

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR EM UMA LINHA DE
PRODUÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO**

Juliana de Fátima Antuniazzi

TCC-EP-60-2013

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR EM UMA LINHA DE
PRODUÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE CONFECCÃO**

Juliana de Fátima Antuniazzi

TCC-EP-60-2013

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito de avaliação no curso de graduação em Engenharia de Produção na Universidade Estadual de Maringá – UEM.

Orientadora: Prof.^(a) Msc. Francielle Cristina Fenerich

**Maringá - Paraná
2013**

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por não me deixar desistir e mostrar que no final todas as coisas se resolvem. Agradeço à minha família pelo suporte durante todos estes anos, especialmente ao meu pai pelo amor e carinho dedicados a mim.

Agradeço aos meus amigos, pois sem eles o caminho teria sido muito mais difícil. Sem os amigos, alguns para a vida toda, estes cinco anos não teriam sido tão especiais.

Agradeço também à Dinâmica Empresa Júnior por ter me proporcionado crescimento pessoal e profissional e despertado o interesse pela Engenharia de Produção, através de experiências incríveis.

Agradeço a todos aqueles que participaram e de alguma maneira contribuíram para que eu chegasse até o fim.

Muito Obrigada,

RESUMO

O presente trabalho é um estudo de caso que tem como objetivo aplicar a ferramenta Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV), da filosofia *Lean Manufacturing*, para eliminar do processo produtivo as atividades que não agregam valor ao produto. O ambiente estudado é uma indústria do ramo de confecção que trabalha com moda praia e *fitness* e tem grande representatividade socioeconômica na região de Maringá – PR. O estudo teve início com a definição da família de produtos a ser mapeada, e o MFV do Estado Atual. O MFV desenhado foi analisado para a identificação de desperdícios. Com base na análise foi elaborado o MFV do Estado Futuro que propõe a redução do *lead time* e do Tempo de Processamento, viabilizando ganhos em competitividade para a empresa. Foi desenvolvido o Plano Anual do Fluxo de Valor que indica quais são as metas para o alcance do Estado Futuro.

Palavras-chave: Indústria de confecção; *Lean Manufacturing*; desperdícios; Mapeamento do Fluxo de Valor; *lead time*; Tempo de Processamento.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vi
LISTA DE TABELAS.....	vii
LISTA DE EQUAÇÕES.....	vii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	ix
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 JUSTIFICATIVA	2
1.2 DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA	2
1.3 OBJETIVOS	3
1.3.1 OBJETIVO GERAL	3
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO E O LEAN MANUFACTURING	4
2.1.1 OS DESPERDÍCIOS.....	9
2.1.2 OS BENEFÍCIOS DO <i>LEAN THINKING</i>	12
2.2 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR (MFV).....	14
2.2.1 O MAPA DO ESTADO ATUAL	15
2.2.2 O MAPA DO ESTADO FUTURO.....	18
2.2.3 COMO ATINGIR O ESTADO FUTURO	22
2.2.4. A IMPORTÂNCIA DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR (MFV)	23
3. METODOLOGIA	24
4. DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO DE CASO.....	25
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	25
4.2 DEFINIÇÃO DA FAMÍLIA DE PRODUTOS A SER MAPEADA	28
4.3 MAPEAMENTO DO ESTADO ATUAL	30
4.3.1 MFV DO ESTADO ATUAL – FLUXO DE MATERIAL.....	32
4.3.2 MFV DO ESTADO ATUAL – FLUXO DE INFORMAÇÃO	33
4.4 ANÁLISE DO MFV DO ESTADO ATUAL	36
4.5 MFV DO ESTADO FUTURO	39
4.6 ANÁLISE DOS RESULTADOS	42
4.7 COMO ATINGIR O ESTADO FUTURO	44
4.7.1 PLANO ANUAL DO FLUXO DE VALOR	45
5. CONCLUSÃO	48
6. REFERÊNCIAS	50
7. APÊNDICE.....	52

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - O DIAGRAMA "CASA DO STP"	5
FIGURA 2- ESTÁGIOS INTEGRADOS PARA APLICAÇÃO DO LEAN MANUFACTURING	9
FIGURA 3 - ENTENDENDO "OS TRÊS M" DO STP: MURA, MURI E MUDA.	10
FIGURA 4 - ETAPAS INICIAIS DO MFV.	15
FIGURA 5 - ALGUNS ÍCONES DEFINIDOS PARA O MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR.....	17
FIGURA 6 - MODELO DE MAPA DO ESTADO ATUAL.....	18
FIGURA 7 - COMPARAÇÃO DE ESTOQUES ENTRE OS SISTEMAS.	19
FIGURA 8 - OS SUPERMERCADOS NO SISTEMA PUXADO.	20
FIGURA 9 - NIVELAMENTO DA PRODUÇÃO COM A DEMANDA DO CLIENTE.	21
FIGURA 10 - MODELO DE UM MAPA DO ESTADO FUTURO.....	22
FIGURA 11 - MACROFLUXOGRAMA DE PRODUÇÃO.....	25
FIGURA 12 - GRÁFICO DE PRODUÇÃO 2010 A 2013 DAS COLEÇÕES DE INVERNO E VERÃO.....	26
FIGURA 13- MFV DO ESTADO ATUAL.....	31
FIGURA 14 - MFV DO ESTADO FUTURO.	41
FIGURA 15 - GRÁFICO DE COMPARAÇÃO ENTRE O TEMPO DE PROCESSAMENTO DOS ESTADOS ATUAL E FUTURO..	42
FIGURA 16 - GRÁFICO DE COMPARAÇÃO ENTRE O LEAD TIME DOS ESTADOS ATUAL E FUTURO.	43
FIGURA 17- ESBOÇO DO MFV DO ESTADO ATUAL DIVIDIDO EM LOOPS.	44
FIGURA 18 - PLANO ANUAL DO FLUXO DE VALOR.....	47

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - MELHORIA NO LEAD TIME E NO TEMPO DE PROCESSAMENTO.....	43
---	----

LISTA DE EQUAÇÕES

EQUAÇÃO 1 : EQUAÇÃO PARA O CÁLCULO DO <i>TAKT TIME</i>	19
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIT	Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção
MFV	Mapeamento do Fluxo de Valor
STP	Sistema Toyota de Produção
MFP	Mecanismo da Função Produção
JIT	<i>Just-in-time</i>
T/C	Tempo de ciclo
TR	Tempo de troca
TPT	Tamanho dos lotes de produção
SIPOC	<i>Suppliers Inputs Process Outputs Customer</i>
VAC	Velocidade de Atravessamento Constante
PCP	Planejamento e Controle da Produção
OP	Ordem de Produção
MP	Matéria-prima
SIG	Sistema de Informação Gerencial

1. INTRODUÇÃO

O segmento da confecção se consolidou no cenário nacional colocando o Brasil como o 4º maior produtor de vestuário do mundo, atrás apenas da China, Índia e Paquistão (IEMI, 2011). De acordo com um levantamento da ABIT (Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção, 2013), o setor têxtil e de confecção é o segundo maior empregador da indústria de transformação e o segundo maior gerador do primeiro emprego no país. O Paraná é um dos estados com fortes atividades no setor. Nas cidades de Maringá, Londrina e Cianorte estão uns dos principais polos de produção de vestuário do estado.

Segundo a ABIT (2013), o foco de desenvolvimento do setor para o ano de 2013 é alavancar as exportações, colocar o setor de confecção brasileiro em destaque no cenário internacional. Para isso, a Associação desenvolveu um estudo e levou ao governo federal um projeto propondo um regime tributário específico para empresas do setor têxtil e de confecção. A medida se fez necessária para reverter uma situação que vem se tornando tendência. Apesar de o Brasil ser o 4ª na escala mundial de produção de vestuário, o país exporta menos de 1% da sua produção e o nível de importação de produtos asiáticos é crescente. A produção excessiva para poucos consumidores no mercado internacional, e os 27 tipos de incentivos feitos para a indústria de confecção na China, são alguns dos fatores que tornam os países Asiáticos uma forte ameaça para o mercado têxtil e de vestuário nacional.

Hoje, o cenário do setor têxtil e de confecção deve caminhar para atender as expectativas do mercado internacional. Os incentivos nos campos tributários, de crédito e estrutural/logístico, solicitados ao Estado, são medidas positivas, mas sozinhas são insuficientes. O principal desafio é individual. Cada empresa deve se adaptar e se preocupar para não perder o espaço conquistado e estar preparada para os novos mercados que estão surgindo.

O presente trabalho irá abordar como o pensamento *Lean Manufacturing* ou Manufatura Enxuta, pautado no Sistema Toyota de Produção, desenvolvido na década de 50 no Japão, pode auxiliar empresas do ramo da confecção e vestuário a responder às necessidades de mercado.

Muito embora a Manufatura Enxuta e seus princípios básicos do não desperdício não seja nenhuma novidade, na prática a tradicional produção em massa Fordista prevalece. A abordagem do trabalho está na utilização da ferramenta do Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV), para definir um plano claro e eficaz de melhoria contínua (Kaizen), e alcançar o objetivo principal do estudo que é eliminar do processo produtivo as atividades que não agregam valor em uma empresa do ramo de confecção e vestuário.

1.1 Justificativa

O presente trabalho pode proporcionar melhorias no sistema produtivo da empresa para que esta se faça competitiva perante as mudanças no cenário da indústria de confecção. A utilização da ferramenta MFV como estratégia para alcançar estas melhorias, se justifica pelo baixo custo de implantação do método, exigindo apenas a utilização de materiais simples e o conhecimento teórico sobre a filosofia *Lean Manufacturing*. No mais, esta é uma oportunidade para demonstrar como os conceitos criados na década de 50 pela família Toyoda, são uma ferramenta da Engenharia de Produção para solucionar os problemas da Indústria de confecção no contexto e nos dias atuais.

1.2 Definição e delimitação do problema

O trabalho apresentado será desenvolvido em uma indústria do ramo da confecção que está há 30 anos no mercado trabalhando com moda praia e *fitness*, incorporando cinco principais marcas. A empresa que está localizada em Maringá – PR possui uma forte representatividade econômica na região.

A maior parte da demanda da empresa vem no mercado interno, de todas as regiões do país. A produção para exportação ainda tem uma representatividade pequena, mas que pretende ser explorada pela empresa. As oportunidades para que isso ocorra são bem favoráveis. Segundo Fernando Pimentel, diretor superintendente da ABIT (2013), a moda brasileira começa se tornar conhecida no exterior pelo investimento em sustentabilidade e pelas roupas de praia, muito populares em diversos países.

A empresa enfrenta hoje problemas muito comuns às indústrias nacionais. Erros na administração de estoque, atrasos de fornecedores, falha na previsão de compra de matéria-

prima, parada de máquinas, erros de operação, retrabalho, sacrifício de peças defeituosas, que são alguns dos gargalos do sistema produtivo que a filosofia *Lean Manufacturing* pode ajudar a eliminar.

Esses problemas geram principalmente o aumento do *lead time* de produção, normalmente acarretando a entrega parcial dos lotes e o atraso na produção de vários modelos, o que tem uma repercussão financeira bastante significativa.

Sob este contexto, o trabalho irá abordar a aplicação de uma ferramenta da manufatura enxuta, o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV), em uma das linhas de produção da empresa. A família de produtos estudada é a *Skin Fit*, com o foco em um produto específico da linha *glam* que será descrito com mais detalhes adiante.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Eliminar do processo de produção as atividades que não agregam valor ao produto por meio da aplicação da ferramenta Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV).

1.3.2 Objetivos específicos

- Desenhar o Mapa do Estado Atual;
- Identificar as principais atividades que não agregam valor ao produto;
- Criar o Mapa do Estado Futuro;
- Montar um plano de implantação das melhorias.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Sistema Toyota de Produção e o Lean Manufacturing

Em 1945, término da 2ª guerra mundial, a Toyota Motor Company começou um trabalho para adaptar a indústria automobilística japonesa à concorrência norte americana. O então presidente da companhia, Toyoda Kiichiro, disse: “Alcancemos os Estados Unidos em três anos. Caso contrário, a indústria automobilística do Japão não sobreviverá.” (apud OHNO, 1997). Para cumprir esta missão a empresa começou a desenvolver um trabalho que deu origem ao conceito STP (Sistema Toyota de Produção).

A lógica do Mecanismo da Função Produção (MFP) demonstra que qualquer Sistema de Produção tem a função processo composta por: Processamento ou Fabricação; Inspeção; Transporte; Estocagem ou Espera (ANTUNES et al., 2008). Segundo Antunes et al.(2008) , este fato permite observar que o STP é aplicável seja em uma fábrica, em uma empresa prestadora de serviços ou outro tipo de organização desde que estejam presentes os elementos básicos da função processo, onde está a lógica das melhorias nos sistemas produtivos (fluxo físico e de informações) propostas por Shingeo Shingo.

Just-in-time (JIT) e a Automação, são os dois pilares do STP. “*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” (OHNO, 1997, 26p.). O sistema JIT tem a melhoria contínua do processo produtivo como seu principal objetivo, podendo ser atingido através de um mecanismo de redução de estoques que naturalmente tendem a camuflar os problemas (CORRÊA E GIANESI, 1993). Segundo Corrêa e Gianesi (1993), o JIT é mais que um conjunto de técnicas, é uma filosofia de trabalho que faz a programação e controle da produção baseado no uso de cartões para transmitir informações entre os centros produtivos, seguindo a lógica da produção “puxada”. Produzir somente o necessário, na quantidade necessária e no momento necessário.

O segundo pilar do STP, a Automação ou (automação com um toque humano), também conhecido como JIDOKA, é defendido por Shingo (1996) como o principal meio para se atingir as reduções de custo com mão-de-obra. Para Ohno (1997) uma máquina automatizada

com um toque humano precisa estar acoplada a um dispositivo de parada automática, onde as distinções entre operações normais e anormais fiquem claras, evitando a produção em massa de peças defeituosas, tomando medidas de segurança a fim de evitar tais ocorrências.

De acordo com Liker (2004), Fujio Cho desenvolveu o diagrama “Casa do STP” (ver Figura 1) como uma representação simples para o conceito do Sistema. A representação em forma de casa permite entender como os elementos se relacionam e reforçam uns aos outros.

