



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

**Melhoria Contínua de uma Indústria de Confecção a partir
da Filosofia de Produção Enxuta**

Marina Machado da Silva

TCC-EP-70-2010

Maringá - Paraná
Brasil

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

**Melhoria Contínua de uma Indústria de Confeção a partir
da Filosofia de Produção Enxuta**

Marina Machado da Silva

TCC-EP-70 -2010

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

Orientador(a): Prof.^(a): Dr. Edwin Cardoza Galdamez

Maringá - Paraná

2010
DEDICATÓRIA

Dedico aos meus pais Mauro Marques da Silva
e Rosângela Egea Machado da Silva.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer à Deus pela paciência e sabedoria que me deu para realizar todas as atividades do trabalho para que ele fosse concluído.

Também gostaria de agradecer aos meus pais, pela oportunidade que me deram de morar em Maringá, me ajudando sempre que preciso, dando amor incondicional independente da situação. Obrigada pelas palavras de motivação, pelos conselhos, pela paciência nas minhas horas estresse e por todo carinho imensurável que vocês me transmitem. Eu amo vocês.

Um agradecimento muito especial aos meus irmãos. Com certeza eles fazem a diferença na minha vida. (Dan, muito obrigada pelo carinho, amor, risadas, pelas orientações e ensinamentos nas minhas horas de dúvidas. E, Gui, obrigada pelo amor, carinho, confissões, ensinamentos e risadas. Vocês são tudo para mim!)

Às minhas amigas que estavam longe, mas que de todas as formas possíveis estiveram presente em todos os momentos que precisei (Paty, Isa, Taci, Lu, Ma e Fer). Obrigada por serem tão lindas e fazerem parte da minha vida há tanto tempo.

Às minhas amigas (Ma, Ju, Aline, Daysoca, Ana, Carol e Bia) pelos momentos de diversão que com certeza fizeram os meus dias mais felizes, minhas noites inesquecíveis e os meus cinco anos de faculdade, os melhores anos de minha vida.

Aos meus amigos (João, Mottinha, Thi, Gab, Kaio e Rafa) que me ajudam sempre que preciso e me transmitem algo tão bom que eu não teria palavras aqui para descrever. Obrigada pelo carinho, pelas risadas, pelos abraços, pelos almoços. Quero vocês sempre perto de mim.

Agradeço ao Paulo também que, mesmo depois de transferir de faculdade, continuou participando dos meus estudos, me ensinando sempre que preciso e me acrescentando coisas boas.

Agradeço à Ana Carolina pelo companheirismo e apoio no desenvolvimento das atividades do estudo de caso.

Gostaria de agradecer em especial ao Professor Edwin pela paciência, dedicação e orientação durante todo o desenvolvimento do meu trabalho

Também agradeço à todos os professores que me deram aula, pelos ensinamentos dados durante a graduação, e em especial a professora Maria de Lourdes, Márcia e Camila que se sempre estiveram dispostas a me ajudar, me ensinar e me orientar nos momentos em que precisei.

RESUMO

A elaboração do Mapeamento de Processos utilizando a técnica de Mapa de Fluxo de Valor é fundamental para se analisar as necessidades de melhoria nos processos produtivos, em relação ao fluxo de materiais e de informações. O presente trabalho teve como objetivo identificar e reduzir os desperdícios em uma indústria de confecção. Foi realizada uma pesquisa de caráter exploratório tendo como base para o desenvolvimento do trabalho o estudo de caso. Com os dados obtidos através do acompanhamento do processo produtivo, das entrevistas realizadas e das coletas de tempo dos processos, foi elaborado o Mapa de Fluxo de Valor Atual. A partir da análise dos resultados obtidos, foi realizado um plano de melhoria, visando reduzir os desperdícios e desenvolver conceitos da filosofia enxuta na indústria.

Palavras-chave: Mapa de Fluxo de Valor. Melhoria Contínua. Produção Enxuta.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	viii
LISTA DE TABELAS E QUADROS	ix
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	x
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Justificativa.....	3
1.2. Definição e delimitação do problema.....	3
1.3. Objetivos.....	3
1.3.1 Objetivo geral	4
1.3.2 Objetivos específicos.....	4
1.4. Estrutura da Monografia.....	4
2. REVISÃO DA LITERATURA	6
2.1. Cenários Competitivos em Empresas de Manufatura	6
2.2. Sistema de Produção Enxuta	10
2.3. Práticas de Produção Enxuta	15
2.3.1 Mapeamento de Processos.....	18
2.3.2. Fluxograma de Processos	20
2.3.3 Mapa de Fluxo de Valor	23
2.3.3.1 Construção do VSM	25
2.3.4 Elaboração do Plano de Melhoria.....	26
2.3.4.1 Mapa de Fluxo de Valor Futuro	28
3. APLICAÇÃO DA FERRAMENTA DE MAPA DE FLUXO DE VALOR NA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO	31
3.1. Metodologia do Trabalho	31
3.2. Caracterização da Empresa.....	32
3.3. Mapeamento do Fluxo de Valor	33
3.4. Análise do Mapa de Fluxo de Valor Atual.....	39
3.5. Mapa de Fluxo de Valor Futuro	45
3.5.1. Propostas de Melhorias.....	50

4.	Conclusão	56
4.1.	Considerações Finais	56
4.2.	Limitações do Trabalho	57
4.3.	Trabalhos Futuros	57
4.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
	ANEXO	60
	ANEXO A - Ordem de Produção	61

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Forças que dirigem a concorrência num setor	7
Figura 2: Interligação entre Conceitos	8
Figura 3: Diferença entre as abordagens	13
Figura 4: Estrutura do Sistema Toyota	14
Figura 5: Modelo de Yamazumi	16
Figura 6: Representação de Processo	18
Figura 7: Diferença entre Fluxograma e Macrofluxograma	22
Figura 8: Simbologia para Mapa de Fluxo de Valor	26
Figura 9: Modelo de Ficha para Plano Anual do Fluxo de Valor	29
Figura 10: Modelo de Ficha de Revisão do Fluxo de Valor	29
Figura 11: Processos de Negócio da Empresa Gallon	33
Figura 12: Tomara Que Caia Rocker	34
Figura 13: Mapa de Fluxo de Valor Atual	38
Figura 14: Modelo de Yamazumi para Produção Analisada na Ind. de Confecção	41
Figura 15: Eficiência dos Processos em Relação ao <i>Takt Time</i>	42
Figura 16: Modelo de Yamazumi para Produção com Postos de Trabalho Agrupados	43
Figura 17: Eficiência da Produção com Postos de Trabalho Agrupados em relação ao <i>Takt Time</i>	44
Figura 18: Mapa de Fluxo de Valor Futuro	48
Figura 19: Eficiência relativa ao Tempo de Valor Agregado e ao <i>Lead Time</i> de Produção	50
Figura 20: <i>Loops</i> no Mapa de Fluxo de Valor Futuro	52
Figura 21: Modelo de Plano Anual do Fluxo de Valor Proposto	55

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1: Tempo de Ciclo e <i>Takt Time</i> para Produção de 1 Lote	41
Tabela 2: Tempos de Ciclo com Processos Agrupados e <i>Takt Time</i>	43
Tabela 3: Número de Mão de Obra a ser utilizada nos Processos Agrupados	45
Tabela 4: Tempo de Valor Agregado e <i>Lead Time</i> da Produção referentes aos Mapas de Fluxo de Valor	49
Quadro 1: Métodos de Levantamento de Processos	19
Quadro 2: Simbologias de Fluxogramas	21

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EPC	<i>Event Driven Process Chain</i>
IDEF	<i>Integrated Computer Aided Manufacturing</i>
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
VSM	<i>Value Stream Mapping</i>
BPMN	<i>Business Process Modeling Notation</i>
ABIT	Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção
TPS	<i>Toyota Production System</i>
MIT	<i>Massachussetts Institute of Technology</i>
JIT	<i>Just in Time</i>
TQC	Controle de Qualidade Total
FIFO	<i>First in, First out</i>
PVA	<i>Process Value Analysis</i>

1. INTRODUÇÃO

Para promover o desenvolvimento competitivo de uma organização, aplicar Práticas de Gestão de Desempenho Organizacional é fundamental, pois quando se tem desenvolvido e implantado conceitos de avaliação de desempenho no sistema de produção, se obtém grande quantidade de informações das diversas áreas da empresa, facilitando a identificação com mais segurança dos problemas da fábrica, para assim elaborar propostas de melhorias com mais eficiência (CARDOZA E CARPINETTI, 2005).

De acordo com Porter (1986), a essência da formulação de uma estratégia competitiva é relacionar uma companhia com o seu ambiente. O autor também identifica o grau da concorrência em uma indústria de acordo com as cinco forças competitivas básicas: os entrantes potenciais, a ameaça de substituição, o poder de negociação dos compradores, o poder de negociação dos fornecedores e a rivalidade entre os atuais concorrentes. Nesse contexto, é necessário que as práticas de manufatura da indústria se conciliem com o ambiente em que a empresa está inserida.

Uma das maneiras de se obter maior competitividade é aplicando conceitos da filosofia de produção enxuta, que mostra que é possível se produzir cada vez mais, com cada vez menos, evitando desperdícios e oferecendo aos clientes exatamente o que eles desejam. Neste contexto a área crítica para se iniciar uma melhoria é definir de forma clara o valor de um produto a partir da ótica do consumidor e do ambiente em que o produto está inserido (ROTHER E SHOOK, 2003).

De acordo com Moreira e Fernandes (2001), para uma empresa ser competitiva, a utilização de uma produção enxuta não é necessariamente suficiente. Ela deve ter um pensamento enxuto em todas as suas atividades, sendo assim uma empresa enxuta.

Sabe-se que as ferramentas da qualidade auxiliam na melhoria contínua das atividades, fato de crucial importância devido o diferencial competitivo que as melhorias proporcionam para as organizações por meio de um conjunto de mudanças em suas atividades, podendo ser implementada em indústrias de qualquer porte e setor, desde que haja envolvimento de todos

os gestores e auxiliares de produção. As sete ferramentas básicas da qualidade são: folha de verificação, fluxograma, diagrama de dispersão, histograma, gráfico de pareto, gráfico de controle e diagrama causa e efeito (CAMPOS, 2004b).

