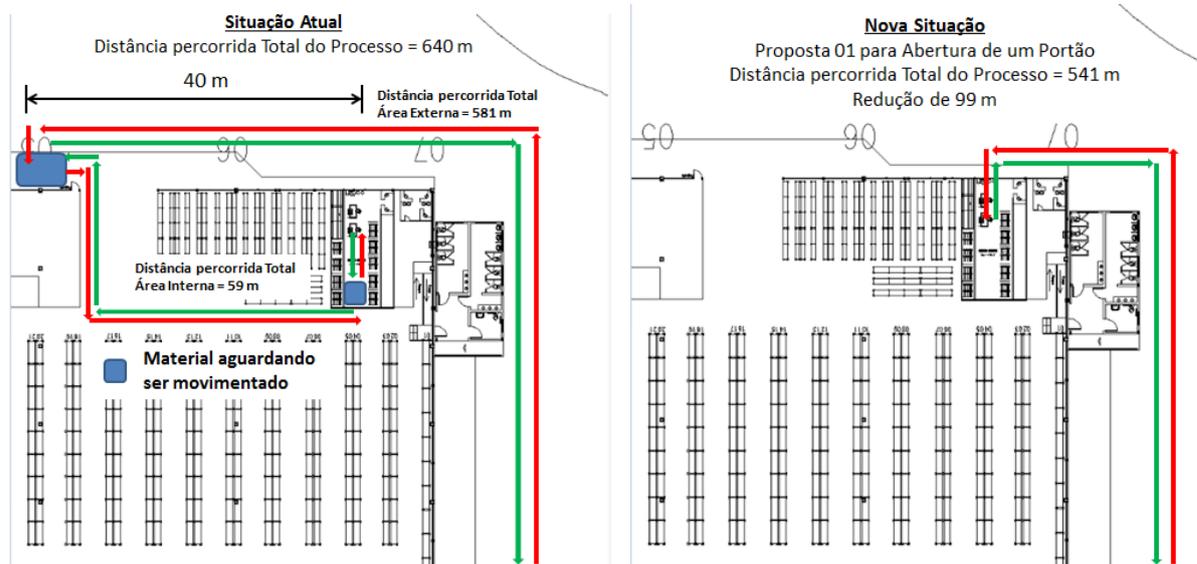
Quadro 9: Proposta de horários movimentador logístico.

Horários de coleta de material na Inspeção de Recebimento da Qualidade	Horários de coleta de material nos Laboratórios
<b>08:30</b>	<b>08:45</b>
<b>12:30</b>	<b>12:45</b>
<b>16:30</b>	<b>16:45</b>
<b>20:30</b>	<b>20:45</b>
<b>00:30</b>	<b>00:45</b>

Fonte: O autor, 2018.

Na figura 10 podem ser visualizados os resultados desta proposta com um novo gráfico de espagete:

Figura 10: Proposta de melhoria no fluxo do processo.



Fonte: O autor, 2018.

Conforme o quadro 10 uma nova descrição de atividades foi montada através das propostas que contemplam a melhoria 01.

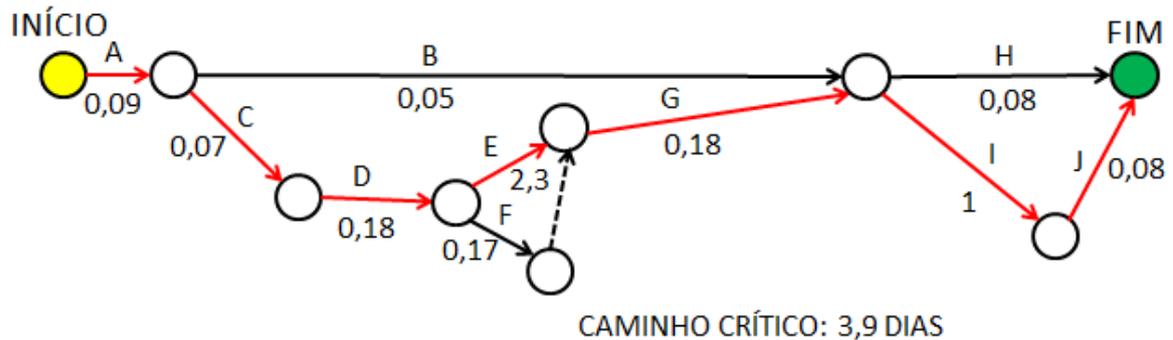
Quadro 10: Nova descrição das atividades da inspeção da qualidade, proposta 01.

OPERAÇÃO	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	ATIVIDADE DEPENDENTE	DURAÇÃO (HORAS)	DURAÇÃO (DIAS)
A	RECEBIMENTO DAS PEÇAS	-	2,1	0,09
B	INSPEÇÃO DAS PEÇAS NO LOCAL	A	1,2	0,05
C	SEPARAÇÃO, IDENTIFICAÇÃO E CRIAÇÃO DE SOLICITAÇÃO PARA ENVIO DE AMOSTRAS AOS LABORATÓRIOS	A	1,75	0,07
D	TRANSPORTA COM EMPILHADEIRA ATÉ OS LABORATÓRIOS	C	4,25	0,18
E	RECEBIMENTO E MEDIÇÃO DAS PEÇAS NO CENTRO DE MEDIÇÃO	D	55	2,29
F	RECEBIMENTO E ANÁLISE DAS PEÇAS NO LABORATÓRIO DE MATERIAIS	E	4	0,17
G	TRANSPORTA COM A EMPILHADEIRA ATÉ A INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO DA QUALIDADE	E,F	4,25	0,18
H	SEPARAÇÃO DAS AMOSTRAS OK E LIBERAÇÃO DO LOTE PARA O ESTOQUE	B,G	2	0,08
I	ANÁLISE DAS AMOSTRAS NÃO CONFORMES	B,G	24	1,00
J	LIBERAÇÃO DO LOTE SOB DESVIO PARA O ESTOQUE OU REJEIÇÃO DO LOTE PARA DEVOLUÇÃO AO FORNECEDOR.	I	2	0,08

Fonte: O autor, 2018.

Com base nas melhorias da proposta 01 e com uma nova tabela de descrição das atividades foi desenhado um novo gráfico de setas:

Figura 11: Gráfico de setas, caminho crítico proposta 01.