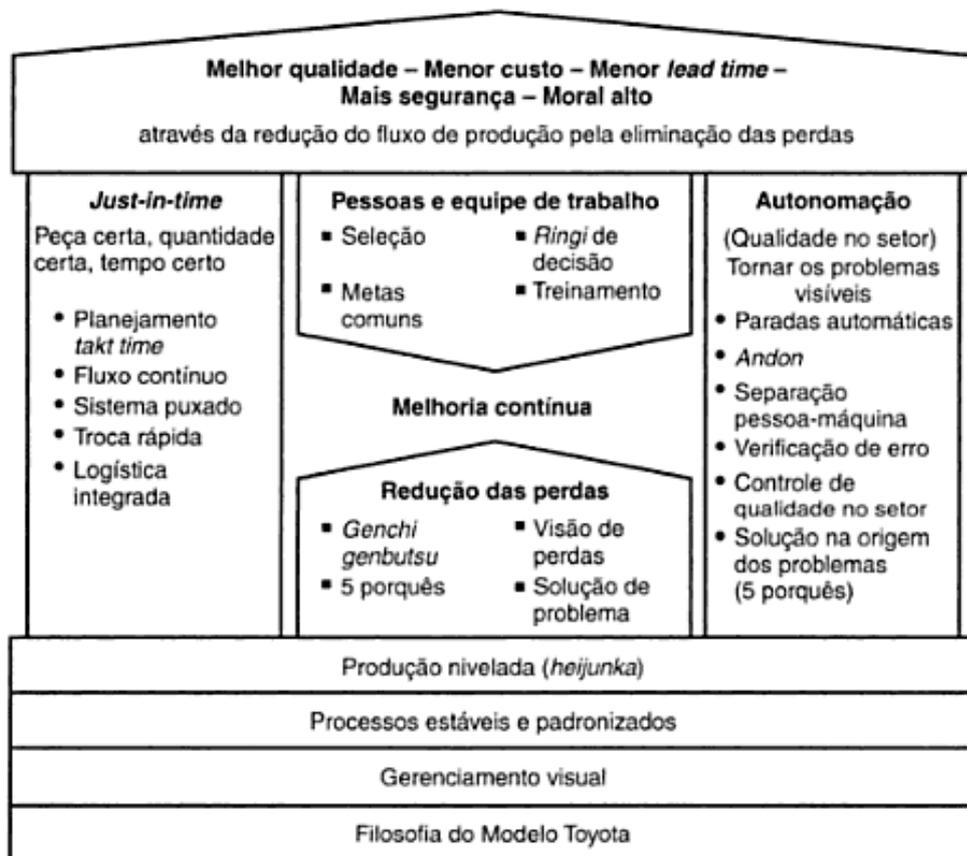


Figura 1 - O Diagrama "Casa do STP".

FONTE: (LIKER, 2004, 51 p.).

Os dois pilares sustentam as metas da Filosofia, o telhado. A base da casa é voltada para a estabilidade do sistema que são apoiados na melhoria contínua (Kaizen). Kaizen significa melhoria contínua de um fluxo completo de valor ou de um processo individual. Pode ser abordado de duas maneiras: o Kaizen de sistema ou de fluxo, que considera o fluxo total de valor, dirigido pelos gestores; o Kaizen de processo, que foca em processos individuais,

dirigido por equipes de trabalho e líderes de equipe (LEAN INSTITUTE BRASIL, 2013). A partir destes princípios foram criadas ferramentas e boas práticas que viabilizassem a execução do STP.

O Kanban é uma das ferramentas da filosofia mais conhecidas. “O método de operação do Sistema Toyota de Produção é o Kanban” (OHNO, 1997, 46p.). De maneira ampla, as ferramentas e métodos foram evoluindo com o passar dos anos. Werkema (2006) cita as principais ferramentas usadas hoje para colocar em prática os princípios derivados do STP. As principais ferramentas são: Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV); Métricas *Lean*; Kaizen; Kanban; Padronização; 5's; Redução de Setup; TPM (*Total Productive Maintenance*); Gestão Visual; Poka-Yoke (Mistake Proofing).

Os dois pilares, *just-in-time* (JIT) e a Autonomia (JIDOKA), se completam, e juntos justificam todas as ferramentas e métodos propostos no Sistema Toyota de Produção. “Utilizando a analogia de um time de beisebol, a autonomia corresponde à habilidade e ao talento dos jogadores individuais, ao passo que o *just-in-time* é o trabalho da equipe envolvida em atingir um objetivo preestabelecido” (OHNO, 1997, 29p.).

Em 1990 foi publicado nos EUA o livro “A Máquina que Mudou o Mundo” (*The Machine that Changed the World*), de Womack, Jones e Roos (LEAN INSTITUTE BRASIL, 2013), que deu origem ao termo *Lean Manufacturing* (Manufatura enxuta). O novo termo para a filosofia do STP surgiu de um estudo feito pelos autores demonstrando como o Sistema Toyota de Produção traziam enormes diferenças em produtividade, qualidade e desenvolvimento de produtos, podendo ser aplicado por empresas de qualquer negócio e em qualquer país ou região. “O *Lean Manufacturing* é uma iniciativa que busca eliminar os desperdícios, isto é, excluir o que não tem valor para o cliente e imprimir velocidade à empresa.” (WERKEMA, 2006, 15p.).

Hoje o *Lean Thinking* (ou Mentalidade Enxuta) é uma filosofia e estratégia de negócios para aumentar a satisfação dos clientes através da melhor utilização dos recursos (LEAN INSTITUTE BRASIL, 2013).

“Felizmente, existe um poderoso antídoto ao desperdício: o pensamento enxuto (*Lean Thinking*). O pensamento enxuto é uma forma de especificar valor, alinhar na melhor sequência as ações que criam valor, realizar essas atividades sem interrupção toda vez que alguém as solicita e realiza-las de forma cada vez mais eficaz” (WOMACK E JONES, 2004, p.3).

De acordo com o *Lean Institute* Brasil (2013), a gestão *Lean* procura fornecer valor aos clientes relacionando o PROPÓSITO (baixo custo), PROCESSOS (melhoria nos fluxos) e PESSOAS (envolvimento dos colaboradores). O foco deve estar nas reais necessidades dos negócios e não na simples aplicação das ferramentas.

O *Lean Institute* Brasil (2013) define quais são os cinco princípios para o *Lean Thinking*, que pode ser observado no Quadro 1.

PRINCÍPIOS	DEFINIÇÃO
VALOR	<u>1º passo para o <i>Lean Thinking</i>:</u> Definir o que é Valor . Não é a empresa, e sim o cliente quem define o que é valor. Para ele, a necessidade gera o valor, e cabe às empresas determinarem qual é essa necessidade, procurar satisfazê-la e cobrar por isso um preço específico, a fim de manter a empresa no negócio e aumentar seus lucros por meio da melhoria contínua dos processos, da redução de custos e da melhoria da qualidade.
FLUXO DE VALOR	<u>2º passo para o <i>Lean Thinking</i>:</u> Identificar o Fluxo de Valor . Significa dissecar a cadeia produtiva e separar os processos em três tipos: aqueles que efetivamente geram valor; aqueles que não geram valor, mas são importantes para a manutenção dos processos e da qualidade; e, por fim, aqueles que não agregam valor, devendo ser eliminados imediatamente. As empresas devem olhar para todo o processo, desde a criação do produto até a venda final.
FLUXO CONTÍNUO	<u>3º passo para o <i>Lean Thinking</i>:</u> Criar Fluxos Contínuos . Constituir Fluxo Contínuo com as etapas restantes é uma tarefa difícil do processo que exige uma mudança na mentalidade das pessoas. É, também, a mais estimulante. O efeito imediato da criação de fluxos contínuos pode ser sentido na redução dos tempos de concepção de produtos, de processamento de pedidos e em estoques. Ter a capacidade de desenvolver, produzir e distribuir rapidamente dá ao produto uma "atualidade": a empresa pode atender a necessidade dos clientes quase que instantaneamente.

PRINCÍPIOS	DEFINIÇÃO
PRODUÇÃO PUXADA	4º passo para o <i>Lean Thinking</i> : Produção Puxada . O Fluxo contínuo permite inverter o fluxo produtivo. As empresas não mais empurram os produtos para o consumidor, e sim o consumidor passa a Puxar o Fluxo de Valor , reduzindo a necessidade de estoques e valorizando o produto.
PERFEIÇÃO	5º passo para o <i>Lean Thinking</i> : A Perfeição . Deve ser o objetivo constante de todos envolvidos nos fluxos de valor. A busca pelo aperfeiçoamento contínuo em direção a um estado ideal deve nortear todos os esforços da empresa em processos transparentes, em que todos os membros da cadeia tenham conhecimento profundo do processo como um todo, podendo dialogar e buscar continuamente melhores formas de se criar valor.

Quadro 1- Os 5 Princípios do *Lean Thinking* (Mentalidade Enxuta).

FONTE: Adaptado de http://www.lean.org.br/5_principios.aspx

As práticas envolvem estabelecer a criação de fluxos contínuos e sistemas puxados, considerando a demanda real dos clientes; a análise e melhoria do fluxo de valor das plantas e da cadeia produtiva completa (da matéria-prima até o produto acabado) e o desenvolvimento de produtos que efetivamente sejam soluções do ponto de vista do cliente (LEAN INSTITUTE BRASIL, 2013).

A implantação do *Lean Manufacturing* em uma organização exige que todas as suas atividades operacionais estejam envolvidas, não se limitando apenas à área industrial (ver Figura 2) (FITIPALDI, 2012).

Segundo Rother e Shook (2003) e Fitipaldi (2012), a Alta Administração da empresa tem o papel de viabilizar o projeto através da aplicação de medidas importantes por toda a cadeia produtiva, como por exemplo, ajudar a consolidar a Liderança Operacional, essencial para a condução das mudanças. “Essas ações são ações de impacto, que irão desafiar a estabilidade da estrutura de gestão, que deve estar forte, integrada e solidária para não hesitar ou recuar nos momentos decisivos.” (FITIPALDI, 2012).

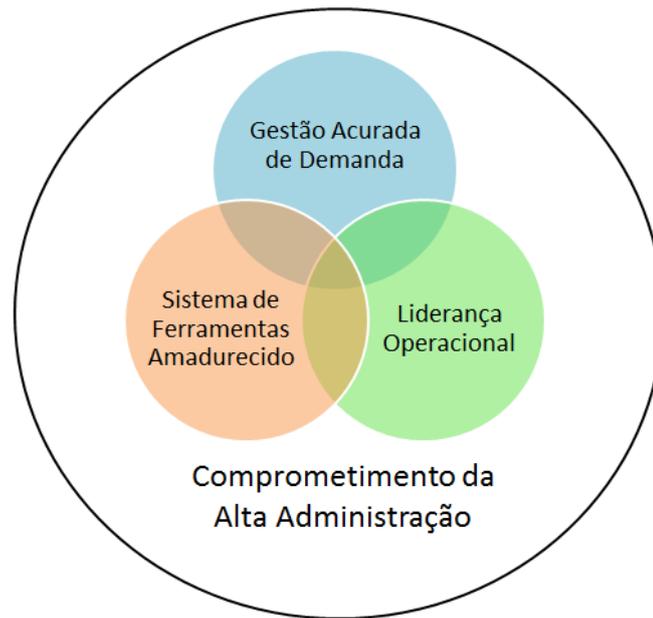


Figura 2- Estágios integrados para aplicação do *Lean Manufacturing*.

FONTE: (Adaptado de FITIPALDI, 2012, 25p.)

A gestão acurada da demanda é importante para sustentar, principalmente, um dos princípios do *Lean Thinking*, a Produção Puxada. A demanda precisa ser ajustada à demanda efetiva de mercado, para que os benefícios da Produção Puxada não se percam nos estoques de produto acabado, evitando ainda que sua execução seja prejudicada pelas reprogramações e alterações frequentes de prioridades. Para viabilizar a eliminação de desperdícios, executar o fluxo de produção restrito à demanda, no tempo, na quantidade e qualidade solicitados é preciso um controle através de sistemas e ferramentas amadurecidos, que recebam informações acuradas e possibilite o gerenciamento das informações (FITIPALDI, 2012).

2.1.1 Os desperdícios

O *Lean Manufacturing* busca através de um conjunto de técnicas derivados do STP aumentar a eficácia dos sistemas produtivos para a eliminação de desperdícios (de superprodução, de espera, de movimentação e transporte, de estoques, da função processamento, de movimentos improdutivos, e de produtos defeituosos) que são encontrados na cadeia de valor (TUBINO, 2007).

O Sistema Toyota de Produção utiliza três palavras japonesas que descrevem coletivamente as práticas que geram desperdícios a serem eliminados. São “Os três M” do STP: MURA, MURI e MUDA. Mura, significa a falta de regularidade em uma operação, fazendo com que os operadores tenham picos de trabalho intensos e depois momentos de espera. Muri é a sobrecarga de equipamentos ou operadores, exigindo que operem em ritmo mais intenso ou acelerado além do que podem suportar. Muda quer dizer qualquer atividade que consuma recursos sem criar valor para o cliente, ou seja, desperdício (LEAN INSTITUTE BRASIL, 2013).

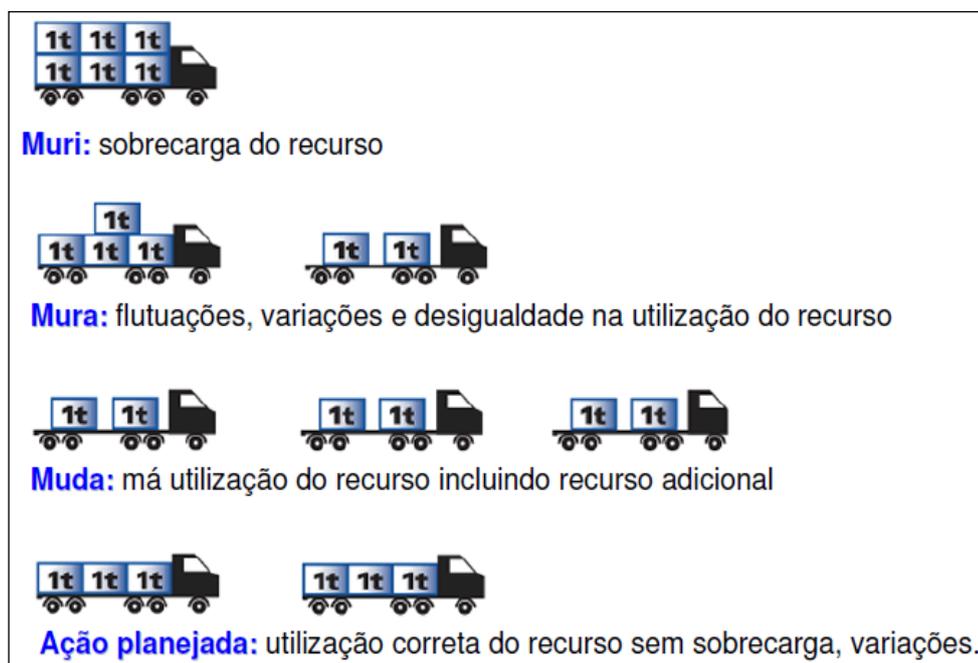


Figura 3 - Entendendo “Os três M” do STP: MURA, MURI e MUDA.

