



**Rafael Scheunemann**

**ANÁLISE E REDUÇÃO DAS PERDAS EM UMA INDÚSTRIA TÊXTIL  
DE HORIZONTINA-RS**

**Horizontina  
2013**

**Rafael Scheunemann**

**ANÁLISE E REDUÇÃO DAS PERDAS EM UMA INDÚSTRIA TÊXTIL  
DE HORIZONTINA-RS**

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 Horizontina.

ORIENTADOR: Cátia Raquel Felden Bartz, Me.

CO-ORIENTADOR: Vilmar Bueno Silva, Me.

**Horizontina**

**2013**

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

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a monografia:

**Análise e redução das perdas em uma indústria têxtil de  
Horizontalina-RS**

Elaborada por:

**Rafael Scheunemann**

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

**Aprovado em: 02/12/2013  
Pela Comissão Examinadora**

---

**Mestre. Cátia Raquel Felden Bartz  
Presidente da Comissão Examinadora - Orientador**

---

**Mestre. Vilmar Bueno Silva  
FAHOR – Faculdade Horizontalina**

---

**Especialista. Fabrício Desbessel  
FAHOR – Faculdade Horizontalina**

**Horizontalina  
2013**

## **AGRADECIMENTO.**

Primeiramente a Deus, por todas as bênçãos que tem me proporcionado.

Aos meus pais, Valdir e Roseli e meu irmão, Bernardo pelo apoio e cuidado oferecidos em todo momento de minha vida.

Aos professores Cátia F. Bartz e Vilmar B. Silva, meus orientadores pela dedicação e apoio demonstrados em todos os momentos.

Aos meus amigos, pela compreensão pelos momentos de ausências.

A todos aqueles que, de alguma forma, colaboraram para que este trabalho alcança-se aos objetivos propostos.

## RESUMO

Para tornar-se competitivo e obter destaque perante a concorrência, as empresas devem eliminar ou reduzir ao máximo suas perdas no sistema produtivo. Muitas seguem como modelo o Sistema Toyota de Produção, que tem o foco na eliminação total dos desperdícios. A empresa estudada, do ramo têxtil, desconhece as perdas que provocam a ineficiência do seu processo produtivo. Desta forma, este trabalho objetiva a identificação e eliminação destas perdas, através do mapeamento do fluxo de valor. O método utilizado para a elaboração deste trabalho foi a pesquisa-ação, tendo como objetivo acompanhar o processo de produção de camisetas na empresa e sugerir melhorias para os desperdícios encontrados. Os resultados obtidos mostram que foram encontradas as principais perdas e foram propostas melhorias para estas perdas, proporcionando avanço à empresa no que diz respeito a qualidade dos produtos, redução dos desperdícios e os custos de produção. Além disso, este trabalho poderá servir como base para pesquisas futuras e também ser aplicado aos demais produtos da empresa, gerando ganhos ainda maiores no que se refere à eliminação de perdas.

**Palavras-chave:** Sete Perdas. Fluxograma. Mapa de Fluxo de Valor.

## **ABSTRACT**

To become competitive and to excel before the competition, companies must eliminate or reduce the maximum loss in their productive system. Many follow as a model the Toyota Production System that focuses on total elimination of waste. The company studied, a textile industry, unknown the losses that cause the inefficiency of its production process. Therefore, this study aims to identify and eliminate these losses, by mapping the value stream. The method used for the development of this study was research-action, aiming to follow the production process of shirts in the company and suggest improvements to the waste found. The results show that the major losses have been found and proposed improvements for these losses to the company, providing advance to product quality, reduce waste and costs of production. Besides, this work could serve as a base for future research and be applied to another products of the company, generating even greater gains with the elimination of losses.

**Keywords:** Seven Losses. Flowchart. Value Stream Map.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – A casa do Sistema Toyota de produção.....	11
Figura 2 - Fluxo de valor porta-a-porta.....	21
Figura 3 - Fluxograma de processos atual da produção de camisetas.....	27
Figura 4 – Lote com itens em espera.....	27
Figura 5 - Mapa de Fluxo de Valor Estado Atual.....	28
Figura 6 – Lotes de grandes quantidades.....	29
Figura 7 – Máquina com defeitos.....	30
Figura 8 – Estoque de matéria-prima.....	31
Figura 9 – Estoque de itens antecipados, parados e não prontos.....	31
Figura 10 – Disposição do painel de linhas.....	32
Figura 11 – Fluxograma de processo futuro.....	33
Figura 12 – Mapa de Fluxo de Valor Estado Futuro.....	34

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>10</b>
2.1	SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO .....	10
2.2	SETE PERDAS DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO.....	12
2.2.1	PERDAS POR SUPERPRODUÇÃO .....	12
2.2.2	PERDAS POR ESPERA .....	13
2.2.3	PERDAS POR TRANSPORTE .....	14
2.2.4	PERDAS POR PROCESSAMENTO EM SI.....	15
2.2.5	PERDAS NOS ESTOQUES.....	16
2.2.6	PERDAS NO MOVIMENTO .....	17
2.2.7	PERDAS PELA ELABORAÇÃO DE PRODUTOS DEFEITUOSOS.....	18
2.3	FLUXOGRAMA DE PROCESSO .....	19
2.4	MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR.....	21
2.4.1	PASSOS PARA O MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR .....	22
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>24</b>
3.1	MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS .....	24
<b>4</b>	<b>APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>26</b>
4.1	SITUAÇÃO ATUAL .....	26
4.1.1	FLUXOGRAMA DO PROCESSO ATUAL.....	26
4.1.2	MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR ATUAL.....	28
4.1.3	IDENTIFICAÇÃO DAS SETE PERDAS.....	29
4.2	PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DO NOVO SISTEMA PRODUTIVO.....	33
4.2.1	FLUXOGRAMA DO NOVO PROCESSO.....	33
4.2.2	MAPA DE FLUXO DE VALOR ESTADO FUTURO.....	34
4.2.3	PROPOSTA DE SOLUÇÃO PARA AS PERDAS.....	35
4.3	RESULTADOS QUANTITATIVOS DO TRABALHO .....	36
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>37</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>38</b>
	<b>APÊNCICE A - MAPA DE FLUXO DE VALOR ESTADO ATUAL .....</b>	<b>40</b>
	<b>APÊNCICE B - MAPA DE FLUXO DE VALOR ESTADO FUTURO .....</b>	<b>41</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Em um mercado altamente competitivo, a busca por processos mais enxutos que visam reduzir custos e melhorar a produtividade torna-se necessária para a sobrevivência das empresas. Diante disso, um dos modelos mais seguidos nos dias atuais é o Sistema Toyota de Produção, também chamado de Produção enxuta ou Lean Manufacturing, que tem como base de sustentação a eliminação total das perdas.

A empresa a ser estudada carece de informações e documentação necessária para a análise do desempenho da produção, com isso, não é possível conhecer, muito menos mensurar as perdas existentes durante o processo de fabricação dos produtos. Além disso, o aumento da demanda forçou a ampliação do quadro funcional, acentuando ainda mais os desperdícios no processo produtivo.

O objeto de estudo para esse trabalho foi a camiseta, que representa cerca de 25% da produção total da empresa. Portanto, foram consideradas somente as perdas relacionadas ao processo de produção da mesma.

Sendo assim, foi definido para o trabalho o seguinte problema de pesquisa: Quais são as perdas existentes e quais poderão ser reduzidas no processo de produção de camisetas?

Justifica-se a realização desta pesquisa, pois com o aquecimento do mercado, a demanda dos produtos cresceu consideravelmente, obrigando a empresa a reforçar o seu quadro funcional, deixando mais visíveis as perdas ocorridas no processo de produção, exigindo assim uma reorganização e readequação de todo o processo de produção.

Destaca-se também que para o Engenheiro de Produção, essa atividade é de grande valor, pois oportuniza a aplicação dos conceitos adquiridos ao longo da graduação, especificamente no que se refere às melhorias de processos, com a busca da eliminação das perdas e o aumento da eficiência produtiva.

O objetivo geral é identificar, analisar e reduzir as perdas existentes no sistema produtivo de camisetas de uma empresa de pequeno porte da cidade de Horizontina. Os objetivos específicos constituem-se em: fundamentar conceitualmente as sete perdas do Sistema Toyota de Produção, fluxogramas e mapa de fluxo de valor;

elaborar o fluxograma do processo e o mapeamento do fluxo de valor da produção de camisetas; identificar as perdas no sistema produtivo, buscando classificá-las de acordo com o STP e propor melhorias visando reduzir ou eliminar as perdas identificadas.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Nessa seção, serão abordados os conceitos necessários para o desenvolvimento do trabalho.