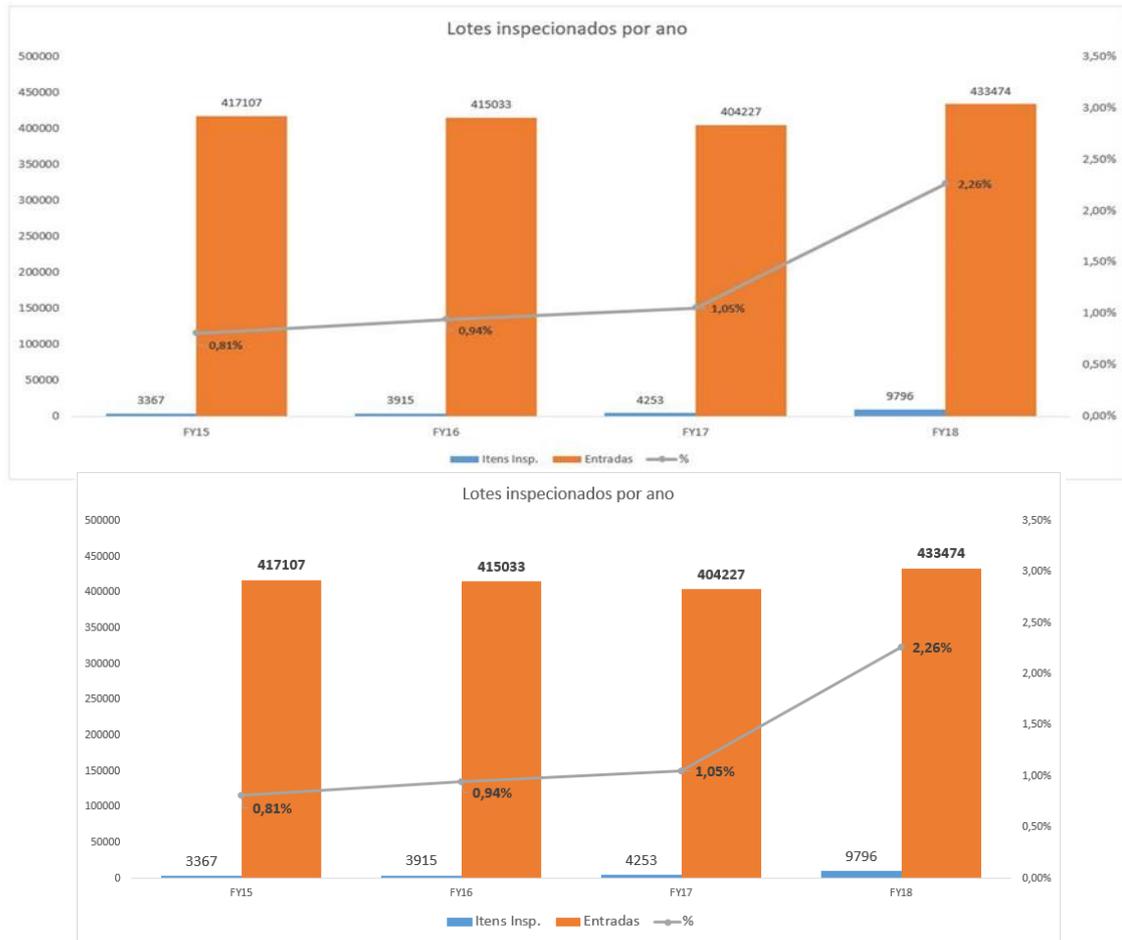


**Fonte:** O autor, 2018.

Observa-se que, com a implementação das melhorias descritas na proposta 01 o caminho crítico reduz-se significativamente de 4,83 dias para 3,9 dias, também um dos gargalos identificados na coleta de dados será eliminado, havendo uma diminuição de 41% no tempo de espera e 8% no tempo de transporte. Com esta melhoria também elimina-se a geração de produtos defeituosos, evitando que materiais fiquem em área descoberta.

Transformando estas perdas em ganhos, pode-se estimar que os lotes em inspeção de recebimento da qualidade serão liberados para a produção com 18% de antecedência, ou seja, estima-se que o tempo de ciclo passará de 3,02 dias para 2,48 dias. Também se estima um incremento de 18% no [número](#) de lotes inspecionados no ano, havendo maior fluxo em menos tempo de processamento. A figura 12 demonstra o acumulado de lotes inspecionados por ano fiscal.

Figura 12: Percentual de lotes inspecionados por ano fiscal.



**Fonte:** Empresa em estudo, 2018.

- A segunda proposta de melhoria apresentada sugere uma mudança de posição dos laboratórios, alterando o arranjo físico do processo. Esta seria uma alteração de grande impacto e possivelmente com um custo bastante elevado, para isso caberia a instalação de um centro de medição e laboratório de materiais junto a área de inspeção da qualidade, com isso praticamente eliminaria todo o transporte (atividades em vermelho no quadro 11) e reduziria o tempo de inspeção significativamente.

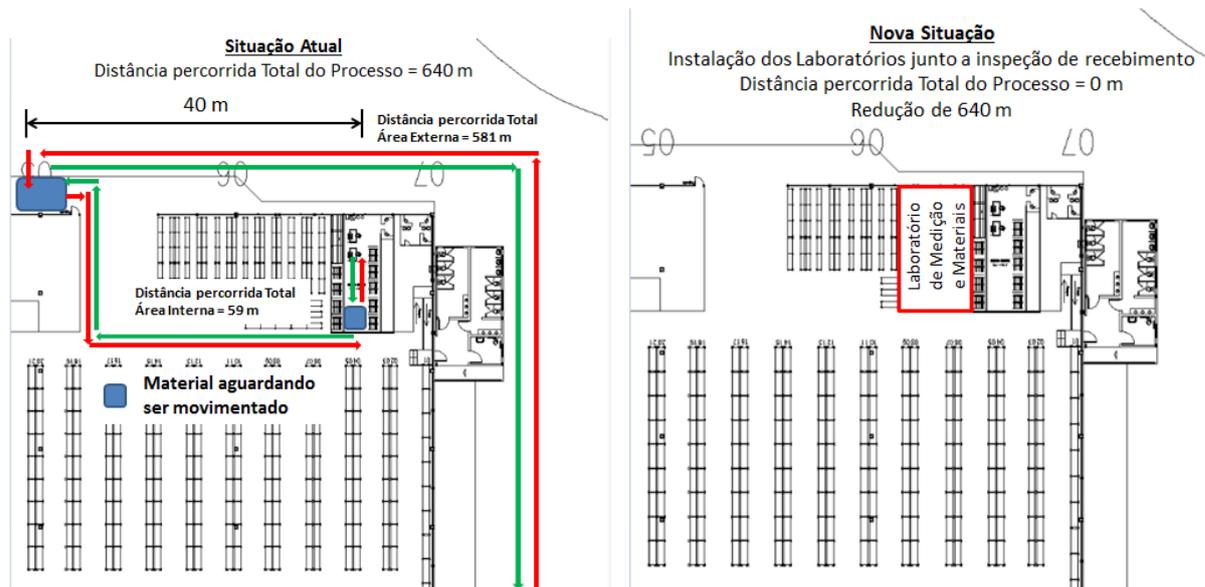
Quadro 11: Percentual de melhoria proposta 02.

OPERAÇÃO	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	ATIVIDADE DEPENDENTE	DURAÇÃO (HORAS)	DURAÇÃO (DIAS)	PROCESSAMENTO (HORAS)	ESPERA (HORAS)	TRANSPORTE (HORAS)
A	RECEBIMENTO DAS PEÇAS	-	2,1	0,09	1,00	0,90	0,20
B	INSPEÇÃO DAS PEÇAS NO LOCAL	A	1,2	0,05	1,20	0,00	0,00
C	SEPARAÇÃO, IDENTIFICAÇÃO E CRIAÇÃO DE SOLICITAÇÃO PARA ENVIO DE AMOSTRAS AOS LABORATÓRIOS	A	1,75	0,07	1,75	0,00	0,00
D	TRANSPORTA COM EMPILHadeira ATÉ A ÁREA EXTERNA DO ALMOXARIFADO 156	C	4,4	0,18	0,00	4,35	0,05
E	TRANSPORTA COM EMPILHadeira ATÉ OS LABORATÓRIOS	D	4,2	0,18	0,00	3,95	0,25
F	RECEBIMENTO E MEDIÇÃO DAS PEÇAS NO CENTRO DE MEDIÇÃO	E	55	2,29	55,00	0,00	0,00
G	RECEBIMENTO E ANÁLISE DAS PEÇAS NO LABORATÓRIO DE MATERIAIS	E	4	0,17	4,00	0,00	0,00
H	TRANSPORTA COM A EMPILHadeira ATÉ ÁREA EXTERNA DO ALMOXARIFADO 156	F,G	18	0,75	0,00	17,75	0,25
I	TRANSPORTA COM EMPILHadeira ATÉ A INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO DA QUALIDADE	H	4,4	0,18	0,00	4,35	0,05
J	SEPARAÇÃO DAS AMOSTRAS OK E LIBERAÇÃO DO LOTE PARA O ESTOQUE	B,I	2	0,08	1,80	0,00	0,20
K	ANÁLISE DAS AMOSTRAS NÃO CONFORMES LIBERAÇÃO DO LOTE SOB DESVIO PARA O ESTOQUE OU REJEIÇÃO DO LOTE PARA DEVOLUÇÃO AO FORNECEDOR.	B,I	24	1	0,00	24,00	0,00
L		K	2	0,08	1,80	0,00	0,20
	<b>SITUAÇÃO ATUAL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>123,05</b>	<b>5,12708</b>	<b>66,55</b>	<b>55,3</b>	<b>1,20</b>
	<b>PROPOSTA DE MELHORIA 2</b>	<b>TOTAL</b>	<b>92,05</b>	<b>3,83542</b>	<b>66,55</b>	<b>24,90</b>	<b>0,60</b>
	<b>PERCENTUAL DE MELHORIA</b>	<b>TOTAL</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>0%</b>	<b>55%</b>	<b>50%</b>

**Fonte:** O autor, 2018.

Na figura 13 podem ser visualizados os resultados desta proposta com um novo gráfico de espagete.