FONTE: adaptado de (FITIPALDI, 2012)

Segundo Ohno (1997), a base do STP é eliminar, absolutamente, todos os desperdícios. “Eliminar desperdícios significa analisar todas as atividades realizadas na fábrica e eliminar aquelas que não agregam valor à produção.” (CORRÊA E GIANESI, 1993, 69 p.).

Para Shingo (1996) e Ohno (1997) existem sete principais tipos de desperdícios ou perdas (MUDA). São elas:

- **Desperdício de superprodução:** produzir além das necessidades do próximo processo ou do cliente. Contribui para a ocorrência dos outros seis desperdícios;

- **Desperdício de espera:** espera de trabalhadores enquanto as máquinas operam, por falhas no equipamento, por peças necessárias que não chegam, por exemplo;
- **Desperdício de transporte:** movimentação desnecessária de produtos ou peças entre etapas do processo;
- **Desperdício de processamento:** realizar etapas desnecessárias ou incorretas, que adicione custo e não valor ao produto;
- **Desperdício de estoque:** possuir estoques maiores que o mínimo necessário para um sistema de produção “puxado”;
- **Desperdício de movimentação:** operadores realizando movimentações desnecessárias como procurar para utilizar equipamento, peças e documentos;
- **Desperdício de fabricação de produtos defeituosos:** os problemas de qualidade são os maiores desperdícios do processo. Geram gastos com inspeção, retrabalho e refugo.

Liker (2004) considerada ainda um oitavo desperdício:

- **Desperdício da Criatividade:** não há o envolvimento dos colaboradores na resolução de problemas, nem no desenvolvimento de práticas de trabalho que propiciem melhorias.

Womack e Jones (2004) acrescentam mais um:

- **Desperdício de Projetos e Serviços:** projetos dos produtos e serviços que são entregues, mas, que não atendem às necessidades dos clientes.

A melhoria na eficiência surge verdadeiramente quando o sistema produz zero desperdício, e a porcentagem de trabalho é levada a 100%. Para eliminar completamente os desperdícios é preciso produzir apenas a quantidade necessária e com a força de trabalho necessária, (Ohno (1997).

Hines & Taylor (2000, apud NAZARENO, 2003), consideram que existem três tipos de atividades:

- **Atividades que agregam valor:** aos olhos do consumidor final, são operações que agregam valor ao produto e pelas quais estão dispostos a pagar. Em média, na maioria das empresas representa apenas 5 % das atividades.
- **Atividades que não agregam valor:**
 - **Necessárias:** diz respeito a operações que não agregam valor ao produto diretamente, mas, não podemos eliminá-las por necessidades particulares, são operações de apoio ao processo. No entanto, podem ser reduzidas. Em média, na maioria das empresas representa 35 % das atividades.
 - **Desnecessárias:** são operações que não adicionam valor, consomem recursos, mas não contribuem diretamente para o produto. Estas atividades são nitidamente desperdícios (MUDA) e devem ser eliminadas a curto e médio prazo. Em média, na maioria das empresas representa 60 % das atividades.

Esta distribuição média das atividades nas empresas, mostra que há um ambiente propício para a realização de mudança e esforços que reduzam e combatam os desperdícios.

2.1.2 Os Benefícios do *Lean Thinking*

Para Tubino (2007), nos processos em lotes os lead times são formados por uma sequência de quatro tempos distintos, tempo de espera, tempo de processamento, tempo de inspeção e tempo de transporte. O sequenciamento da produção é uma forma de administrar o que será produzido, quais recursos serão utilizados e em que ordem isto irá acontecer dentro da célula de fabricação. O sequenciamento é uma forma de crítica para o desempenho do sistema de produção “puxada”.

“(…) Via de regra, a maior parcela do lead time de um produto fabricado em lotes compreende o tempo em que o lote desse produto espera para ser trabalhado em um recurso, sendo que, caso essa função não seja adequadamente estruturada, esse tempo pode chegar facilmente a 80% do tempo total.” (TUBINO, 2007, 114p).

Para Ohno (1997), a eficiência em uma indústria significa a redução de custos, já que para um consumidor moderno o custo de manufatura de um produto não possui importância.

“A questão é se o produto tem ou não valor para o comprador. Se o preço alto é colocado em virtude do custo do fabricante, os consumidores simplesmente não comprarão.” (OHNO, 1997, 30p).

A determinação dos preços de venda até o início da década de 1970 considerava o custo de produção somado ao lucro (ANTUNES, 2008). Esta é a relação entre preço, custo e lucro na lógica da contabilidade de custos que segue a lógica taylorista/fordista da produção em massa que repassa para o consumidor o custo das ineficiências da produção.

Após 1973, a determinação dos preços de venda é demonstrada por Antunes (2008) seguindo a lógica de controle de custos, que considera que o lucro como o preço de venda menos o custo de produção.

Shingo (1996) e Ohno (1997) concordam que com a mudança nos padrões de concorrência é o consumidor quem decide o preço de venda. “Portanto, a única forma de aumentar o lucro, consiste em reduzir os custos.” (SHINGO, 1996, 109 p.). Aliás, para Shingo (1996), é necessário adotar o princípio do não custo. Ohno (1997) coloca que os custos são elementos que devem ser reduzidos, ao invés de meramente calculados.

Os resultados obtidos com a aplicação do *Lean Manufacturing* a curto prazo são definidos por Womack e Jones (2004) como segue:

- A transformação de um sistema de produção clássico, baseado em estoques em processo, em um fluxo contínuo e eficaz, com a produção puxada pelo cliente reduzindo drasticamente o Lead Time e os estoques de matérias primas, estoques em processo e estoques de produtos acabados.
- Redução significativa dos erros que chegam até o cliente e a sucata dentro do processo de produção, bem como a redução dos acidentes de trabalho.
- Maior agilidade no processo de desenvolvimento de um novo produto e dos processos de produção, possibilitando a oferta de uma maior variedade de produtos.
- Os investimentos de capital necessários serão muito modestos, podendo ser até negativos, caso algumas instalações e equipamentos puderem ser liberados e vendidos.

Estes resultados se equiparam aos objetivos de desempenho de uma organização que Slack et. al (2002) define da seguinte forma: Redução do custo do produto / serviço; Melhoria da qualidade do produto / serviço; Melhoria da velocidade de processamento do produto / serviço; Melhoria da flexibilidade em atender solicitações de produtos / serviços distintos e aumento da confiabilidade no processamento do produto / serviço.

A maior parte das organizações enfrenta um problema onde o tempo que se leva para comprar matéria-prima, fabricar e entregar o produto acabado é maior do que o cliente está disposto a esperar. A eliminação total dos desperdícios, incluindo as funções que não agregam valor ao produto, reduz o lead time, conseqüentemente, o custo.

2.2 Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV)

Cada Sistema de Produção deve ter todos os seus aspectos muito bem analisados antes da escolha do método e ferramentas mais adequados para concretizar os dois pilares, *just-in-time* (JIT) e a Automação (JIDOKA), na organização. Segundo Ohno (1997), uma ferramenta melhor pode gerar ótimos resultados, mas a sua má utilização pode piorar a situação.

Dentre estas ferramentas está o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV). Para Rother e Shook (2003) a ferramenta é bastante útil para que os desperdícios do processo sejam eliminados juntamente com sua causa, a partir da observação do fluxo como um todo ao invés da observação de processos discretos isolados.

Para Womack e Jones (2004), o mapeamento dos fluxos de valor é o quarto passo da fase inicial para o “Salto Enxuto” que deve ser realizado durante os seis meses iniciais da implantação do processo.

O MFV é uma ferramenta que utiliza papel e lápis para desenhar uma representação visual de cada processo no fluxo de material e informação que compõe a produção de um produto desde o fornecedor até o consumidor. Após o desenho do Mapa do Estado Atual por família de produtos, projeta-se o Mapa do Estado Futuro e então cria-se um plano de ação claro, com metas quantitativas, objetivos estratégicos, responsabilidades e prazos para a implementação (ROTHER e SHOOK, 2003).

Para Rother e Shook (2003), um Fluxo de Valor é toda ação (agregando valor ou não) necessária para trazer um produto por todos os fluxos essenciais, que são o fluxo de produção desde a matéria prima até os braços do consumidor e o fluxo do projeto do produto, da concepção até o lançamento. As técnicas de implantação do MFV tem o foco no fluxo de produção, que é a área relacionada à produção enxuta. Os autores mostram ainda que é preciso conhecer e mapear os dois fluxos que compõem o Fluxo de Valor, que são os fluxos de materiais (movimentação dos materiais dentro da fábrica) e de informações (diz para cada processo o que fabricar os fazer em seguida).

Rother e Shook (2003), descrevem um manual com os passos para a aplicação do MFV:

2.2.1 O Mapa do Estado Atual

O Mapeamento do Fluxo de Valor segue as etapas mostradas pela Figura 4. Inicialmente é preciso selecionar a família de produtos (produtos que passam pelos mesmos processos) a ser mapeados, é importante que seja escolhida apenas uma linha para que se tenha foco no mapeamento e assim possa se obter um melhor resultado.

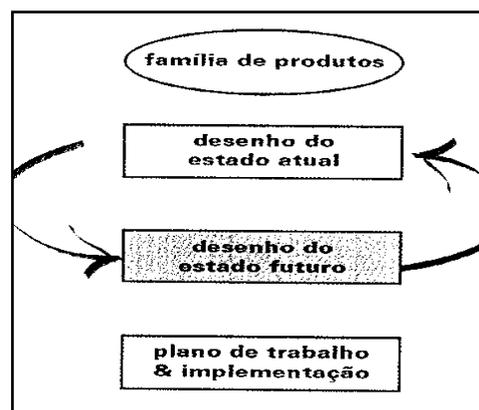


Figura 4 - Etapas iniciais do MFV.

FONTE: (ROTHER E SHOOK, 2003, 9p.).

Para a coleta dos dados do chão de fábrica alguns dados típicos de processo são necessários como por exemplo: T/C (tempo de ciclo); TR (tempo de troca); disponibilidade real da

máquina; TPT (tamanho dos lotes de produção); número de operadores; tempo de trabalho (sem os intervalos); taxa de refugo; tempo de agregação de valor; *lead time*.

O objetivo do Mapa do Estado Atual é mostrar como está a produção atual por meio do desenho dos fluxos de materiais e de informações, utilizando um conjunto de símbolos definidos, como mostra a Figura 5.

O mapa começa a ser desenhado primeiramente mostrando a visão do cliente e suas necessidades, a segunda visão inclui todos os processos, caixas de dados e triângulos de estoque, sendo completado pela visão que indica o fluxo de material. O mapa completo tem ainda a visão dos fluxos de informação e setas de empurrado, e as barras de *lead time* e dados. A Figura 6 mostra um exemplo de um Mapa do Estado Atual.



Figura 5 - Alguns ícones definidos para o mapeamento do fluxo de valor.

Fonte: Adaptado de (ROTHER E SHOOK, 2003)

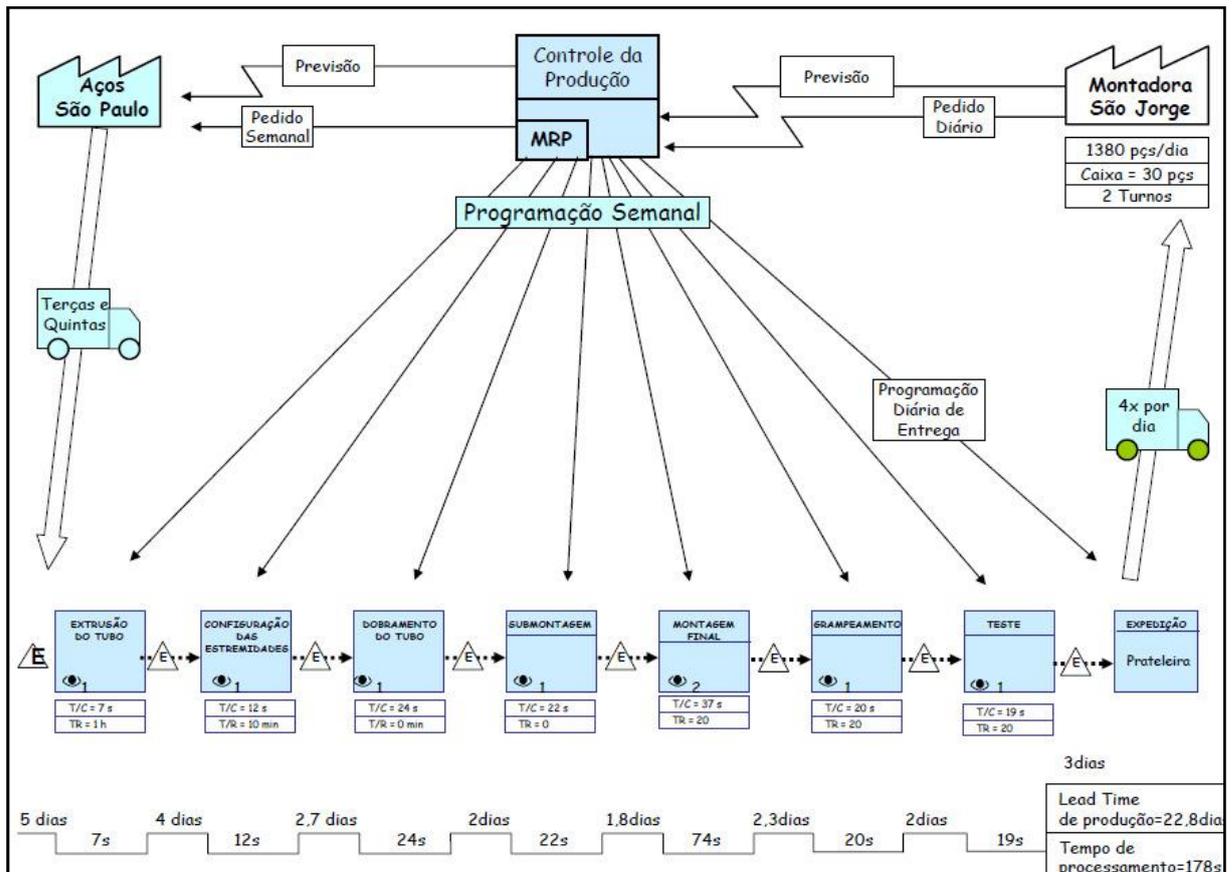


Figura 6 - Modelo de Mapa do Estado Atual.