### 2.1 SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

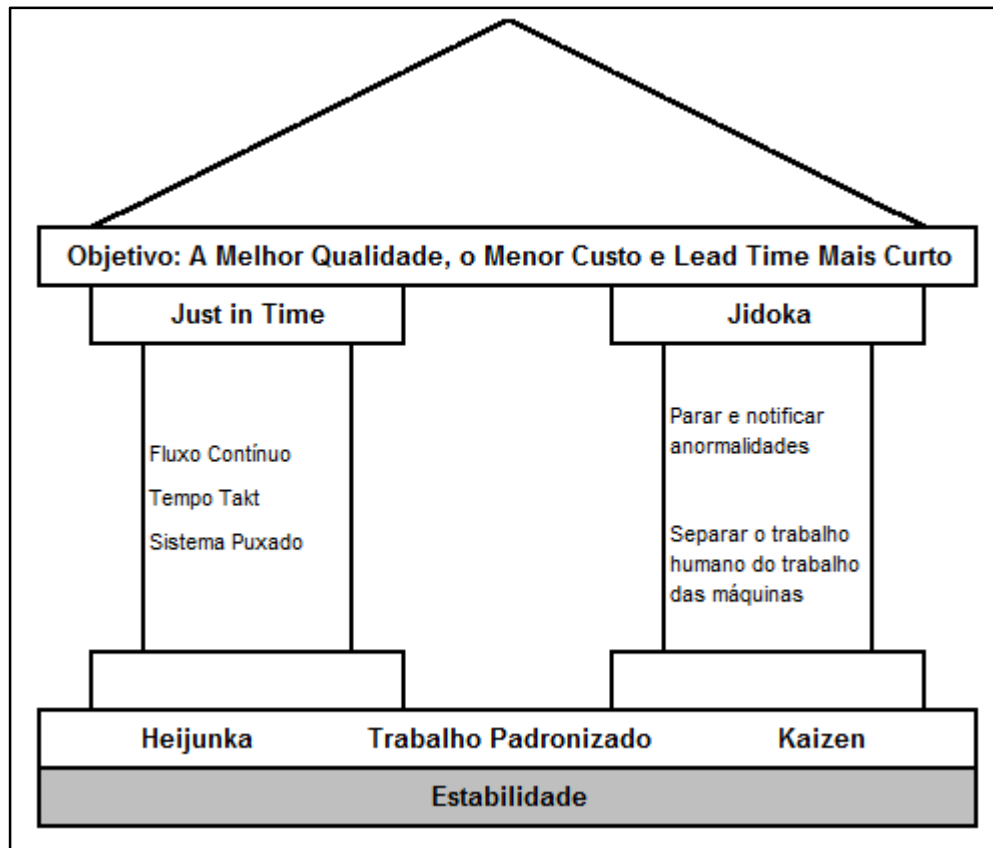
Segundo Ohno (1997), a essência do STP consiste em conceber um Sistema de Produção que produza competitivamente uma série de produtos distintos e variados.

Ghinato (1996), afirma que o que mais impressiona e diferencia o Sistema Toyota de Produção é a interação entre seus diversos componentes e o princípio da completa eliminação de perdas. É importante lembrar que o STP surgiu após mais de 20 anos de esforços por parte da Toyota Motor Corp. Desta forma, Ghinato (1996), assegura que ele é o resultado de um processo de contínua e consciente evolução. O STP pode ser encarado como um instrumento para o melhoramento contínuo que, ao mesmo tempo, vai incorporando resultados deste processo em suas rotinas.

Segundo Antunes (1998), para compreender o processo de criação histórica do Sistema Toyota de Produção, deve-se remontar aos anos 20 no Japão. Na década de 20 Toyota Sakichi, fundador da Toyota, inventou a primeira máquina de tear que parava sempre que a quantidade desejada (planejada) fosse produzida e sempre que determinado problema fosse detectado.

A base do Sistema Toyota de Produção é a total eliminação do desperdício. Os dois pilares que dão sustentação ao sistema são: just-in-time e Automação (OHNO, 1997). A Figura 1 mostra a estrutura do STP.

Figura 1 – A casa do Sistema Toyota de produção



Fonte: LEI, 2003, p. 73.

Para Ohno (1997), Just-in-time significa que, em um processo de fluxo, as partes corretas necessárias à montagem alcançam a linha de montagem no momento em que são necessárias e somente na quantidade necessária. Uma empresa que estabelece esse fluxo integralmente pode chegar ao estoque zero. Shingo (1996a), salienta que o uso do just-in-time apenas para garantir que o produto final seja entregue dentro de um período estabelecido, pode resultar em superprodução quantitativa e antecipada.

Segundo Ohno (1997), o outro pilar de sustentação do STP é denominado de automação, que não deve ser confundido com a simples automação. Ela é conhecida também como automação com um toque humano. A automação visa distinguir entre condições normais e anormais de operação das máquinas, evitando assim a fabricação de produtos defeituosos. A automação também muda o significado da gestão. Enquanto a máquina estiver funcionando normalmente, não será preciso um operador, apenas quando a máquina para, devido a uma situação anormal, é que ela recebe atenção humana. Através da utilização de mecanismos

sofisticados para detectar anormalidades de produção, a automação separa completamente os trabalhadores das máquinas. Como resultado, um trabalhador pode operar em diversas máquinas, reduzindo o número de operadores e aumentando a eficiência da produção.

O Sistema Toyota de Produção é um sistema que visa à eliminação total das perdas, tendo como base fundamental a eliminação dos estoques e a redução do custo da mão-de-obra, a fim de aumentar a competitividade da empresa. O Sistema Toyota de Produção é sustentado pela teoria que se baseia na priorização das melhorias na função processo via eliminação contínua e sistemática das perdas nos sistemas produtivos (SHINGO, 1996a).

## 2.2 SETE PERDAS DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

Na sequência serão abordados alguns detalhes e considerações em relação a cada uma das perdas relacionadas ao STP.

### 2.2.1 Perdas por superprodução

Segundo Ohno (1997), as perdas por superprodução são críticas, pois escondem outras perdas, como, por exemplo, por produção de produtos defeituosos e da espera do processo e espera do lote.

Conforme Shingo (1996a), a eliminação das perdas por superprodução é o primeiro objetivo das melhorias no Sistema Toyota de Produção. Ele afirma que as perdas por superprodução podem ser subdivididas em dois tipos:

- i. superprodução quantitativa,
- ii. superprodução por antecipação.

As perdas por superprodução quantitativa se referem à produção superior à quantidade necessária. Isto pode ocorrer quando, assume-se a presença de alguns defeitos e fabrica-se uma quantidade “extra” de peças a fim de suprir as defeituosas. Porém, no caso de o número de peças defeituosas ter sido menor do que o estimado, o excedente resultará na superprodução quantitativa. A superprodução por antecipação diz respeito à produção finalizada antes do período de entrega. Neste

caso, o motivo pode estar relacionado com a necessidade de manter estoque para atender demandas extras, pedidos urgentes e manter a taxa de operação das máquinas.

Antunes (1995), propõe ações genéricas no sentido de combater as perdas por superprodução:

i. Melhorias no processo de estocagem, através do nivelamento das quantidades e sincronização dos processos, visando a minimização ou eliminação da necessidade dos estoques intermediários.

ii. Melhorias no processo de estocagem, por meio da operação em fluxo de uma só peça, ou produção em pequenos lotes. Ao mesmo tempo, se torna necessária a melhoria do layout da fábrica.

iii. Melhorias na operação, através da melhoria dos tempos de preparação de máquinas e ajustes. Os tempos de preparação longos acarretam a necessidade de produção de grandes lotes, resultando na existência de estoques intermediários desnecessários e longos tempos de atravessamento (*lead-time*).

### **2.2.2 Perdas por espera**

Segundo Shingo (1996a), existem dois tipos de espera:

i. Espera do processo ocorrem tanto quando um lote inteiro de itens não processados permanece esperando o lote anterior ser processado, inspecionado ou transportado; ou quando há acumulação de estoque excessivo a ser processado ou entregue. A redução ou eliminação da espera do processo pode ser feita através do balanceamento da produção e a sincronização da linha de produção por toda fábrica.

ii. Espera do lote acontece quando, durante o processamento de um lote, o lote inteiro, exceto o item sendo processado, encontra-se em “estoque”, visto que enquanto uma peça é processada, outras ficam esperando para serem processadas ou pelo restante do lote ser fabricado. Pode-se reduzi-la ou eliminá-la através da diminuição do tempo de processamento (ANTUNES, 1995, p.366).