De acordo com Valle e Oliveira (2009), com o Mapeamento de Processos, que é considerado uma das técnicas de fluxogramas, é possível testar os processos sob diversas condições para certificar que o funcionamento atenderá aos requisitos globais estabelecidos – qualidade, *performance*, custo e durabilidade. Sabe-se que para modelar o mapeamento de processos deve ser escolhida uma das técnicas de modelagem dentre as inúmeras existentes (*Event-Driven Process Chain- EPC*, *Integrated Computer Aided Manufacturing Definition - IDEF*, *Unified Modeling Language - UML*, *Value Stream Mapping -VSM*, *Business Process Modeling Notation - BPMN*, etc).

Nos processos na produção enxuta uma das técnicas utilizadas para se modelar é o Mapa de Fluxo de Valor (*Value Stream Mapping - VSM*), que facilita a visualização de desperdícios nos processos, servindo para direcionar as melhorias no fluxo que efetivamente contribuem para um salto no seu resultado final. Através da elaboração do VSM e da definição do valor do produto para o cliente, se obtém um processo cujo produto final atende às expectativas dos consumidores (ROTHER E SHOOK, 2003).

Nas últimas décadas, verifica-se um acentuado crescimento do número de empresas relacionadas à confecção. O sistema de produção nessas indústrias, sejam elas de pequeno ou médio porte, possui como um dos principais desafios a busca por inovações, aumento da capacidade produtiva, além, é claro, da busca por maior confiabilidade de entregas para clientes e diferenciação de produtos. Neste ambiente, a gestão de processos e a implantação adequada de melhorias são consideradas entraves para o desenvolvimento da própria empresa.

Este trabalho relata uma pesquisa que foi desenvolvida em uma indústria de Confecção que, assim como qualquer outro setor industrial, precisa estar em contínuo aperfeiçoamento de processos produtivos. Será analisado como a produção na confecção pode ser beneficiada com a utilização do Mapa de Fluxo de Valor.

1.1. Justificativa

O uso de ferramentas enxutas, como o Mapa de Fluxo de Valor, é valorizado devido à flexibilidade de resposta à demanda exigida atualmente pelos consumidores. A partir da implantação do Mapa de Fluxo de Valor é possível alcançar qualidade e baixo custo de produção, evitando atrasos e aumentando a velocidade do fluxo produtivo.

O desenvolvimento do trabalho ajuda a apresentar aos gestores da empresa como aumentar o desempenho dos processos de produção do modelo de negócio, eliminar os desperdícios, analisar a dinâmica da competitividade, por meio do uso da ferramenta de melhoria contínua, garantindo produtos com maior desempenho no mercado.

1.2. Definição e delimitação do problema

Segundo Gil (2002, p.29) “a delimitação do problema guarda uma estreita relação com os meios disponíveis para investigação”. Por isso, é fundamental definir que o trabalho foi desenvolvido em uma indústria de confecção de médio porte situada no norte do Paraná, que apresenta problemas como atrasos de entregas, perdas em estoque, em processamento, por espera, entre outros.

A partir do mapeamento das atividades da produção foram diagnosticados problemas de atraso do pedido, duração de ciclos produtivos, dados, pessoas e relações e dependências do fluxo dos processos. Desta forma ficou evidente quais os pontos de melhoria, o que pode melhorar qualidade do produto e o desempenho das operações, bem como otimizar os serviços de entrega de produto acabado.

Neste trabalho, foram destacadas as características do processo produtivo de uma indústria de confecção com o objetivo de avaliar e revisar métodos que auxiliem a empresa a promover a competitividade no pólo industrial em que ela está inserida, o qual é considerado o segundo maior pólo confeccionista do país pela Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção – ABIT.

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

O objetivo é aplicar conceitos da filosofia de produção enxuta (Mapa de Fluxo de Valor) para propor um plano de melhoria contínua que ajude a reduzir desperdícios em uma empresa do setor de confecção.

1.3.2 Objetivos específicos

Podem ser citados como objetivos específicos:

- Levantamento bibliográfico nos temas relacionados com o projeto;
- Mapeamento de Processos da produção com a técnica VSM;
- Elaboração do plano de melhorias para a indústria de confecção.

1.4. Estrutura da Monografia

No Capítulo 2 é desenvolvida a revisão bibliográfica dos temas relacionados com o trabalho:

- Cenários competitivos nas empresas de manufatura: determinantes estruturais da intensidade da concorrência, estratégia competitiva, processo de melhoria contínua e plano de melhoria;
- Sistema de Produção Enxuta: apresentação do novo sistema de manufatura (abordagens e princípios);
- Mapeamento de Processo: conceitos, método de implantação, fluxogramas, VSM, elaboração do plano de melhoria;

No Capítulo 3 é descrito o Estudo de Caso, caracterizando a empresa, as ações e métodos executados e os resultados alcançados com o desenvolvimento do VSM.

O Capítulo 4 descreve as conclusões do trabalho e as soluções de melhorias proposta para a empresa. Além disso, apresenta as limitações e pesquisas futuras propostas para o desenvolvimento contínuo e competitivo na empresa do setor de confecção.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Cenários Competitivos em Empresas de Manufatura

Para a formulação de uma estratégia competitiva é fundamental que se relacione uma companhia com o seu meio ambiente. Mesmo que este meio ambiente relevante seja muito amplo, abrangendo tanto forças sociais como econômicas, o aspecto principal do meio ambiente da empresa é a indústria ou as indústrias em que ela compete (PORTER, 1986).

Segundo Martins e Laugeni (2005), para que uma empresa se defina como competitiva é necessário que ela estabeleça estratégia de ação para atuar em mercados locais, regionais ou globais. Os autores também afirmam que a competitividade fornece subsídios para que a indústria tenha condições de concorrer com um ou mais fabricantes e fornecedores de um produto, ou serviço em um determinado mercado. Quanto maior for o raio de atuação da empresa, maiores serão suas vantagens competitivas.

Atualmente para se obter competitividade é necessário que os processos produtivos e administrativos tenham sempre como foco a flexibilidade, possibilitando o acompanhamento das mudanças das necessidades dos clientes, adquirindo sempre novas tecnologias e matérias primas e dinamizando a estrutura global da empresa para que ela permaneça atendendo às exigências mercadológicas (CAMPOS, 2004a).

Para Porter (1986), a natureza da competição na indústria como um todo e no seu potencial de lucro básico é determinado pelas cinco forças que estão destacadas na Figura 1: ameaça de novos entrantes, ameaça de substituição de produtos ou serviços, poder de negociação com compradores, poder de negociação dos fornecedores e rivalidade entre os atuais concorrentes.

A ameaça dos novos entrantes se dá devido a novas capacidades instaladas, o desejo de ganhar parcela do mercado e freqüentemente os recursos substanciais. A rivalidade entre os concorrentes existentes se dá de forma corriqueira disputando posições no mercado, lembrando que todas as empresas em uma indústria estão competindo com indústrias que fabricam produtos substitutos, daí se nota a pressão dos produtos substitutos.

Nesse contexto a concorrência também pode ser dirigida pelo poder de negociação dos compradores, que competem com a indústria forçando preços para baixo, barganhando por qualidade e ao mesmo tempo jogando os concorrentes uns contra os outros; além do poder de negociação dos fornecedores, os quais exercem poder de negociação sobre participantes de uma indústria, ameaçando elevar preços ou reduzir a qualidade dos bens e serviços fornecidos.

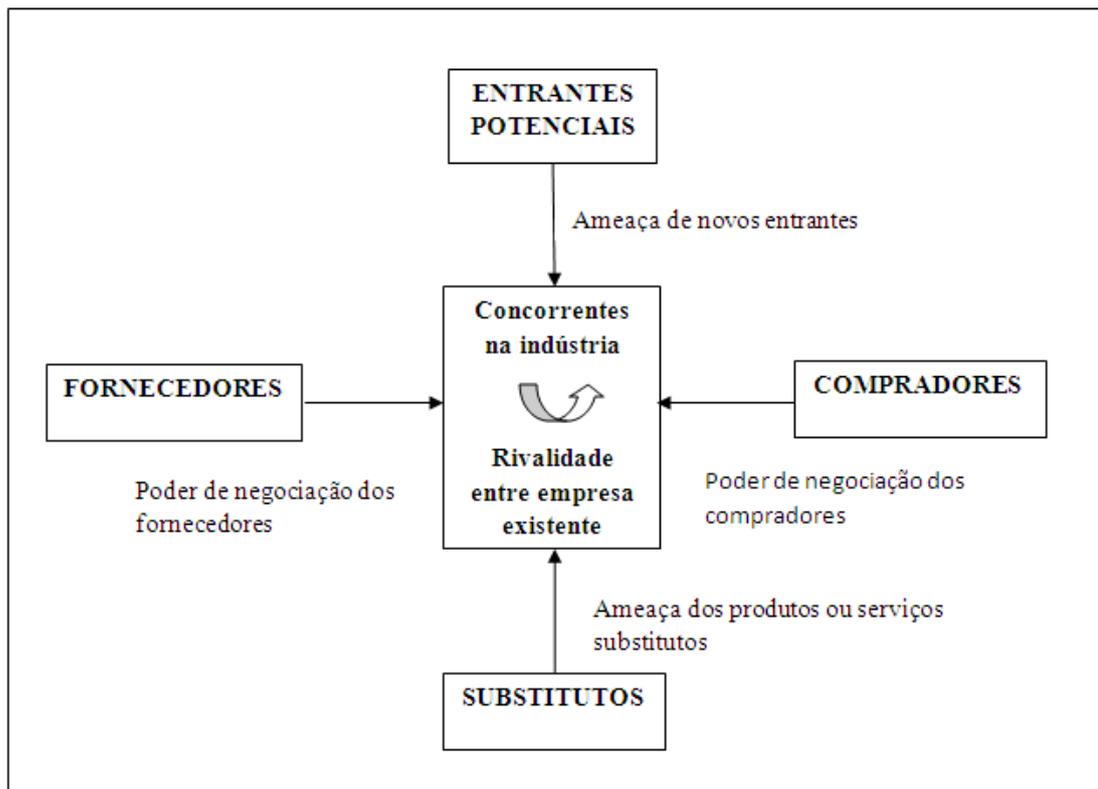


Figura 1: Forças que dirigem a concorrência num setor
 Fonte: Porter (1986)

Mattos *et al.* (2002) disserta que, para alguns pesquisadores, a palavra competitividade está relacionada com competição e produtividade. Segundo o autor, competitividade pode ser delineada como produtividade em relação ao valor dos produtos e serviços e não só como eficiência na produção de bens e serviço por unidade de trabalho ou capital.