FONTE: Adaptado (FITIPALDI, 2012).

2.2.2 O Mapa do Estado Futuro

Após o desenho do Mapa do Estado Atual, os autores colocam que é preciso projetar o estado futuro com base em oito questões propostas (ROTHER E SHOOK, 2003, 70p.). São elas:

- 1) Qual é o *takt time*?
- 2) Você produzirá para um supermercado de produtos acabados do qual os clientes puxam ou será diretamente para a produção?
- 3) Onde você pode usar fluxo contínuo?
- 4) Onde você precisará introduzir sistemas puxados com supermercados?
- 5) Em que ponto único da cadeia de produção (“o processo puxador”) você programará a produção?
- 6) Como você nivelará o *mix* de produção no processo puxador?

- 7) Qual incremento de trabalho você liberará uniformemente do processo puxador?
- 8) Quais melhorias de processo serão necessárias para fazer fluir o fluxo de valor conforme o projeto do estado futuro?

A resposta a estas questões, essenciais para a confecção do Mapa do Estado Futuro, podem ser encontradas aplicando sete diferentes passos descritos pelos autores.

PASSO 1: PRODUZA DE ACORDO COM O SEU TAKT TIME

O *takt time* é a frequência que deve ser produzido um produto ou peça para atender a demanda dos clientes, e é utilizado para sincronizar o ritmo da produção com o ritmo das vendas. O *takt time* fornece uma noção do ritmo em que cada processo deveria estar produzindo, fornece um número de referência para que seja possível saber como os processos estão indo e se é necessário fazer melhorias. Pode ser calculado de acordo com a Equação 1:

$$Takt\ time = \frac{\text{Tempo de trabalho disponível por turno}}{\text{Demanda do cliente por turno}} \quad \text{Eq. 1}$$

PASSO 2: DESENVOLVA UM FLUXO CONTÍNUO ONDE FOR POSSÍVEL

O fluxo contínuo é produzir uma peça por vez passando a mesma imediatamente para o próximo processo sem que haja nenhuma parada, sendo este o modo mais eficiente de produzir. O Fluxo contínuo permite inverter o fluxo produtivo, ou seja, é possível aplicar a ideia da produção puxada, reduzindo a necessidade de estoques e valorizando o produto.

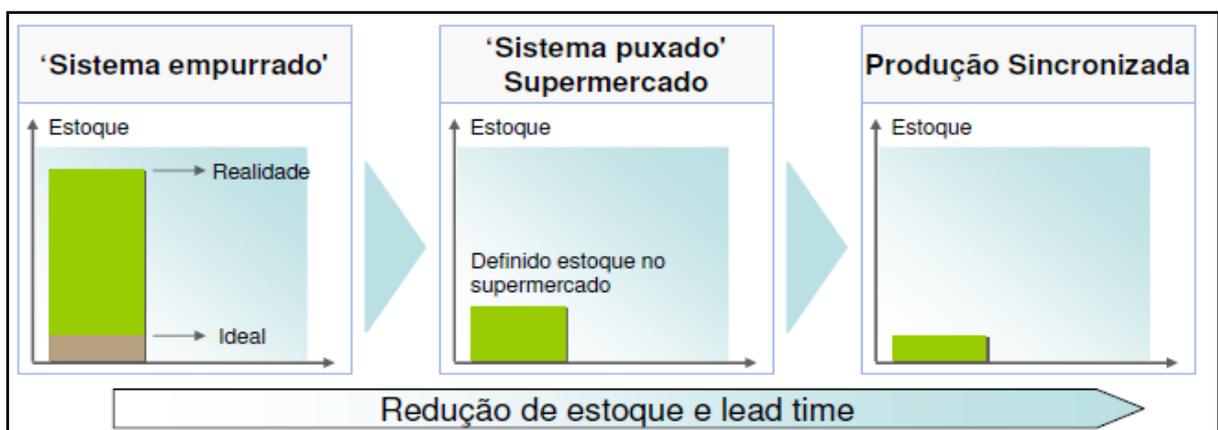


Figura 7 - Comparação de estoques entre os sistemas.

FONTE: Adaptado (FITIPALDI, 2012).

PASSO 3: USE SUPERMERCADOS PARA CONTROLAR A PRODUÇÃO ONDE NÃO FOR POSSÍVEL O FLUXO CONTÍNUO

O supermercado é a forma organizada, com uma previsão definida de estoque em processo e controle visual das quantidades. O uso de supermercados deve ser feito quando o fluxo contínuo não é possível.

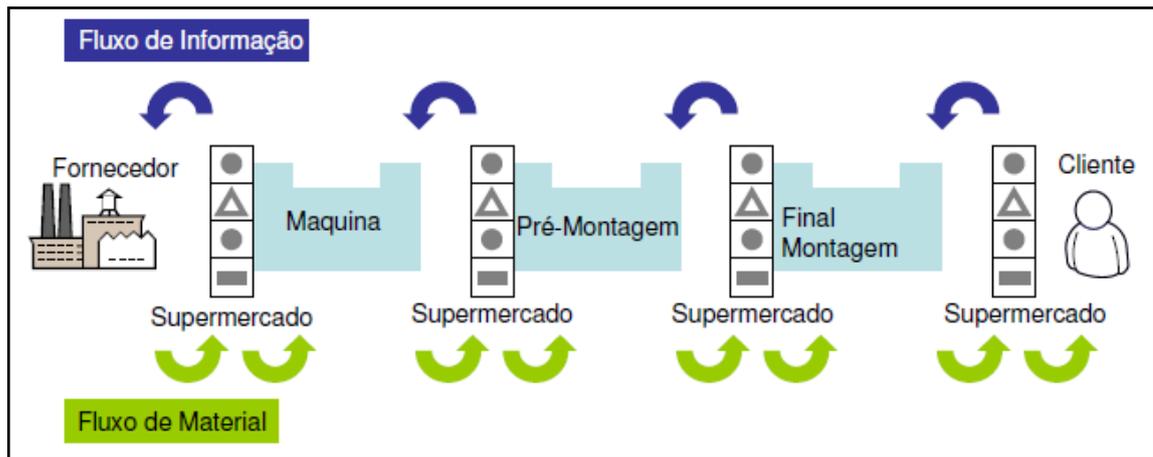


Figura 8 - Os supermercados no Sistema Puxado.

FONTE: Adaptado (FITIPALDI, 2012).

PASSO 4: TENDE ENVIAR A PROGRAMAÇÃO DO CLIENTE PARA SOMENTE UM PROCESSO DE PRODUÇÃO

Ao utilizar o sistema puxado com supermercados, é necessário programar um ponto no fluxo de valor, ou seja, é preciso definir quem é o processo “puxador”. A forma com que é controlada a produção neste processo define o ritmo para todos os processos anteriores, além disso, a seleção deste ponto da programação determina quais são os elementos do processo que se tornam parte do *lead time* do pedido até o produto acabado.

PASSO 5: NIVELAR O MIX DE PRODUÇÃO

Nivelar o *mix* de produção significa distribuir a produção de diferentes produtos de maneira uniforme em um espaço de tempo. Isto possibilita torna possível responder às solicitações de mercado com um *lead time* menor e também permite manter um pequeno estoque de produtos acabados. O nivelamento exige mais trocas e assim maior esforço para reduzir o tempo de troca, que são compensados pelo resultado final que é a eliminação de grandes quantidades de desperdício.

PASSO 6: NIVELAR O VOLUME DE PRODUÇÃO

O nivelamento ou estabelecimento de ritmo da produção torna o fluxo de produção previsível. Para começar a nivelar a produção pode se aplicar uma prática de “retirada compassada”, onde é inserida uma pequena quantidade de trabalho no processo puxador enquanto a mesma quantidade de produtos acabados é recolhida simultaneamente. O incremento consistente de trabalho é denominado “*pitch*”, que significa multiplicar o *takt time* por uma determinada quantidade de produtos acabados que é transferida no processo “puxador”. O *pitch* torna-se assim, uma unidade básica para a programação da produção.

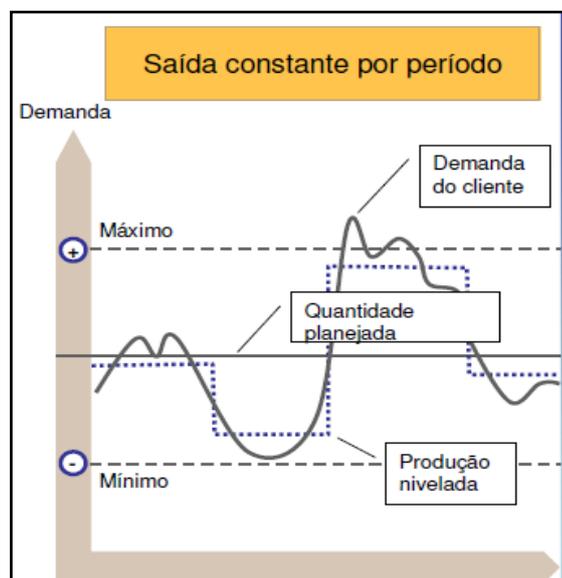


Figura 9 - Nivelamento da produção com a demanda do cliente.

FONTE: Adaptado (FITIPALDI, 2012).

PASSO 7: DESENVOLVER A HABILIDADE DE FAZER "TODA A PEÇA TODO DIA" NOS PROCESSOS ANTERIORES AO PROCESSO PUXADOR

Rother e Shook (2003) mostram que “toda a peça todo dia” descreve a frequência que o processo se modifica para produzir as variações de produtos. Isto descreve com que frequência um processo se modifica para produzir todas as variações de uma peça.

Ao realizar os sete passos propostos por Rother e Shook (2003), o Mapa do Estado Futuro pode ser desenhado respondendo as 8 questões base propostas e citadas anteriormente. Um exemplo de como fica representado um Mapa do Estado Futuro esta na Figura 10.

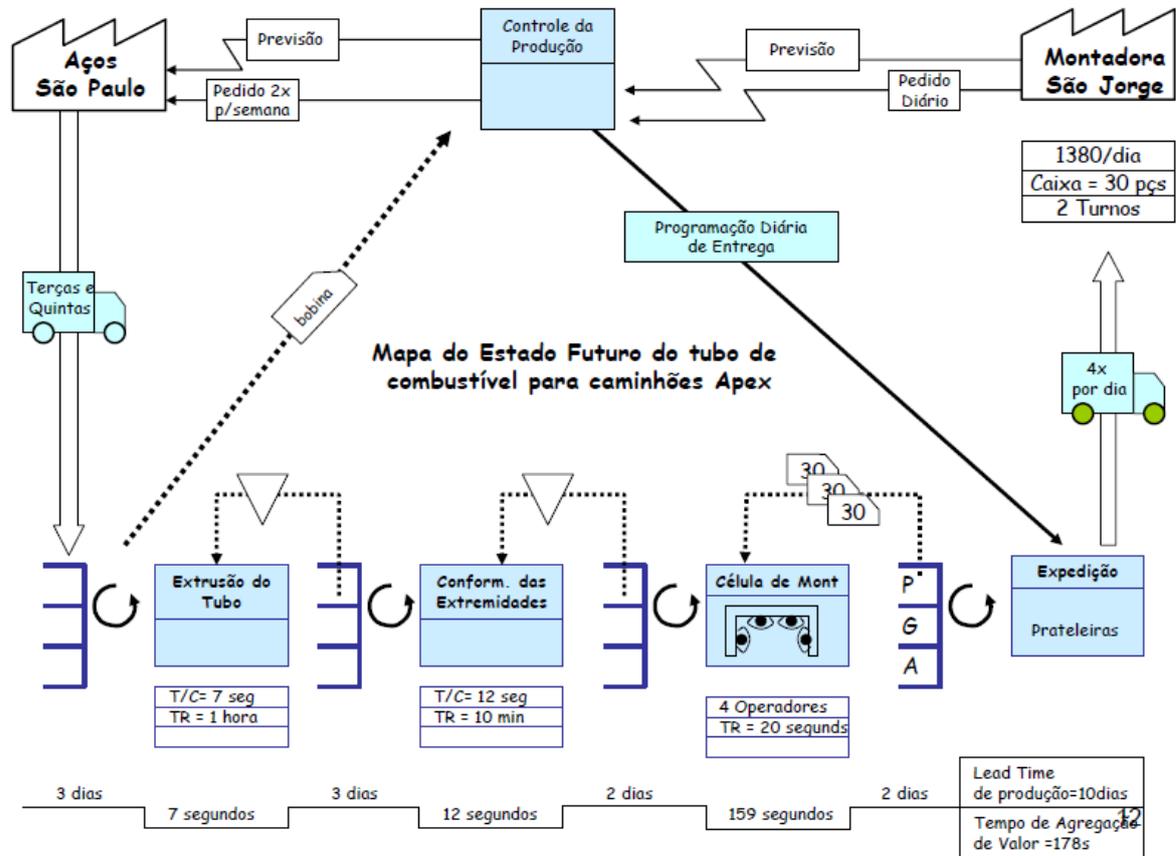


Figura 10 - Modelo de um Mapa do Estado Futuro.

FONTE: Adaptado (FITIPALDI, 2012).

2.2.3 Como atingir o Estado Futuro

Os autores Rother e Shook (2003), colocam que ao fazer o MFV é possível aprender a enxergar o chão de fábrica de um modo que apoie a produção enxuta. Mas, os autores lembram ainda que não basta apenas realizar o MFV:

“Lembre que a questão básica de tornar-se enxuto não é apenas “mapear”, que é somente uma técnica. O mais importante é implementar um fluxo que agregue valor. Para criar este fluxo você precisa de uma “visão” do fluxo. Mapear ajuda a você a enxergar e focar o fluxo com a visão do estado ideal, ou pelo menos melhorando.” (ROTHER E SHOOK, 2003).