As perdas por espera estão relacionadas com a sincronização e o nivelamento do fluxo de produção. A não sincronização ocasiona uma espera por parte dos trabalhadores e uma consequente queda na taxa de utilização das máquinas. Os pré-

requisitos para minimizar esse tipo de perda são: a sincronização da produção e a troca rápida de ferramenta (SHINGO, 1996a).

De acordo com Antunes (1995, p.366), as principais causas que levam à ampliação das perdas por espera são as seguintes:

- i. elevado tempo de setup;
- ii. falta de sincronização da produção, acarretando no desbalanceamento da produção;
- iii. falhas não previstas ocorridas no sistema, tais como: atraso na entrega de matéria prima, quebra de equipamento e acidentes de trabalho.

Dentre as técnicas passíveis de serem utilizadas para abordar as causas fundamentais das perdas por espera, são citados:

- i. troca rápida de ferramenta;
- ii. utilização de sistemas e técnicas que facilitem a sincronização de produção, como por exemplo, a técnica Kanban;
- iii. utilização de sistemas e técnicas que tornem sistema produtivo mais confiável, a fim de impedir paradas não programadas;
- iv. estudo da taxa de espera, proposto por Shingo, estabelecendo margens de tolerância apropriados (fadiga, etc.), e estudo da melhoria dos setups, para melhorar a taxa de operação.

A seguir, será abordado o assunto sobre as perdas por transporte.

### **2.2.3 Perdas por transporte**

As perdas por transporte ocorrem quando o trabalho de transportar não agrega valor ao produto, apenas gera custo. Sendo assim, abordar as perdas por transporte significa discutir a eliminação da movimentação de materiais, o máximo possível, em certo tempo (SHINGO, 1996a).

A eliminação ou redução do transporte deve ser encarada como uma das prioridades no esforço de redução de custos, pois, em geral, o transporte ocupa 45% do tempo total de fabricação de um item (GHINATO, 1996).

Segundo Antunes (1995), para atacar as causas fundamentais das perdas por transporte, são necessários dois tipos de ação sequenciada. São elas:

- i. executar ações a fim de promover melhorias a nível do layout, buscando desta forma a eliminação do transporte;
- ii. executar melhorias no sentido da mecanização e automatização dos trabalhos de transporte difíceis de serem eliminados no curto prazo e médio prazo.

Da mesma forma, Ghinato (1996) propõe que as melhorias nos transportes devem ser sempre introduzidas sob a ótica do mecanismo da função produção. As melhorias mais significativas são aquelas aplicadas ao processo de transporte, obtidas através de alterações de layout que dispensem ou eliminem as movimentações de materiais.

#### **2.2.4 Perdas por processamento**

Estas perdas ocorrem quando há execução de atividades desnecessárias, durante o processamento, realizadas com a finalidade de atribuir ao produto ou serviço as características de qualidade que são exigidas. Estas perdas podem ser eliminadas através da Engenharia de Valor e da Análise de Valor, quando se pode questionar a necessidade da produção de cada produto, e se os métodos utilizados para a fabricação do mesmo são adequados. Como exemplo do exposto, cita-se o caso do processo de usinagem onde, ao invés de aumentar a velocidade de corte, deve-se perguntar por que fazemos determinado produto e usamos determinado método de processamento (SHINGO, 1996a).

Para Ghinato (1996), são parcelas do processamento que poderiam ser eliminadas sem afetar as características e funções básicas do produto/serviço.

Segundo Antunes (1995), as perdas no processamento em si podem ser localizadas a partir de duas perguntas básicas e que podem ser respondidas a partir das lógicas das técnicas de análise de valor e engenharia de valor:

- i. Por que este tipo de produto específico deve ser produzido?
- ii. Por que este método deve ser utilizado neste tipo de processamento?



A fim de atacar as causas das perdas no processamento em si, Shingo (1996a) descreve dois tipos de melhorias que devem ser buscadas.

- i. é preciso analisar que tipo de produto deve ser manufaturado;
- ii. analisar que métodos devem ser utilizados para fabricar o produto, dado que se tenha considerado definido o produto a ser elaborado.

A seguir, serão apresentadas as perdas por estoque.

### **2.2.5 Perdas nos estoques**

As perdas nos estoques são decorrentes da existência desnecessária de níveis elevados de estoque de materiais no almoxarifado, de produtos acabados e de componentes entre processos (SHINGO, 1996a).

Segundo Antunes (1995), a existência de estoques tem como causa fundamental a falta de sincronia entre o prazo de entrega do pedido de compra e o período de produção. Sendo assim, são importantes o prazo de entrega permissível que o cliente considera razoável e o ciclo de manufatura do produtor.

Segundo Shingo (1996b) e Ohno (1997), apesar de muitas pessoas considerarem o excesso de estoque aceitável, por permitir atender pedidos inesperados rapidamente, o Sistema Toyota de Produção não permite a existência de estoques e sendo assim, procura exaustivamente sua eliminação, sem afetar a condição de atender este tipo de pedidos. Referente a essas perdas, a produção contra pedido, ao invés da produção antecipada ou preditiva, ajuda a controlar essas condições. O nivelamento das quantidades e a sincronização da produção também podem resultar em redução dos estoques.

O nivelamento consiste da produção equivalente de cada processo, ou seja, balancear tanto a quantidade de produção, quanto a capacidade de processamento. A sincronização, por sua vez, é um resultado do nivelamento da produção, garantindo a fluidez do processo. Da mesma forma, é importante reduzir o ciclo de produção, produzir em lotes pequenos e desenvolver o sistema de troca rápida de ferramenta (TRF) (SHINGO, 1996b).

Da mesma forma, Ohno (1997) afirma que, para atacar as perdas por estoque é necessário o estabelecimento de uma política que busque o nivelamento da

quantidade, sincronização e o fluxo de operação de uma peça, associado à produção em pequenos lotes. Além disso, a principal técnica para a eliminação das perdas por estoque é a troca rápida de ferramenta, bem como ações para melhorar o layout, a confiabilidade do fluxo produtivo e a sincronização da produção.

### **2.2.6 Perdas no movimento**

As perdas no movimento ocorrem na realização de movimentos desnecessários por parte dos trabalhadores durante a execução das suas atividades. São associadas diretamente aos movimentos desnecessários dos trabalhadores quando estes não estão executando as operações principais nas máquinas ou nas linhas de montagem. Normalmente estas perdas não são identificadas pela falta do conhecimento dos padrões de operação, sendo o estabelecimento destes padrões uma condição essencial para a racionalização dos movimentos dos trabalhadores. A mecanização pode ser utilizada a fim de eliminar alguns movimentos, como, por exemplo, a fixação e remoção de peças da máquina. Porém, ela somente deve ser considerada após todos os movimentos terem sido melhorados, como, por exemplo, a disposição ordenada dos itens, o alinhamento uniforme dos itens e o fácil acesso em uma localização fixa dos itens à serem montados (SHINGO, 1996a).

Da mesma forma, Schonberger (1983) afirma que, a colocação e identificação exata das peças para os montadores pode economizar movimentos e tornar menos cansativo seu serviço.

Segundo Antunes (1995), a análise das perdas no movimento podem ser feitas a partir das seguintes ferramentas gerais:

- i. estudo do movimento;
- ii. estudo dos tempos;
- iii. estudo do tempo alocado ou previsto.

O próximo item abordará as perdas decorridas por produtos defeituosos.

### **2.2.7 Perdas pela elaboração de produtos defeituosos**

Ocorrem quando são fabricados produtos, peças ou componentes que não atendem os requisitos de qualidade especificados pelo projeto. Segundo Shingo (1996a), uma forma de reduzir estas perdas é a inspeção para prevenir defeitos, pois não tem sentido fazer um inspeção só depois que os defeitos já foram produzidos. Neste contexto, a instalação de Poka Yoke como meio para efetuar uma inspeção 100% e proporcionar um feedback instantâneo para identificar e promover a solução do problema é outra forma de eliminar estas perdas, visto que a inspeção deve ser utilizada como um mecanismo para a não produção de defeitos. Pode-se então, a partir da instalação de dispositivos de inspeção no processo, impedir a produção de produtos defeituosos.

Shingo (1996a), propõe a necessidade de diferenciar a inspeção para prevenir produtos defeituosos e a inspeção para localizar defeitos. Isso é importante, já que a inspeção para localizar defeitos resulta apenas na detecção dos pontos específicos do processo onde os produtos estão fora de especificação, e então, segregá-los. A inspeção para prevenir produtos defeituosos se baseia em uma estratégia que visa realizar inspeções para detectar rapidamente e, então, prevenir o alastramento da produção de defeitos no sistema produtivo.