Existem diversas estratégias que podem ser utilizadas para que uma indústria se torne competitiva, entre elas destacam-se (PORTER,1986):

- Especialização: é o grau da amplitude da linha da indústria, dos segmentos de clientes-alvo e dos mercados geográficos atendidos;
- Identificação de marcas: o grau em que a indústria busca a identificação de marca ;
- Política de canal: o grau em que a indústria busca desenvolver a identificação de marca diretamente com o consumidor final ‘versus’ o apoio aos canais de distribuição na venda de seu produto;
- Seleção do canal: a escolha dos canais de distribuição;
- Qualidade do produto: o nível de qualidade do produto produzido.

Garantir a sobrevivência de uma empresa é cultivar uma equipe de pessoas que saiba montar e operar um sistema, que seja capaz de projetar um produto que conquiste a preferência do consumidor a um custo inferior ao de seu concorrente. Na Figura 2 está representado como é dada a inter-relação entre a sobrevivência da empresa e a competitividade, que é decorrente da produtividade e da qualidade (valor agregado) dos produtos e serviços (CAMPOS, 2004b).



Figura 2: Interligação entre Conceitos
Fonte: Campos (2004b)

A preferência do cliente é dada através do melhoramento contínuo dos produtos e serviços prestados pela empresa. O melhoramento contínuo também é conhecido como *kaizen*, onde *kai* significa modificar, e *zen* significa para melhor (MARTINS E LAUGENI, 2005).

Existem dois níveis de *kaizen*, sendo um o *kaisen* de sistema ou de fluxo, e o outro o *kaizen* de processos. O primeiro enfoca no fluxo total de valor e é dirigido para o gerenciamento, enquanto o segundo enfoca processos individuais sendo dirigido a equipes de trabalho e líderes de equipe (MARCHWINSKI E SHOOK, 2003).

O *kaizen* foi o grande triunfo das empresas japonesas para conquistar mercados cada vez maiores e mais sofisticados. A dedicação de esforços na área da qualidade tem duplo efeito de vantagem competitiva, pois, ao contrário do que pensam, a melhoria da qualidade auxilia a redução de custos de produção (MARTINS E LAUGENI, 2005).

Quando se deixa de adotar melhorias para acompanhar pelo menos os concorrentes, ou adotá-las segundo um ritmo que não atenda às expectativas crescentes dos consumidores, faz-se com que a produção fique condenada a manter-se distante das expectativas da organização (SLACK *et al*, 2002).

Além disso, é de crucial importância que os problemas identificados na melhoria contínua com o controle da qualidade, sejam resolvidos e tratados. Para isso, os gestores devem montar o “Plano de Ação”, correlacionando as metas estabelecidas sobre os itens de controle e os projetos a serem conduzidos. De acordo com Campos (2004b), estão descritos abaixo alguns dos princípios do Plano de Ação:

- As metas são estabelecidas a partir das metas da alta administração;
- As metas são estabelecidas sobre os itens de controle;
- Os projetos a serem conduzidos resultam de uma análise de processo e são estabelecidos sobre os meios ou causas;

- Cada projeto deve ter uma pessoa responsável;
- Os projetos devem ser suficientemente pequenos de tal modo a poderem ser resolvidos no âmbito da seção;
- Cada projeto deve ter um item de controle e uma meta para o seu responsável;
- Os projetos terão prioridades diferentes em função do número de itens de controle do chefe de seção que afetam.

2.2. Sistema de Produção Enxuta

O termo “Sistema de Produção enxuta” é utilizado para se referenciar ao Sistema Toyota de Produção (*Toyota Production System – TPS*), que pode ser definido como uma filosofia de gerenciamento que procura otimizar a organização de forma a atender as necessidades dos clientes no menor prazo possível, com mais qualidade e baixo custo, envolvendo e integrando todas as partes da organização e conseqüentemente aumentando a segurança e moral de seus colaboradores (GHINATO,2000).

Segundo Martins e Laugeni (2005, p.461), “o conceito de produção enxuta foi decorrência do livro *A máquina que mudou o mundo*, escrito por Womack, Jones e Roos”. Tal livro foi resultado de uma pesquisa liderada pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), em que os pesquisadores notaram que o TPS era muito mais eficaz e eficiente do que o tradicional sistema de produção em massa, representando um paradigma completamente novo e sendo cunhado com o termo produção *lean* (produção enxuta), indicando a nova abordagem (MARCHWINSKI E SHOOK, 2003).

O desenvolvimento do TPS foi creditado ao chefe de produção da Toyota, Taiichi Ohno, no período posterior à Segunda Guerra Mundial. Ohno liderou o desenvolvimento do TPS inicialmente nas operações de usinagem, e depois disseminando a cadeia de fornecedores (MARCHWINSKI E SHOOK, 2003).

No final da II Guerra Mundial, 1945, a Toyota pretendia tornar-se uma grande montadora de veículos, assim como as americanas, que possuíam seu índice de produtividade cerca de dez vezes maior que o índice de produtividade da montadora japonesa. Para isso, Ohno analisou a produção das montadoras americanas e realizou devidas comparações com a produção na Toyota e identificou-se que a diferença da produtividade só poderia ser explicada pelas perdas no sistema de produção japonês. A partir daí verificou-se o surgimento da estruturação de um processo sistemático para a identificação e a eliminação das perdas (GHINATO, 2000).

Em visita às fábricas Ford, Taiichi Ohno notou que a produção em massa deveria ser ajustada para ser aplicada em um local como o mercado japonês: discreto e de demanda variada. Observou-se que na Ford os trabalhadores eram subutilizados, as tarefas eram repetitivas e não agregavam valor, a qualidade era negligenciada ao longo do processo de fabricação, existiam grandes estoques intermediários e uma forte divisão (projeto e execução) do trabalho (GHINATO, 2000).

A essência do TPS é a eliminação de qualquer perda, o que significa na linguagem da engenharia industrial consagrada pela Toyota, atividades desnecessárias que geram custos e não agregam valor. Além disso, foi observado que com o aumento da concorrência e conseqüente surgimento de consumidores mais exigentes, o preço passa a ser determinado pelo mercado. Ou seja, devem-se reduzir ao máximo os custos para que se obtenha um maior lucro (GHINATO, 2000).

De acordo com o idealizador do TPS, Ohno, são destacados sete desperdícios (ROTHER E SHOOK, 2003):

- Desperdício por espera;
- Desperdício por transporte;
- Desperdício por super-produção (quantidade e antecipada);
- Desperdício no próprio processamento;
- Desperdício por estoque;

- Desperdício por movimentação;
- Desperdício por fabricação de produtos defeituosos.

Para com Slack *et al* (2002) o Sistema Toyota de produção possui “dois pilares”, sendo um o *Just in Time* (JIT) e o outro o *Jidoka*.

O JIT é operacionalizado por três meios: *Heijunka* - fluxo nivelado e suave de materiais, *Kanban* - sinalização para o processo precedente de que mais componentes são necessários e *Negare* - planejamento de processos para obter um fluxo suave de componentes por meio do processo de produção.

Enquanto o *Jidoka* é dado pela humanização da interface entre operador e máquina, a máquina está lá para servir ao propósito do operador, enquanto o operador deveria estar livre para exercitar seu julgamento (SLACK *et al*, 2002).

Segundo Slack *et al* (2002), é fácil compreender como a abordagem JIT difere da abordagem tradicional, comparando-as. Sucintamente pode se afirmar que embora ambas visem à eficiência na produção elas tomam caminhos diferentes para alcançar isso. Tal fato pode ser analisado através da Figura 3.

Na abordagem tradicional busca-se a eficiência através de estoques amortecedores que protegem cada parte da produção dos possíveis distúrbios (quebra de máquina, falta de matéria prima, etc). Já na abordagem *just in time*, a exposição do sistema aos problemas fica mais evidentes, pois existe um maior grau de dependência entre os estágio da produção já que não existem estoques entre os estágios (SLACK *et al*, 2002).

É evidente que a maior exposição aos problemas na abordagem JIT faz com que haja um maior envolvimento das pessoas, visando fornecer diretrizes que incluem todos os funcionários e todos os processos na organização. Essa nova cultura é algumas vezes vista como um sinônimo de controle de qualidade total (TQC), dando a ênfase no envolvimento de todos os funcionários da organização (SLACK *et al*, 2002).

Tubino (1999) considera que a filosofia JIT/TQC deve ser vista de forma conjunta, uma vez que “JIT seria uma filosofia voltada para a otimização da produção, enquanto TQC seria uma filosofia voltada para a identificação, análise e solução de problemas considerando que qualquer problema é perda de qualidade”(TUBINO, 1999, p.27).

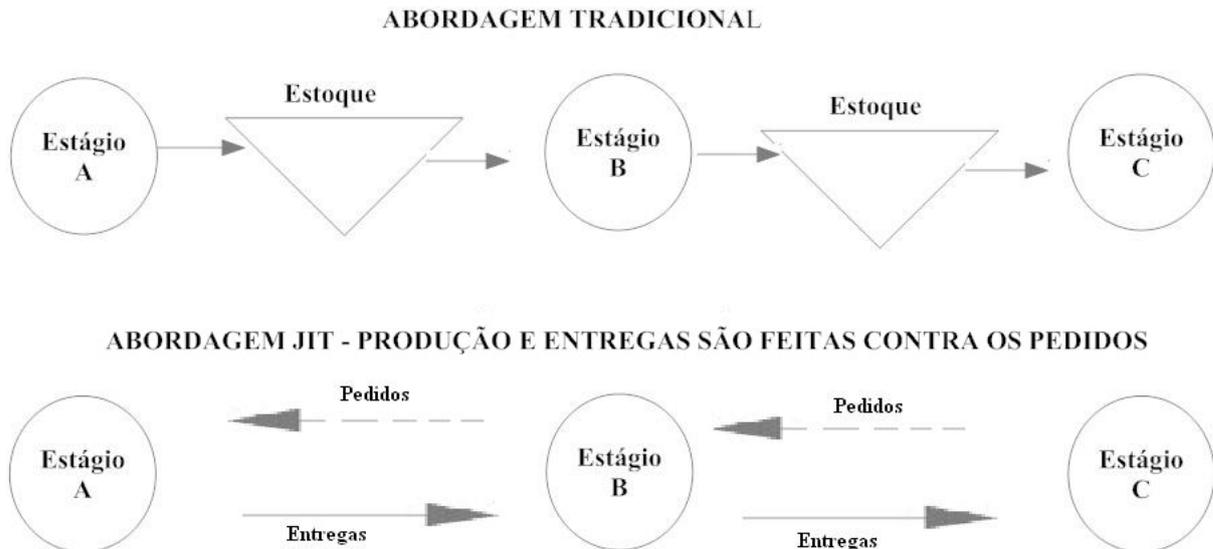


Figura 3: Diferença entre as abordagens
Fonte: Chamber e Johnston (2002)

Para Ghinato (2000, p.6) “o *TPS* não deve ser interpretado como sendo essencialmente o *JIT*, o que por certo limitaria sua verdadeira abrangência e potencialidade. O *JIT* é nada mais do que uma técnica de gestão incorporada à estrutura do *TPS* que, ao lado do *jidoka*, ocupa a posição de pilar de sustentação do sistema”.