O Plano para implementar o fluxo de valor na situação futura pode ser descrito em forma de documento que apresente o Mapa do Estado Futuro, layouts ou mapas de processos que sejam necessários e um plano anual do fluxo de valor (ROTHER E SHOOK, 2003).

Rother e Shook (2003) colocam que na maioria dos casos não será possível implementar o mapa do estado futuro de uma só vez. A implementação pode ser quebrada em etapas, partes administráveis, também chamadas de “loops do fluxo de valor”. Os loops podem ser divididos em loop do processo “puxador” e loops adicionais que são para o fluxo de material e para o fluxo de informações.

O Plano anual do fluxo de valor trás os objetivos planejados no Mapa do Estado Futuro, mostrando quais são as metas, prazos reais e os avaliadores dos resultados.

2.2.4. A importância do Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV)

A ferramenta MFV se mostra essencial por permitir uma visão sistêmica sobre o processo, permite enxergar o fluxo além de processos individuais, identificar fontes de desperdício e relacionar fluxo de informações com o fluxo de materiais, por exemplo, e assim auxiliar na tomada de decisão (ROTHER e SHOOK, 2003).

Além dos benefícios citados, Rother e Shook (2003) colocam que o MFV é uma ferramenta essencial também por propor uma linguagem comum para tratar dos processos de manufatura, torna clara e visível as decisões sobre o fluxo, reúne técnicas e conceitos enxutos; forma a base de um plano de implementação. É uma ferramenta qualitativa que mostra, de forma detalhada, como a unidade produtiva deveria operar para criar o fluxo.

3. METODOLOGIA

O trabalho elaborado consiste na aplicação da ferramenta MFV, a partir de um estudo de caso de natureza exploratória. A abordagem é quantitativa, devido à natureza da ferramenta relacionada aos objetivos estratégicos da empresa. A escolha da linha da produção a ser analisada se deu de forma intencional de acordo com sua relevância para a organização. A coleta de dados ocorreu através de eventos intencionais de observação, medição e consulta ao banco de dados. A análise e interpretação das informações foram realizadas de acordo com a ferramenta MFV segundo Rother e Shook (2003).

As etapas do desenvolvimento do trabalho foram as seguintes:

- **Revisão bibliográfica:** Pesquisa bibliográfica sobre o que já foi abordado em relação ao tema do trabalho. Busca de embasamento teórico e em casos já aplicados que orientem a aplicação prática da ferramenta em estudo.
- **Definição da linha de produção:** Necessário um conhecimento mais aprofundado sobre as características produtivas da empresa, como capacidade de manufatura, tipo de produção, dados em relação aos anos anteriores, assim como, o conhecimento sobre as metas e perspectivas estratégicas. Foi definida a linha do *mix* de produção mais relevante para o estudo considerando os interesses da empresa.
- **Levantamento de dados:** Busca de material em banco de dados, sobre números de produção de anos anteriores. Entrevistas com os gestores para esclarecimentos sobre a estratégia da empresa.
- **Análise e interpretação dos dados:** As informações coletadas foram compiladas e analisadas segundo a ferramenta MFV. Inicialmente foi desenhado o Mapa do Estado Atual. Com o Mapa desenhado foram feitas as análises e propostas para o fluxo de valor, levando ao desenvolvimento do Mapa do Estado Futuro.
- **Proposta do plano de implantação das melhorias:** Foi criado um manual para a implantação das principais melhorias. Foi descrito as técnicas e ferramentas indicadas, assim como os benefícios propostos. O plano de implantação descreve ainda como deve ser a abordagem dentro da empresa, especificando os papéis e recursos necessários para o alcance de resultados.

4. DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO DE CASO

4.1 Caracterização da Empresa

O estudo de caso será desenvolvido em uma indústria do ramo da confecção que está há 30 anos no mercado. Fundada em 1983 em Maringá – PR, a empresa produz roupas e acessórios para moda praia e *fitness* incorporando cinco principais marcas, e com uma forte representatividade econômica na região.

A empresa trabalha com um sistema de produção “puxada”. O setor comercial realiza as vendas e passa os pedidos para o setor industrial uma vez por semana, mais especificamente para o setor de PCP (Planejamento e Controle da Produção). Feita a programação dos pedidos, um lote é fechado, e as ordens de produção referentes são liberadas, para que os produtos sejam confeccionados e expedidos. A Figura 11, representa o macro fluxograma da produção na empresa.

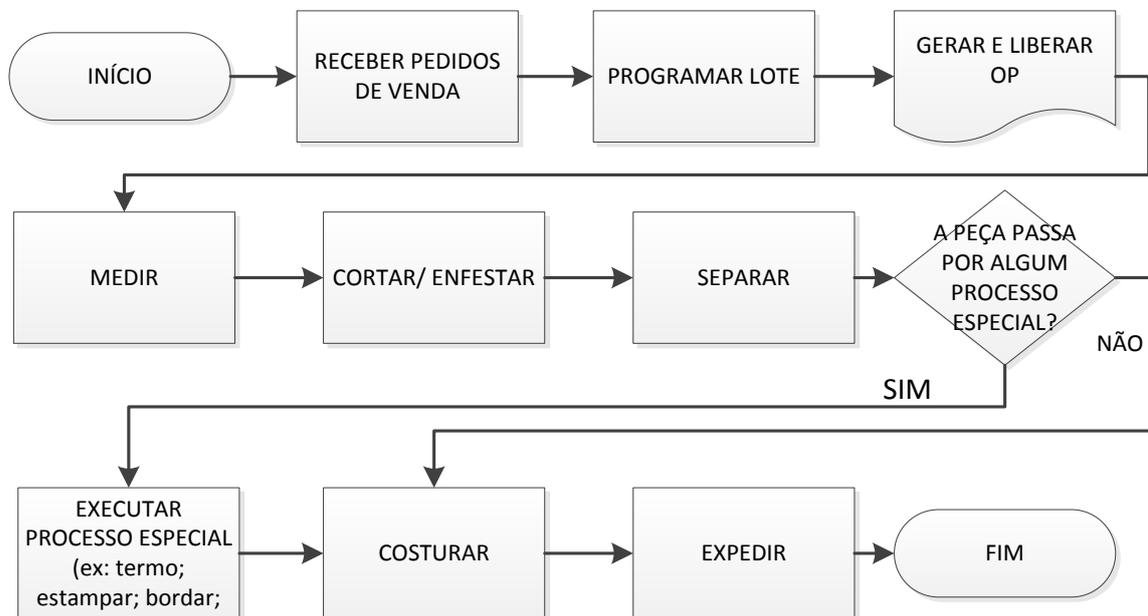


Figura 11 - Macrofluxograma de produção.

FONTE: Autor

A produção é sazonal, a demanda sofre uma queda significativa nos meses de Janeiro a Maio, período que representa a Coleção de Inverno. Neste período a queda na demanda se justifica

pelo tipo de produto oferecido pela empresa. De Junho à Dezembro, período em que é produzida a coleção de verão, a demanda chega a triplicar.

A produção vem aumentando nos últimos anos em torno de 15%, por coleção. A Figura 12 mostra o andamento da produção de acordo com o volume de vendas, representa também a projeção para o segundo semestre de 2013 (coleção Verão/2014).

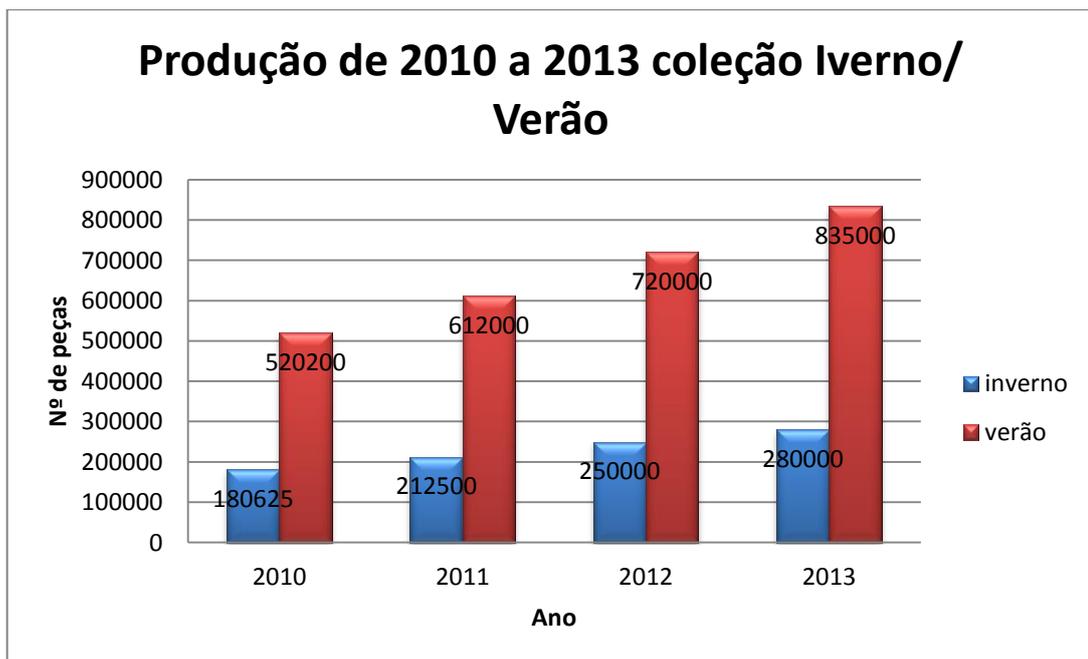


Figura 12 - Gráfico de produção 2010 a 2013 das coleções de Inverno e Verão.

FONTE: Autor.

O crescimento no número de vendas é de 15% a 20% ao ano, além disso, em 2013 a empresa pretende inaugurar três lojas, diferentemente da média dos anos anteriores que é de uma loja ao ano. Esta projeção de crescimento supera a meta de produção para o ano de 2013 que é de 1 milhão de peças.

O crescente aumento da demanda fez surgir algumas mudanças nas características produtivas da empresa. Em 2012 foram inauguradas duas novas unidades para atender o setor da costura, uma em Itambé - PR e outra em Floresta - PR. Hoje as duas unidades e as confecções prestadoras de serviço, representam juntas 60% da produção total. Uma estratégia da empresa é que com o crescimento nas vendas, a maneira para suprir a necessidade de mão de obra é

investir nas parcerias com as facções, procurando também novos parceiros, e se for necessário a contratação de novos funcionários, este será feito para as unidades. Analisando encargos, salário do funcionário, prêmio de produção, entre outros, é mais satisfatório financeiramente para a empresa terceirizar o serviço de costura do que aumentar o quadro de funcionários na sede. Devido esta estratégia, em 2011 eram 320 funcionários e em 2013 são aproximadamente 300 colaboradores.

A empresa fez um investimento na compra de mais uma máquina de corte automatizado, para começar a ser utilizada no segundo semestre de 2013. A compra foi necessária para suprir a capacidade do setor do corte que abastece o setor de costura interno mais as unidades e facções. O setor operava até então em três turnos no período de Junho a Dezembro (coleção de Verão), agora trabalhará apenas em um turno. Segundo as projeções da própria empresa, esta mudança gera uma economia de escala, aumentando a produtividade em 40% e diminuindo os custos de produção.

A empresa enfrenta hoje problemas muito comuns nas indústrias nacionais. Erros na administração de estoque, atrasos de fornecedores de matéria prima, atraso no prazo de entrega dos serviços de terceiros, falha na previsão de compra de matéria-prima, parada de máquinas, erros de operação, retrabalho e sacrifício de peças defeituosas. Esses problemas geram principalmente o aumento do *lead time* de produção, normalmente acarretando a entrega parcial dos lotes e o atraso na produção de vários modelos, o que tem uma repercussão financeira bastante significativa. Em alguns casos o faturamento que é quinzenal, fica comprometido.

Em 2012 o *lead time* foi de 28 dias para os lotes das duas coleções, e nos anos anteriores a média era de 30 dias. Na produção de Inverno 2013, o *lead time* estabelecido foi de 26 dias, porém, o *lead time* real ficou em 31 dias, 20 % a mais do que o prazo planejado e estabelecido com o cliente, e comum aos anos anteriores que apresentam 5 dias úteis de atraso. A produção para o segundo semestre de 2013 (Junho a Dezembro) foi planejada com um *lead time* de 28 dias.

A maior parte da demanda da empresa vem do mercado interno, abrangendo todas as regiões do país. A produção para exportação ainda tem uma representatividade pequena, mas que pretende ser explorada pela empresa.

A administração da empresa tem preocupação com a redução de desperdícios e melhoria na produção, pois a organização tenta trabalhar com melhoria contínua, segue especificações de qualidade de acordo com cada cliente de exportação, além da preocupação em satisfazer todos os clientes em geral garantindo a qualidade dos seus produtos.

4.2 Definição da família de produtos a ser mapeada

O *mix* de produção varia de acordo com a coleção. Este é definido pelo setor comercial que se baseia nos históricos de vendas. No ano de produção de 2013 o *mix* englobou 230 modelos - coleção Inverno, e 320 modelos – coleção Verão.

A definição da família de produtos a ser mapeada foi escolhida pela administração da empresa de acordo com sua representatividade nas vendas, e o interesse da mesma nas peças a serem analisadas. A família de produtos escolhida foi a de *Skin Fit*, que envolve 28 modelos diferentes entre regatas, camisas e envolturas. Esta família de produtos compõe 2 das 11 células da unidade de costura interna, sendo 8 células para a família de biquíni e 1 para tecido plano, além disso as unidades e facções também costumam produtos desta família. No período de Janeiro a Maio o *Skin Fit* é distribuído de 3 a 4 células, além da produção externa. O Apêndice A mostra o esboço do *layout* do sistema de produção para melhor compreensão das informações.

Apesar de pertencerem à mesma família, e passarem pelos mesmos processos, os modelos têm particularidades de produção. Possuem etapas a mais ou a menos que diferenciam bastante o *lead time* e diferentes necessidades de maquinário. Desta forma, o estudo irá abordar o modelo Regata Skin Fit I LOVE RUNNING da linha *glam*. A Regata passa por operações especiais de estampa, e é uma aposta para a coleção de Verão 2014, alcançando a curva A nas vendas dos produtos da família. Além disso, o modelo só pode ser costurado na unidade de costura interna por necessitar de maquinário especial.