A perda por fabricação de produtos defeituosos é a que transfere maior impacto negativo ao cliente, tanto interno como externo (HUSAR, 2000, p.103). Além disso, exerce uma influência muito forte sobre a estrutura do sistema produtivo. Resumidamente, pode-se afirmar que a geração de produtos defeituosos pode: i) atingir o preço de venda; ii) comprometer a programação de quantidades a serem entregues; iii) afetar os prazos de entrega e iv) comprometer a qualidade requerida (GHINATO, 1996).

Segundo Shingo (1996a) e Robison (2000, p.10), para atacar as causas fundamentais das perdas por fabricação de produtos defeituosos, é necessário estabelecer sistemas de inspeção para prevenir defeitos. Ghinato (1996) propõe que, pela lógica do mecanismo da função produção, o processamento deve ser executado sob rígido controle. A função controle nesta lógica é exercida pelo processo de inspeção, que pode ser incorporado ao processamento. No Sistema Toyota de

Produção, a inspeção sob esta forma é conhecida como sistema “Poka-Yoke” ou sistema à prova de falhas.

### 2.3 FLUXOGRAMA DE PROCESSO

Segundo Lins (1993), o fluxograma destina-se à descrição de processos. Um processo é a combinação de equipamentos, pessoas, métodos, ferramentas e matéria-prima, que gera um produto ou serviço com determinadas características.

Fluxogramas são formas de mostrar, por meio de símbolos gráficos, a sequência dos passos de um trabalho para facilitar sua análise. Um fluxograma é um recurso visual utilizado pelos gerentes de produção para analisar sistemas produtivos, buscando identificar oportunidades de melhorar a eficiência dos processos. (PEINADO; GRAEML, 2007).

Para Oliveira (2002), fluxograma é uma técnica de representação gráfica que se utiliza de símbolos previamente convencionados, permitindo a descrição clara e precisa do fluxo, ou sequência, de um processo, bem como sua análise e redesenho.

Os aspectos principais de um fluxograma, segundo Oliveira (2002), são os seguintes:

- Padronizar a representação dos métodos e os procedimentos administrativos;
- Maior rapidez na descrição dos métodos administrativos;
- Facilitar a leitura e o entendimento;
- Facilitar a localização e a identificação dos aspectos mais importantes;
- Maior flexibilidade; e
- Melhor grau de análise.

Segundo Grimas (2008), o fluxograma apresenta uma série de vantagens, que podem ser resumidas em:

Apresentação real do funcionamento de todos os componentes de um método produtivo. Esse aspecto proporciona e facilita a análise da eficiência do sistema;







Possibilidade da apresentação de uma filosofia de administração, atuando, principalmente, como fator psicológico;

Propiciar o levantamento e a análise de qualquer método produtivo desde o mais simples ao mais complexo, desde o mais específico ao de maior abrangência;

A análise do fluxograma se dá através de símbolos padronizados na maioria das vezes, que servem para visualizar o fluxo de trabalho nas organizações (ROSA, 2006).

Segundo Oliveira (2002), “Os símbolos utilizados nos fluxogramas tem por objetivo evidenciar origem, processo e destino informação escrita e/ou verbal componente de um sistema administrativo”. No quadro 1 são apresentados os símbolos utilizados na realização da pesquisa.

Quadro 1 – Simbologia de fluxogramas utilizados para processos industriais

Símbolo	Processo	Descrição
	Início/Final	Identifica pontos de início ou de conclusão de um processo.
	Operação	Ocorre quando se modifica intencionalmente um objeto em qualquer de suas características físicas ou químicas, ou também quando se monta ou desmontam componentes e partes.
	Transporte	Ocorre quando um objeto ou matéria prima é transferido de um lugar para o outro, de uma seção para outra, de um prédio para outro.
	Espera	Ocorre quando um objeto ou matéria prima é colocado intencionalmente numa posição estática. O material permanece aguardando processamento ou encaminhamento
	Inspeção	Ocorre quando um objeto ou matéria-prima é examinado para sua identificação, quantidade ou condição de qualidade.
	Armazenagem	Ocorre quando um objeto ou matéria-prima é mantido em área protegida específica na forma de estoque.

Fonte: PEINADO e GRAEML, 2007.

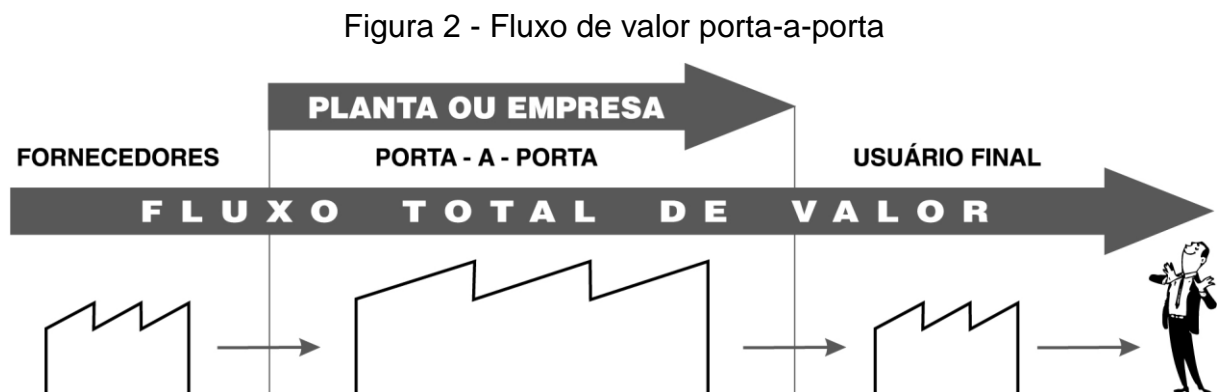
O resultado final dos fluxos de informação é normalmente, um mapa que permite ao analista o perfeito entendimento a respeito dos caminhos seguidos pelos dados e informações, suas origens e destinos e a qualidade de seu conteúdo, incluindo o que for necessária adequação destes dados ou informações ao ambiente de destino (RAMOS, 2006).

## 2.4 MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR

O mapeamento do fluxo de valor é uma ferramenta capaz de representar visivelmente todas as etapas envolvidas nos fluxos de material e informação na medida em que o produto segue o fluxo de valor, auxiliando na compreensão da agregação de valor, desde o fornecedor até o consumidor (ROTHER; SHOOK, 2003).

Pizzol e Maestrelli (2005) afirmam que, o mapeamento do fluxo de valor (MFV) permitiu uma forma simples de visualização da cadeia de valor, composta pelos fluxos de processo, material e informação, ajudando a identificar desperdícios, bem como suas fontes. Uma vez pronto, o MFV ajudará a tomar decisões sobre o fluxo representado, tornando-o mais lógico e simples, abordando os conceitos e técnicas enxutas.

Rother e Shook (2003), apresentam a técnica do mapeamento do fluxo de valor (MFV) objetivando realizar o mapeamento porta-a-porta, ou seja, do recebimento da Matéria-prima até a expedição para o cliente final, conforme ilustra a Figura 2.



**Fonte:** Adaptada Rother e Shook, 2003.

Segundo Nazareno et al. (2003), o mapeamento do fluxo de valor (MFV) é um método de modelagem relativamente simples, utilizando apenas lápis e papel, é possível construir cenários de manufatura por meio de ícones e regras que levam em consideração tanto o fluxo de material como o de informação. E finalizam afirmando que, “trata-se uma ferramenta imprescindível para o processo de visualização da situação atual da organização e construção da situação futura”.

O mapeamento é uma ferramenta que possui diversas vantagens para visualizar o sistema, Shook (1999) aponta as principais delas:

- Ajuda a visualizar mais do que os processos individuais, envolvendo o fluxo como um todo;
- Ajuda a identificar não somente os desperdícios, como também as fontes desses desperdícios;
- Provê uma linguagem comum para tratar os processos de manufatura;
- Facilita a tomada de decisões sobre o fluxo;
- Aproxima conceitos e técnicas da produção enxuta, ajudando a evitar a implementação de ferramentas isoladas;
- Forma uma base para o plano de implantação da Mentalidade Enxuta;
- Apresenta a relação entre o fluxo de informação e o fluxo de material;
- É uma ferramenta qualitativa que descreve, em detalhes, qual é o caminho para a unidade produtiva adotar para criar um fluxo que agregue valor.

No próximo item serão apresentados os passos para fazer o mapeamento de fluxo de valor.

#### **2.4.1 Passos para o Mapeamento de Fluxo de Valor**

Os princípios do mapeamento do fluxo de valor (MFV) são baseados na identificação e eliminação dos desperdícios encontrados ao longo do fluxo produtivo. Exemplo destes desperdícios podem ser tempos de espera elevados, excesso de inventário entre as estações de trabalho, movimentação desnecessária, entre outros (ROTHER; SHOOK, 2003).