Figura 13: Proposta de melhoria no fluxo do processo.



Fonte: O autor, 2018.

Uma nova tabela de descrição de atividades foi montada através da proposta de alteração de layout da proposta 02.

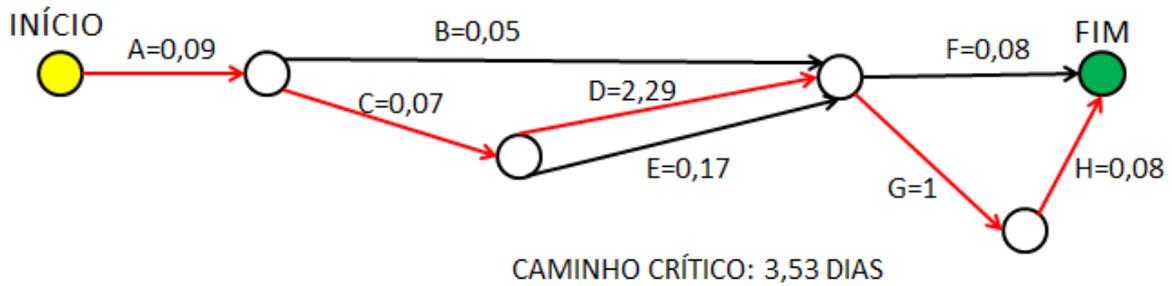
Quadro 12: Nova descrição das atividades da inspeção da qualidade, proposta 02.

OPERAÇÃO	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	ATIVIDADE DEPENDENTE	DURAÇÃO (HORAS)	DURAÇÃO (DIAS)
A	RECEBIMENTO DAS PEÇAS	-	2,1	0,09
B	INSPEÇÃO DAS PEÇAS NO LOCAL	A	1,2	0,05
C	SEPARAÇÃO, IDENTIFICAÇÃO E CRIAÇÃO DE SOLICITAÇÃO PARA ANÁLISE NOS LABORATÓRIOS	A	1,75	0,07
D	ANÁLISE DAS PEÇAS NO CENTRO DE MEDIÇÃO	C	55	2,29
E	ANÁLISE DAS PEÇAS NO LABORATÓRIO DE MATERIAIS	C	4	0,17
F	SEPARAÇÃO DAS AMOSTRAS OK E LIBERAÇÃO DO LOTE PARA O ESTOQUE	B,D,E	2	0,08
G	ANÁLISE DAS AMOSTRAS NÃO CONFORMES	B,D,E	24	1,00
H	LIBERAÇÃO DO LOTE SOB DESVIO PARA O ESTOQUE OU REJEIÇÃO DO LOTE PARA DEVOLUÇÃO AO FORNECEDOR.	G	2	0,08

Fonte: O autor, 2018.

Com base na alteração da proposta 02 e com uma nova tabela de descrição das atividades foi desenhado um novo gráfico de setas:

Figura 14: Gráfico de setas, caminho crítico proposta 02.



**Fonte:** O autor, 2018.

Observa-se que, com a implementação da melhoria descrita na proposta 02 reduz-se significativamente o caminho crítico de 4,83 dias para 3,53 dias, havendo uma diminuição de 55% no tempo de espera e 50% no tempo de transporte. Cabe destacar que o deslocamento com empilhadeira reduz de 640 metros para 0.

As movimentações da inspeção de recebimento da qualidade representam cerca de 30% da carga de trabalho da empilhadeira da qualidade. Com a eliminação destas movimentações, aumenta-se a disponibilidade deste equipamento para outras atividades ou estima-se uma economia anual de GLP e Manutenção do equipamento de aproximadamente R\$6.745,45, conforme informações do quadro 13. No Apêndice F pode ser verificado os gastos com manutenção nos últimos 12 meses, dados extraídos do SAP.

Quadro 13: Redução de custo com a eliminação das movimentações.

Gastos com GLP			Gastos com Manutenção
Consumo Diário	Custo KG	Custo Diário	
20 kg	R\$ 4,00	R\$ 80,00	R\$ 4004,82 ano
Consumo Anual		Custo Anual	
20*231dias= 4620kg	R\$ 4,00	R\$ 18.480,00	
<b>Valor a economizar com 30% de redução</b>			<b>R\$ 5.544,00</b>
<b>Total</b>			<b>R\$ 6.745,45</b>

**Fonte:** O autor, 2018.

Transformando estas perdas em ganhos, pode-se estimar que os lotes em inspeção de recebimento da qualidade serão liberados para a produção com 25% de antecedência, ou seja, estima-se que o tempo de ciclo na média passaria de 3,02 dias para 2,27 dias. Também se estima um incremento de 25% no [número/número](#)

de lotes inspecionados no ano, havendo maior fluxo em menos tempo de processamento.

Durante a pesquisa observou-se que alguns planos de inspeção estão desatualizados, principalmente de amostras que vão para os laboratórios, ou seja, verificação de especificações sem necessidade de análise, o autor sugere para a empresa em estudo a revisão dos planos de inspeção, com isso haverá ganhos significativos de capacidade no laboratório de medição, considerando que este atualmente é o maior gargalo do processo.

## CONCLUSÃO

A presente análise foi uma oportunidade excelente para aplicar os conhecimentos adquiridos durante o curso de Engenharia da Produção. O trabalho de conclusão de curso proporciona ao acadêmico um entendimento metodológico a ser seguido, onde cada etapa do planejamento, desde a coleta até a análise dos dados, necessita ser rigorosamente respeitada, para que os resultados reflitam o que de fato está sendo estudado.

A presente pesquisa analisou o fluxo logístico do processo de inspeção de recebimento da qualidade onde ficaram claramente identificados quais são os seus gargalos, de acordo com o PERT/CPM. Os gargalos foram identificados e estão no laboratório de medição, na análise das amostras não conformes e no transporte de retorno das peças dos laboratórios, sendo que este último é possível eliminar com a implementação das melhorias propostas.

Durante a análise para identificação dos gargalos utilizou-se a teoria das 7 perdas e a ilustração do gráfico de setas, que indicou o caminho crítico. Através da identificação do caminho crítico sugeriu-se melhorias, sendo estas capazes de demonstrar redução significativa do tempo de ciclo de inspeção, com estimativas entre 18% e 25%.

Esta redução no tempo de ciclo de inspeção significa ganhos na mesma proporção no incremento de capacidade do volume no fluxo dos materiais. Com estes resultados é possível concluir que os objetivos propostos pela presente análise foram atendidos e excede-se as expectativas com a disponibilidade antecipada de solução parcial para a nova meta definida pelo planejamento estratégico da empresa em estudo, uma vez que esta vislumbra um crescimento de volumes de lotes inspecionados chegando a 3% em 2019.

Após a apresentação dos resultados da análise para a empresa em estudo, a mesma demonstrou interesse, sendo que a proposta 01 será implementada, estando a mesma em fase de orçamento para posterior aprovação. A proposta 02 necessitaria de um alto investimento, ficando esta para uma avaliação futura.

