



**FACULDADE HORIZONTINA**

**JOÃO CARDOZO JUNIOR**

**IMPLEMENTAÇÃO DE UM NOVO PROCESSO DE LOGÍSTICA INTERNA E  
FLUXO DE MATERIAIS COM BASE NA CRONOANÁLISE**

**HORIZONTINA**

**2016**

**FACULDADE HORIZONTALINA**  
**Curso de Engenharia de Produção**

**JOÃO CARDOZO JUNIOR**

**IMPLEMENTAÇÃO DE UM NOVO PROCESSO DE LOGÍSTICA INTERNA E  
FLUXO DE MATERIAIS COM BASE NA CRONOANÁLISE**

Trabalho Final de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, pelo Curso de Engenharia de Produção da Faculdade Horizontalina.

ORIENTADOR: Sirnei César Kach, Me.

**Horizontalina**

**2016**



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

**A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a monografia:**

**“Implementação de um novo processo de Logística interna e fluxo de materiais  
com base na cronoanálise”**

**Elaborada por:**

**JOÃO CARDOZO JUNIOR**

**Aprovado em: 15/Nov/2016  
Pela Comissão Examinadora**

---

**Mestre. Sirnei César Kach, Me  
Presidente da Comissão Examinadora - Orientador**

---

**Mestre. Adalberto Lovato**

---

**Mestre. João Coelho**

**Horizontina  
2016**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho especialmente a minha Esposa Giulia, que sempre esteve junto comigo nos momentos de dificuldades e superações.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecimento a Deus por mais uma conquista e por me mostrar os melhores caminhos, nos momentos de dúvidas e situações adversas.

Agradecimento especial aos meus pais que me colocaram no mundo para buscar as vitórias e sucesso, mostrando-me o melhor caminho a seguir com seu conhecimento de vida.

Agradeço a minha esposa Giulia, por estar sempre ao meu lado, em momentos de conquistas ou dificuldades, sempre suportando a minha ausência em nossa casa.

Aos meus amigos (as), obrigado pelas horas de compreensão, de não podermos estar juntos em certas ocasiões especiais de suas vidas, em busca deste sonho.

Agradeço a empresa que oportunizou esta pesquisa e as pessoas que me auxiliaram na construção deste trabalho, principalmente a equipe de trabalho na logística.

Juntem-se a esses, os agradecimentos aos Mestres que mostraram o caminho para esta conquista.

*“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou, sobre aquilo que todo mundo vê.” (Arthur Schopenhauer).*

## RESUMO

Produtividade, redução de custo, está cada vez mais presente nas empresas, para processos mais enxutos. Cada empresa tem suas metodologias para melhorar a demanda e entrega de produtos em tempo capaz de atender o cliente final, e ter a satisfação do mesmo. Para que todas as demandas sejam atendidas de forma correta, as empresas buscam cada vez melhorar seus processos internos. A logística interna de uma organização precisa ser capaz de atender a demanda e as necessidades do negócio para não ter perdas no mercado atuante. Na empresa estudada uma nova metodologia será aplicada para melhorar seu fluxo de materiais. Esta empresa está situada no Rio Grande do Sul. A cronoanálise vem para auxiliar, mensurar tempos e movimentos, conseguir redesenhar alguns processos e melhorá-los. O projeto tem como objetivo mapear uma parte do fluxo de material da empresa para aperfeiçoar o processo de logística interna, conseguindo aplicar melhorias de tempos e movimentos, portanto, reduzir o custo das operações logísticas da empresa em estudo e aumentar a produtividade no fluxo de materiais. A metodologia é definida como uma pesquisa-ação pelo envolvimento e atuação do pesquisador na configuração e implantação da proposta mencionada. Para se obter o resultado proposto, será analisado o processo interno dos almoxarifados intermediários até o ponto de consumo do material, efetuando a entrega no prazo mencionado com seu cliente final. Desta forma, ao trabalhar com a ferramenta de cronoanálise conseguiu afirmar o ganho de produtividade e redução de custo. Tendo os dados em mãos, identificou-se que os recursos disponíveis serão melhor aproveitados pela empresa a partir de então.

**Palavras-chave:** Logística Interna. Cronoanálise. Fluxo de Materiais.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Rebocador.....	14
Figura 2 - Demonstrativo de carro de deslocamento.....	15
Figura 3 - demonstrativo de cronometro .....	21
Figura 4 - Planilha de Excel demonstrando a coleta de dados.....	25
Figura 5 - Quantidade de deslocamento x quantidade de embalagem para o ponto de consumo.....	27
Figura 6 - Passos para abordagem com operadores. ....	29
Figura 7 - Quantidade de deslocamento x quantidade de embalagem para o ponto de consumo.....	30
Figura 8 - Comparação de ganho de produtividade. ....	33
Figura 9 - Ganho de produtividade na operação proposta no trabalho. ....	34



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Fases do trabalho científico .....	23
Quadro 2 - Demonstrativo da Média do Item Coletado .....	25
Quadro 3 - Layout atual.....	28
Quadro 4 – Layout futuro da fabrica.....	31
Quadro 5 - Comparativo da figura 4 e quadro 5 implementadas as alterações de almoxxarifados mais próximos do ponto de consumo.....	32

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
1.1 TEMA .....	10
1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA .....	10
1.3 PROBLEMA DE PESQUISA .....	11
1.4 JUSTIFICATIVA .....	11
1.5 OBJETIVO GERAL .....	12
1.6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	12
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
2.1 DEFINIÇÃO DE LOGÍSTICA INTERNA .....	13
2.2 EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS .....	14
2.3 RECURSOS PATRIMONIAIS .....	15
2.4 SAP (SISTEMA APLICATIVO E PRODUTOS PARA PROCESSO DE DADOS) .....	16
2.5 FLUXOS DE MATERIAIS .....	16
2.6 TIPOS DE ESTOQUES .....	17
2.7 CRONOANÁLISE .....	18
2.8 DETERMINAÇÃO DE TEMPO PADRÃO .....	19
2.9 EQUIPAMENTOS PARA ESTUDO DE TEMPOS .....	20
2.10 METODO 5 PORQUÊS .....	20
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>22</b>
3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS .....	22
<b>4 DISCUSSÃO .....</b>	<b>24</b>
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA .....	24
4.2 SITUAÇÃO ATUAL X IMPLEMENTAÇÃO .....	24
4.3 CARACTERIZAÇÃO COM A IMPLEMENTAÇÃO DAS MELHORIAS .....	28
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>35</b>
5.1 SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS .....	35
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>37</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Produtividade e satisfação dos clientes, aliados a processos cada vez mais enxutos, são tópicos-chave no planejamento estratégico de organizações que buscam a sobrevivência e destaque no mundo corporativo. Reduzir tempos de processos, custos, são objetivos diários das empresas, e neste contexto, utiliza a aplicação de cronoanálise como base de dados, para melhorar sua entrega de materiais. No setor de logística de uma empresa, onde pode ser observado o constante trabalho para conseguir reduzir os custos das operações, também é preciso trabalhar e utilizar métodos específicos para as melhorias de processos. Desta forma, consegue-se a redução de custos nos processos já existentes. Além disso, observa-se como uma forma de manutenção das operações, atingindo setores como recebimento, pagamentos de peças para a linha de produção, e a logística para os almoxarifados. As empresas estão trabalhando cada dia mais o STP (sistema Toyota de produção), para conseguir manufaturar os produtos sempre em alta qualidade. Caso contrário, essas empresas estão correndo sério risco de perderem competitividade com seus concorrentes e seu espaço no mercado. O presente trabalho tem como objetivo criar um novo fluxo de material que torne a logística interna mais eficiente em sua entrega para o ponto de consumo utilizando a cronoanálise. A metodologia usada para este trabalho foi uma pesquisa-ação, mapear uma parte da logística interna e o fluxo de materiais da empresa em estudo, implementando um novo processo logístico.

## 1.1 TEMA

O tema foi definido a partir da percepção da ineficiência da logística interna tendo algumas falhas na entrega do material ao ponto de consumo. Com base nisso objetivou-se tornar mais produtivo o processo, mapeando-o com base na cronoanálise, para redesenhar o fluxo da logística na empresa.