São três as etapas básicas, de acordo com Rother e Shook (2003), para a elaboração do mapeamento, sendo elas:

- Primeira etapa: selecionar um produto ou uma família de produtos que passam por etapas semelhantes de processamento e utilizam equipamentos similares em seus processos;
- Segunda etapa: desenhar o estado atual e o estado futuro, a partir da coleta de informações no chão de fábrica. O desenvolvimento de ambos estados são

esforços superpostos, onde as ideias do estado futuro surgirão enquanto se estiver mapeando o estado atual; assim como desenhar o estado futuro mostrará importantes informações sobre o estado atual que passaram despercebidas anteriormente;

- Terceira etapa: preparar um plano de implementação que descreva como se deseja chegar ao estado futuro, e colocá-lo em prática o mais breve possível; entretanto, quando este estado futuro tornar-se realidade, um novo mapa deverá ser desenhado, formando um ciclo de melhoria contínua no nível de fluxo de valor.

Estas são as etapas para o mapeamento de fluxo de valor que serão seguidas para o desenvolver desse trabalho, e estarão descritas no capítulo 4, que mostrará a análise dos resultados.



### **3 METODOLOGIA**

A abordagem da pesquisa caracteriza-se como qualitativa, baseando-se na observação do ambiente, registrando-se os acontecimentos, para depois analisar e interpretar os dados obtidos.

Com relação aos objetivos, esta pesquisa tem um caráter exploratório, que é utilizado para proporcionar maior proximidade com o tema, facilitando a construção de hipóteses e aumentando as ideias.

Quanto aos procedimentos e técnicas utilizados, pode-se defini-la como uma pesquisa-ação, que consiste no envolvimento do pesquisador com o projeto, que no desenvolver da pesquisa procura soluções para os problemas.

#### **3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS**

A empresa que serviu como base para o estudo é a Promosilk Indústria de Confecções Ltda., que está localizada em Horizontina, região noroeste do Rio Grande do Sul. O objeto de estudo para esse trabalho foi a camiseta, principal produto que a empresa produz atualmente.

Inicialmente, foram realizadas visitas à empresa, com entrevistas informais com os funcionários responsáveis pela produção. Foram coletados dados pertinentes a produção, e também foram feitos os registros e as anotações necessárias.

Com todos esses dados e informações disponíveis, elaborou-se o fluxograma da produção de camisetas, com o intuito de melhorar o entendimento e ter uma visão inicial de como funciona a produção da mesma.

O próximo passo consistiu no mapeamento de fluxo de valor, ampliando a visão do fluxo do processo, dos materiais e da informação. Calculou-se o tempo de ciclo e também o tempo de passagem do produto de porta-a-porta, desde a entrada da matéria-prima até a expedição para o cliente. Também obteve-se informações sobre a periodicidade da programação da produção, da compra da matéria-prima, entre outras.

Com o fluxograma e o mapeamento do fluxo de valor finalizados, foi possível verificar se existem perdas durante as etapas do processo. Depois de identificadas e

analisadas, elas foram separadas e classificadas de acordo com as 7 perdas do Sistema Toyota.

Depois de conhecida a situação atual que o processo de produção se encontra e identificadas as perdas, e juntando-se aos conhecimentos adquiridos no decorrer deste trabalho, foram esboçadas e apresentadas ações para a redução ou eliminação de cada perda presente no processo produtivo, propondo assim, melhorias para todo o processo e a consequente redução dos custos de produção.

## **4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Neste capítulo serão apresentadas a situação atual da empresa e também as propostas de soluções para os problemas identificados.

### **4.1 SITUAÇÃO ATUAL**

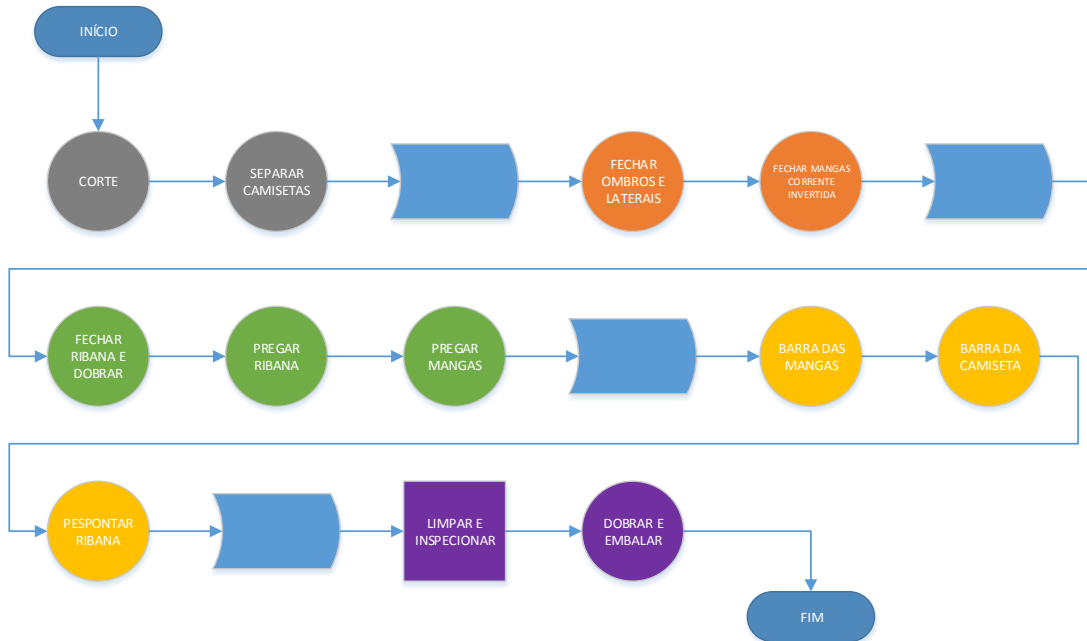
A empresa estudada possui apenas alguns dados referentes ao desempenho da produção de seus produtos, porém são utilizados somente para registro, e não para a melhoria dos processos. Além disso, pode-se notar vários problemas que podem ser melhorados ou eliminados. A ineficiência do processo já existia há mais tempo, no entanto, com o aumento considerável da demanda nos anos de 2012 e 2013, houve aumento no quadro funcional, ficando ainda mais evidente a ineficiência dos processos.

Os dados obtidos na empresa foram utilizados para a elaboração do fluxograma da produção e do mapa de fluxo de processos, que serão demonstrados posteriormente.

#### **4.1.1 Fluxograma do processo atual**

Inicialmente, para melhor entendimento do processo de produção, foi elaborado o fluxograma da produção de camisetas, o qual está exposto na Figura 3.

Figura 3 - Fluxograma de processos atual da produção de camisetas



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Num primeiro momento, pode-se perceber que existem muitas esperas entre as operações que agregam valor, pois como o produto é fabricado em lotes, sempre há estoque intermediário entre as operações, causando perdas por estoque de produtos inacabados. Na Figura 4 está evidenciado o lote em espera para ser processado.

Figura 4 – Lote com itens em espera

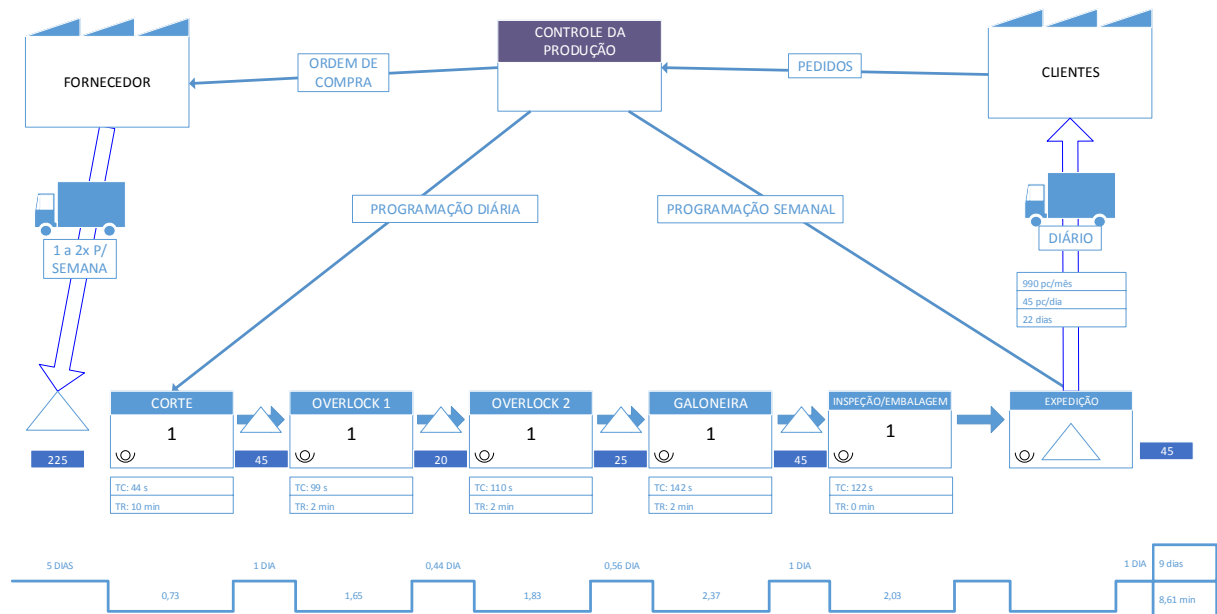


**Fonte:** Elaborado pelo autor.

#### 4.1.2 Mapeamento de fluxo de valor atual

Após a coleta de mais dados e informações na empresa, foi elaborado o estado atual do mapa de fluxo de valor da produção. A Figura 5 representa o processo porta-a-porta do produto analisado, desde a entrada da matéria-prima até a entrega para o cliente.