Para melhor entendimento do processo de produção da família *Skin Fit*, o Quadro 2 mostra o SIPOC do processo produzir Regata Skin Fit I LOVE RUNNING. O SIPOC é uma ferramenta da Qualidade que ajuda a definir um processo antes de mapeá-lo, mensurá-lo ou melhorá-lo.

<i>Suppliers</i> (Fornecedores)	<i>Inputs</i> (Entradas)	<i>Process</i> (Processo)	<i>Outputs</i> (Saídas)	<i>Customer</i> (Clientes)
- Representante/ cliente; - PCP; - Compras; - Medição; - CAD.	- Pedido do representante; - OP; - MP; - Folha/ molde para mesa de corte.	ENFESTAR	- Peças cortadas.	- Separação.
- Enfesto.	- Peças cortadas; - OP.	SEPARAR	- Peças separadas por variante e tamanho.	- Distribuição; - Estamparia.
- Separação; - Distribuição; - Estamparia.	- Peças separadas; - OP; - Molde, estampa, prensa.	ESTAMPAR	- Peça estampada.	- Qualidade; - Costura.
- Estamparia; - Distribuição;	- Peças estampadas; - OP.	REVISAR	- Peças revisadas.	- Costura.
- Distribuição; - Debrun; - Almoxarifado.	- OP; - Peça estampada; - Viés e aviamentos.	COSTURAR E EMBALAR	- Regata pronta para expedir.	- Expedição.
- Costura; - Comercial.	- Regata pronta. - Programação de etrega.	EXPEDIR	- Lote expedido.	- Representante; - Comercial.

Quadro 2 - SIPOC do processo produzir Regata Skin Fit I LOVE RUNNING.

FONTA: Autor.

Assim, de acordo com as características da empresa, a tendência de crescimento da demanda e a necessidade de atender o seu cliente com qualidade, é possível justificar a escolha da família de produtos a serem estudados, garantindo que a aposta seja bem sucedida e evolua nos padrões de qualidade para o cliente.

4.3 Mapeamento do Estado Atual

Após a definição da família de produtos a ser mapeada, foi iniciada a abordagem porta a porta para o conhecimento e coleta de dados do Fluxo de Valor (material e informação). A abordagem incluiu além da caminhada pelo chão de fábrica, conversas com os responsáveis de cada setor para melhor entendimento do fluxo como um todo e a relação entre todos os processos.

Na empresa não há nenhum registro sobre outros mapeamentos deste tipo. Dessa forma, para gerar maior compreensão, a análise está focada no fluxo da principal matéria-prima, o tecido *Skin Fit*, para a família de produtos escolhida.

Coletada todas as informações, o MFV do Estado Atual foi desenhado e pode ser observado na Figura 13 e também no Apêndice B, para maior compreensão.

4.3.1 MFV do Estado Atual – FLUXO DE MATERIAL

O Fluxo de Material, tecido *Skin Fit*, se inicia quando os fornecedores (tecelagens) fazem a entrega dos rolos de tecido na fábrica. O prazo médio de entrega do fornecedor é de 40 dias, mas hoje não existe uma frequência definida de entrega, e os prazos nunca são cumpridos. Para o *Skin Fit* existe apenas 1 fornecedor. Quando o material chega na empresa, os rolos de tecidos são descarregados e ficam em *palets* posicionados ao lado do setor da expedição, até que as notas fiscais possam ser conferidas pelos funcionários do almoxarifado e então o material possa ser colocado no estoque corretamente (aproximadamente 1 dia). É comum que a matéria-prima comece a ser utilizada antes de ser registrada no sistema quando existem OP aguardando liberação, pois já chega com atraso e os setores de produção precisam ser abastecidos.

O setor da medição pega a OP e confere se existe o tecido suficiente para atendê-la, se sim, encaminha o rolo com o tecido para o setor de corte (enfesto) e a OP para o CAD. Depois de utilizado no corte, o rolo de tecido volta para o estoque, caso não haja nenhuma sobra, os retalhos da matéria-prima ficam no próprio setor de corte em caixas para descarte ou possíveis reaproveitamentos.

As peças cortadas são enviadas em caixas junto com a OP para o setor de separação, que separam as peças que vem todas juntas segundo o tamanho e as variantes que contém na ordem. Depois de separadas, estas caixas seguem para receber o rolo de Debrun (viés), necessário para a costura da peça. A quantidade de tecido necessária para cortar o viés deve ser separada no enfesto, porém, é comum que alguém do setor vá buscar e separar o tecido direto na medição. Em alguns casos quando a quantidade de tecido não é suficiente, a OP fica aguardando ser costurada por falta do Debrun, ou o tecido original é substituído por um genérico. Feito este processo as caixas vão sendo colocadas em uma área sinalizada ao lado do setor até que algum funcionário da expedição venha recolher as caixas e levá-las para a área de distribuição.

Na distribuição as caixas com as OP são enviadas para a estamparia, para receberem a aplicação peça a peça antes de serem costuradas. Conforme as peças vão ficando prontas, as OP são enviadas para serem estampadas. A partir do dia que a estamparia recebe as peças ela

tem 5 dias para devolvê-las. Hoje existe um atraso que está em torno de 3 dias por lote. Quando voltam da estamparia, as peças passam por uma revisão no setor chamado serviço estamparia e são enviadas para a distribuição novamente. O funcionário vai até o almoxarifado para buscar os *kits* com o aviamento, acessórios e *tags* separados por OP. Caso exista algum problema como a falta destes materiais as caixas são levadas da distribuição até o almoxarifado onde ficam aguardando.

Na distribuição cada caixa com as peças e OP é destinada a uma célula de acordo com a programação da produção que é enviada pelo PCP para a distribuição e para a cada célula da costura com as informações de número da OP, quantidade de peças, número de minutos e número de carrinhos que serão cheios. O setor de costura segue o sistema VAC (Velocidade de Atravessamento Constante) específico para o ramo de confecções, que utiliza o balanceamento do fluxo produtivo por carga. De acordo com o VAC a cada 30 minutos deve sair um carrinho com um número de peças equivalente a produção em 30 minutos.

Com a peça costurada, o setor da expedição fica responsável por buscar as caixas com as peças prontas em cada fábrica. As peças saem das células já embaladas e prontas para serem enviadas para os representantes. Na expedição, as peças são registradas e armazenadas nas prateleiras de estoque de produto acabado. Conforme a programação de entrega gerada pelo setor comercial, as peças são separadas em caixas e enviadas para serem transportadas até os representantes.

No mapeamento todos os dados considerados aleatórios são aqueles que não possuem nenhuma frequência definida.

4.3.2 MFV do Estado Atual – FLUXO DE INFORMAÇÃO

O Fluxo de Informações começa quando os representantes enviam os pedidos para o setor comercial uma vez por semana via sistema. Os pedidos são organizados por lotes seguindo a capacidade e a necessidade de abastecimento semanal da fábrica que é de aproximadamente 3000 peças dia, totalizando 15000 peças semana. A produção da Regata Skin Fit I LOVE RUNNING está em torno de 200 peças mês. O setor comercial fecha o lote toda segunda-feira

e avisa o PCP por telefone que confere qual é a demanda através de uma planilha compartilhada em EXCEL.

Antes de iniciar cada coleção, a administração da empresa se reúne faz um planejamento macro de número de peças por semana e prazos para os fornecedores internos e externos, seguindo as tendências de crescimento e metas pré-estabelecidas, que foram citadas no tópico apresentação da empresa. Este planejamento é informado a todos através de uma reunião com os encarregados de cada área no início da produção da coleção que apresenta as metas e um calendário separado por setores. Fica sob responsabilidade de cada setor cumprir estes prazos.

Nas primeiras semanas de produção de uma nova coleção são produzidos o pulmão, quantidades definidas a partir de uma previsão de vendas realizadas entre o comercial e o PCP. São as semanas em que o comercial está apresentando as peças ao representante e onde ocorre a troca de coleção. Este pulmão abastece a fábrica e da margem para o comercial vender a pronta entrega algumas peças importantes, além de ser uma estratégia para manter a parceria com algumas facções. O pulmão representa 40% do número de peças produzidas na coleção.

O PCP programa todo o lote, e gera a OP, alinhando o que o comercial solicitou com a necessidade de abastecimento semanal da fábrica. Este processo é semanal e envolve um funcionário do PCP que faz as OP, acertando as grades de produção (tamanhos P,M e G) e um funcionário do setor da cronoanálise que vai conferindo se as quantidades são suficientes para abastecer as fábricas e as facções, através de uma planilha em EXCEL. Para acertar as quantidades e fechar a programação do lote, algumas apostas de quantidades podem ser feitas pelo PCP baseado no histórico de vendas, ou em alguma intervenção que a administração queira fazer. Este processo leva 3 dias por semana, incluindo programação e liberação de todas as OP. Para o registro dos lotes e criação das ordens de produção, a empresa utiliza o *software* Storage. O *software* é um SIG (Sistema de Informação Gerencial) que reúne informações de estoque, quantidades de peças em andamento em cada etapa do processo e fornece relatórios de análises básicas, que cruzam variáveis como quantidade de peças por setor e a data de entrada, por exemplo.

É baseada neste *software* que o PCP gera a quantidade prevista de matéria-prima e passa por e-mail para o setor de compras 1 vez a cada 5 semanas. Estas compras são reavaliadas no setor e as quantidades de cada item são revistas pelos responsáveis. O setor de compras é responsável por todas as negociações de prazos de entregas e quantidades com os fornecedores, repassando sempre que possível uma posição para o controlador de PCP. Das ordens de produção que ficam aguardando liberação, são listados quais são os tecidos na falta e passados via e-mail para o controle e cobrança do setor de compras, 1 vez por semana ou sempre que solicitado. Para a liberação das OP são consultados a disponibilidades de matéria-prima no sistema, mas hoje todas as OP que apresentam falta de matéria prima vão ser conferidas no estoque físico uma a uma, já que os registros de estoque apresentam um nível muito alto de desatualização. Algumas OP são liberadas, mas são devolvidas para o PCP, exatamente pelo mesmo motivo, exigindo o estorno ou o desmembramento da ordem de produção.

Conforme a matéria- prima vai avançando pelos processos de produção, cada setor atualiza, “dá baixa”, na OP e nas quantidades que estão entrando e saindo em cada etapa. Existem hoje algumas perdas por erro de grade, ou erro no número de folhas colocadas na mesa de corte. Essas perdas geram alteração das OP que são levadas, normalmente pelo encarregado do setor de corte ou do termocolante, até o PCP para fazer as alterações. Não existe nenhuma estatística que mostre hoje o número de peças, ou número de alterações, mas, todos os dias existem alterações a serem feitas, que são mudadas no sistema e anotadas em um caderno de controle, com a referência das peças, número e lote da OP e a descrição das alterações.

A programação que o PCP gera ao fechar um lote é encaminhada para o responsável do setor da costura e da distribuição que passa de forma impressa para os terceiros, fornecedores das estamparias, bordado e facções uma vez por semana quando lote é fechado. Devido à necessidade de abastecimento e os atrasos gerados, é comum que as OP sejam costuradas em células diferentes do que indica a programação, ou até uma mesma OP ser dividida entre duas células. Isto acontece para que a produção não pare completamente e os colaboradores não fiquem ociosos.

O setor de distribuição é responsável por buscar as peças no setor de termocolante, não tem nenhuma forma de comunicação específica para saber o momento exato em que as peças

ficam prontas para serem distribuídas, e o mesmo acontece no abastecimento das fábricas. A conferência da necessidade de abastecimento é feita no “boca-a-boca”, na conferência de relatórios de acompanhamento gerados pelo sistema, e no acompanhamento porta a porta nas fábricas pelo controlador de PCP, visto que os gestores não tem confiança total na alimentação do sistema pelos colaboradores. O mesmo acontece nos demais setores.

A retirada das peças prontas na costura pela expedição é informada através de um sistema de luzes que se comunica com os dois setores. Em cada célula da costura existe uma espécie de poste com três luzes, uma verde, uma amarela e uma vermelha. Quando a luz verde é acesa, significa que existem peças prontas para serem espedidas; a luz amarela é acesa quando a célula precisa da conferência do setor da qualidade em alguma parte do processo; a luz vermelha é acesa quando a célula está abaixo da meta de desempenho do dia, está com a eficiência baixa e precisa que o setor de cronoanálise intervenha. O setor comercial acompanha o abastecimento do estoque através de relatórios retirados no sistema, e também, entra em contato direto com o PCP para negociações de prazos e quantidade de entrega.

Hoje não existe na empresa nenhuma ferramenta de gestão à vista que funcione para todos os setores. A comunicação entre os encarregados sobre o acompanhamento da produção é feita através de reuniões que não tem uma periodicidade definida.

4.4 Análise do MFV do Estado Atual

Com a descrição detalhada dos fluxos de material e informação, é possível identificar quais são os principais problemas encontrados e relacionar com cada um as principais causas e os principais desperdícios gerados, é o que mostra o Quadro 3.