Para Martins e Laugeni (2005), no sistema de produção enxuta são utilizadas diversas ferramentas e técnicas de forma integrada como o objetivo de se obter uma produção flexível e adaptável, apesar de suas especificações rígidas de produto, fluxo de material e de atividades de produção.

A Figura 4 demonstra a estrutura do *TPS*, o qual tem por objetivo atender as necessidades do cliente da melhor maneira, fornecer produtos e serviços com alta qualidade e baixo custo e no menor *lead time* possível, em um ambiente em que a segurança e a moral dos trabalhadores constituem-se uma preocupação fundamental da gerência (GHINATO,2000).

De acordo Marchwinski e Shook (2003), os componentes da estrutura do Sistema Toyota, a produção deve ser realizada continuamente com um nivelamento do tipo e da quantidade de produção em um período fixo, sendo que as atividades de fluxo abaixo avisam as atividades de fluxo acima sobre suas necessidades (produção puxada). Os autores também citam a separação homem/máquina que contribuiu para o desenvolvimento de funções inteligentes nas máquinas e o princípio e prática de precisão do *First In, First Out* (FIFO) nos processos de produção.

y

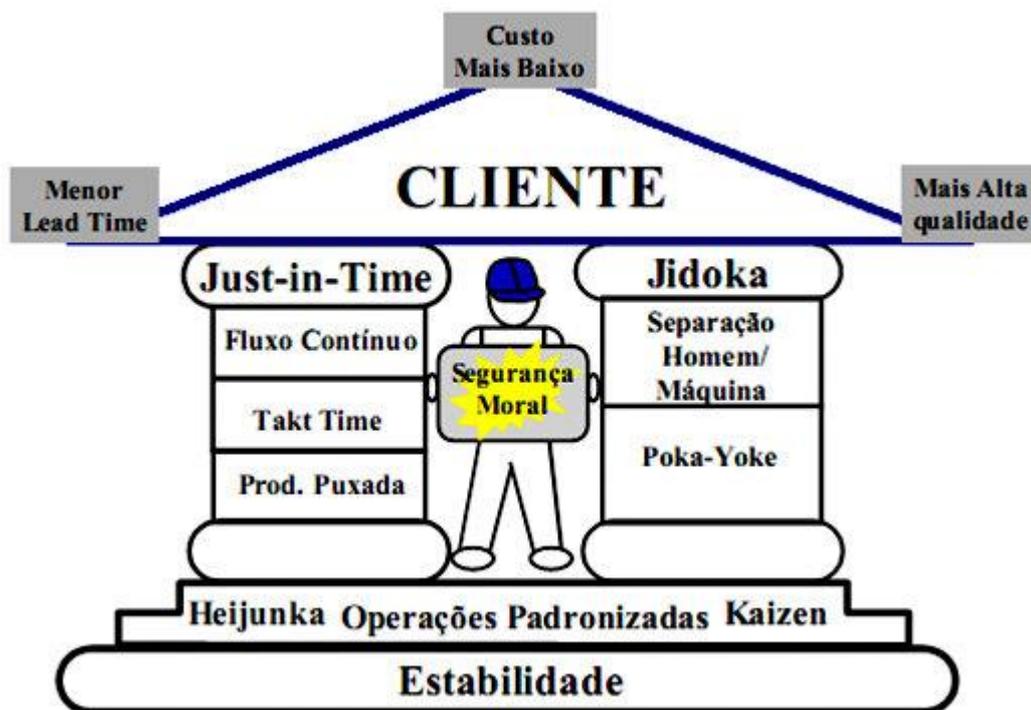


Figura 4: Estrutura do Sistema Toyota
Fonte: Ghinato (2000)

Um importante componente do pilar *Jidoka* é o dispositivo poka-yoke, que acoplado a uma operação detecta anormalidades, impedindo a execução irregular de uma atividade. No pilar *Just-in-Time* têm-se o *takt time*, que é o tempo necessário para produzir um componente ou um produto completo baseado na demanda do cliente, ou seja, o *takt time* associa e condiciona o ritmo de produção ao ritmo de vendas, sendo calculado pela Equação 1 (GHINATO, 2000).

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Tempo de produção disponível por dia}}{\text{Demanda do cliente por dia}} \quad (1)$$

Para a implantação da produção enxuta é essencial que a empresa envolva seus fornecedores, de forma a ampliar o sistema. Tais fornecedores precisam incorporar todas as práticas enxutas descritas para se nivelarem, em todos os aspectos organizacionais, tecnológicos e de qualidade, à empresa principal. Também, na distribuição dos produtos ao mercado prosseguirá esse processo, envolvendo toda a cadeia produtiva que leva satisfação ao consumidor final (MARCHWINSKI E SHOOK, 2003).

2.3. Práticas de Produção Enxuta

Para que se desenvolvam práticas de produção enxuta, é preciso que se coloque em prática conceitos e ferramentas do sistema de produção puxado. Dentre as práticas enxutas existentes, deve-se destacar: a utilização do Gráfico de Yamazumi, o desenvolvimento de Supermercado, o sistema *Kanban* para controle de produção, o nivelamento de produção (*Heijunka*), a utilização do layout como arranjo celular na produção, implantação dos 5s; além do Mapeamento de Processos, Fluxograma e Mapa de Fluxo de Valor que serão mais detalhados nos tópicos seguintes.

O desempenho da produção é dado de acordo com seu ritmo, por isso é necessário que haja uma maior preocupação em alinhar a produção com o *takt time*, fornecendo um ritmo preciso ao sistema. Para isso é preciso que se desenvolvam métodos e práticas para fornecer respostas rápidas para problemas, que se eliminem as causas de paradas entre os processos e se estabeleça mais fluxos contínuos de produção (GOMES *et al.*, 2008).

Ao introduzirem mais fluxo contínuo na produção, dois ou mais processos distintos e com paradas entre podem se fundir em apenas um processo sem paradas. Com o fluxo contínuo utilizam-se menos recursos, gerando uma produtividade alta com custo baixo, o *lead time* permite responder rapidamente as exigências dos clientes, problemas como defeitos se tornam mais fáceis de serem identificados e corrigidos (MARCHWINSKI E SHOOK, 2003).

O Gráfico de Yamazumi, também conhecido como Yamazumi *Board*, é utilizado para auxiliar no balanceamento de linha enxuta, criando um fluxo contínuo a partir do agrupamento de múltiplas tarefas e operadores, proporcionando uma distribuição dos elementos em relação ao *takt time*. (GOMES *et al.*, 2008).

O Yamazumi *Board* auxilia a determinação das tarefas que cada um dos operadores deverá absorver durante o processo produtivo, tornando os tempos de ciclo dos processos o mais próximo possível do *takt time* (MARCHWINSKI E SHOOK, 2003).

A Figura 5 representa o modelo do gráfico de Yamazumi. Nota-se que as barras azuis simbolizam o tempo de trabalho (tempo de ciclo) das atividades, o tempo de ciclo planejado é o tempo ideal para se obter uma maior eficiência dos processos de produção e, os operadores, representados abaixo do tempo de trabalho, representam a quantidade de mão de obra mínima necessária para realização do trabalho. Essa quantidade é calculada a partir da relação entre o tempo total de trabalho (*lead time* da produção) e o tempo de trabalho individual (tempo de ciclo de cada processo) (GOMES *et al.*, 2008).

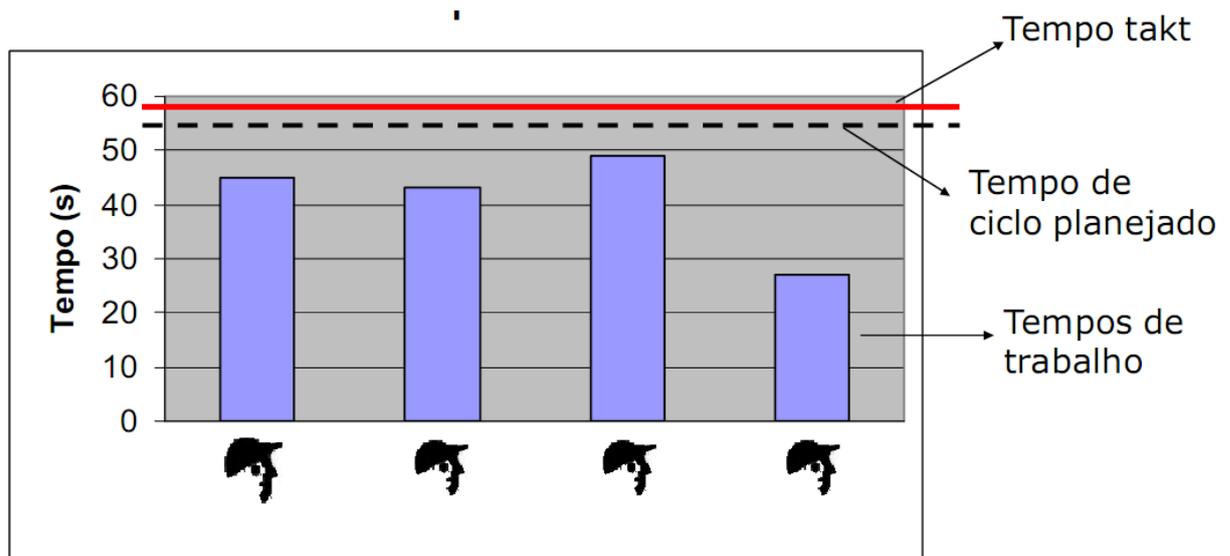


Figura 5: Modelo de Yamazumi
Fonte: Gomes *et al.* (2008).