Figura 5 - Mapa de Fluxo de Valor Estado Atual



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para a uniformização dos cálculos, os tempos de ciclo utilizados foram os tempos padrão fornecidos pela empresa, somando-se 20% de perda no tempo para paradas não-programadas (ir ao banheiro, tomar água, etc).

A programação da matéria-prima é feita conforme a entrada dos pedidos, e a compra é feita uma vez por semana. Desta forma, o estoque é comprado para o período de cinco dias, que é o equivalente aos pedidos de uma semana. Os estoques intermediários entre as operações de corte, costura e inspeção são de 45 itens, equivalente a 1 dia de trabalho.

Como pode ser visto na Figura 5, o tempo de processamento total dos produtos é de 8,61 min, e o tempo de passagem desde a entrada da matéria-prima até a saída da fábrica é de 9 dias.

### 4.1.3 Identificação das sete perdas

Com o fluxograma do processo e o mapa de fluxo de valor do estado atual finalizados, foram extraídas e identificadas as perdas existentes no processo de produção. Elas foram separadas de acordo com as sete perdas do Sistema Toyota de Produção, e estão descritas abaixo:

- Superprodução:

Qualitativa: No processo de corte, são cortadas em média cerca de 5% de itens a mais do que a quantidade do lote, para compensar a perda por itens defeituosos.

Por Antecipação: Quando há lotes menores, o processo de corte processa dois ou até três lotes juntos, antecipando eles, porém os itens dos lotes excedentes ficam em espera no próximo processo. Esta perda fica evidenciada na figura 4, que está representada no capítulo 4.1.1.

- Espera:

Atraso no corte por atraso na entrega da matéria-prima.

Tempo de setup, principalmente do corte, pode ser reduzido.

Os itens são fabricados muitas vezes em lotes de grandes quantidades, e por vezes a célula de produção fica parada por um dia. A produção não está nivelada. Este fato pode ser confirmado na Figura 6, que mostra os lotes em grandes quantidades em espera.

Figura 6 – Lotes de grandes quantidades



Fonte: Elaborado pelo autor.

- Transporte:

Não foram encontrados problemas relevantes em relação a esse ponto. Os itens são de fácil manuseio e há pouca movimentação desnecessária das peças não acabadas.

- Processamento:

A empresa possui muitas máquinas antigas, com mais de 20 anos de uso, que operam em velocidades menores e com qualidade inferior às atuais.

Máquina operando com defeitos, comprometendo a qualidade da peça e exigindo a adição de uma operação complementar para correção do problema e garantir a qualidade da peça. A Figura 7 mostra a máquina que está operando com qualidade inferior.

Figura 7 – Máquina com defeitos



Fonte: Elaborado pelo autor.

- **Estoque:**

As compras de matéria-prima são feitas para processar os pedidos dos clientes, mas também compra-se para manter um estoque de segurança. Comprova-se este fato com a Figura 8, exposta abaixo.

Figura 8 – Estoque de matéria-prima



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Além disso, são antecipados desnecessariamente alguns lotes com prazo de entrega mais distante. A Figura 9 mostra os lotes antecipados.

Figura 9 – Estoque de itens antecipados, parados e não prontos



**Fonte:** Elaborado pelo autor.



- Movimento:

Operadores deslocam-se desnecessariamente a cada troca de linha (setup) e para buscar o lote a ser processado. Coincidentemente o painel das linhas, que são trocadas a cada setup, está logo atrás da célula que fabrica camisetas. Porém, para outras células a distância é muito grande, gerando movimentações desnecessárias dos operadores. Esse exemplo pode ser mostrado na Figura 10.

Figura 10 – Disposição do painel de linhas



Fonte: Elaborado pelo autor.

- Defeito:

As inspeções são feitas somente antes da expedição. A maioria dos defeitos são apenas percebidos após o produto estar pronto.

Estas foram as perdas encontradas durante todo o processo produtivo de camisetas, e todas essas perdas foram separadas de acordo com as Sete Perdas do STP.

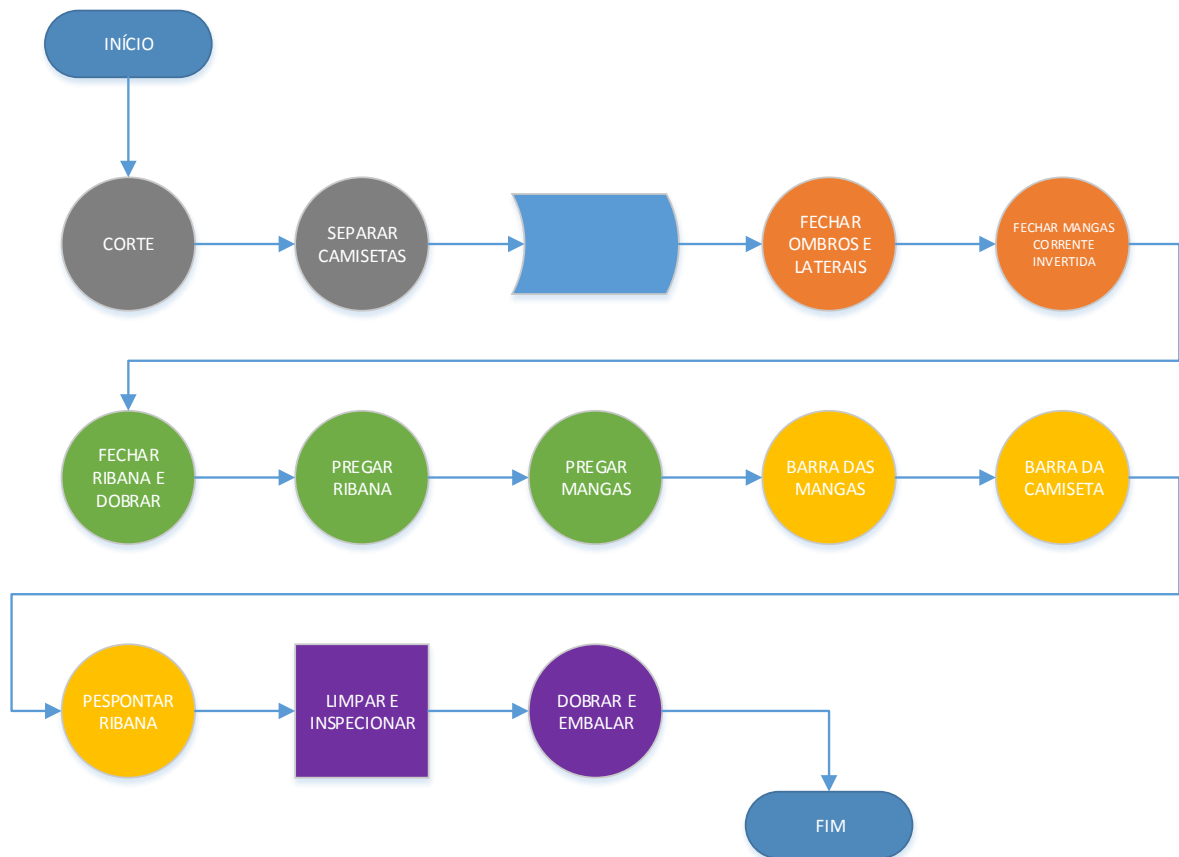
## 4.2 PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DO NOVO SISTEMA PRODUTIVO

Neste item serão apresentadas as propostas de melhoria para redução das perdas identificadas durante o processo produtivo.