CAUSAS	PROBLEMA	TIPO DE DESPERDÍCIO
Demora e falta de planejamento na realização dos pedidos de compra.	Atraso na entrega de matéria prima	ESPERA
Falha do fornecedor.		
Método de trabalho deficiente.	Má utilização e desorganização do espaço	MOVIMENTAÇÃO
Método de trabalho deficiente.	Atraso e falha no cadastro de entrada de MP	ESPERA
Falha do fornecedor (erro na emissão de NF).		
<i>Layout.</i>	MP fica em diferentes lugares	TRANSPORTE
O rolo de tecido vai inteiro para o enfiado e não volta rapidamente para o estoque.		MOVIMENTAÇÃO
Mau aproveitamento dos recursos (sobra de tecido que ficam estocados no enfiado).		
PPC esquece de mandar o cálculo para o Debrun.	OP em processamento aguardando MP	ESPERA
Falta de MP (quantidade não é suficiente para o Debrun).		MOVIMENTAÇÃO
Falta de MP.	Substituição de tecido (peça inteira ou viés)	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DEFEITUOSOS
		MOVIMENTAÇÃO
Falta de método eficiente de comunicação entre os setores.	OP em processamento esperando para ir para a Distribuição	ESPERA
		MOVIMENTAÇÃO
Falha do fornecedor (atraso).	Alto tempo de produção na etapa estampar	ESPERA
Planejamento e programação da produção ineficientes.		
Método de trabalho ineficiente (inspeção em todas as peças e não por amostra).	Peça precisa aguardar inspeção antes de ir para a costura	SUPERPRODUÇÃO
Falha de qualidade do fornecedor.		TRANSPORTE
		ESTOQUE
<i>Layout</i> e método de trabalho deficiente.	Movimentação desnecessária dos operadores (distribuição e expedição)	MOVIMENTAÇÃO
		TRANSPORTE
Método de trabalho deficiente.	Peças ficam aguardando na distribuição e demoram a ir até o setor de costura	ESPERA
Planejamento e programação da produção ineficientes.		ESTOQUE

CAUSAS	PROBLEMA	TIPO DE DESPERDÍCIO
Planejamento e programação da produção ineficientes.	Área muito grande destinada ao estoque de produto acabado	SUPERPRODUÇÃO
		ESTOQUE
Planejamento e programação da produção ineficientes.	Setores de produção trabalham desalinhados	CRIATIVIDADE
Falta de reuniões bem definidas para acompanhamento.		
Falta de um modelo de gestão mais adequado.		
PCP tem poucas informações sobre a situação e os pedidos de compras.	Falta de alinhamento entre os setores de PCP, compras e comercial	ESPERA
Necessidade de MP solicitada sempre é contestada.		MOVIMENTAÇÃO
PCP tem poucas informações sobre a situação dos pedidos e especificações do cliente.		CRIATIVIDADE
Método de trabalho deficiente.		
Sistema de controle da produção muito limitado.	Controle de PCP feito porta a porta, sem embasamento em indicadores	CRIATIVIDADE
Método de trabalho deficiente.		
Falta de treinamento adequado para o operador utilizar o sistema.		
Falha de produção em algum dos setores.	Desmembrar e alterar OP mais de 2 vezes durante o processo	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DEFEITUOSOS
Falta de tecido.		ESPERA
		CRIATIVIDADE
		MOVIMENTAÇÃO
Programação da produção não é seguida para abastecer as fábricas.	Peças com defeito aguardando posição do setor da qualidade	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DEFEITUOSOS
Substituição de tecido.		PROCESSAMENTO
		TRANSPORTE

Quadro 3- Identificação dos principais desperdícios no fluxo de valor.

FONTE: Autor.

4.5 MFV do Estado Futuro

Para projetar a nova proposta de fluxo de valor foi utilizada a metodologia de Rother e Shook (2003), descrito no tópico 2.2.2.

A demanda diária da Regata estudada é de aproximadamente 10 peças/ dia, considerando a produção de 200 peças/ mês. Com a abertura de novas lojas e a expansão do mercado o *Takt Time* é calculado com uma previsão de demanda que é o dobro da produção atual, 20 peças/ dia, 400 peças/ mês. Utilizando a Equação 1, temos o Takt Time de 23 min/ peça. Analisando os processos, é possível identificar que a demanda de cada setor comporta até mais que 20 peças por tempo de ciclo, ou seja, considerando o T/C de cada etapa de processamento temos que o tempo de operação por unidade vai de 30 a 50 segundos no máximo. Esses dados mostram que não é viável atrasar a produção e utilizar o Takt Time. Por isso, como alternativa foram colocados supermercados entre os processos para dar ritmo e fixar a produção em 20 peças/ dia.

O novo fluxo de material considera os setores Medição e Debrun como fornecedores para os outros processos que agregam valor á peça, diferentemente da abordagem atual.

O setor Distribuição foi escolhido para ser o “processo puxador”, visto que por ele passam as peças que vão ser estampadas e as peças que passam pela revisão (setor Serviço estamparia) e assim seguem para a costura. O setor recebe a programação semanal e as OP, que orientam quantas peças, variante (cor), grade (P-M-G-GG) devem ser “puxadas” e enviadas à Estamparia. Esta é uma forma de otimizar a relação com o fornecedor, priorizando no processo estampar as peças que estão sendo demandas pelo cliente evitando que peças fiquem tempo demais no supermercado antes de ir para a costura.

O PCP continua programando a produção e gerando as OP, sempre olhando para a variação de demanda informada semanalmente pelo comercial. Uma OP reúne as quantidades demandas não apenas pelos representantes, mas também atendendo às necessidades das lojas da empresa, e o “pulmão” planejado antes do início de cada coleção. Por isso, nem todas as peças irão ser expedidas no mesmo lote. Esta condição exige o controle direto do PCP que vai

amarrar a variação da demanda à quantidade que os processos devem produzir por dia, intervindo no ritmo de produção quando necessário.

As informações sobre previsão de MP passam a ser feitas a cada 2 meses e solicitadas ao setor de compras. Os pedidos para o fornecedor de *Skin Fit* deve ser feito também a cada 2 meses, e as entregas serem negociadas para prazos menores com quantidades menores. Com o aumento de 100% na produção, conseqüentemente o consumo de MP passa a ser dobrado e assim torna-se mais rápido, o que evidencia a necessidade de um número maior de entregas.

A Figura 14 mostra o MFV do Estado Futuro que também pode ser observado no Apêndice C para melhor compreensão.

4.6 Análise dos resultados

No novo fluxo de materiais a MP passa por 6 etapas do processo produtivo, antes passava por 7 etapas. Agora, as peças em produção não são mais encaminhadas para o setor de Debrun, que não é uma etapa de transformação e sim um fornecedor para o processo. O setor de Medição também deve ser encarado como um fornecedor, o tecido é encaminhado para o setor que fica no mesmo espaço físico que o estoque e sua função é fazer a movimentação da MP até o Enfesto, o primeiro processo de transformação. A Figura 15 representa o tempo de melhoria obtido nos estados Atual e Futuro.

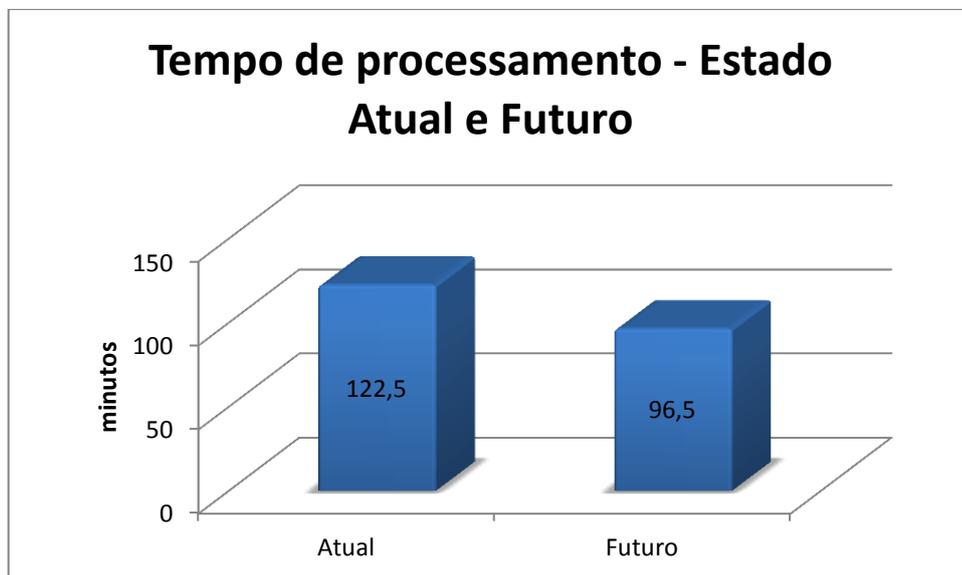


Figura 15 - Gráfico de comparação entre o Tempo de processamento dos estados Atual e Futuro.

FONTE: Autor.

Alinhando os setores PCP e Compras, estabelecendo o prazo de 2 meses para a compra de MP e definindo entregas semanais, o *lead time* do Enfesto pode ser reduzido de 15 para 1,5 dias. Com as entregas semanais as ocorrências de atraso por parte do fornecedor são amenizadas, facilitando a administração do setor de compras sobre a MP e evitando a necessidade de grandes espaços para estocagem. Da Medição saem informações via sistema sobre o consumo dos tecidos que estão sendo utilizados para que o compras possa controlar periodicamente.

É possível reduzir 2 dias no processo estampar adotando a Distribuição como sendo o processo puxador, que usa as informações sobre a programação semanal para priorizar os lotes enviados à estamparia. Esta medida possibilita também que o *lead time* da Costura caia de 4 para 1 dia, reduzindo o nível de estoque em processo entre estes setores, a Distribuição e

a Costura. A comparação entre os *lead times* dos Estados Atual e Futuro pode ser observado na Figura 16.

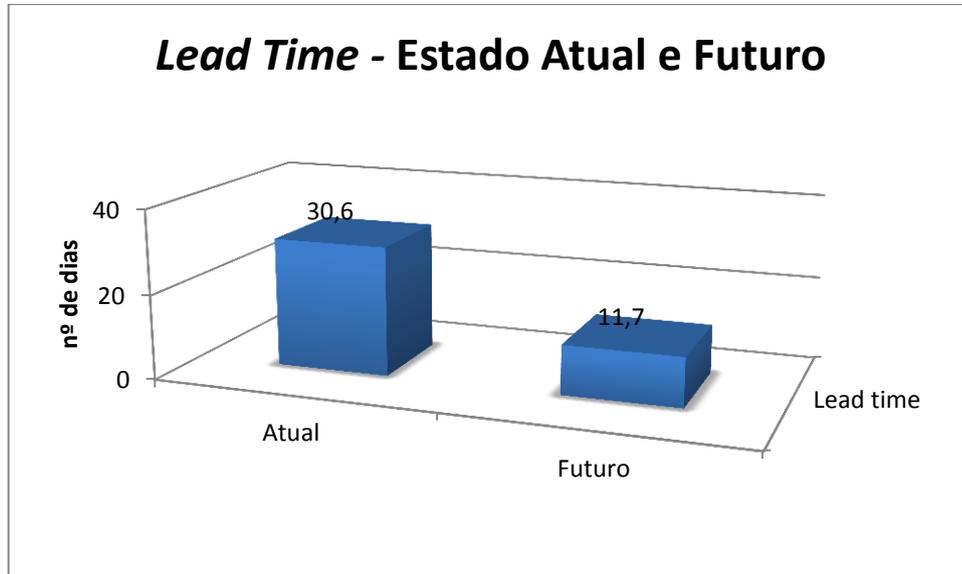


Figura 16 - Gráfico de comparação entre o Lead Time dos estados Atual e Futuro.

FONTE: Autor.

Com a visão diferenciada sobre o que agrega valor ao produto é possível obter uma redução de 21,2% no Tempo de processamento e também uma redução de 61,8% no lead time. A Tabela 1 faz uma comparação entre os dados dos Estados Atual e Futuro e os ganhos obtidos.

Tabela 1 - Melhoria no lead time e no Tempo de Processamento.

	<i>Lead Time</i> (dias)	<i>Tempo de Processamento</i> (minutos)
Atual	30,6	122,5
Futuro	11,7	96,5
% de redução	61,8 %	21,2%

A demanda dos setores Enfesto e Separação é de 20 peças/ dia, o que possibilita o nivelamento do *mix* de produção. Esta demanda precisa ser estratificada especificando as variantes (cores) e a grade (tamanhos) que melhor atende ao comportamento do mercado.

Os ganhos qualitativos não foram mensurados, mas existem e são muito expressivos. A nova proposta de fluxo de valor reduz os desperdícios de movimentação, transporte, espera,

estoque, e superprodução. Para a ação sobre os desperdícios de produção de produtos defeituosos, criatividade e processamento foram identificados os Kaizen, para atuar em determinados processos.

Para a efetivação destes resultados, o tópico 4.7 aborda o plano de ação a ser desenvolvido.

4.7 Como atingir o Estado Futuro

A implementação do Mapa do Estado Futuro será feita em três *Loops* baseada na metodologia de Rother e Shook (2003).

Primeiramente será implantado o *Loop 1: processo puxador*, que envolve as ações que irão começar a puxar e dar ritmo ao processo interno e aos fornecedores (estamparia), baseado na programação semanal que recebe. O *Loop 2: Enfesto e Separação* é o segundo a ser implantado atendendo o *Loop 1*, são os processos que produzem para o supermercados de produtos. O *Loop 3: Matéria-prima*, é o último a ser colocado em prática e é quem vai garantir o andamento dos outros dois *Loops*, visando a entrega e disponibilidade de matéria-prima através da atuação dos setores Compras e PCP se relacionando entre si e com o fornecedor. A Figura 17 mostra o MFV do Estado Futuro dividido em etapas de implementação (*Loops*).

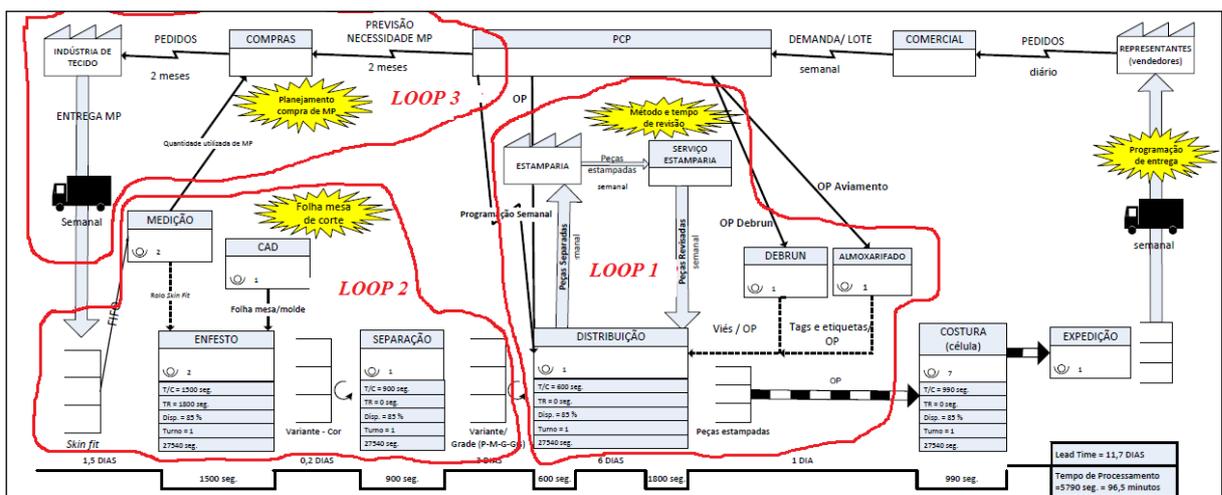


Figura 17- Esboço do MEFV do Estado Atual dividido em Loops.