## 1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

O trabalho delimita-se dos almoxarifados intermediários até ao ponto de consumo, onde são analisados os itens dos 3 almoxarifados. Posteriormente realocar os itens em outro almoxarifado mais próximo do ponto de consumo objetivando aumentar a produtividade. Para alcançar e entender melhor, será utilizada a cronoanálise para auxílio na obtenção de dados para a aplicação de melhorias no processo.

### 1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

Aplicação de cronoanálise na movimentação de materiais trará um aumento da eficiência na entrega de materiais ao ponto de consumo e um ganho logístico para a empresa?

### 1.4 JUSTIFICATIVA

Este trabalho, aplicado em uma empresa localizada no Rio Grande do Sul, justifica-se pela necessidade de se reavaliar e redesenhar, o processo produtivo onde se aplica um modelo de gerenciamento e com isso conseguir monitorar suas operações logísticas. O trabalho busca identificar as falhas no fluxo de materiais. No sentido de aperfeiçoar o abastecimento da linha, com esse estudo será feito um passo a passo, da análise sobre o deslocamento das operações logísticas. A cronoanálise será a ferramenta utilizada para mapear todos os tempos e movimentos de operações da logística interna e identificar possíveis melhorias para essa indústria.

Perante essas análises trabalhadas, a empresa terá uma nova forma de operações, onde funcionários serão orientados a seguir as novas metodologias implementadas após os estudos realizados pelo pesquisador. Para o engenheiro de produção, este trabalho é muito importante porque contribui para o crescimento e desenvolvimento pessoal e profissional, pois exige um conhecimento e o aperfeiçoamento na área de fluxo de materiais e logística interna. O estudo da pesquisa auxiliará conhecer mais sobre a área em estudo, e assim aplicar no dia a dia em seu trabalho, melhorando os resultados na empresa de atuação.

## 1.5 OBJETIVO GERAL

O trabalho em questão tem como objetivo principal, redesenhar um processo existente de deslocamento das operações logísticas em uma empresa metal mecânica.

## 1.6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Alinhados ao objetivo geral, os objetivos específicos deste projeto são:

- Identificar as principais causas de falhas no fluxo de materiais;
- Programar um treinamento para todos os envolvidos nessas operações;
- Redimensionamento de localização dos itens na fábrica, para reduzir o tempo de deslocamento até o ponto de consumo;
- Implementar dentro da operação da logística interna um novo fluxo de materiais com base na cronoanálise;

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Foram abordados a seguir os temas que dão suporte ao trabalho em questão, citações de literaturas, dissertações e teses tratando o mesmo tema abordado pelo pesquisador ajudando dar entendimento no assunto proposto.

### 2.1 DEFINIÇÃO DE LOGÍSTICA INTERNA

Segundo Pozo (2007), a logística interna, são todas as atividades de deslocamento e armazenamento que tendem a facilitar os fluxos dos produtos desde a matéria-prima até os produtos estarem prontos. Isso também ocorre através dos fluxos de informações, que colocam os produtos em movimentos com o propósito de entregar os produtos com o menor valor ao seu cliente final.

Ainda segundo Pozo (2007), as atividades logísticas se deram na segunda guerra mundial foi o ponto onde começaram os principais conceitos de logística. O conceito da logística vem do Grego: técnica especializada em calcular, planejar, movimentações. Posteriormente, americanos utilizaram como forma de designar a arte de distribuição de suprimentos para militares em combates. Nessa distribuição eram principalmente alimentos, água, armamentos, entre outros materiais necessários na guerra pelos combatentes. Essa prática de logística interna é bem recente no Brasil, teve seu início por meados de 1990. Anteriormente não se tinha essa prática de logística interna, perante a visão das empresas brasileiras. Com a abertura do comércio internacional houve um melhor entendimento dessa ferramenta, onde as empresas estavam deixando de ter mais competitividade de mercado e trabalhar com um menor custo de seu produto para o cliente final.

Conforme Lambert, Stock, e Vantine (1998), a logística é o processo de gerenciamento de seus fluxos, tanto de materiais como de informações, tendo em vista uma organização mais lucrativa, competitiva e com a possibilidade de ter uma maior fatia de seu produto no mercado atuante.

Segundo Gurgel (2000), se houver erros de pagamentos na logística interna de uma empresa, geralmente de difícil apuração, desgastam financeiramente as empresas e causam uma desorganização nas áreas de controle de estoque onde eleva o custo da operação.

## 2.2 EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS

Para Gurgel (2000), a logística é responsável pelo gerenciamento dos fluxos de materiais e fluxo de informações juntamente com a operação. Com isso há uma tendência de manter o fluxo logístico de forma contínua de produtos que estão em processo de manufatura, tentando sempre trabalhar com o estoque zero. Desta forma, com esta operação, podemos considerar que a mercadoria será entregue na quantidade certa e no momento certo da necessidade. Para que essa afirmativa seja feita precisamos que os equipamentos estejam sempre em boas condições e que trabalhem de forma efetiva para que não haja parada destes e posteriormente alguma falta de suprimento no cliente.

Conforme Dias (2006), Os equipamentos de movimentação de materiais podem ser classificados como: veículos industriais, equipamentos de elevação e transportes e transportadores contínuos.

Segundo Rodrigues (2008), o rebocador é um equipamento de movimentação muito eficiente nas movimentações internas e externas nas empresas. Esse equipamento com as tecnologias mais avançadas tem controle de tração, torque superior aumentando sua velocidade, confiabilidade, desempenho e aceleração mais suave para o operador não sofrer nenhum acidente.

Figura 1 – Rebocador



**Fonte:** Toyota (2016)

Abaixo na figura 2 será demonstrado um carro similar ao utilizado pela empresa.

Figura 2 - Demonstrativo de carro de deslocamento.



**Fonte:** Google, (2016)

Na figura 2 acima é o demonstrativo do carro base utilizado pela empresa para fazer o deslocamentos dos itens até o ponto de consumo, o carro é construído com cantoneiras e 4 rodízios e um engate onde e engatado no rebocador pra fazer a movimentação do almoxarifado até o ponto de consumo.

### 2.3 RECURSOS PATRIMONIAIS

Segundo Pozo (2007), recursos patrimoniais de uma organização são todos os bens ou recursos que fazem a existência da empresa, tais como, máquinas e equipamentos. São todos os bens que fazem a empresa operar, criar recursos, valor e tornar os clientes satisfeitos. Como recursos patrimoniais existentes nas empresas e organizações, podemos citar os seguintes: equipamentos, edificações, terrenos, jazidas e intangíveis.

Equipamentos e máquinas: são as ferramentas, máquinas operatrizes pontes rolantes, dispositivos de diferentes ocupações, computadores, móveis.

Edificações: são os escritórios, garagens, almoxarifados, galpões existentes pelas organizações e empresas.



Terrenos: são todas as áreas pertencentes às empresas onde estão suas instalações ou locais vazios que não existem instalações.

Jazidas: são áreas pertencentes à empresa, com direito de autorização de extração de materiais minerais.

Intangíveis: são recursos intocáveis que não existe corpo físico, patentes, projetos, direitos autorais e marcas.

## 2.4 SAP (SISTEMA APLICATIVO E PRODUTOS PARA PROCESSO DE DADOS)

Segundo Possebon, Periotto (2010), sistema SAP tem seu início com funcionários da empresa IBM, (International Business Machines), que pretendia desenvolver uma ferramenta para ajudar o mercado a gerenciar melhor o mercado financeiro. Era inicialmente um aplicativo que integrava toda a parte da empresa, mas com limitações de idiomas. Idioma somente em alemão e Inglês, mais tarde pretendia-se expandir no mercado colocando em diferentes idiomas e com melhorias do software. Em 1997 foi introduzido no mercado brasileiro e no ano seguinte conseguiu 1089 clientes novos.

De acordo com Davenport (2002), o sistema SAP teve uma ampla capacidade e alta tecnologia de mudança e adaptação para diferentes momentos e evolução da empresa solicitante desta ferramenta. A mesma apresenta uma capacidade de melhorar o fluxo de informações em todo o gerenciamento do setor financeiro, integração de gestão de informações e sistema produtivo, manutenção, finanças, materiais, entre outros. Com isso melhorou os seguintes pontos na empresa:

- melhor tomada de decisão;
- eficiência na produtividade;
- melhorar o processo empresarial com mais pessoas utilizando o sistema ao mesmo tempo.