A partir da análise do *lead time* da produção e a somatória dos tempos de ciclo (que é considerado o tempo total de valor agregado), é possível observar o desempenho do processo produtivo. O *lead time* geralmente é maior que o tempo de valor agregado da produção devido aos tempos de parada de máquina, troca de equipamentos, tempo de espera por mão de obra, etc.

Em locais onde o fluxo contínuo não se estender, na produção puxada é comum que se utilize supermercados, local em que um estoque padrão é mantido para o fornecimento aos processos fluxo abaixo. Dessa forma é possível se controlar a produção através da ligação do processo fornecedor com o processo cliente pelo supermercado, onde cada item possui uma localização específica e é retirado pelo processo cliente quando necessário (MARCHWINSKI E SHOOK, 2003).

Quando o item é removido, um sinal para fabricar mais (como um cartão *kanban*) é enviado ao processo fornecedor. Lembrando que é primordial a utilização de *kanban* para sinalizar e autorizar a produção de itens em um sistema de produção puxada.

O nivelamento da produção (*heijunka*) no que se refere à quantidade e tipo de item durante um período fixo de tempo, também é importante para que o atendimento às exigências do cliente se torne mais fácil e eficiente, além disso, com o nivelamento é possível evitar o excesso de estoque, reduzir custos, mão de obra e *lead time* de produção em todo o fluxo de valor. A prática de *heijunka* além de maximizar o uso dos equipamentos e da mão de obra disponível, torna a linha de produção mais flexível (MARCHWINSKI E SHOOK, 2003).

O nivelamento por quantidade pode ser realizado de acordo com a demanda dos pedidos do produto, mantendo um pequeno estoque no final do fluxo de valor com a finalidade de amortecer a variação da quantidade de pedidos. Já o nivelamento por tipo de item (por exemplo: variação de cor e tamanho a ser produzido), pode ser atingido intercalando os tamanhos e as cores do produto que está sendo produzindo, fazendo as devidas melhorias no sistema de produção, como a redução dos tempos de troca (MARCHWINSKI E SHOOK, 2003).

Um layout com arranjo celular traz melhorias para o sistema produtivo enxuto. Se cada posto de trabalho fosse como uma célula de produção e as células se posicionassem próximas uma às outras em forma de “U”, por exemplo, os números de funcionários diminuiriam, os tempos de parada entre cada processo também reduziria e a comunicação entre os diversos postos de trabalho seria agilizada, aumentando a eficiência da produção (MARTINS E LAUGENI, 2005).

Também merece destaque a utilização do Método 5s, que auxilia a reorganização da empresa, facilitando a identificação de materiais, o descarte de itens obsoletos e a melhoria na qualidade de vida e ambiente de trabalho.

Lembrando que o primeiro termo do Método é o Senso de Utilização (*seire*), que define que os itens necessários devem ser separados dos itens desnecessários; o Senso de Organização (*seiton*) é o segundo termo que organiza o que sobrou, definindo um lugar para cada coisa; o terceiro é o Senso de Limpeza (*seiso*) designa a necessidade de manter o local de trabalho o mais limpo possível; o Senso de Padronização (*seiketsu*) é o quarto termo e afirma que padronização é resultante do bom desempenho dos três primeiros Ss; o último termo é o Senso de Autodisciplina (*shitsuke*) que aplica na disciplina para se manter em andamento os quatro primeiros Ss (MARTINS E LAUGENI, 2005).

2.3.1 Mapeamento de Processos

De acordo com a ISO 9001:2008, uma atividade ou um conjunto de atividades que utiliza recursos e é gerenciada de forma que possibilite a transformação de entradas em saídas pode ser considerada um processo, ressaltando que freqüentemente a saída de um processo é a entrada do processo seguinte. A sistematização do processo pode ser representada pela Figura 6.



Figura 6: Representação de Processo
Fonte: Laugeni (2005)

Um ou mais processos reunidos, com suas entradas e saídas, formam os sistemas, que para serem avaliados precisam ser primeiramente entendidos. O fluxograma do Mapeamento dos Processos permite a análise e o entendimento do comportamento de uma empresa, comparando, simulando e propondo melhorias em seus processos. Campos (2004b, p.21)

destaca que “cada processo pode ter um ou mais resultados (efeitos, fins). Para que se possa gerenciar de fato cada processo é necessário medir (avaliar) seus efeitos”.

O processo pode ser definido como o percurso realizado por um material desde a entrada na empresa até a saída com um determinado grau de transformação; e, para que se tenha uma melhoria no processo, deve ser feito o entendimento e a análise deles através das representações gráficas. (MARTINS e LAUGENI, 2005).

O propósito do Mapeamento de Processos é garantir que todos os diferentes estágios dos fluxos de processos estejam incluídos no processo de melhoramento, e que todos esses estágios estejam de alguma forma em seqüência lógica. O ato de registrar cada estágio do processo pode tornar claras as oportunidades de melhoramento, o que auxilia a esclarecer a mecânica interna ou a forma de trabalhar de uma operação (SLACK *et al*, 2002).

Valle e Oliveira (2009) listam diversas técnicas que podem ser utilizadas para realizar o Mapeamento de Processos nas organizações, sendo que todas possuem como finalidade a promoção e compreensão do analista de processos sobre a ordem, hierarquia e a seqüência lógica das atividades necessárias a uma unidade organizacional para a produção de bens ou a prestação de serviços. Os métodos para a implantação do Mapeamento estão descritos no Quadro 1.

Técnicas	Característica
Entrevista	Aplicada a um número reduzido de pessoas; permite o diálogo interativo; permite visualizar as reações dos entrevistados; permite grande flexibilidade na estrutura original da entrevista.
Questionário	Aplicado a um número grande pessoas; necessita ser bem estruturado e dirigido para o problema que se quer analisar; permite pouca flexibilidade na sua estrutura; permite manusear grande número de informações.
<i>Workshop</i>	Aplicado a um número reduzido de pessoas; permite interação e discussão aberta; produz resultados imediatos e evolução na forma de interpretar e tratar os processos.
Observação	É a verificação no local de trabalho, com pequenas interferências do analista; é aplicada para complementar o levantamento de informações sobre o processo, para garantir o entendimento sobre a situação analisada, ou quando o assunto for muito complexo ou muito específico.

Quadro 1: Métodos de Levantamento de Processos
Fonte: Adaptado de Valle e Oliveira (2009)

A entrevista tem sido um dos métodos mais utilizados, sendo viável o seu uso quando informações confiáveis podem ser obtidas de um número pequeno de pessoas, o processo de coleta de informação requer privacidade, será utilizado para esclarecer especificações funcionais e determinar as necessidades do sistema (VALLE E OLIVEIRA, 2009).

Antes da realização da entrevista é necessário que se determine quais os objetivos da entrevista, identifique quais as pessoas deverão ser entrevistadas, prepare as perguntas e as questões e, finalmente, marque a entrevista. As perguntas devem ser divididas em perguntas do contexto livre, que ajudam o analista a obter informações acerca do problema minimizando suas influências pessoais do entrevistado (como por exemplo: quem são as pessoas responsáveis por esse processo? Quem é o cliente?), e perguntas centradas na solução que focam mais para o contexto de uma solução, como por exemplo: como poderia ser classificada a importância de cada uma das funcionalidades apresentadas? (VALLE E OLIVEIRA, 2009).

Após coletar os dados é necessário que se registre os estágios do processo através do fluxograma para que se possa tornar mais claras as oportunidades de melhoramentos e esclarecimentos sobre a mecânica interna e a forma de trabalhar de uma operação (SLACK *et al*, 2002).

2.3.2. Fluxograma de Processos

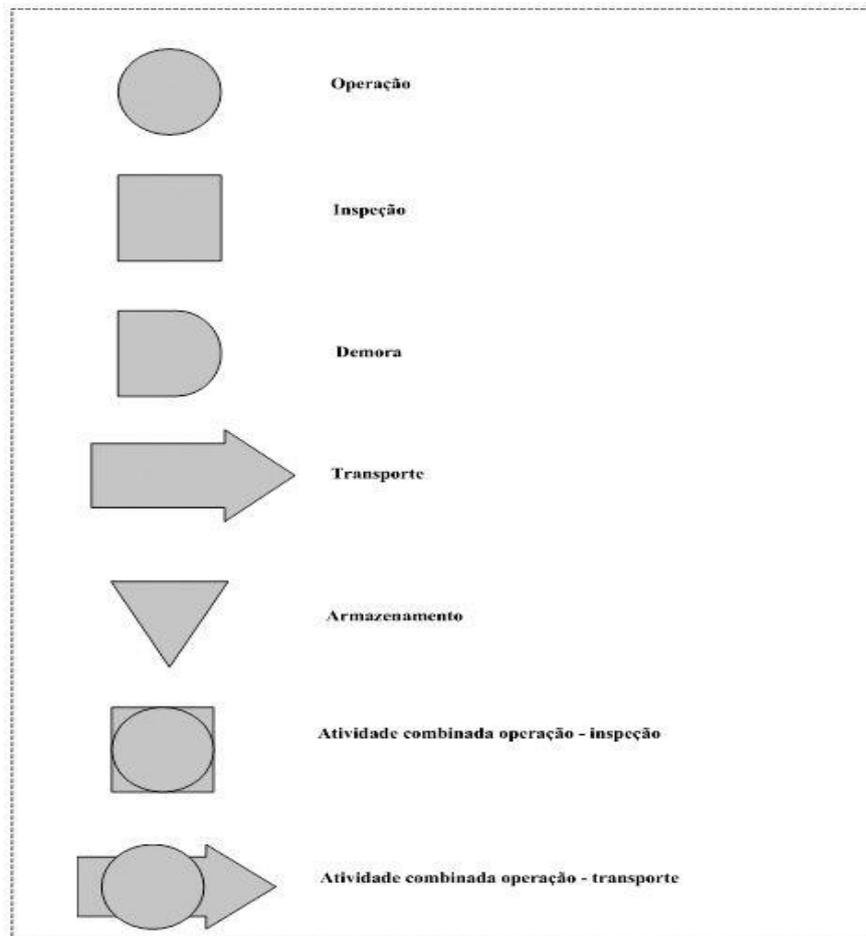
Uma das técnicas utilizadas para se mapear o processo é o fluxograma, ele representa uma sequência de trabalho qualquer, onde as operações ou os responsáveis e os departamentos envolvidos são visualizados no processo.