Com a aplicação da presente pesquisa ficam oportunidades de melhoria e tomada de decisão para a empresa em estudo. Olhando para o ciclo PDCA a primeira etapa de planejamento está concluída, a partir de agora pode-se explorar

as próximas etapas: implementar, checar e alterar os processos. Para finalizar, fica como sugestão de trabalhos futuros duas excelentes oportunidades, a análise/estudo individual dos gargalos e a revisão dos planos de inspeção.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Eduardo Leopoldino de. **Introdução à pesquisa operacional: métodos e modelos para análise de decisões**. 5º ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.
- BALLESTERO-ALVARES, Maria Esmeralda. Luis César G. de. **Gestão da qualidade, produção e operações**. São Paulo: Atlas, 2010.
- CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: controle da qualidade total**. Belo Horizonte: EDG, 1992.
- CAMPOS, Vicente Falconi. **Qualidade total: padronização de empresas**. Belo Horizonte: DG, 1999.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Administração estratégica: em busca do desempenho superior: uma abordagem além do balanced scorecard**. São Paulo: Saraiva, 2003.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. – 6 Ed. – São Paulo: Atlas, 2008.
- ISHIKAWA, Kaoru, 1915. **Controle de qualidade total: à maneira japonesa**. Tradução Iliana Torres – Rio de Janeiro: Campus, 1993.
- ITO Technologies, Inc. <https://www.appbrain.com/dev/ITO+Technologies%2C+Inc./>. Acesso em 13/10/2018.
- JUNIOR, R, S, B; FERREIRA, L, N,. **Artigo sobre Avaliação de um sistema ERP-SAP R/3 como instrumento para a gestão financeira na área de contas a pagar em uma empresa de Telecomunicações 2006**. Disponível em: [http://www.ifba.edu.br/professores/antoniocarlos/index\\_arquivos/sigsapr3.pdf](http://www.ifba.edu.br/professores/antoniocarlos/index_arquivos/sigsapr3.pdf). Acesso em 11/12/2018.
- LOESCH, C; HEIN, N. **Pesquisa operacional: fundamentos e métodos**. São Paulo: Saraiva, 2009.
- MOURA, Renato. <http://renatofmoura.com.br/2017/09/14/voce-sabe-o-que-e-diagrama-de-espaguete-a-ferramenta-de-analise-de-layout/>. Acesso em 12/10/2018.
- OISHI, Michitoshi. **Técnicas integradas na produção e serviços: como planejar, treinar, integrar e produzir para ser competitivo: teoria e prática**. São Paulo: Pioneira, 1995.
- OLIVEIRA, Saulo Barbará (Org.). **Análise e melhoria de processos de negócios**. São Paulo: Atlas, 2012.
- PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2000.

PALMER, Colin F. **Controle total de qualidade**. Tradução: Itiro Iida. São Paulo: Edgar Blucher, 1974.

SHINGO, Shingeo. **O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia da Produção**. Tradução Eduardo Schaan. – 2 Ed. – Porto Alegre: Artmed, 1996.

SLACK, Nigel et al. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

SLACK, B.; BRANDON, J. A.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. Tradução: Daniel Vieira. – 8 ed. – São Paulo: Atlas, 2018.

TOLEDO, José Carlos de et al. **Qualidade: gestão e métodos**. Reimpressão. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