## 2.5 FLUXOS DE MATERIAIS

Segundo Pozo (2007), a importância da correta administração do fluxo de material é percebida quando os suprimentos ou bens necessários não estão disponíveis na quantidade correta e tempo certo para atender a necessidade do

cliente. Uma ótima administração no fluxo de materiais dá-se através de uma coordenação nas movimentações de materiais com a exigência da produção estabelecida por cada empresa, tendo em vista essas afirmações.

Ainda segundo Pozo (2007), os objetivos maiores da administração do fluxo de materiais são conforme critérios já citados anteriormente, mas também em condições que a produção desse material será de satisfação do cliente, que ele não rejeite esse material por alguma anomalia ou danos no mesmo.

Segundo Corrêa (2003), a produção em fluxo contínuo teve uma mudança na responsabilidade de produção pela quantidade e qualidade produzida. Os operários e artesões tiveram uma evolução do sistema de manufatura, um grande desenvolvimento para a época em que se adaptou também nas máquinas, ferramentas e outras operações. Tornando desta forma possível a precisão das atividades, a produção em sequência e a evolução da parte logística também tiveram a mesma evolução para atender a necessidade da produção.

## 2.6 TIPOS DE ESTOQUES

Segundo Pozo (2007), existem diferentes tipos de estoques nas empresas e indústrias brasileiras. As empresas e organizações normalmente possuem cinco tipos de almoxarifados onde o autor apresenta as características conceituais dos mesmos para entender melhor os conceitos de estoque:

Almoxarifado de matéria-prima: por matéria prima se entende de modo geral o material básico utilizado no processo que receberá uma transformação dentro da fábrica para posteriormente entrar no estoque de acabados como um produto final.

Almoxarifados de materiais auxiliares: são esses os elementares que agregam valor ao produto. Participam do processo de transformação da matéria - prima dentro das fábricas e organizações. São eles: rebolos, lixas, arames, óleos, bedames, ferramentas etc. são materiais que ajudam a transformar o produto, mas não se agrega a ele.

Almoxarifados de Manutenção: esses estoques servem de manutenção dos equipamentos como: rolamentos, parafusos, peças, ferramentas etc. Normalmente nesse almoxarifado encontram os materiais para escritório, usados nas empresas como, por exemplo, canetas, papel, grampos, colas etc.

Almoxarifados Intermediários: também conhecidos como *WIP (Work in process)*, podem ou não ter estoques restritos, possuir espaços delimitados e com um controle. Esse estoque tem um valor significativo no custo do produto, estão alocadas nesses almoxarifados as peças que estão em processo de fabricação, ou subconjuntos, que são armazenados para fabricar o produto final. Esse estoque é o resultado do planejamento da matéria-prima relacionado com o planejamento de produção.

Almoxarifados de produtos acabados: esse almoxarifado é destinado a produtos prontos que posteriormente serão enviados aos clientes. O resultado dos produtos acabados dá-se através da capacidade de entrega da empresa e do planejamento dos estoques de matéria-prima em processo na empresa. Percebe-se que quanto mais o estoque de entrada aumenta esse estoque também tende a aumentar. Seu controle é muito importante para um bom planejamento da empresa, pois materiais parados é custo do produto, além de correr risco de danificações e obsolescência.

## 2.7 CRONOANÁLISE

Segundo Miranda (2009), a cronoanálise utiliza-se de métodos, ferramentas, materiais e análises de instalações para se obter a maneira mais prática de se desempenhar o trabalho. Padronizar materiais, métodos, ferramentas e instalações, de forma exata e confortável, para o colaborador então desenvolver e realizar uma atividade em seu ritmo normal denominada tempo padrão. Essa afirmação de Miranda (2009), vem de encontro com Marchini, (2011), onde a cronoanálise que é análise de tempos padrões de produtos fabricados pelas organizações, permitindo a melhor maneira de dispor recursos nessas operações.

Através do estudo de cronoanálise possibilita-se redesenhar os melhores fluxos de materiais pelas organizações, de forma a maximizar o tempo disponível pelos dias de trabalho, reduzir os deslocamentos desnecessários na logística interna e assim diminuindo o custo da operação (MARCHINI, 2011).

Miranda (2010) resume as afirmações ditas perante cronoanálise como forma analítica de métodos, materiais, ferramentas e instalações para a execução de um trabalho que tem como objetivo, melhorar o fluxo de materiais, eliminação de

operações desnecessárias, melhor gerenciamento de operação interna, melhorar a forma ergonômica de operação e também:

- Encontrar a forma mais econômica de realizar uma atividade;
- Padronizar os métodos, materiais, ferramentas e instalações;
- Padronizar o tempo necessário com a maior exatidão e confiabilidade ao tempo para um colaborador realizar uma atividade em ritmo normal (tempo padrão).

## 2.8 DETERMINAÇÃO DE TEMPO PADRÃO

Conforme Cruz (2008), o tempo padrão permite analisar a capacidade produtiva de um determinado processo levando em consideração todos os aspectos que influenciam no tempo para a realização de um produto. O tempo padrão está inserido nos princípios e conceito da administração científica, visando a maior produtividade racionalizando o trabalho.

O tempo gasto na operação deve sempre levar em consideração as atividades do dia a dia, que apresenta as condições normais daquela atividade desenvolvida pelo operador. Chamada de tempo padrão necessário para executar uma operação com padronização de métodos estabelecidos, em determinadas condições, com operador treinado e com conhecimento e habilidade de todas as horas de serviço (CRUZ, 2008).

Conforme Barnes (1997), o estudo de tempo teve seu início em meados de 1880 em uma empresa dos Estados Unidos, onde o mesmo observou que o sistema da fábrica em estudo deixava a desejar. Frederick Taylor teve a permissão dos gerentes para o estudo e utilizou o principal método, os cronômetros, para modificar os tempos e análise de melhoria na fábrica em estudo. Essa foi uma das grandes contribuições do engenheiro mecânico para os estudos científicos de tempos e movimentos utilizados até hoje nas companhias e empresas do mundo.

Ohno (1997), descreve em seu livro que contribui para o entendimento desse mesmo assunto. O tempo de padronização tem grande relevância no padrão técnico no processo com o procedimento de utilização e quando se executa a atividade. Essas observações precisam se tornar de forma clara na execução, sendo uma forma de mostrar como ilustração para quem utilizar as ferramentas e equipamentos.

## 2.9 EQUIPAMENTOS PARA ESTUDO DE TEMPOS

De acordo com Barnes (1977), a cronometragem direta está entre as mais utilizadas nas indústrias de hoje, entretanto podemos analisar que os estudos de movimentação são primeiramente analíticos. O estudo de tempo envolve dimensões e medidas, onde o mesmo serve para medir o trabalho desempenhado pelo colaborador. O resultado sempre será do tempo em minutos que uma pessoa apta e treinada no seu método específico executa a tarefa em ritmo normal. O método necessário para a tomada de tempos consiste nos seguintes materiais:

Cronômetro decimal: cronômetro é o aparelho mais usado para o registro de estudos dos tempos. O cronômetro de número decimal e o cronômetro de horas são os únicos cronômetros que existem para utilizar nesse trabalho.

Máquina de filmar: tempo para elementos de alguma operação, pode ser coletada a partir de filme com uma máquina acionada por motor síncrono com a velocidade conhecida ou colocando um micro cronômetro na cena filmada e sua velocidade mais usada é 1000 quadros /min o que permite medir o tempo em milésimos de minutos.

Prancheta: uma prancheta leve de madeira ou material plástico pode ser levada para segurar o papel e o cronômetro. Há vários tipos sendo a mais adequada aquela em que pode ser colocado o cronômetro no canto direito dessa. Na coleta de tempo, o observador deve segurar a prancheta e o papel com a mão esquerda, de forma que o cronômetro seja monitorado pelo observador com o polegar direito.