### 4.2.1 Fluxograma do novo processo

Primeiramente, foi elaborado o novo fluxograma do processo produtivo, eliminando-se as esperas que não estavam agregando valor ao produto e não se faziam necessárias durante o processo. A Figura 11 ilustra o novo fluxograma elaborado:

Figura 11 – Fluxograma de processo futuro



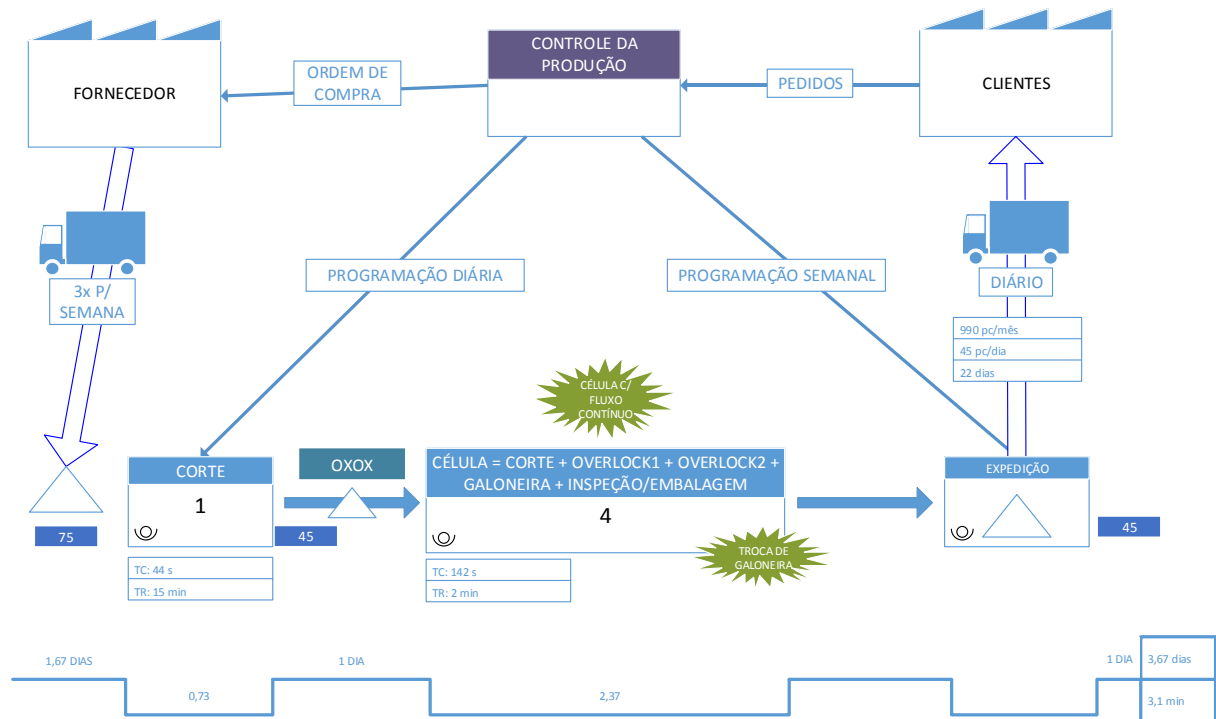
Fonte: Elaborado pelo autor.

Comparando-se o fluxograma atual com o futuro, pode-se observar a redução das ações de espera durante o processo, atualmente de 25% e reduzindo para 7,69% do total das atividades. Já as atividades de operação passaram a representar de 68,75% para 84,62% do total de todas atividades.

#### 4.2.2 Mapa de fluxo de valor estado futuro

Essas atividades de espera eliminados se revelam no mapeamento de fluxo de valor do estado futuro, onde foi sugerido o fluxo contínuo entre os processos de costura até a embalagem. A Figura 12 representa o mapeamento do fluxo de valor do estado futuro, com propostas de melhorias.

Figura 12 – Mapa de Fluxo de Valor Estado Futuro



Fonte: Elaborado pelo autor.

Além da eliminação das atividades de espera, aplicando-se o fluxo contínuo, foram feitas outras sugestões de alteração, como a troca da máquina que produzia com qualidade inferior, aumento na frequência da compra de matéria-prima e redução na quantidade de itens em espera. Estas sugestões estarão descritas no item a seguir.

### 4.2.3 Proposta de solução para as perdas

Para cada perda encontrada durante o processo, foi recomendada ao menos uma solução de melhoria. Estas propostas de melhoria estão descritas adiante.

- Superprodução:

No processo de corte, processar apenas a quantidade certa de itens do lote e no tempo certo, aliado ao treinamento dos funcionários para a melhoria dos tempos de preparação de máquinas e ajustes.

Cortar apenas o lote a ser processado, cortando o lote seguinte somente após o término do lote antecedente.

Utilização do método de fluxo contínuo nos processos possíveis, como já foi exposto na figura 12 que mostra o mapa de fluxo de valor futuro.

- Espera:

Programação de compra de matéria-prima três vezes por semana a fim de evitar atrasos na entrega.

Utilização do método troca rápida de ferramenta, principalmente do setor de corte.

Nivelamento da produção com lotes pequenos.

- Transporte:

Não foram encontradas perdas significativas com relação ao transporte. Entretanto para eliminá-las completamente a melhor solução seriam algumas modificações no layout.

- Processamento:

Elaboração de um plano de manutenção das máquinas e equipamentos.

Substituição de máquinas antigas por mais novas e modernas.

- Estoque:

Nivelamento da quantidade, sincronização e o fluxo de uma peça, com a produção em pequenos lotes.

- Movimento:

Instalação de um painel de linhas em cada célula, diminuindo a movimentação e a distância percorrida pelos operadores. Para a busca dos lotes a serem fabricados, a utilização do fluxo contínuo já eliminará essa movimentação.

- Defeito:

As inspeções realizadas são apenas antes da embalagem, observando-se a qualidade, acabamento e quantidade dos produtos. Para evitar que os defeitos dos produtos sejam somente detectados antes da expedição, recomenda-se uma rápida inspeção a cada final de processo, evitando assim que os itens defeituosos continuem o fluxo de produção.

#### 4.3 RESULTADOS QUANTITATIVOS DO TRABALHO

Comparando-se o mapa de fluxo de valor atual e proposta de estado futuro, destaca-se a redução considerável no tempo de processamento e no tempo de passagem do produto por todas as etapas do processo. Isso se deve à aplicação do fluxo contínuo nas operações possíveis e consequente diminuição nos lotes em espera. A comparação dos valores está demonstrado na tabela 1.

Tabela 1 – Comparação entre Mapa de fluxo de valor –  
Estado atual e Estado Futuro

Tempo	Estado Atual	Estado Futuro	Redução
Processamento (min)	8,61	3,1	64,00%
Passagem (dias)	9	3,67	59,22%

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

A redução dos tempos de processamento e de passagem do produto é de grande importância, permitindo que se tenha melhor controle sobre o andamento da produção de camisetas. Além disso, proporciona aumento da eficiência produtiva, garantindo que o produto percorra por toda a fábrica em menos tempo, e buscando a otimização da produção com o menor custo possível.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A busca contínua pela redução de custos é de grande importância para a competitividade das empresas. Os processos enxutos não somente permitem a sobrevivência delas, como também possibilitam que obtenham destaque perante o mercado.

A realização deste trabalho tem grande relevância para o crescimento da empresa estudada, pois permitiu que se tenha uma visão para o futuro, com modificações que atingem diretamente os custos da empresa, levando a processos mais enxutos e que, futuramente, proporcionarão ganhos ainda maiores.

O objetivo geral, atingido pela pesquisa, foi a identificação das perdas existentes no processo produtivo de camisetas, e com base nos conhecimentos adquiridos, foram propostas soluções de melhoria para a redução ou eliminação dessas perdas.

Em complemento a esse objetivo principal, foram conceituados os assuntos pertinentes a este trabalho: Sistema Toyota de Produção, Sete Perdas, Fluxograma e Mapa de Fluxo de Valor. Eles estão expostos no capítulo 2.

Além disso, para a obtenção dos resultados, foram construídos os fluxogramas atual e futuro, e também o mapa de fluxo de processo atual e futuro do processo estudado. Eles estão dispostos no capítulo 4, que trata sobre a análise dos resultados da pesquisa. Pode-se afirmar que todos os objetivos propostos pelo trabalho foram atingidos.

Esse trabalho poderá servir como base para estudos futuros na empresa, com a utilização dos mesmos métodos e técnicas nos demais itens que a empresa produz, proporcionando redução das perdas em toda sua linha de produtos, aumentando ainda mais a competitividade da empresa. Além disso, poderá auxiliar em trabalhos feitos tanto em empresas do mesmo segmento, como para outros ramos, levando a processos mais enxutos e com menos desperdícios. Portanto, conclui-se que este trabalho está aberto para novas pesquisas, com a possibilidade de novas ideias e utilização das mais diversas técnicas e ferramentas por outros pesquisadores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, J.A.V. A lógica das perdas nos Sistemas de Produção: uma análise crítica. **Anais do XIX ENANPAD**, João Pessoa, [s.n.], 1995. 1 CD-ROM. p. 357-371.