O fluxograma visa o melhor entendimento de determinadas rotinas administrativas através da demonstração gráfica. Como principais objetivos do fluxograma podem ser destacados (MARTINS E LAUGENI, 2005):

- Os métodos administrativos podem ser escritos com mais rapidez;

- É considerado uma padronização de representação dos métodos e procedimentos administrativos;
- Facilita a leitura e o entendimento das rotinas administrativas;
- Através dele pode-se identificar os pontos mais importantes das atividades visualizadas;
- Permite maior flexibilização e um maior grau de análise;

Através do fluxograma é possível se obter uma compreensão detalhada das partes do processo em que algum tipo de fluxo ocorre. O fluxograma documenta o fluxo e as diversas atividades, usando diversos símbolos de acordo com o tipo de atividade, como pode ser visto no Quadro 2 (SLACK *et al*, 2002).



Quadro 2: Simbologias de Fluxogramas
Fonte: Adaptado de Martins e Laugeni (2005)

A simbologia representada não é a única existente, os símbolos para elaboração do fluxograma podem ser criados e modificados de acordo com a vontade e necessidade de quem for utilizá-lo; no entanto, é imprescindível a utilização de legendas para símbolos criados.

Segundo Campos (2004a), inicialmente, é fundamental que se distinga a importância entre fluxograma e macrofluxograma. O fluxograma representa um processo unitário, seja de um processo de serviço ou de um processo de produto, enquanto o macrofluxograma representa a união de vários processos, é um processo grupado, como pode ser identificado pela Figura 7.

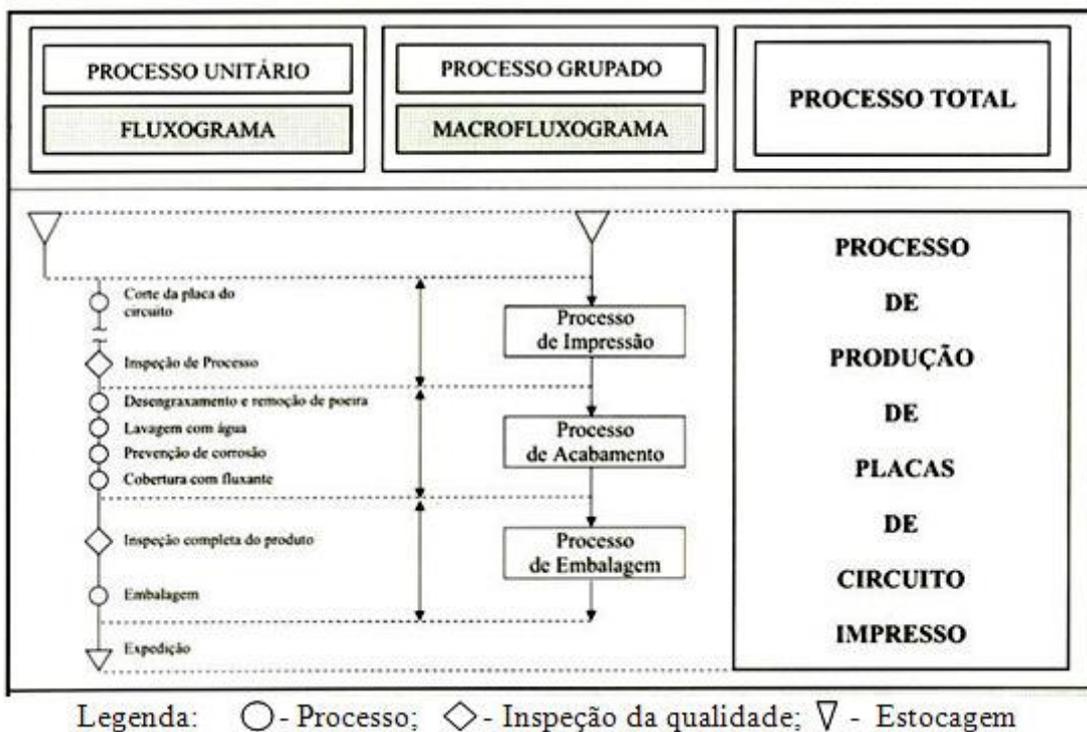


Figura 7: Diferença entre Fluxograma e Macrofluxograma
Fonte: Campos (2004a)

Ao desenhar um fluxograma é importante que se descreva o processo com precisão. O detalhamento não pode ser insuficiente, pois desta forma impossibilitaria uma análise significativa, mas o excesso de detalhes sobrecarrega os analistas e se torna contraproducente (STEVENSON, 2001).

2.3.3 Mapa de Fluxo de Valor

O Mapa de Fluxo de valor foi introduzido por Mike Rother e John Shook (ROTHER E SHOOK, 2003), trata-se de um método simples de modelagem (utiliza-se papel e lápis), com um procedimento para construção de cenários de manufatura, considerando todas as etapas pelas quais o produto passa dentro da empresa até chegar ao cliente, em termos de fluxos físicos e de informação.

O VSM tem por objetivo primordial a minimização de desperdícios de produção a fim de se prosseguir com a busca contínua de “zero defeitos, estoque zero, quebra zero, *lead time* zero, movimentação zero” (NAZARENO *et al*, 2001).

De acordo com Nazareno *et al* (2001), o VSM é uma ferramenta que se concentra nas questões relativas à redução do *lead time* (dimensão tempo) dos sistemas. Pois, segundo os autores, ao se mapear é possível identificar as fontes do desperdício, desenvolver uma linguagem comum para tratar dos processos de manufatura, tornar as decisões sobre o fluxo visíveis, unir conceitos e técnicas enxutas, formar a base para um plano de implementação e mostrar a relação entre o fluxo de informação e o fluxo de material.

Segundo Rother e Shook (2003), o VSM auxilia a encontrar respostas para as seguintes questões:

- Qual é o *takt time*, baseado no tempo de trabalho disponível nos processos posteriores que estão mais próximos do cliente?
- A Produção será para supermercado (sistema de puxar - Kanban) ou atendendo à expedição diretamente?
- Em que parte do processo se pode estabelecer um fluxo contínuo de produção?
- Onde será necessária a utilização de supermercado para puxar a produção?
- Em que parte da cadeia de produção (“processo puxador”) a produção será programada?

- Como nivelar o mix de produção no processo puxador?
- Quais incrementos de trabalho são liberados e retirados uniformemente do processo puxador?
- Quais melhorias de processo serão necessárias para fazer fluir o fluxo de valor conforme as especificações do projeto de seu estado futuro?

A meta da utilização do VSM é construir uma representação da cadeia de produção em que os processos individuais estejam ligados aos seus clientes ou por meio de um fluxo contínuo ou produção puxada. Ou seja, tem como objetivo fazer com que cada processo produza apenas o que os clientes precisam e quando precisam (ROTHER E SHOOK 2003).

A análise global pode ser complicada com o excesso de detalhes; por outro lado, atividades definidas de forma ampla demais deixam revelar oportunidades para melhoramentos. Desta forma, uma abordagem para identificar o nível adequado de definição de atividade é identificar atividades no nível realização de uma análise de valor do processo (NAZARENO *et al.*, 2001).

O processo de visualização da situação atual e da construção da situação futura pode ser composto pelas seguintes etapas (ROTHER E SHOOK 2003):

- (1) Definir as atividades que serão analisadas;
- (2) Analisar o valor do processo dessas atividades;
- (3) Determinar os tempos de ciclo;
- (4) Estimar o custo para cada atividade;
- (5) Realizar a análise de valor agregado;
- (6) Analisar o modelo elaborado juntamente com o mapa do fluxo de valor.

Vale lembrar que após ser mapeado o processo é necessário que se faça a análise de valor do processo (PVA – *Process Value Analysis*), que se trata de uma técnica importante dentro da análise do processo do negócio. A aplicação da PVA questiona cada atividade em termos de seu papel na satisfação das necessidades dos seus clientes internos e externos, isto é, criação de valor (MOREIRA E FERNANDES, 2001).

2.3.3.1 Construção do VSM

De acordo com Rother e Shook (2003), para se iniciar a elaboração do Mapa deve-se escolher a família que será mapeada. As informações do estado atual enquanto se caminha diretamente junto ao fluxo real de material e de informação, deverão ser coletadas pela própria pessoa que irá desenhar. É necessário que se observe todo o fluxo e seqüência de processos e que se focalizem esforços nos fluxos de valor que exigem melhoria substancial sob uma forma ampla.

O interessante é iniciar a observação a partir da expedição, pois os processos desse setor estão mais diretamente ligados ao consumidor e é por ali que se deveria definir o ritmo para os processos anteriores (ROTHER E SHOOK, 2003).

Todas as atividades deverão ser cronometradas, mas é fundamental que não se baseie nos tempos padrões ou informações que o próprio analista obtiver. Raramente os dados de arquivos refletem o que realmente acontece no processo produtivo. Ao cronometrar as atividades estará sendo desenvolvida a habilidade de vislumbrar o estado futuro e os processos serão entendidos de forma mais clara (MARTINS E LAUGENI, 2005).

É fundamental que o próprio observador, com lápis e papel, mapeie o fluxo completo de valor começando com um rascunho simples no chão de fábrica na medida em que ele conduz a análise atual e a refaça novamente (ROTHER E SHOOK, 2003). A simbologia utilizada no VSM está apresentada na Figura 8.