## 2.10 FERRAMENTA 5 PORQUÊS.

Método 5 porquês é uma ferramenta da qualidade, muito fácil de ser compreendido e colocado em prática, são feitas a cada resposta o por que para receber a resposta seguinte, essa metodologia é para se achar a causa raiz de um problema que está acontecendo no dia a dia de uma empresa ou de um problema qualquer.

Na figura 3 abaixo um demonstrativo de um cronômetro similar ao utilizado no trabalho desenvolvido na empresa.

Figura 3 - demonstrativo de cronômetro



**Fonte:** Shutterstock, (2016)

Na figura 3 podemos observar um cronômetro similar ao utilizado na coleta de tempos, tirados dos deslocamentos feitos dos operadores do almoxarifado 14 até ao ponto de consumo, Quadro 2.

### **3 METODOLOGIA**

Ao identificar a necessidade de implementar um processo de melhoria em uma empresa do estado do Rio Grande do Sul, foi o que motivou a pesquisa referente ao processo logístico e a aplicação do método de cronoanálise para apresentar nesse trabalho.

Com essa implementação, houve a necessidade de explorar os métodos utilizados atualmente na empresa, objetivando identificar oportunidades que forneçam resultados positivos, tanto para a empresa quanto para o acadêmico.

Neste sentido, o objetivo principal, com base estritamente nos objetivos específicos desta pesquisa, é redesenhar o processo de pagamento de itens para o ponto de consumo, para tornar a empresa com processo de logística mais eficiente.

Este TFC (Trabalho final de curso) caracteriza-se como uma pesquisa-ação, que, segundo Turrioni e Mello (2010), é desenvolvida seguindo o processo de cinco passos: planejamento da pesquisa, coleta de dados, análise de dados, tomada de ação e avaliação da ação, permitindo assim, a resolução de problemas, ao mesmo tempo, a ampliação dos conhecimentos do acadêmico, dentro da pesquisa-ação, o planejamento de como serão desenvolvidos os passos seguintes. A seguir, a coleta de dados, as quais posteriormente serão analisadas e tomadas as decisões de como serão aplicadas na empresa onde o trabalho foi desenvolvido. Para finalizar, serão aplicadas estas ações no sentido de resolver o problema identificado e estudado neste trabalho científico.

#### **3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS**

De acordo com o proposto por Turrioni e Mello (2010), referente às etapas do processo que caracterizam uma pesquisa-ação, é possível relacionar este tipo de pesquisa, de forma clara e objetiva, para o desenvolvimento deste trabalho de cronoanálise.

O quadro 01 detalha as fases e atividades da estrutura proposta para a pesquisa-ação quando iniciadas pelo pesquisador, bem como apresenta a relação deste método de pesquisa com a sequência de atividades utilizada para a elaboração deste TFC.

Quadro 1 - Fases do trabalho científico

<b>1º PLANEJAMENTO DA PESQUISA</b>	<b>2º COLETA DE DADOS</b>	<b>3º ANÁLISE DE DADOS</b>
Definição do TFC	Coleta de tempos	Conversa com operadores
Constatação da empresa	Aplicação da cronoanálise	Análise de dados
Pesquisa bibliográfica	Mapeamento do fluxo	Análise de aplicação
	Medições de tempos	
<b>4º TOMADA DE AÇÃO</b>	<b>5º RESOLUÇÃO DO PROBLEMA</b>	
Aplicação de melhorias	Monitoramento da aplicação	
	Conclusão do trabalho científico	

**Fonte:** Elaborado pelo Autor, (2016)

No quadro 1 acima podemos observar as etapas para o desenvolvimento do TFC proposto pelo autor, foram seguidos todos as etapas até a conclusão do trabalho Científico.



## 4 DISCUSSÃO

Na discussão e análise dos resultados, o pesquisador aborda os estudos realizados na forma atual com coleta de dados na empresa. Situação em que estão as operações, buscando entender o processo, com base nas bibliografias já existentes e posteriormente programar as melhorias e apresentar os resultados identificados no decorrer do trabalho científico.

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa está situada no Rio Grande do Sul com operações logísticas que contribuem para seus processos de produção. Diariamente são verificadas as disponibilidades de materiais na linha de produção conforme a demanda pela fábrica. Dentro deste contexto, pode-se fazer uma análise para que se melhore o processo existente diminuindo os tempos dos materiais em espera na área de separação até o envio para a linha de montagem. A pesquisa-ação foi feita nos 3 almoxarifados intermediários e não em todos os processos logísticos existentes na mesma. O almoxarifado central efetua o pagamento dos materiais para almoxarifados intermediários diariamente conforme sua demanda. Posteriormente operadores com rebocadores engatam estas embalagens e levam até ao ponto de uso na produção. Pode-se afirmar que a empresa é de porte médio com quatro pavilhões dentro da cidade separados por segmentos. Por conta desta característica, entende-se que o mesmo poderá ser aplicado posteriormente nos outros três pavilhões.

### 4.2 SITUAÇÃO ATUAL X IMPLEMENTAÇÃO

A abordagem do tema foi escolhida pela observação da possibilidade de aumentar a produtividade na operação logística da empresa em estudo. Foram observadas algumas movimentações que os operadores desenvolviam em seu dia a dia que não agregam valor na operação. Com isso, propõe-se um estudo de cronoanálise para melhorar o fluxo já existente na empresa e aplicar as melhorias, aumentando a produtividade na operação. Em um pavilhão da empresa existem três almoxarifados intermediários, onde há três operadores que fazem a parte da

movimentação de materiais para a produção. Cada operador é responsável por um rebocador e uma rota de operação, onde ele consegue fazer o deslocamento desse material. As embalagens são deslocadas em cima de um carro base até chegar à produção. Para a realização desta pesquisa, tomou-se como base 480 itens nos três almoxarifados

A figura 4 representa a coleta de dados para calcular o tempo total da operação.

Figura 4 - Planilha de Excel demonstrando a coleta de dados.

Part Numb	Ponto Origem	Posto	QUAT.EMBA	Demanda diari	quantidade de gi	Tempo Atual	Tempo total Atual
JN00012	INTERMEDIÁRIO 14	PRÉ MONTAGEM 1	3	30	10,0	00:02:31	0:25:10
JN00045	INTERMEDIÁRIO 12	PRÉ MONTAGEM 2	4	34	8,5	00:02:52	0:24:22
JN00025	INTERMEDIÁRIO 14	POSTO 01	1	3	3,0	00:02:11	0:06:33
JN00013	INTERMEDIÁRIO 12	PRÉ MONTAGEM 2	3	8	2,7	00:03:06	0:08:16
JN00057	INTERMEDIÁRIO 13	POSTO 04	6	16	2,7	00:03:09	0:08:24
JN00041	INTERMEDIÁRIO 12	PRÉ MONTAGEM 2	8	21	2,6	00:03:19	0:08:42
JN00073	INTERMEDIÁRIO 12	PRÉ MONTAGEM 2	5	13	2,6	00:02:59	0:07:45
JN00042	INTERMEDIÁRIO 12	PRÉ MONTAGEM 2	14	36	2,6	00:03:13	0:08:16
JN00003	INTERMEDIÁRIO 13	POSTO 04	12	30	2,5	0:02:38	0:06:35
JN00067	INTERMEDIÁRIO 12	PRÉ MONTAGEM 2	2	5	2,5	00:03:21	0:08:22
JN00085	INTERMEDIÁRIO 12	PRÉ MONTAGEM 2	10	25	2,5	00:02:43	0:06:48
JN00047	INTERMEDIÁRIO 12	PRÉ MONTAGEM 2	4	10	2,5	00:02:56	0:07:20
						<b>TEMPO ATUAL</b>	<b>11:03:50</b>

Fonte: Elaborado Autor (2016)

Na figura 4 demonstrada acima, podemos observar 12 itens de 480 coletados e de 63 aplicados à melhoria com maior demanda de reabastecimento da linha de produção. Para obter o tempo total atual, multiplicou-se a demanda diária x tempo atual dentro dos 63 itens, o tempo gasto na operação atual é de 11:03:50 minutos .

Foram analisados 63 itens para verificar o tempo de deslocamento do almoxarifado até o ponto de consumo. Abaixo está uma amostragem de como foram coletados os dados: verificou-se 10 tomadas de tempo de cada item dos 63 itens com possibilidade de melhoria.