ANTUNES, J.A.V. **Em direção a uma teoria geral do processo na administração da produção: uma discussão sobre a possibilidade de unificação da teoria das restrições e da teoria que sustenta a construção dos sistemas de produção com estoque zero**. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1998.

GHINATO, Paulo. **Sistema Toyota de Produção: mais do que simplesmente Just-intime**. Caxias do Sul: Editora da UCS, 1996.

GRIMAS, Washington. **Fluxograma**. Disponível em: <<http://engenhariasaoarcos.files.wordpress.com/2008/03/fluxogramas1.pdf>>. Acesso em: 29 mai 2013.

HUSAR, Michael A. Transforming today's factory into a lean enterprise. **ASQ's 54<sup>th</sup> Annual Quality Congress Proceedings**. Toronto, [s.n.], 2000. 1 CD-ROM. p. 102-104.

LEI - Lean Enterprise Institute. **Léxico Lean**: Glossário ilustrado para praticantes do Pensamento Lean. Trad. De A. C.C. Maciel. São Paulo, 2003.

LINS, B. F. E. **Ferramentas básicas da qualidade**. Brasília, 1993.

NAZARENO, R. R.; SILVA A. L.; RENTES, A. F. **Mapeamento do fluxo de valor para produtos com ampla gama de peças**. ENEGEP 2003. Disponível em: <[http://www.numa.org.br/.../arquivos\\_acesso\\_download\\_1568.pdf](http://www.numa.org.br/.../arquivos_acesso_download_1568.pdf)>. Acesso em: 25 abr. 2013.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção**: além da produção em larga escala. Trad. de C. Schumacher. Porto Alegre: Artes Medicas, 1997.

OLIVEIRA, Jorge Wagner. **Sistema de Informação**. Disponível em: <<http://xa.yimg.com/kq/groups/22755187/1481008806/name/Proc.Neg.Atividade.pdf>>. Acesso em: 29 mai 2013.

PEINADO, J.; GRAEML, A. **Administração da Produção**: Operações industriais e de serviços. Curitiba: UnicemP, 2007.

PIZZOL, W. A.; MAESTRELLI, N. C. **Uma proposta de aplicação do mapeamento do fluxo de valor a uma nova família de produtos**. SIMEA 2005. Disponível em: <[http://www.aea.org.br/docs/Simea2005/Premiado/Gestao\\_de\\_Projetos\\_Processos\\_e\\_Manufatura\\_e\\_Qualidade.pdf](http://www.aea.org.br/docs/Simea2005/Premiado/Gestao_de_Projetos_Processos_e_Manufatura_e_Qualidade.pdf)>. Acesso em: 28 mai 2013.

RAMOS, Fábio Roberto. **Integração entre Portal e Sistema: um estudo de caso na Communik**. 80 páginas. Trabalho de Conclusão de Estágio apresentado à disciplina Estágio Supervisionado — CAD 5236, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Administração da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.

ROBISON, Jim. Using cost of quality with root cause analysis and corrective action systems. **ASQ's 54<sup>th</sup> Annual Quality Congress Proceedings**, Indianapolis, [s.n.], 2000. 1 CD-ROM. p. 10-12.

ROSA, M. T. **Reorganização física (layout) da empresa Cacer-Comissária**, Assessoria de Comércio Exterior e Representações Ltda. 52 páginas. Trabalho de conclusão de estágio desenvolvido para o Estágio Supervisionado do Curso de Administração de Empresas do Instituto Fayal de Ensino Superior. Itajaí, 2006.

ROTHER M.; SHOOK J. **Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício: manual de trabalho de uma ferramenta enxuta**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

SCHONBERGER, R. **Técnicas industriais japonesas: nove lições ocultas sobre a simplicidade**. São Paulo: Pioneira, 1983.

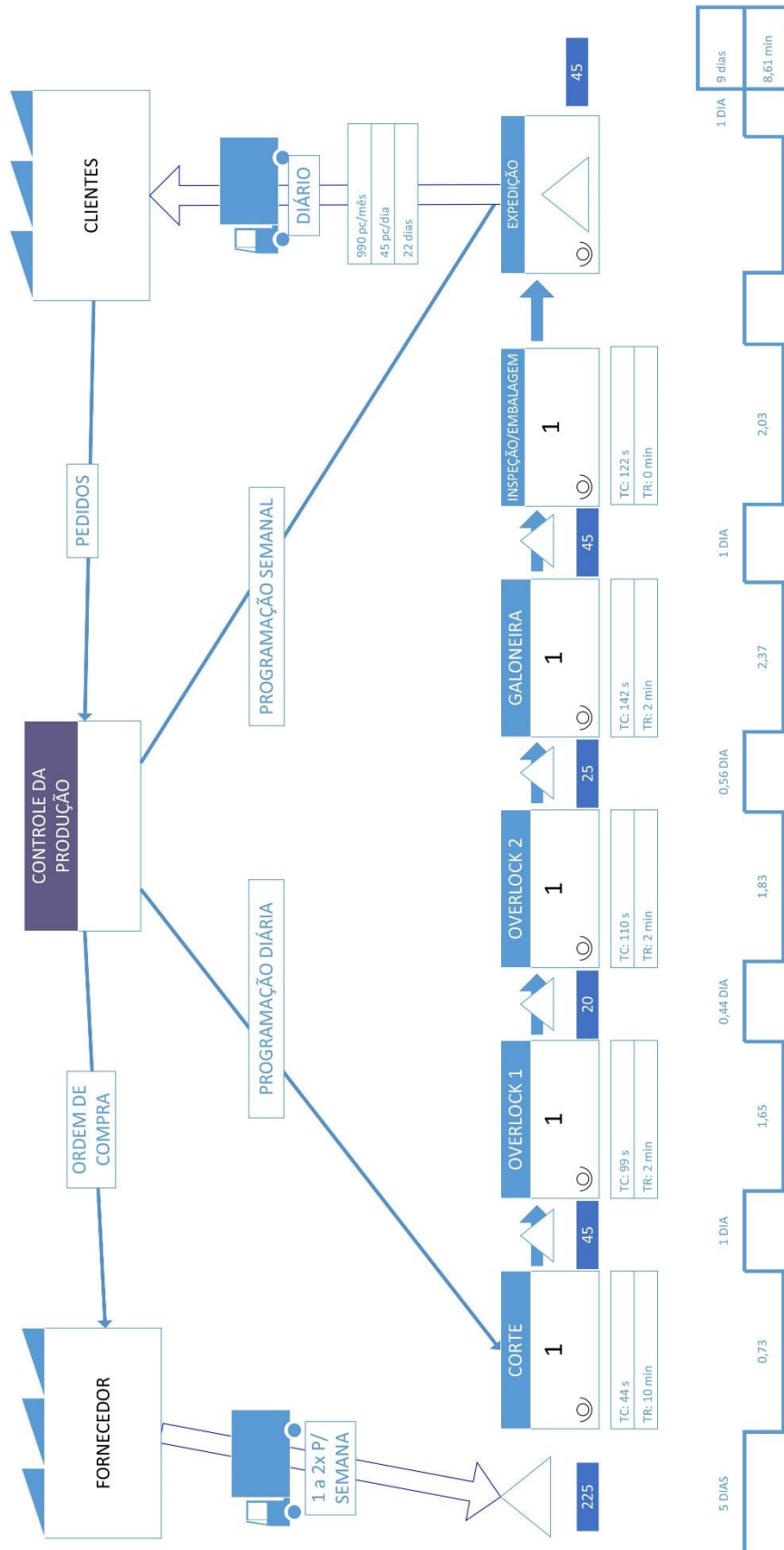
SHINGO, Shingeo. **O Sistema Toyota de Produção: o ponto de vista da engenharia de produção**. Trad. de E. Schaan. – 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1996a.

SHINGO, Shingeo. **Sistemas de produção com estoque zero: O Sistema Shingo para melhorias contínuas**. Porto Alegre: Bookman Companhia Editora, 1996b.

SHOOK, John; ROTHER, Mike. **Aprendendo a Enxergar – Mapeando o Fluxo de Valor para Agregar Valor e Eliminar o Desperdício**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 1999.



APÊNDICE A - MAPA DE FLUXO DE VALOR ESTADO ATUAL



APÊNDICE B - MAPA DE FLUXO DE VALOR ESTADO FUTURO