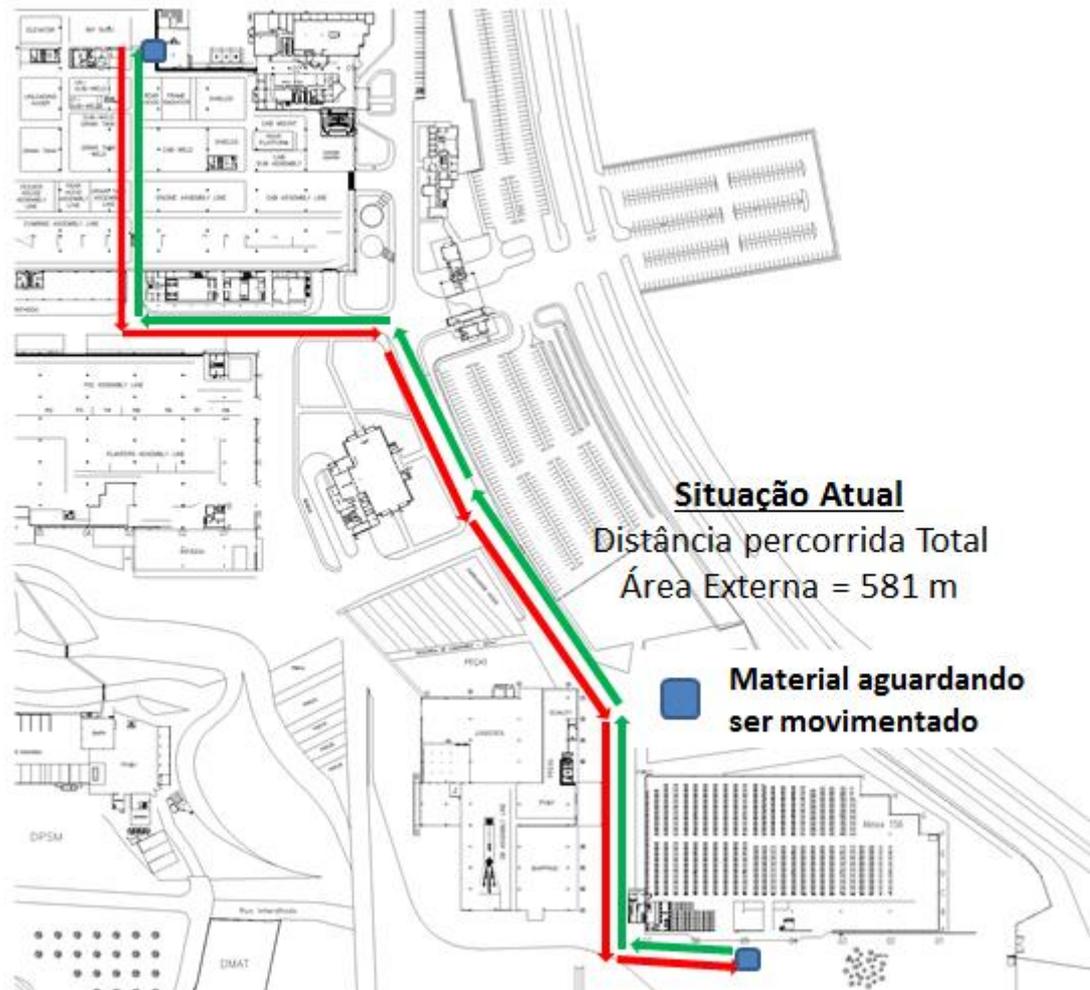
## APÊNDICE A – Coleta de dados

OPERAÇÃO	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	ATIVIDADE DEPENDENTE	DURAÇÃO (HORAS)	DURAÇÃO (DIAS)	PROCESSAMENTO (HORAS)	ESPERA (HORAS)	TRANSPORTE (HORAS)
A	RECEBIMENTO DAS PEÇAS	-	2,10	0,09	1,00	0,90	0,20
	ITEM 1		2,30		0,40	1,50	0,40
	ITEM 2		1,90		0,70	1,10	0,10
	ITEM 3		2,00		1,20	0,60	0,20
	ITEM 4		2,00		1,00	0,80	0,20
	ITEM 5		2,90		1,50	1,00	0,40
	ITEM 6		1,00		0,40	0,50	0,10
	ITEM 7		2,15		0,60	1,40	0,15
	ITEM 8		2,88		2,00	0,70	0,18
	ITEM 9		1,30		0,30	0,80	0,20
	ITEM 10		2,60		1,90	0,60	0,10
B	INSPEÇÃO DAS PEÇAS NO LOCAL	A	1,20	0,05	1,20	0,00	0,00
	ITEM 1		2,00		2,00	0,00	0,00
	ITEM 2		0,60		0,60	0,00	0,00
	ITEM 3		0,30		0,30	0,00	0,00
	ITEM 4		0,60		0,60	0,00	0,00
	ITEM 5		1,00		1,00	0,00	0,00
	ITEM 6		0,40		0,40	0,00	0,00
	ITEM 7		0,30		0,30	0,00	0,00
	ITEM 8		3,00		3,00	0,00	0,00
	ITEM 9		1,80		1,80	0,00	0,00
	ITEM 10		2,00		2,00	0,00	0,00
C	SEPARAÇÃO, IDENTIFICAÇÃO E CRIAÇÃO DE SOLICITAÇÃO PARA ENVIO DE AMOSTRAS AOS LABORATÓRIOS	A	1,75	0,07	1,75	0,00	0,00
	ITEM 1		1,30		1,30	0,00	0,00
	ITEM 2		2,20		2,20	0,00	0,00
	ITEM 3		1,50		1,50	0,00	0,00
	ITEM 4		2,50		2,50	0,00	0,00
	ITEM 5		1,40		1,40	0,00	0,00
	ITEM 6		1,70		1,70	0,00	0,00
	ITEM 7		2,00		2,00	0,00	0,00
	ITEM 8		1,10		1,10	0,00	0,00
	ITEM 9		0,80		0,80	0,00	0,00
	ITEM 10		3,00		3,00	0,00	0,00
D	TRANSPORTA COM EMPILHADEIRA ATÉ A ÁREA EXTERNA DO ALMOXARIFADO 156	C	4,40	0,18	0,00	4,35	0,05
	ITEM 1		4,05		0,00	4,00	0,05
	ITEM 2		3,35		0,00	3,30	0,05
	ITEM 3		2,55		0,00	2,50	0,05
	ITEM 4		6,05		0,00	6,00	0,05
	ITEM 5		6,55		0,00	6,50	0,05
	ITEM 6		6,05		0,00	6,00	0,05
	ITEM 7		5,55		0,00	5,50	0,05
	ITEM 8		3,35		0,00	3,30	0,05
	ITEM 9		4,40		0,00	4,35	0,05
	ITEM 10		2,05		0,00	2,00	0,05
E	TRANSPORTA COM EMPILHADEIRA ATÉ OS LABORATÓRIOS	D	4,20	0,18	0,00	3,95	0,25
	ITEM 1		5,25		0,00	5,00	0,25
	ITEM 2		4,55		0,00	4,30	0,25
	ITEM 3		4,05		0,00	3,80	0,25
	ITEM 4		1,35		0,00	1,10	0,25
	ITEM 5		1,65		0,00	1,40	0,25
	ITEM 6		8,25		0,00	8,00	0,25
	ITEM 7		3,85		0,00	3,60	0,25
	ITEM 8		10,25		0,00	10,00	0,25
	ITEM 9		1,45		0,00	1,20	0,25
	ITEM 10		1,35		0,00	1,10	0,25
F	RECEBIMENTO E MEDIÇÃO DAS PEÇAS NO CENTRO DE MEDIÇÃO	E	55,00	2,29	55,00	0,00	0,00
INFORMAÇÃO VEM DA PLANILHA DE CONTROLE DO PRÓPRIO CENTRO DE MEDIÇÃO.							
G	RECEBIMENTO E ANÁLISE DAS PEÇAS NO LABORATÓRIO DE MATERIAIS	E	4	0,17	4,00	0,00	0,00
INFORMAÇÃO VEM DA PLANILHA DE CONTROLE DO PRÓPRIO LABORATÓRIO.							

H	TRANSPORTA COM A EMPILHADEIRA ATÉ ÁREA EXTERNA DO ALMOXARIFADO 156	F,G	18,00	0,75	0,00	17,75	0,25
	ITEM 1		24,25		0,00	24,00	0,25
	ITEM 2		18,75		0,00	18,50	0,25
	ITEM 3		14,25		0,00	14,00	0,25
	ITEM 4		30,25		0,00	30,00	0,25
	ITEM 5		18,25		0,00	18,00	0,25
	ITEM 6		22,25		0,00	22,00	0,25
	ITEM 7		7,25		0,00	7,00	0,25
	ITEM 8		5,25		0,00	5,00	0,25
	ITEM 9		21,25		0,00	21,00	0,25
	ITEM 10		18,25		0,00	18,00	0,25
I	TRANSPORTA COM EMPILHADEIRA ATÉ A INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO DA QUALIDADE	H	4,40	0,18	0,00	4,35	0,05
	ITEM 1		3,75		0,00	3,70	0,05
	ITEM 2		4,55		0,00	4,50	0,05
	ITEM 3		3,55		0,00	3,50	0,05
	ITEM 4		2,05		0,00	2,00	0,05
	ITEM 5		1,05		0,00	1,00	0,05
	ITEM 6		4,75		0,00	4,70	0,05
	ITEM 7		6,55		0,00	6,50	0,05
	ITEM 8		10,05		0,00	10,00	0,05
	ITEM 9		4,75		0,00	4,70	0,05
	ITEM 10		2,95		0,00	2,90	0,05
J	SEPARAÇÃO DAS AMOSTRAS OK E LIBERAÇÃO DO LOTE PARA O ESTOQUE	B,I	2,00	0,08	1,80	0,00	0,20
	ITEM 1		0,60		0,40	0,00	0,20
	ITEM 2		3,20		3,00	0,00	0,20
	ITEM 3		3,70		3,50	0,00	0,20
	ITEM 4		1,40		1,20	0,00	0,20
	ITEM 5		1,70		1,50	0,00	0,20
	ITEM 6		1,00		0,80	0,00	0,20
	ITEM 7		3,00		2,80	0,00	0,20
	ITEM 8		2,40		2,20	0,00	0,20
	ITEM 9		1,80		1,60	0,00	0,20
	ITEM 10		1,20		1,00	0,00	0,20
K	ANÁLISE DAS AMOSTRAS NÃO CONFORMES	B,I	24	1	0,00	24,00	0,00
NOS 10 ITENS SELECIONADOS NÃO TEVE NENHUMA AMOSTRA NÃO CONFORME, O TEMPO DE 24 HORAS FOI LEVANTADO ATRAVÉS DE ENTREVISTA COM A PESSOA RESPONSÁVEL PELAS ANÁLISES.							
L	LIBERAÇÃO DO LOTE SOB DESVIO PARA O ESTOQUE OU REJEIÇÃO DO LOTE PARA DEVOLUÇÃO AO FORNECEDOR.	K	2	0,08	2,00	0,00	0,00
COMO NÃO TEVE LOTE LIBERADO SOB DESVIO NEM NÃO CONFORME O FOI PEGO COMO BASE O TEMPO DE SEPARAÇÃO E LIBERAÇÃO DE AMOSTRAS OK.							