Quadro 2 - Demonstrativo da média de 10 amostras.

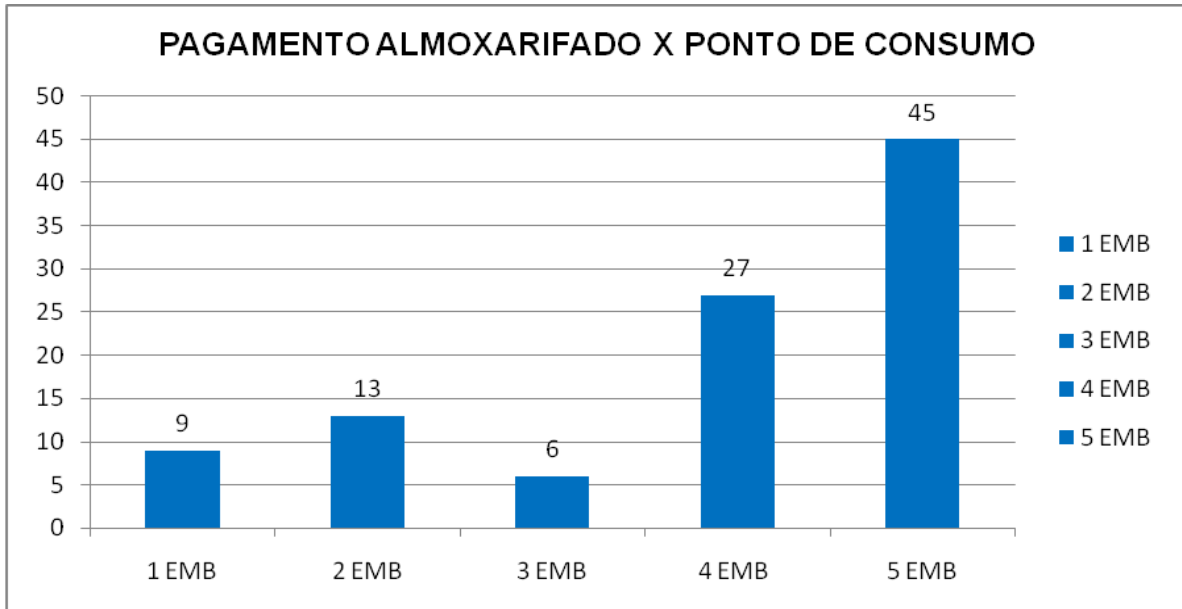
ITEM JN00067	TEMPO EM SEGUNDOS
1 <sup>o</sup>	00:03:21
2 <sup>o</sup>	00:03:25
3 <sup>o</sup>	00:03:19
4 <sup>o</sup>	00:03:18
5 <sup>o</sup>	00:03:24
6 <sup>o</sup>	00:03:15
7 <sup>o</sup>	00:03:21
8 <sup>o</sup>	00:03:23
9 <sup>o</sup>	00:03:21
10 <sup>o</sup>	00:03:24
<b>TEMPO MÉDIO</b>	<b>0:03:21</b>

**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2016)

Trabalhou-se a cronoanálise com 63 itens, sendo os de maior demanda e os itens de maior distância e que poderiam ter alguma alteração no sistema da empresa e fisicamente ter alteração de área mais próxima do ponto de consumo. Tomou-se por base o tempo no almoxarifado 14, o operador coleta o item JN00067 como mostra no quadro dois acima. A cronometragem começa quando inicia o deslocamento do material do almox 14 e finaliza na chegada ao destino no ponto de consumo . Foram coletadas 10 amostras desse item com uma média de 00:03:21 três minutos e vinte e um segundos, conforme Quadro 02 da mesma forma foram coletados os dados dos outros 62 itens.

Na figura 5, podemos observar as quantidades de embalagens que os rebocadores deslocam até ao ponto de consumo.

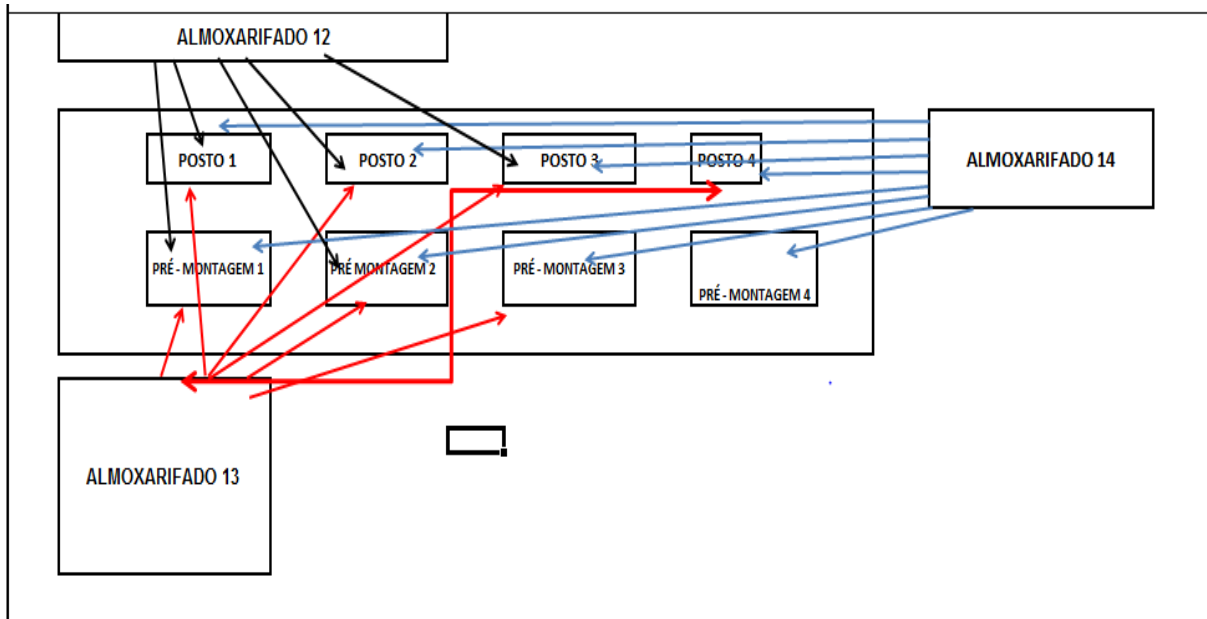
Figura 5 - Quantidade de deslocamento x quantidade de embalagem para o ponto de consumo



**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2016)

Na figura 5, identificamos que foram coletadas 100 ciclo de pagamento de quantidades de embalagens os operadores estavam deslocando até o ponto de consumo saído do almoxarifado 14, com uma embalagem 9 deslocamentos, com duas embalagens 13 deslocamentos, com três embalagens 6 deslocamentos, com quatro embalagens 27 deslocamentos e com 5 embalagens 45 deslocamentos. No quadro 3 a seguir, podemos observar o deslocamento existente pela operação, a entrega dos itens dos almoxarifados até o ponto de consumo.

Quadro 3 - Layout atual



**Fonte:** Elaborado pelo Autor, (2016)

No quadro 3 podemos verificar como estavam sendo feito os deslocamentos dos itens dos almoxarifados até ao ponto de consumo. O almoxarifado 14 deslocava itens até a pré-montagem 1 e o almoxarifado 13 deslocava os itens para o posto 4, precisando fazer o deslocamento de toda a fábrica .

#### 4.3 CARACTERIZAÇÃO COM A IMPLEMENTAÇÃO DAS MELHORIAS

Tendo realizado as análises da figura 05, percebeu-se que os operadores se deslocavam até o ponto de consumo com menor quantidade que sua capacidade máxima. A empresa tem como técnica de segurança que os operadores podem levar até cinco embalagens engatadas nos seus rebocadores. Portanto, identificou-se que nesse ponto, poderia ter uma oportunidade de melhoria, iniciando a análise de quantas embalagens os operadores deslocavam para o ponto de consumo. Com as informações obtidas na figura 05, tomou-se a seguinte iniciativa: reunir os operadores e gestores e propor que cada deslocamento fosse com três ou mais embalagens para melhorar a produtividade da operação.