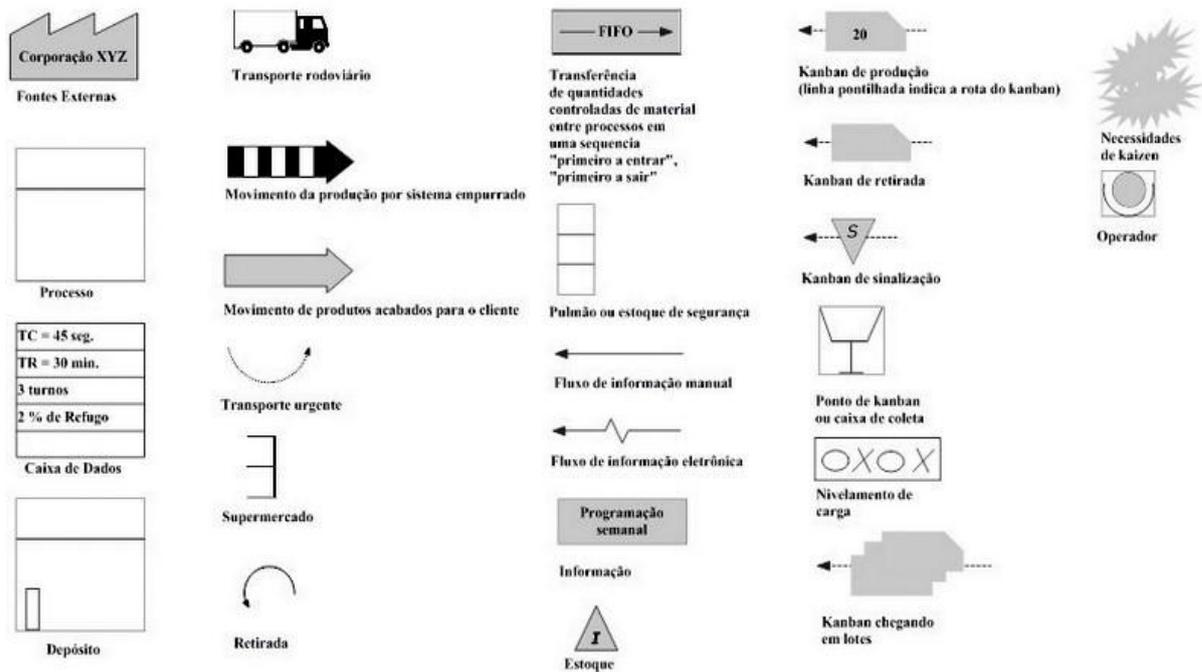


Figura 8: Simbologia para Mapa de Fluxo de Valor
Fonte: Adaptado de Marchwinski e Shook (2003)

Os mapas de fluxo de valor podem ser desenhados em diferentes momentos com o objetivo de revelar as oportunidades de melhoria. Um mapa do estado atual determina as condições atuais, enquanto o mapa do estado futuro desdobra oportunidades de melhoria identificadas pelo mapa do estado atual, a fim de se atingir um nível mais alto de desempenho. Em algumas situações pode ser utilizado um mapa do estado ideal, identificando as oportunidades de melhoria pelo emprego de todos os métodos *lean* conhecidos (MARCHWINSKI E SHOOK, 2003).

2.3.4 Elaboração do Plano de Melhoria

Sabe-se que através do Mapeamento de Processo é possível determinar se existem contra-fluxos, necessidade da tarefa, problemas de qualidade e ergonômicos, ambigüidade de atividades, desperdícios, re-trabalhos, entre outros (SLACK *et al*, 2002).

Segundo Martins e Laugeni (2005), também é necessário ressaltar que o fluxo determinado pelo Mapeamento pode ser utilizado para implantar propostas de melhorias dos processos nas

áreas analisadas de serviços. Para isso pode ser utilizada uma metodologia que auxilia na definição de uma plano de ação que é conhecida como 5W2H (CAMPOS, 2004b):

- *what*: determina quais são os itens de controle em qualidade, custo, entrega e segurança? Qual a unidade de medida?
- *when*: determina qual a frequência com que devem ser medidos (diário, semanal, mensal, anual)? Quando atuar?
- *where*: determina onde são conduzidas as ações de controle;
- *why*: determina qual é o motivo, por quê a mudança é necessária, ou seja, que problema ela resolve e que benefício traz consigo;
- *who*: determina quem é o responsável por conduzir a ação;
- *how*: determina como se deve exercer o controle, indicando o grau de prioridade para ação de cada item;
- *how much*: determina quanto será o custo ou quanto de recursos será necessário para a melhoria.

Para Valle e Oliveira (2009) é através da modelagem que é possível entender e repensar na empresa, procurando a mesma visão entre todos os participantes e setores envolvidos no âmbito do modelo e construção e, mais especificamente para:

- a. entender o negócio analisando o comportamento dos processos, identificando os requisitos, retrabalhos, gargalos e ineficiências;
- b. padronizar conceitos, unificando a linguagem entre a equipe que realiza os processos e todas as pessoas envolvidas no negócio;
- c. melhorar a qualidade e a produtividade dos produtos e serviços através da racionalização dos processos;

- d. implementar a gestão estratégica introduzindo as melhores práticas, ou modelos de gestão na cultura organizacional;
- e. facilitar a identificação e solução de problemas;
- f. analisar as oportunidades de melhorias e monitoramento dos processos através de simulações de seu funcionamento.

2.3.4.1 Mapa de Fluxo de Valor Futuro

Na maioria dos casos não é possível a implementação dos conceitos do estado do mapa futuro de uma vez só, pois se torna muito mais complexo e trabalhoso. Uma solução viável é dividir em etapas a implementação, focalizando áreas de processo individuais e estruturando os “*loops* do fluxo de valor”.

Os *loops*, ou segmentos podem ser definidos como os círculos que dividem o mapa de fluxo de valor e facilitam a visualização do fluxo em partes, desta forma o estado futuro pode ser implementado de acordo com as partes administráveis (ROTHER E SHOOK, 2003).

Os *loops* se dividem em *loop* puxador, que inclui o fluxo de matéria e de informação entre o cliente e o processo puxador (é mais próximo do final) e *loop* adicional, que são os localizados antes do puxador, compreendendo os *loops* de material e do fluxo de informação entre as puxadas.

Para melhor implementar o Mapa de Fluxo de Valor deve ser realizado um plano do fluxo de valor com o objetivo de mostrar o que se planeja (etapa por etapa), quais são as metas quantificáveis e os pontos de checagem claros com os prazos reais e avaliador definido como demonstra a Figura 9.

O plano do fluxo de valor, se feito anualmente, pode ser utilizado para se avaliar o desempenho da manufatura quadrimestralmente ou mensalmente. Para avaliação do desempenho pode ser utilizada um formulário de revisão, em que o modelo está representado

na Figura 10, em que o gerente do fluxo de valor deverá avaliar honestamente os itens como cumprido, um pouco atrasado ou não cumprido.

Data:												Assinaturas											
Gerente da Planta:												Gerente da Planta:	Sindicato:	Engenharia:	Manutenção:								
Gerente do Fluxo de Valor:												PLANO ANUAL DO FLUXO DE VALOR											
Objetivo do Negócio da Família de Produtos	Loop F.V.	Objetivo do Fluxo de Valor	Meta (mensurável)	Programação Mensal												Pessoa Responsável	Indivíduos e Departamentos relacionados	Programação da Revisão					
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			Revisor	DATA				
FAMÍLIA DE PRODUTOS:																							

Figura 9: Modelo de Ficha para Plano Anual do Fluxo de Valor
Fonte: Adaptado Rother e Shook (2003)

Data:						Assinaturas	
Gerente da Planta:							
Gerente do Fluxo de Valor:						REVISÃO DO FLUXO DE VALOR	
Objetivo no nível de planta	Loop F.V.	Objetivos e Metas Mensuráveis	Condições do Progresso	Avaliação	Problemas Pendentes	Pontos e Idéias para os objetivos do Próximo ano	

sucesso= ○ sucesso limitado= △ fracasso= ✘

Figura 10: Modelo de Ficha de Revisão do Fluxo de Valor
Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003)

Para escolher o ponto de partida de implementação do mapa futuro é necessário que se analise onde o processo está melhor compreendido, onde há maior probabilidade de sucesso e onde há previsão de um grande impacto financeiro.

De acordo com Rother e Shook (2003), as melhorias a serem implantadas em um *loop* geralmente são:

- Desenvolvimento de fluxo contínuo operando no *takt time*;
- Estabelecimento de um sistema puxado para controlar a produção;
- Implantação de nivelamento de produção;
- Desenvolvimento de práticas *kaizen* para eliminar desperdício, reduzir tamanhos dos lotes, encolher supermercados e estender o alcance do fluxo contínuo.

3. APLICAÇÃO DA FERRAMENTA DE MAPA DE FLUXO DE VALOR NA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO

3.1. Metodologia do Trabalho

A escolha da metodologia foi baseada no estudo e análise das possíveis classificações que pode ser realizada a pesquisa. De acordo com Gil (2002, p.41) “as pesquisas se dividem em três grandes grupos: exploratórias, descritivas e explicativas.” Determinar a escolha da pesquisa a ser realizada é, portanto, de crucial importância para se atingir o objetivo pretendido com o trabalho.

A pesquisa teve caráter exploratório, pois tinha como objetivo proporcionar maior aprimoramento de idéias e familiaridade com o tema, envolvendo o levantamento bibliográfico, a pesquisa de campo nas indústrias de confecção, a elaboração do Mapeamento de Processos e a análise dos dados obtidos através do VSM. Gil (2002, p.45) afirma que “embora a pesquisa exploratória seja bastante flexível, na maioria dos casos assume a forma de pesquisa bibliográfica ou de estudo de caso”.

A base para desenvolvimento do trabalho de campo foi o estudo de caso, que segundo Gil (2002, p.54) “consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento”. Ou seja, houve a descrição do cenário do sistema produtivo da indústria de confecção através do mapeamento de processos e análise do VSM, visando definir quais são as melhorias que devem ser implantadas na produção para que os processos sejam otimizados.

Vale lembrar a importância da escolha bibliográfica citada também por Gil (2002, p. 45) sobre a coleta de dados para se realizar a pesquisa. É necessário cuidado para se definir quais serão as fontes da pesquisa visto que dependendo da escolha realizada a qualidade do trabalho pode ser comprometida, principalmente se fontes secundárias apresentarem dados coletados ou processados de forma equivocada.

Durante a coleta de dados, houve acompanhamento de todas as etapas do processo produtivo, sendo eles observados e anotados detalhadamente, foi realizada coleta de tempo das

atividades com a utilização de um cronômetro e a elaboração de rascunhos para representação do Mapa de Fluxo de Valor. Além disso, a Gerente de Produção, a Gerente de Compras, o encarregado e os auxiliares de produção foram entrevistados, a fim de se obter informações concisas e verdadeiras sobre cada tarefa.

Depois de realizada a pesquisa de campo, foi necessária a análise criteriosa dos dados obtidos para maior compreensão e elaboração de soluções de melhoria. Tal análise foi realizada através do Mapa de Fluxo de Valor do processo atual, que facilitou visualização de como se podem reduzir os desperdícios do processo de produção. Em seguida foi elaborado o Mapa de Fluxo de Valores do processo futuro com as determinadas propostas de melhoria.