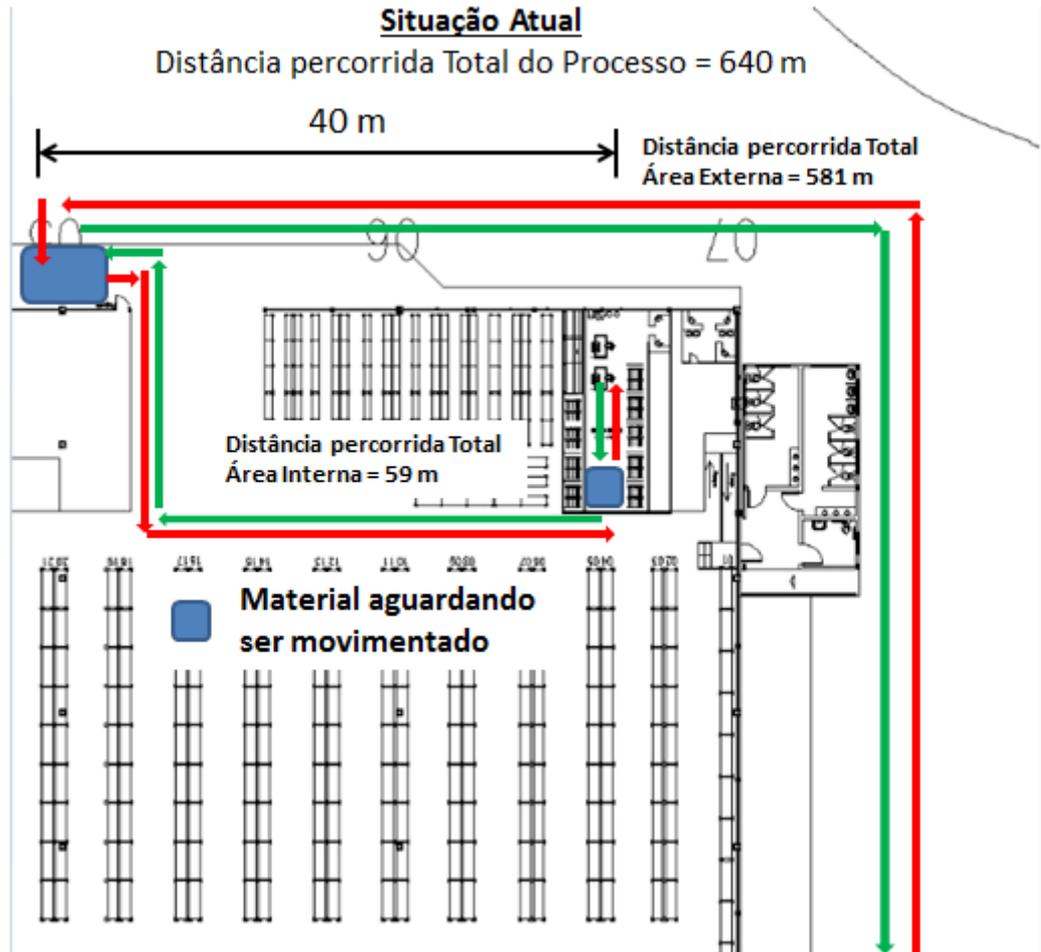
## APÊNDICE B – Fluxo atual, área externa

Situação atual (visão geral), fluxo até os laboratórios, área externa.

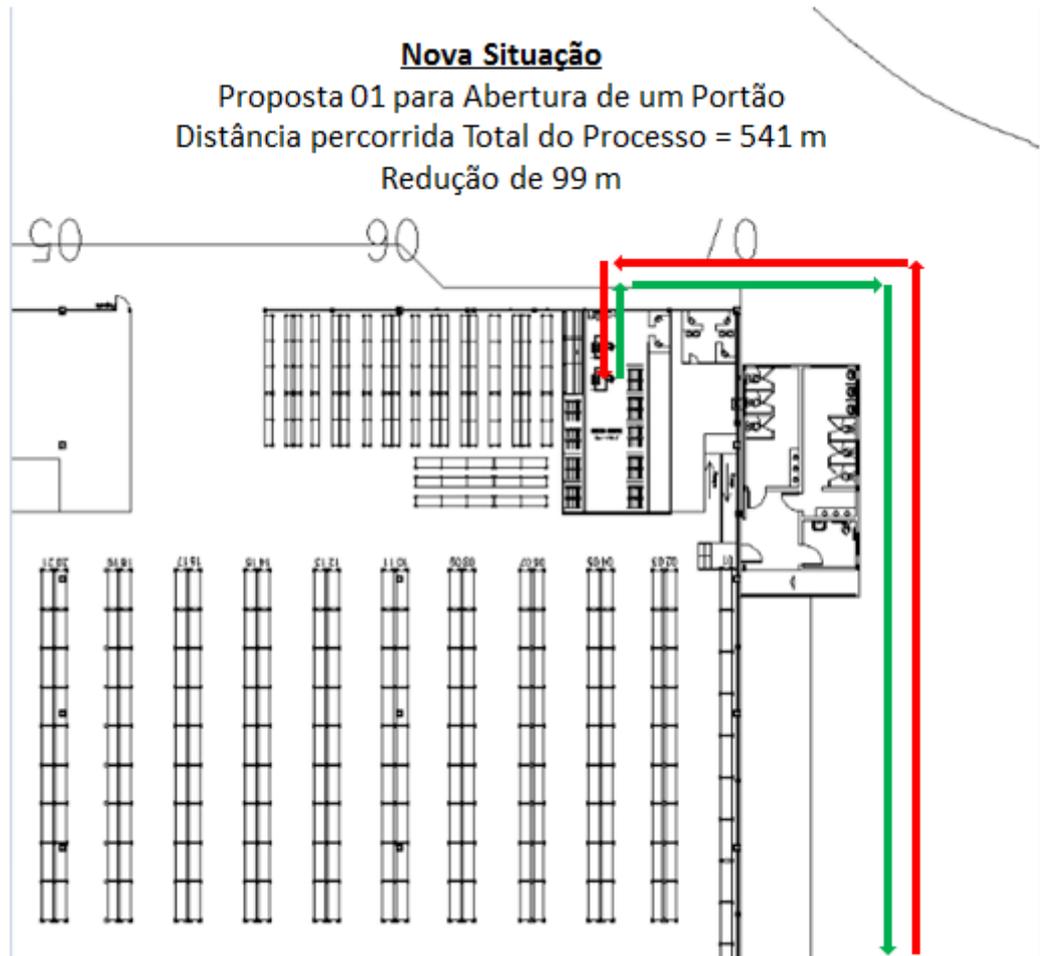


## APÊNDICE C – Fluxo atual, área interna

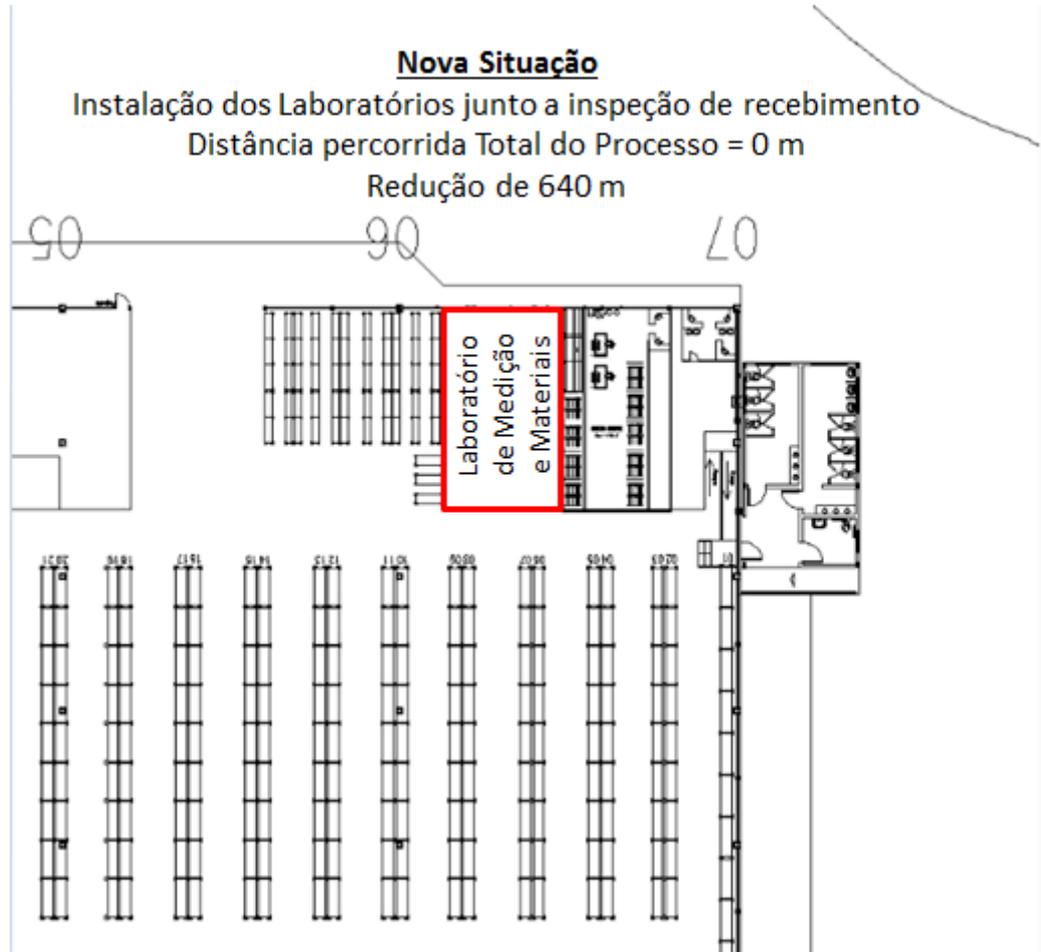
Situação atual (visão geral), fluxo dentro do Almoxarifado, área interna.