Na figura 6 foi observada como aconteceu à abordagem para os operadores na empresa.

Figura 6 - Passos para abordagem com operadores.

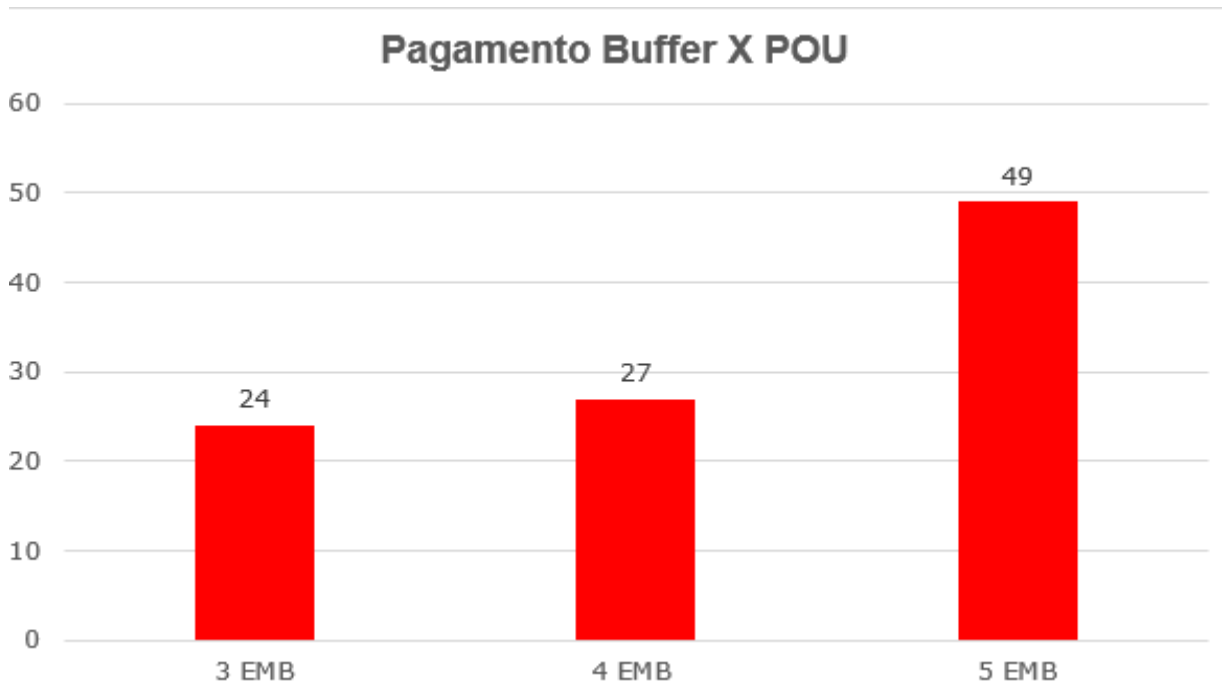
TREINAMENTO PARA OPERADORES		Assinatura
EMPRESA:	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	
DATA:	27/09/2016	
HORÁRIO	8:00 AS 12:00	
ASSUNTO	NOVO METODO DE DESLOCAMENTO PEÇAS PARA O PONTO DE USO	
NOME :	Colaborador 1	x
NOME :	Colaborador 2	x
NOME :	Colaborador 3	x
NOME :	Lider de produção	x
NOME :	Supervisor	x
INSTRUTOR	João Cardozo Junior	x

**Fonte:** Elaborado pelo Autor, (2016)

Na figura 6 observou-se os passos tomados para a abordagem com os operadores, coleta de dados na figura 05. Posteriormente, foi conversado com os gestores sobre a oportunidade de melhorar a operação e aplicada a abordagem com os gestores e operadores conforme figura 06, onde os operadores façam os deslocamentos de, no mínimo, 3 embalagens até o ponto de consumo, para chegar no resultado usou – se a ferramenta 5 porquês para encontrar a causa raiz.

Na figura 7 abaixo, novamente analisou-se mais 100 amostras onde pode ser evidenciado a melhoria que foi obtida durante o trabalho desenvolvido na empresa.

Figura 7 - Quantidade de deslocamento x quantidade de embalagem para o ponto de consumo.

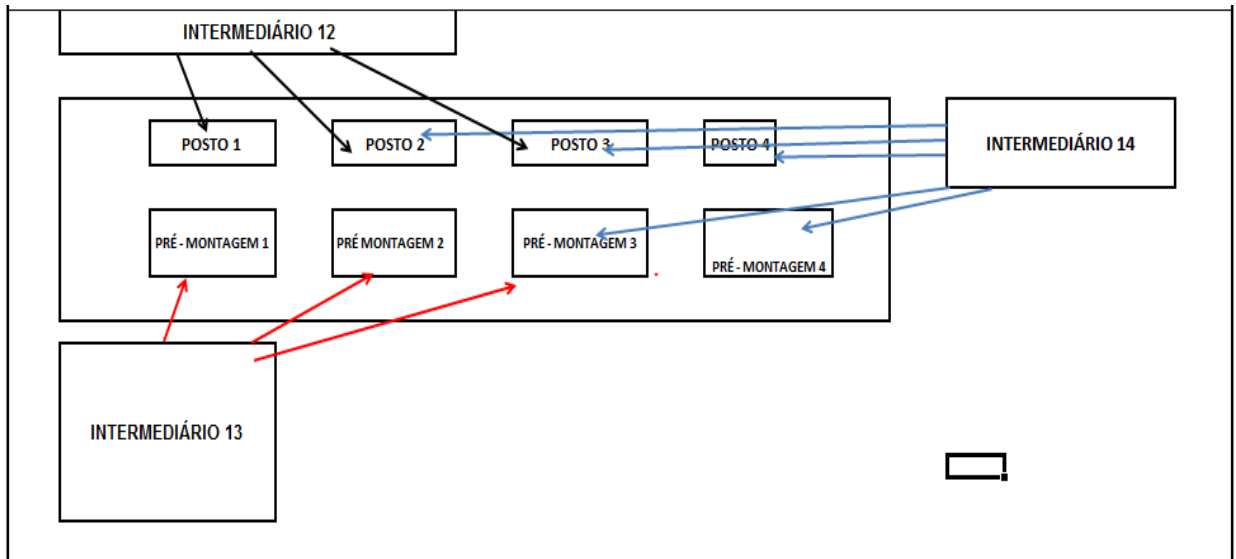


**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2016)

Na figura 7, coletamos mais 100 amostras após de ter reunido os operadores e seus gestores, fazendo um comparativo da figura 5 e da figura 7. Essa amostragem foi do mesmo almoxarifado 14, podemos observar o deslocamento dos operadores com 3 embalagens - 24 deslocamentos; com 4 embalagens - 27 deslocamentos e com 5 embalagens - 49 deslocamentos.

No Quadro 4 temos o demonstrativo do desenvolvimento do trabalho alterando os deslocamentos de pagamentos dos materiais para a produção.

Quadro 4 – Layout futuro da fabrica



**Fonte:** Elaborado pelo Autor, (2016)

No quadro 4, podemos observar como ficou a movimentação, tendo a comparação do quadro 04 e quadro 06. Anteriormente no quadro 4 existiam deslocamentos do almoxarifado 14 até a pré-montagem 1 e itens do almoxarifado 13 se deslocavam para o posto 04. Para reduzir o tempo de deslocamento foram realocados os itens nos almoxarifados mais próximos ao ponto de consumo. A proposta do menor deslocamento foi atendida, as melhorias e ganhos de deslocamento estarão sendo apresentados na figura 07.

No quadro 5, podemos observar a coleta da cronoanálise na segunda parte da operação, após os itens terem sido alterados de almoxarifados mais próximos do ponto de consumo.



Quadro 5 - Comparativo da figura 4 e quadro 5 implementadas as alterações de almoxarifados mais próximos do ponto de consumo.