FONTE: Autor.

Para o sucesso da implantação do MFV do Estado Atual foram levantados quatro ações KAIZEN. Estas ações são mais complexas e podem ser encaradas como projetos, com objetivos e metas definidos.

KAIZEN – Planejamento compra de MP: Melhorar a forma de planejamento e da compra de MP, através da integração entre os setores Comercial, PCP e Compras.

Metas: - Estabelecer política de entrega com o fornecedor;

- Definir responsáveis e funções no planejamento;
- Garantir o atendimento da produção semanalmente;
- Padronizar o processo Comprar MP;
- Definir indicadores de desempenho para o setor de Compras.

KAIZEN – Folha mesa de corte: Aperfeiçoar o processo de corte que envolve o setor CAD que fornece os moldes para o Enfesto.

Meta: - Definir um molde padrão que atenda a demanda de 20 peças/ dia.

KAIZEN – Método e tempo de revisão: Otimizar a função controle da qualidade de inspeção.

Metas: - Eliminar a inspeção de lotes inteiros;

- Definir técnica de inspeção por amostragem;
- Estabelecer uma política da qualidade com as Estamparias;
- Definir padrão de qualidade (incluindo limites de aceitação);

KAIZEN – Programação de entrega: Otimizar a Logística de transporte na empresa alinhando os setores Comercial e PCP.

Meta: - Definir responsáveis e suas funções no planejamento e programação de entrega;

- Estabelecer indicadores de desempenho;
- Reduzir o número de pedidos não atendidos no prazo pela falta de produto disponível.

O Plano Anual do fluxo de valor orienta a implantação dos Loops e das ações Kaizen.

4.7.1 Plano anual do fluxo de valor

Como a implantação do pensamento *Lean* depende do apoio da alta administração, a responsabilidade pelas ações ficarão diretamente sob a responsabilidade dos gerentes, que podem delegar e dividir as atividades.

Para a execução do Plano, é importante que se estabeleçam reuniões periódicas com os responsáveis para acompanhamento das ações, e que antes do início de qualquer abordagem sejam feitas reuniões com os colaboradores para conscientizá-los da importância do trabalho.

Quando o Plano for colocado em prática, é necessário que as colunas de data de início e término sejam acrescentadas ao modelo, com estes marcos acordados com cada um dos responsáveis. Os responsáveis também devem ser especificados em cada atividade, alguém que possa responder pelo andamento e alcance da meta e que tenha envolvimento com a área em questão para facilitar a abordagem e implantação. Durante o acompanhamento das ações, é interessante que a coluna STATUS seja preenchida para a criação de um indicador de desempenho de cada ação e do próprio plano em si.

Os projetos Kaizen podem ser feitos paralelamente. É interessante que após a implantação do *Loop* comece o Kaizen direcionado para a área, para que os possíveis problemas encontrados já possam ser sanados, e o processo refinado.

A figura X apresenta o modelo de Plano anual do fluxo de valor com os responsáveis, metas e prazos pré- estabelecidos com base nas características e análise da empresa.

PLANO ANUAL DO FLUXO DE VALOR					
ETAPA	METAS	PRAZO (dias)	RESPONSÁVEL	STATUS	
1. Loop	1.1. Loop 1	Enviar programação semanal e OP somente para a Distribuição			
		Lote para estampania apenas 1 vez/ semana	7		
		Lead Time Estampania <= 6 dias			
		OP enviadas para costura 1 vez/ dia	30		
	1.2. Loop 2	Tecido vai para medição seguindo FIFO	5		
		Tempo para entrada de tecido no estoque e baixa no sistema <= 1,5 dias	20		
		Produção de 20 peças/ dia	30		
		Movimentação do rolo de tecido no sistema	5		
		Tempo entre processos <= 0,2 dias	30		
		Reunião periódica entre Compras e PCP	5		
1.3. Loop 3	Cálculo da necessidade de MP a cada 2 meses				
	Pedido de compra a cada 2 meses	60			
	Chegada de MP 1 vez/ semana				
	Estabelecer política de entrega com o fornecedor;				
2. KAIZEN	2.1. Planejamento compra de MP	Definir responsáveis e funções no planejamento;			
		Garantir o atendimento da produção semanalmente;	45		
		Padronizar o processo Comprar MP;			
		Definir indicadores de desempenho para o setor de Compras.			
	2.2. Folha mesa de corte	Definir um molde padrão que atenda a demanda de 20 peças/ dia.	35		
		Eliminar a inspeção de lotes inteiros;			
	2.3. Método e tempo de revisão	Definir técnica de inspeção por amostragem;			
		Estabelecer uma política da qualidade com as Estamparias;	40		
		Definir padrão de qualidade (incluindo limites de aceitação);			
		Definir responsáveis e suas funções no planejamento e programação de entrega;			
2.4. Programação de entrega	Estabelecer indicadores de desempenho;				
	Reduzir o número de pedidos não atendidos no prazo pela falta de produto disponível.	30			

Figura 18 - Plano Anual do Fluxo de Valor.

FONTE: Autor.

5. CONCLUSÃO

O trabalho desenvolvido tem como objetivo eliminar do processo de produção de uma indústria de confecção as atividades que não agregam valor ao produto a partir da utilização da ferramenta Mapeamento do Fluxo de Valor. O objetivo foi atingido através da proposta de aplicação da ferramenta descrita pelos autores Rother e Shook (2003) em “Aprendendo a Enxergar: Mapeando o Fluxo de Valor para Agregar Valor e Eliminar Desperdício”.

A administração da empresa escolheu a família de produtos *Skin Fit*, mais especificamente o modelo Regata *Skin Fit I LOVE RUNNING*, para ser estudada. Como critérios a administração considerou a representatividade nas vendas e seu interesse nas peças a serem analisadas.

O desenho do Mapa do Estado Atual permitiu a realização de uma análise e a identificação dos principais desperdícios que acontecem na empresa. Foram encontrados falhas, analisadas uma a uma, e foi possível identificar 8 tipos de desperdícios diferentes.

Baseando-se na análise do Mapa do Estado Atual foi construído o Mapa do Estado Futuro olhando para o fluxo de informação e de material, analisando cada etapa individualmente e verificando seu impacto no processo como um todo. A novo MFV do Estado Atual mostra uma redução de 61,8% no Lead Time, que passou de 30,6 dias para 11,7. Houve mudanças também no Tempo de Processamento que caiu de 122,5 minutos para 96,5, uma redução de 21,2%. O processo foi desenhado baseando-se na demanda de 20 peças/dia, que representa o dobro da demanda atual pelo fato da Regata ser uma aposta da empresa. A aposta pode ser bem sucedida no sentido de atender à demanda dos representantes/clientes.

Para a implantação do Mapa do Estado Atual, o Plano Anual do Fluxo de Valor mostra detalhadamente as etapas, prazos e responsáveis diretos pela execução.

Os resultados alcançados, redução de Lead Time e de tempo de processamento, representam os resultados mensuráveis do que a empresa esta deixando de perder. A empresa passa a obter ganhos considerando que estas são variáveis competitivas crucias, para um mercado que se torna cada vez maior e mais competitivo, o mercado da Confecção. A função produção passa

a ser uma ferramenta que a estratégia da empresa pode utilizar na conquista de novos mercados, garantindo o atendimento à demanda. Assim, a empresa pode começar a dar a atenção devida para o aumento da qualidade nos produtos e nos processos, focando em melhoria contínua.

Durante o desenvolvimento do trabalho algumas dificuldades foram encontradas, como por exemplo a falta de dados reais de estoque de MP pela falta de alimentação correta do sistema. A administração da empresa não é totalmente engajada e não tem muitos conhecimentos sobre a filosofia Lean Manufacturing, por isso alguns dados estratégicos e de custos não foram disponibilizados, o que inviabilizou a estimativa de ganhos financeiros. Entretanto, com os resultados obtidos há argumentos muito fortes para demonstrar à alta administração da empresa o quanto é importante estrategicamente o investimento e adequação à filosofia.

A partir do trabalho desenvolvido surge a sugestão para novos estudos: A otimização do layout da fábrica, redução de distância e movimentação e transporte; Planejamento estratégico, executando análise de valor para cada processo e o alinhamento entre os setores estratégicos da organização.

A filosofia *Lean Manufacturing* trouxe resultados muito satisfatórios para o cenário de uma indústria de confecção. Dessa forma, investir em novos estudos e na adequação da empresa à filosofia é tornar a organização cada vez mais competitiva, com custos e desperdícios menores e com o aumento da qualidade e capacidade.

6. REFERÊNCIAS

ANTUNES, Junico et al. **Sistemas de Produção: Conceitos e Práticas para Projetos e Gestão da Produção Enxuta**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO. Disponível em: <<http://www.abit.org.br>>. Acesso em: 24 mar. 2013.

CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N.. **JUST IN TIME, MRP II E OPT Um enfoque estratégico**. 2. ed. Sao Paulo: Atlas, 1993.

FITIPALDI, Douglas. **Treinamento Lean Manufacturing: Curso de Formação GreenBelt**. RI&associados, 2012.

INSTITUTO DE ESTUDOS E MARKETING INDUSTRIAL. **Relatório setorial da indústria têxtil brasileira: Brasil têxtil 2011**. São Paulo: IEMI, 2011.

LEAN INSTITUTE BRASIL (Org.). Disponível em: <<http://www.lean.org.br>>. Acesso em: 31 mar. 2013.

LIKER, J.K. **O Modelo Toyota: 14 Princípios de Gestão do Maior Fabricante do Mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

NAZARENO, Ricardo Renovato. **Desenvolvimento e aplicação de um método para implementação de sistemas de produção enxuta**. 2003. 167 f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: Além da Produção em Larga Escala**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

ROTHER, M; SHOOK, J. **Aprendendo a Enxergar: Mapeando o Fluxo de Valor para Agregar Valor e Eliminar o Desperdício**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

SHINGO, S. **O sistema Toyota de produção do ponto de vista da engenharia de produção**. 2 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. Editora Atlas, 2002.

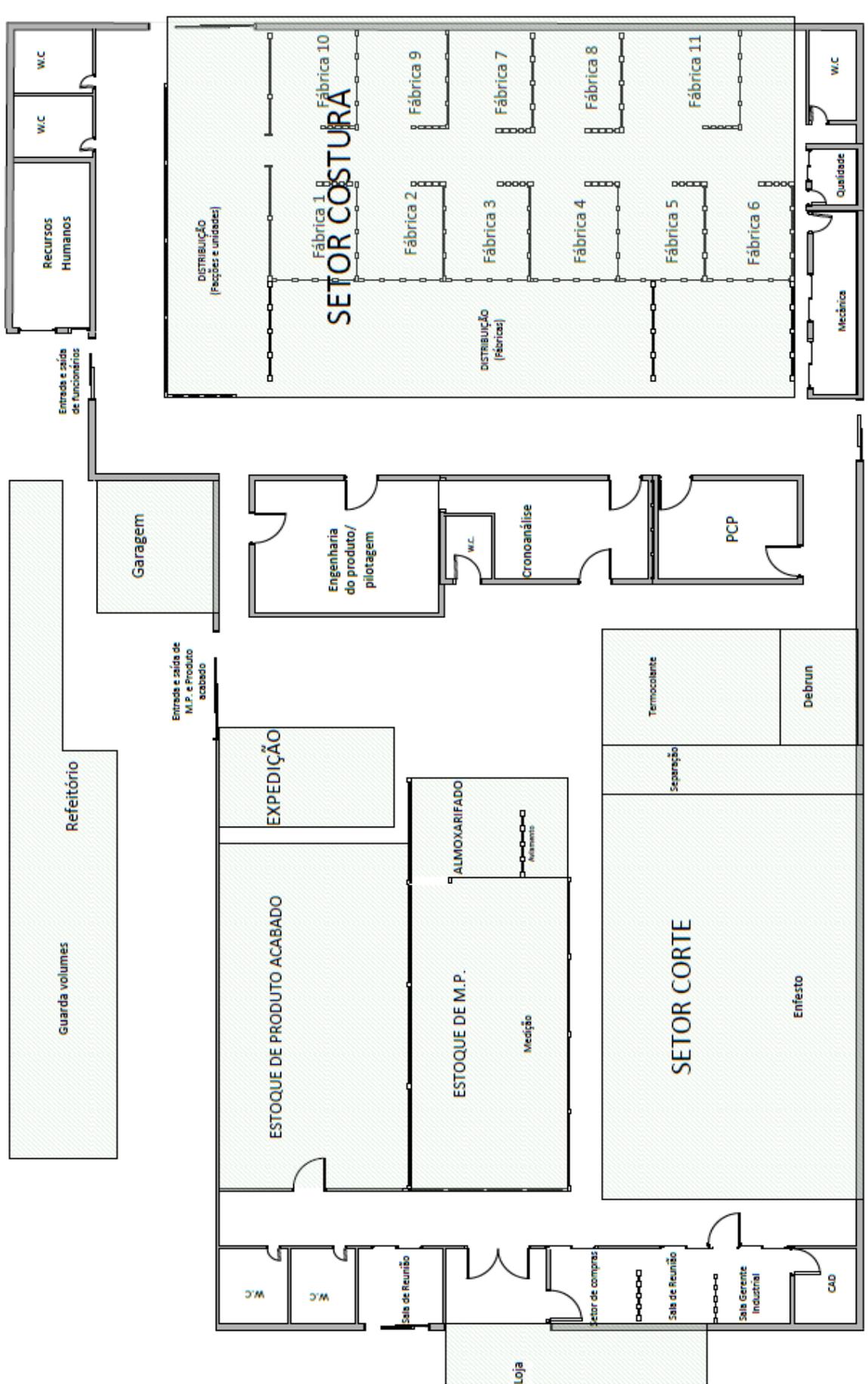
TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção – teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2007.

WERKEMA, Maria Cristina. **Lean Seis Sigma: Introdução às Ferramentas do Lean Manufacturing**. Belo Horizonte: Werkema Editora, 2006. 120 p.

WOMACK, J. P.; JONES D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. 13. ed. Rio de Janeiro, RJ : Elsevier , 2004.

7. APÊNDICE

6.1. Apêndice A - Esboço do layout do sistema produtivo



6.2. Apêndice B - MFV do Estado Atual