## APÊNDICE D – Proposta de melhoria 01



## APÊNDICE E – Proposta de melhoria 02



## APÊNDICE F – Gasto com manutenção Empilhadeira Motriz

Data de entrada	Descrição	Loc. instalação	Denominação	Valor
07/12/2017	NÃO LIGA, APAGOU EM FRENTE AO RESTAURANT	CQ01-DEQT-QUALID	EM70 - EMPILHADEIRA MOTRIZ HYSTER H60XM	0,00
08/03/2018	NÃO LIGA, SEM ENERGIA.	CQ01-DEQT-QUALID	EM70 - EMPILHADEIRA MOTRIZ HYSTER H60XM	243,60
09/07/2018	Mangueira do motor vazando	CQ01-DEQT-QUALID	EM70 - EMPILHADEIRA MOTRIZ HYSTER H60XM	0,00
18/08/2018	SEM FREIO.	CQ01-DEQT-QUALID	EM70 - EMPILHADEIRA MOTRIZ HYSTER H60XM	0,04
11/03/2018	EM70 REVISÃO EMP. MOTRIZ H60XM H	CQ01-DEQT-QUALID	EM70 - EMPILHADEIRA MOTRIZ HYSTER H60XM	0,00
29/04/2018	EM70 REVISÃO EMP. MOTRIZ H60XM H	CQ01-DEQT-QUALID	EM70 - EMPILHADEIRA MOTRIZ HYSTER H60XM	0,00
15/07/2018	EM70 REVISÃO EMP. MOTRIZ H60XM H	CQ01-DEQT-QUALID	EM70 - EMPILHADEIRA MOTRIZ HYSTER H60XM	0,00
02/09/2018	EM70 REVISÃO EMP. MOTRIZ H60XM H	CQ01-DEQT-QUALID	EM70 - EMPILHADEIRA MOTRIZ HYSTER H60XM	67,12
21/10/2018	EM70 REVISÃO EMP. MOTRIZ H60XM H	CQ01-DEQT-QUALID	EM70 - EMPILHADEIRA MOTRIZ HYSTER H60XM	0,22
05/12/2017	Giroflex não funciona.	CQ01-DEQT-QUALID	EM70 - EMPILHADEIRA MOTRIZ HYSTER H60XM	0,00
08/01/2018	VAZAMENTO DE ÓLEO NA TORRE.	CQ01-DEQT-QUALID	EM70 - EMPILHADEIRA MOTRIZ HYSTER H60XM	0,00
26/02/2018	Bateria sem carga.	CQ01-DEQT-QUALID	EM70 - EMPILHADEIRA MOTRIZ HYSTER H60XM	0,00
06/03/2018	Empilhadeira parou de funcionar do nada.	CQ01-DEQT-QUALID	EM70 - EMPILHADEIRA MOTRIZ HYSTER H60XM	216,29
21/03/2018	REVISÃO EMP. MOTRIZ H60XM 1000H	CQ01-DEQT-QUALID	EM70 - EMPILHADEIRA MOTRIZ HYSTER H60XM	33,84
07/05/2018	Trocar alavanca do escambotável.	CQ01-DEQT-QUALID	EM70 - EMPILHADEIRA MOTRIZ HYSTER H60XM	14,13
14/05/2018	REVISÃO EMP. MOTRIZ H60XM H	CQ01-DEQT-QUALID	EM70 - EMPILHADEIRA MOTRIZ HYSTER H60XM	33,84
20/06/2018	Radiador com vasamento	CQ01-DEQT-QUALID	EM70 - EMPILHADEIRA MOTRIZ HYSTER H60XM	574,63
08/08/2018	Ponta do garfo está torto.	CQ01-DEQT-QUALID	EM70 - EMPILHADEIRA MOTRIZ HYSTER H60XM	0,01
16/08/2018	Regular os freios	CQ01-DEQT-QUALID	EM70 - EMPILHADEIRA MOTRIZ HYSTER H60XM	0,08
17/09/2018	Máquina perde força ao subir em rampa.	CQ01-DEQT-QUALID	EM70 - EMPILHADEIRA MOTRIZ HYSTER H60XM	233,59
21/09/2018	REVISÃO EMPILHADEIRA MOTRIZ H60XM 250H	CQ01-DEQT-QUALID	EM70 - EMPILHADEIRA MOTRIZ HYSTER H60XM	196,58
11/10/2018	Não funciona a buzina.	CQ01-DEQT-QUALID	EM70 - EMPILHADEIRA MOTRIZ HYSTER H60XM	0,00
08/11/2018	REVISÃO EMPILHADEIRA MOTRIZ H60XM 2000H	CQ01-DEQT-QUALID	EM70 - EMPILHADEIRA MOTRIZ HYSTER H60XM	2.390,82
13/11/2018	Acelerador trancado	CQ01-DEQT-QUALID	EM70 - EMPILHADEIRA MOTRIZ HYSTER H60XM	0,02
24/11/2018	Manqueira hidráulica de elev. desgastada	CQ01-DEQT-QUALID	EM70 - EMPILHADEIRA MOTRIZ HYSTER H60XM	0,00
26/11/2018	Máquina não desliga na chave.	CQ01-DEQT-QUALID	EM70 - EMPILHADEIRA MOTRIZ HYSTER H60XM	0,01
			<b>Total</b>	<b>4.004,82</b>

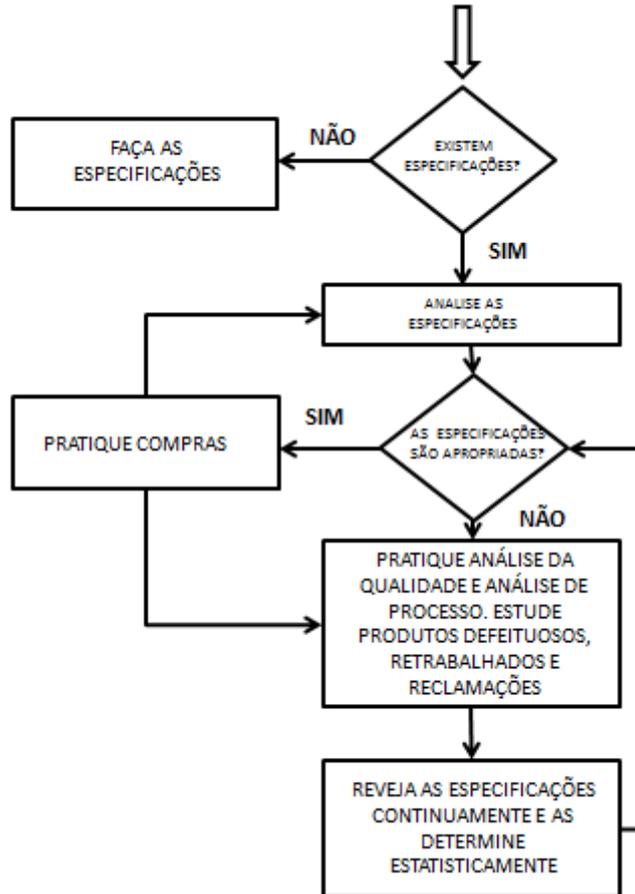
## ANEXO A – Relação Fornecedor/Comprador

Relações de garantia entre fornecedor e comprador.