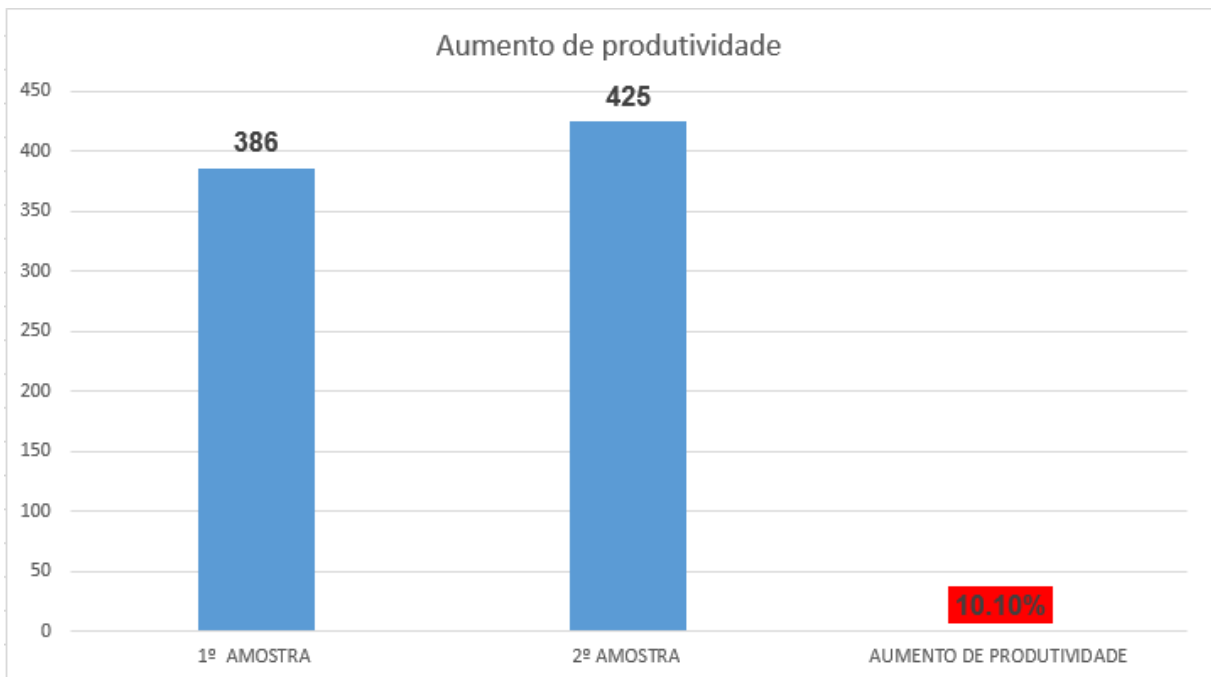
Part.Numb	Ponto Origem	Posto	QUAT.EMB	Demanda dia	quantidade de g	Tempo Atua	Tempo total Atua	Part.Numb	Ponto Origem	Posto	Tempo Futuro	Tempo total futu
JN00012	INTERMEDIÁRIO 14	PRÉ MONTAGEM 1	3	30	10,0	00:02:31	0:25:10	JN00012	INTERMEDIARIO 13	PRÉ MONTAGEM 1	00:02:14	00:22:20
JN00045	INTERMEDIÁRIO 12	PRÉ MONTAGEM 2	4	34	8,5	00:02:52	0:24:22	JN00045	INTERMEDIARIO 13	PRÉ MONTAGEM 1	00:02:32	00:21:32
JN00025	INTERMEDIÁRIO 14	POSTO 01	1	3	3,0	00:02:11	0:06:33	JN00025	INTERMEDIARIO 12	POSTO 01	00:01:49	00:05:27
JN00013	INTERMEDIÁRIO 12	PRÉ MONTAGEM 2	3	8	2,7	00:03:06	0:08:16	JN00013	INTERMEDIÁRIO 13	PRÉ MONTAGEM 2	00:02:52	00:07:39
JN00057	INTERMEDIÁRIO 13	POSTO 04	6	16	2,7	00:03:09	0:08:24	JN00057	INTERMEDIARIO 14	POSTO 04	00:02:54	00:07:44
JN00041	INTERMEDIÁRIO 12	PRÉ MONTAGEM 2	8	21	2,6	00:03:19	0:08:42	JN00041	INTERMEDIÁRIO 13	PRÉ MONTAGEM 2	00:02:49	00:07:24
JN00073	INTERMEDIÁRIO 12	PRÉ MONTAGEM 2	5	13	2,6	00:02:59	0:07:45	JN00073	INTERMEDIÁRIO 13	PRÉ MONTAGEM 2	00:02:31	00:06:33
JN00042	INTERMEDIÁRIO 12	PRÉ MONTAGEM 2	14	36	2,6	00:03:13	0:08:16	JN00042	INTERMEDIÁRIO 13	PRÉ MONTAGEM 2	00:02:39	00:06:49
JN00003	INTERMEDIÁRIO 13	POSTO 04	12	30	2,5	0:02:38	0:06:35	JN00003	INTERMEDIARIO 14	POSTO 04	00:02:01	00:05:02
JN00067	INTERMEDIÁRIO 12	PRÉ MONTAGEM 2	2	5	2,5	00:03:21	0:08:22	JN00067	INTERMEDIÁRIO 13	PRÉ MONTAGEM 2	00:02:34	00:06:25
JN00085	INTERMEDIÁRIO 12	PRÉ MONTAGEM 2	10	25	2,5	00:02:43	0:06:48	JN00085	INTERMEDIÁRIO 13	PRÉ MONTAGEM 2	00:02:13	00:05:32
JN00047	INTERMEDIÁRIO 12	PRÉ MONTAGEM 2	4	10	2,5	00:02:56	0:07:20	JN00047	INTERMEDIÁRIO 13	PRÉ MONTAGEM 2	00:02:34	00:06:25
						<b>TEMPO ATUAL</b>	<b>11:03:50</b>				<b>TEMPO FUTURO</b>	<b>09:04:58</b>

**Fonte:** Elaborado pelo Autor, (2016)

No quadro 5, podemos observar o demonstrativo dos mesmos 12 itens dos 480 coletados e 63 trabalhados com as melhorias na empresa. Na primeira parte desta tabela, foram coletados os dados do sistema da empresa com o código do item, ponto de origem, posto de consumo. No período a empresa estava fabricando 10 produtos dia comparando a figura 03, os 63 itens tinham um total de operação de 11:03:50 ( onze horas três minutos e cinquenta segundos ). No quadro 05, após alterar os itens para almoxarifados mais próximos do ponto de consumo, podemos observar que diminuiu diariamente a operação; os mesmos 63 itens realocados em almoxarifados mais próximos ao ponto de consumo, são feitos com 09:04:58 ( nove horas quatro minutos e cinquenta e oito segundos ). Com isso, o ganho de operação é de 01:58:08 ( uma hora cinquenta e oito minutos e oito segundos ). Esse tempo está no quadro 05 na parte inferior: tempo total – tempo futuro.

Na Figura 8, serão analisados o aumento de produtividade da figura 5 e figura 7.

Figura 8 - Comparação de ganho de produtividade.

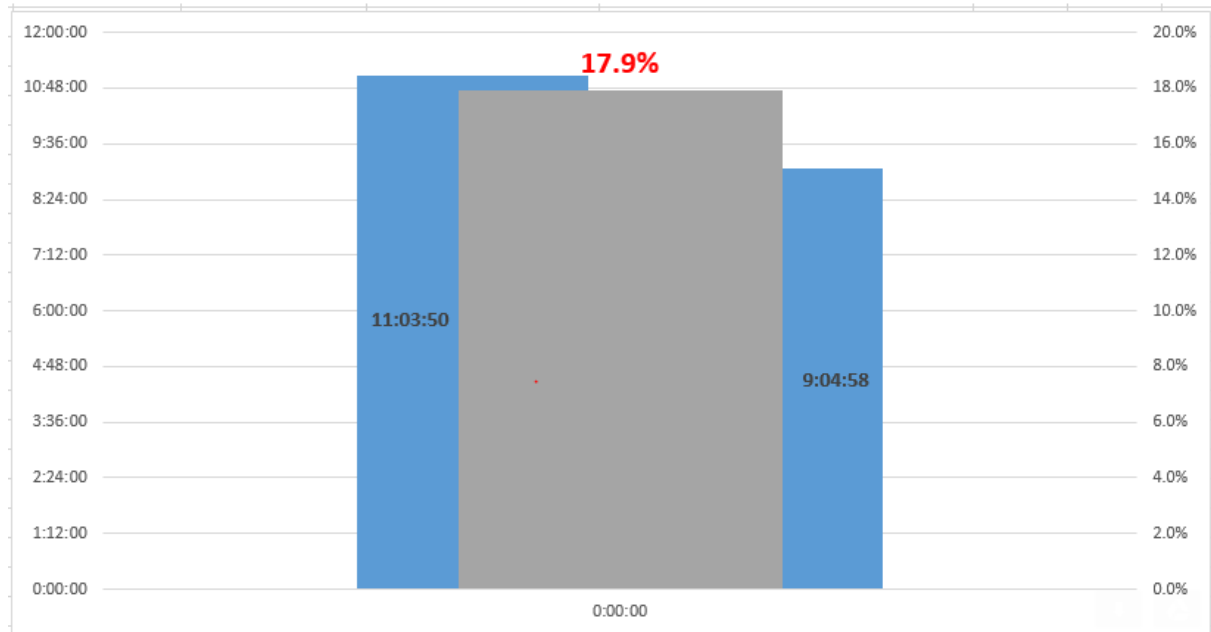


Fonte: Elaborado pelo Autor, (2016)

Na figura 8, podemos observar que foi feita a comparação da figura 4 onde os operadores deslocavam 386 embalagens na primeira amostra da operação. Após a abordagem de operadores e líderes da operação foi proposto que não se deslocassem com menos de 3 embalagens. Na segunda amostragem, na figura 7 foram coletados os mesmos 100 deslocamentos até o ponto de consumo com 425 embalagens, tendo o aumento da eficiência de 10,10 % na operação de deslocamento de materiais até o ponto de consumo. Para chegar aos números da Figura 8 com os valores de 386 deslocamentos somou os deslocamentos da figura 5 9 vezes o operador se deslocou com 1 embalagem com 2 embalagens 13 vezes com 3 embalagens foram 6 com 4 embalagens 27 vezes e com a capacidade ótima com 5 embalagens totalizando 386 itens carregados nas 100 amostras com a mesma soma foram feitos na figura 7 totalizando 425 itens carregados na segunda tomada de tempo .

Na figura 9 a seguir, podemos verificar o aumento de produtividade no trabalho desenvolvido.

Figura 9 - Ganho de produtividade na operação proposta no trabalho.



Fonte: Elaborado pelo Autor, (2016)

Na figura 9, são analisados a figura 3 e quadro 4. Na figura 4, o demonstrativo estudado de 63 itens tinha a operação diária de 11:03:50 e no quadro 4, podemos observar que a operação diminuiu para 9:04:58 com um aumento de produtividade de 17.9% na operação, podendo deslocar os operadores em outras atividades desenvolvidas na área de logística da empresa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo deste projeto através de um primeiro estudo bibliográfico e na aplicação da metodologia observou um aumento de melhoria na operação de uma situação existente na empresa estudada. No estudo do mesmo podemos observar que teve a necessidade do cliente para a implementação.

Dentro do proposto pelo autor todos os tópicos foram atingidos conforme normas estudadas e aplicadas. O projeto trabalhado pelo acadêmico possibilitou à empresa ser mais competitiva perante esse trabalho, reduzindo custos operacionais e tornando mais produtivas as tarefas desenvolvidas pelos seus colaboradores. Para conclusão do mesmo, podemos dizer que além do entendimento, podemos aprender um pouco mais dessas ferramentas aplicadas no decorrer do projeto. Com isso, trará conhecimento e mais aplicações em trabalhos futuros na instituição onde o mesmo será apresentado, podendo ser aproveitado por outros alunos para novos estudos.

Podemos afirmar que o trabalho teve um ganho significativo na produtividade demonstrado pelo autor. Na operação de deslocamentos houve um ganho de 10,10 % de materiais deslocados do almoxarifado 14 até ao ponto de uso da figura 07. Outro ganho que podemos afirmar, é um melhor rendimento na operação dos 63 itens estudados. Tivemos dentro dos 63 itens estudados, um ganho de 17,9 % de tempo de operação diária; com isso podemos afirmar que com a cronoanálise podemos, sim, conseguir aumentar a produtividade através desse estudo. Com o mesmo trabalho afirma-se que aumentou a eficiência da entrega, diminuiu a probabilidade dos operadores desenvolverem LER, (lesão por esforço repetitivo) diminuiu o risco de acidente por movimentação de estoque.

### 5.1 SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS

Seguindo a mesma análise deste trabalho realizado, sugere-se a continuidade dos estudos, sabendo que a empresa tem quatro pavilhões com operações parecidas dentro da cidade. O estudo aconteceu em um destes pavilhões, podendo se estender para os outros três pavilhões.

Dentro desta aplicação, está em andamento uma nova ferramenta que será implementada: uma planilha de controle tendo a disponibilidade diária de uma lista que os operadores precisam disponibilizar na linha de montagem, levando em

consideração que hoje a forma de disponibilidade dos itens é uma forma de conhecimento. Diariamente eles ficam andando na fábrica, com isso terá uma efetividade de pagamento somente perante a necessidade do produto pela linha de produção.

Destacamos também, a aplicação do mapeamento de fluxo de valor para a operação da empresa buscando diminuir os desperdícios que não agregam valor na operação.

Na observação, na aplicação e nos resultados obtidos no estudo deste projeto, futuramente podem ser aplicadas mais ferramentas de logística e fluxos de materiais na empresa, novos métodos de pagamento e análise de novas demandas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARNES, R. M. **Estudo de tempos e movimentos**: projeto e medida do trabalho. Tradução de Sergio Luiz Oliveira Assis, José S. Guedes Azevedo, e Arnaldo Pallota. 6. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1977.

CARRO BASE, [www.google.com.br](http://www.google.com.br). Disponível em carro base. Acessado em: 03 out.2016

CORRÊA, H. L. **Teoria geral da administração**. São Paulo: Atlas, 2003.

CRUZ, J. M. **Melhoria de tempo - padrão de produção de uma indústria de montagem de equipamentos eletrônicos**. Monografia ( Graduação de Engenharia de produção ) – Universidade de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, 2008.

DAVENPORT, Thomas H. **Missão Crítica: obtendo vantagem competitiva com os sistemas de gestão empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2002. Acessado em 03 set.2016

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de Materiais: uma abordagem logística**. São Paulo. Ed. Atlas, 1993. Acessado em: 23 out. 2016

GURGEL, F. A. do. **Logística industrial**. São Paulo: Atlas, 2000.

LAMBERT, M. D.; STOCK, R.J.; VANTINE, G. J. **Administração estratégica da logística**. São Paulo: Vantine consultoria, 1998.

MARCHINI, Adriano José. **Cronoanálise**. Disponível em: <http://www.sp.senai.br/portal/vestuário/conteudo/cronoan%C3%A1lise.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2016.

MIRANDA, Douglas. **Cronoanálise E O lean manufacturing**. Disponível em: <http://www.artigonal.com/ciencias-artigos/cronoanalise-e-o-lean-manufacturing-897751.html>. Acesso em: 2 abr. 2016.

OHNO, T. O sistema Toyota de produção: **Além da produção de larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

PORTAL, QUALIDADE. Disponível em: <http://portaldaqualidade.webnode.com.br/news/a14%c2%ba%20artigo%20-%20os%205%20porqu%c3%aas/>. Acessado em 15 out. 2016

POZO, H. **Administração de recursos de materiais e patrimônios: uma abordagem logística**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

POZZEBON, Marlei. Um modelo de E.I.S. - Enterprise Information System - que identificar características para comportamentos proativos na recuperação de informações. Dissertação -

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998. Acessado em 20 out.2016

Shutterstock. Disponível em: <http://www.shutterstock.com>. Acessado em 7 out.2016.

TOYOTA. Disponível em: <http://www.toyotaempilhadeiras.com.br/produto-cbt.html>. Acesso em: 20 set. 2016.

TURRIONI, João; MELLO Carlos. Pesquisa-ação. In: Miguel, P.A.C. et al. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 145-150.