Relações de Garantia de Qualidade entre Fornecedor e Comprador				
Passo	Fornecedor		Comprador	
	Divisão de fabricação	Divisão de Inspeção	Divisão de Inspeção	Divisão de fabricação
1	—	—	—	Inspeção 100%
2	—	—	Inspeção 100%	
3	—	Inspeção 100%	Inspeção 100%	
4	—	Inspeção 100%	Inspeção por amostragem ou verificação	
5	Inspeção 100%	Inspeção por amostragem	Inspeção por amostragem ou verificação	
6	Controle de processo	Inspeção por amostragem	Inspeção por verificação ou sem inspeção	
7	Controle de processo	Inspeção por verificação	Inspeção por verificação ou sem inspeção	
8	Controle de processo	Sem inspeção	Sem inspeção	

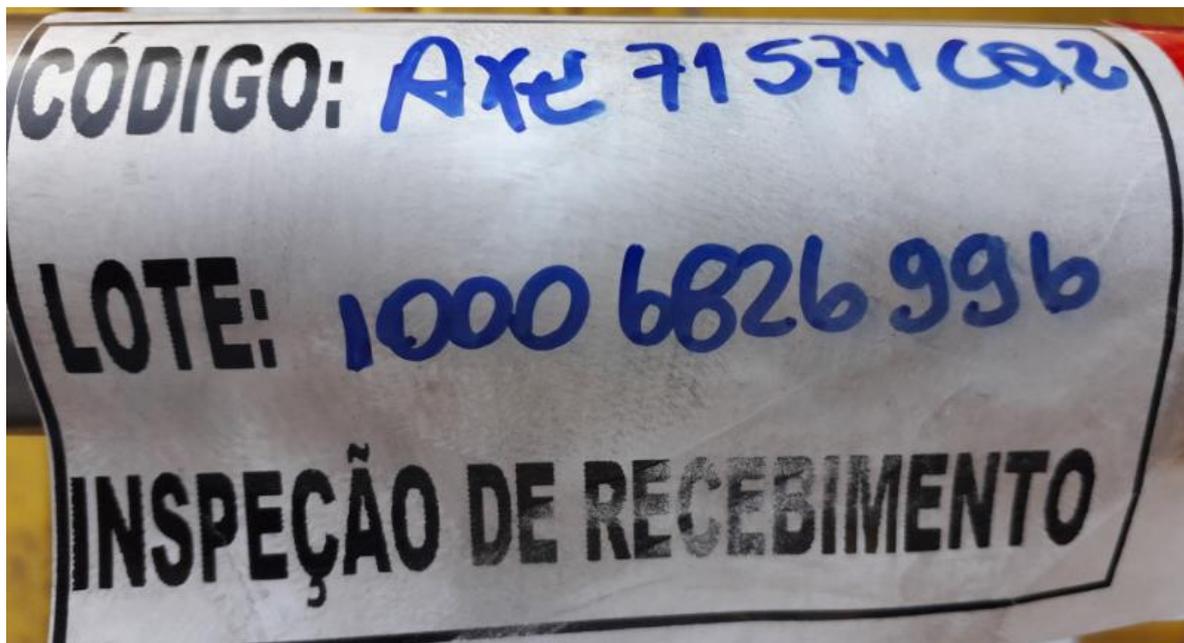
## ANEXO B – Fluxograma das Especificações

Fluxograma da implantação e manutenção das especificações de matérias-primas, peças etc.



## ANEXO C – Boletim de Recebimento

BOLETIM DE RECEBIMENTO			
Data Rec: 10.10.2018		Doc. Rec.: 5033292186 / 0001	
DQ67460 		Quantidade Recebida: 8	
CONJ. CX ADUBO 4 SAIDAS PL2100		Quantidade Amostra:	
Ord. Compra / Sch. Agreem.: 5500527330 /00010 S.Agr.Type: LPA		Quantidade Não Conforme:	
Fornec.: 340042		Contagem Fisica (ID usuário): 103	
Nota Fiscal/Série: 000043848-3		Inspeção Qualidade (ID Usuário):	
Qde Base: 8	UOM Basic: PC	Armazenagem (ID usuário): 8+7	
Qde Ord. Cmp: 8	UOM Ord. Cmp: PC		
Bin:	Item Crítico: NÃO		
Depósito: : I304	Kanbans Pendentes: 00		
Tipo Verif: VERIFICAR VOLUME			
Embal. Armaz.: RR2210110 - RACK CX FERTILIZANTE XING			
Qtde por Embal: 1 PC			
Inspeção Qualidade: SIM			
Lote Inspeção QM: 010006819819			
Laboratório: NÃO			
Recebedor:			
Notas:			
Lote:			

**ANEXO D – Etiqueta Inspeção de Recebimento**

### ANEXO E – Cartão Aguardando Inspeção

<b>BOLETIM DE RECEB</b>			
Data Rec: 14.09.2018		132966110 / 0001	
<b>AXE14339</b>			
SEMI-POLIA			
Ord. Compra / Sch. Agreem.: 5500631736 /000			
Fornec.: 314204			
Nota Fiscal/Série: 000099408-100			
Qde Base: 15	UOM Basic		
Qde Ord. Cmp: 15	UOM Ord.		
Bin:	Item Crit		
Depósito.: 1156	Kanbans P		
Tipo Verif: VERIFICAR VOLUME			
Embal. Armaz.: FC13870 - Container Grande			
Qtde por Embal: 102 PC			
Inspeção Qualidade: SIM		Laboratór	
Lote Inspeção QM: 010006715312			
Recebedor:			
Notas:			
Lote:			

COD. MAT.: AXE 14339

Nº DOC. MAT.: 10006715312

Nº Matrícula: 8319

AGUARDANDO INSPEÇÃO

cebida:	<u>5</u>
mostra:	
o Conforme:	
(ID usuário):	<u>[assinatura]</u>
ade (ID Usuário):	
(ID usuário):	<u>[assinatura]</u>

## ANEXO F – Cartão Não-Conforme

<b>NÃO-CONFORME</b>	
CÓD. MAT.: _____	
DATA: _____	
QTD.: _____	LOTE: _____
TIPO DEFEITO: _____	
DESCRIÇÃO DEFEITO: _____	
_____	
_____	
POSSÍVEL CAUSA: _____	
_____	
NOME: _____	
DEPTO: _____	OPERAÇÃO: _____
TURNO: _____	MATR: _____
CENTRO DE TRAB: _____	
ANÁLISE INICIAL:	
<input type="checkbox"/> Z2	<input type="checkbox"/> Z3
DISPOSIÇÃO FINAL:	
<input type="checkbox"/> FORNECEDOR	<input type="checkbox"/> EMPRESA
RETRABALHO <input type="checkbox"/>	ANÁLISE <input type="checkbox"/>
DEVOLUÇÃO <input type="checkbox"/>	SUCATA <input type="checkbox"/>
DESVIO <input type="checkbox"/>	
FORNECEDOR: _____	
_____	
EMBALAGEM: _____	
OBS.: _____	
_____	
_____	