3.2. Caracterização da Empresa

O estudo de caso foi desenvolvido em uma indústria de confecção denominada Gallon. Trata-se de uma empresa familiar de médio porte, com aproximadamente 170 funcionários, que atua no mercado desde o início de 2002, atendendo o público infantil, infanto-juvenil e adulto de ambos os sexos, com participação no segmento de roupa casual.

Os produtos são basicamente divididos em duas linhas de fabricação: malha e jeans. Na linha de malha encontra-se a produção de blusas, vestidos, jaquetas, calças e qualquer tipo de roupa que não seja confeccionada com jeans. Já na linha do jeans, encontram-se apenas calças jeans.

O setor de malha merece destaque devido a sua alta produtividade. Para melhor entendê-lo pode-se analisar a Figura 11 que identifica o macroprocesso, processo e subprocesso referentes ao setor.

Basicamente o processo do Planejamento e Desenvolvimento do Produto (PDP) está relacionado com a criação de peças novas, o Compras se responsabiliza pelas compras de matérias primas (tecidos e aviamentos em geral), o Planejamento e Controle da Produção (PCP) tem como principal função o controle de estoques e de ordem de produção, a Produção tem como função administrar os processos produtivos, o Comercial se responsabiliza pela administração dos pedidos dos clientes e a Expedição com as entregas dos pedidos.

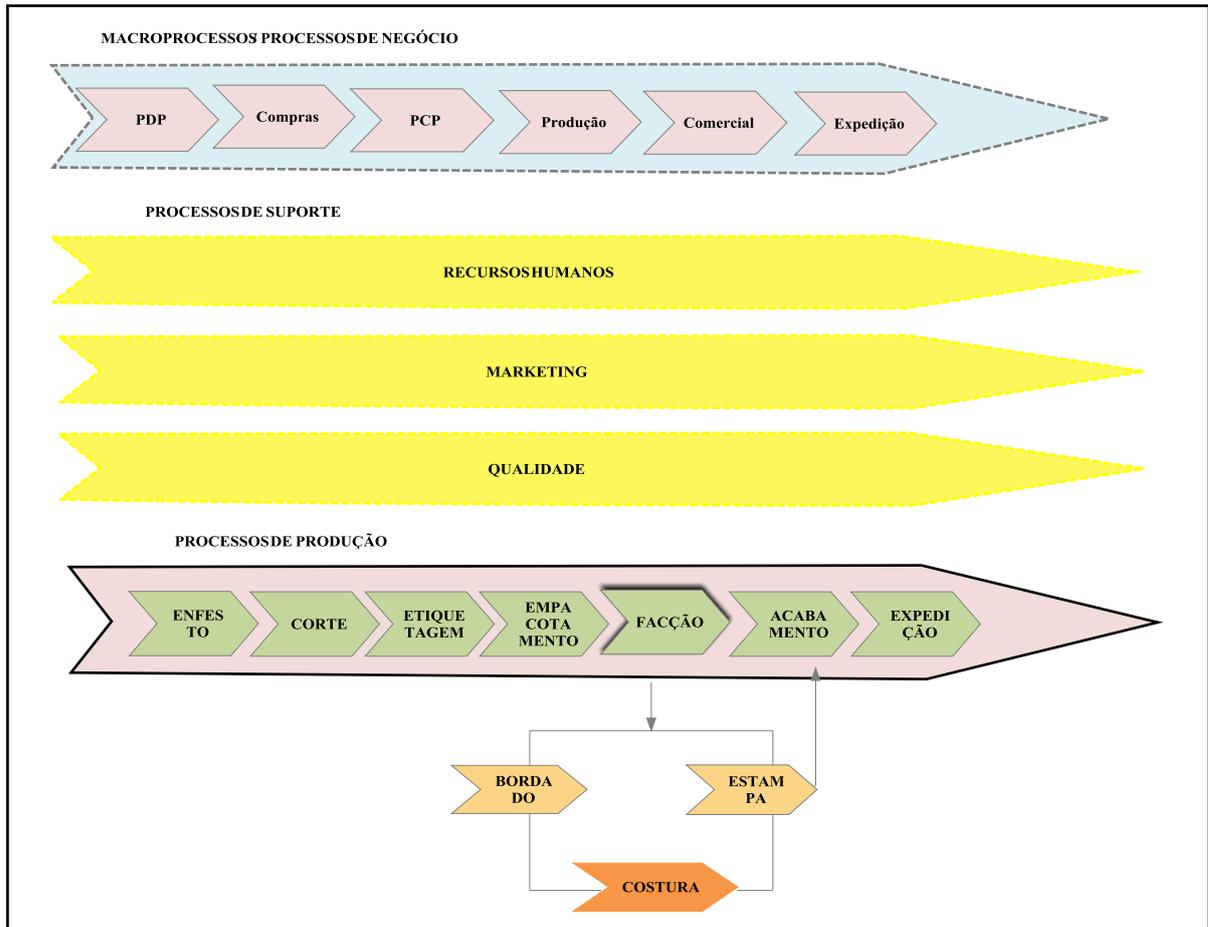


Figura 11: Processos de Negócio da Empresa Gallon

Além dos processos de negócio, também são destacados na Figura 11 os processos de apoio: Recursos Humanos (tem como objetivo administrar os assuntos referentes aos funcionários da empresa), Marketing, que auxilia na divulgação das marcas e dos produtos e Qualidade, que inspeciona os processos e os produtos que são fabricados. O processo de produção está detalhado no item a seguir.

3.3. Mapeamento do Fluxo de Valor

Para a realização do Mapa de Fluxo de Valor foi selecionada uma família de produto que obteve destaque por permanecer na nova coleção e ter uma demanda com alta frequência de pedidos. Trata-se de um vestido “Tomara Que Caia Rocker”. A Figura 12 representa uma foto do catálogo com o modelo referenciado da cor preto com nude.

Esta família, que possui como referência o número 3612, caracteriza-se por possuir duas cores de vestidos diferentes, e cada um deles com tamanhos pequeno, médio e grande. Um dos modelos é na cor preta com nude, enquanto o outro é na cor índigo escuro com preto.



Figura 12: Tomara Que Caia Rocker
Fonte: Gallon (2010)

Como pode ser observada a principal matéria prima para a fabricação do modelo é o tecido da cor preta que foi utilizado em maior quantidade. Da mesma forma, na fabricação do modelo azul com preto, a principal matéria prima é o azul. Além dos tecidos, durante a fabricação desta referência são utilizadas outras matérias primas como os aviamentos (botões e linhas), as etiquetas e as embalagens. Os detalhes sobre as quantidades e a composição podem ser analisados na ordem de produção (OP) no Anexo A.

As duas cores distintas do modelo definem duas principais matérias primas (Malha Denim - Preto 6500 U e Malha Denim Indigo Esc. 7301 U), as quais serviram como referencial para elaboração do Mapa de Fluxo de Valor do processo atual.

A Figura 13 descreve o Mapa de Fluxo de Valor para o processo da família que foi analisada. Entre cada processo verifica-se a presença dos estoques entre processos e o tempo em que esses estoques permaneceram aguardando para começar o próximo processo.

Para cada processo é referenciada a matéria prima, a mão de obra, o tempo de ciclo (T/C), o tempo de troca entre os tecidos (TR), a disponibilidade utilizada no processo, que consiste na quantidade de mão de obra utilizada em relação ao total disponível, e o tamanho dos lotes de produção (TPT), que indica o tempo total gasto no processo do produto analisado.

A confecção da referência 3612 se iniciou pelo processo de risco, que consiste na impressão do desenho das partes da peça em uma folha que servirá de base para o corte. Somente um funcionário realizou tal atividade, utilizando um computador para organização das partes da peça no menos espaço possível da folha e a máquina Plotter para impressão.

Quando o encarregado da produção recebe a OP que será produzida, ele retira do estoque os tecidos que serão utilizados e os separa para que seja iniciado o processo de enfiar. Os tecidos que foram utilizados como base para elaboração do VSM estavam parados em estoque há 21 dias (504h), desde que foram utilizados pela última vez.

O enfiar consiste em esticar várias camadas de tecido, uma em cima da outra, sobre a mesa para que depois seja realizado o corte. Este processo foi realizado por dois operadores, que utilizam como ferramentas apenas tesouras, fita adesiva, régua, pesinho e fita métrica. Após a colocação das folhas de tecido, o risco do desenho que será cortado foi posto sobre as mesmas.

O corte pode ser realizado por três operadores, entretanto para a família de produtos em questão, somente um operador realizou a tarefa. Antes de iniciar a atividade, o tecido ficou parado aguardando por 22min 15s a disponibilidade de mão de obra para ser cortado. Durante a realização do corte, em média 10% do tecido é descartado, restando apenas as partes que irão compor a peça. A ferramenta utilizada para o corte foi apenas a tesoura elétrica e os equipamentos de proteção individual utilizados foram protetor auricular e a luva de metal.

Em seguida, as peças cortadas permaneceram por sobre a mesa por 8min 3s aguardando mão de obra para serem etiquetadas. O processo de etiquetagem é realizado para que a costureira identifique cada parte do tecido cortado por meio da etiqueta. Tal processo foi realizado por um operador, que utilizou como ferramenta apenas a máquina de etiquetar.

Após 13min 57s foi realizado o empacotamento, que consiste em colocar as peças cortadas e etiquetadas amarradas em uma sacola, identificando a referência, o lote, a ordem de produção e a seqüência dos tecidos.

As peças empacotadas aguardaram até o dia seguinte para que o entregador as pegasse e as levasse até a facção para serem costuradas, o tempo total gasto para isso foi de 48h. Quando as peças retornaram, foram realizadas as atividades de revisão, os botões foram encapados para posteriormente serem pregados, as roupas foram passadas à ferro, foi realizada a dobragem e em seguida a embalagem para que as peças fossem levadas à expedição.

Durante o processo de revisão, duas auxiliares de produção conferiram se as peças estavam costuradas corretamente e se possuía algum defeito. A realização dessa atividade é feita visualmente, sendo a tesoura a única ferramenta utilizada, com o objetivo de cortar algumas linhas que sobram da costura. Em seguida, as peças aguardaram 14min 52s para que o botão fosse encapado e posteriormente pregado.

Quando o encarregado do almoxarifado de aviamentos recebe a OP, ele já prepara o que será usado no OP correspondente e já encaminha os aviamentos para o local em que será utilizado. Desta forma, quando o processo de encapamento será iniciado, os botões já estão com as auxiliares de produção para serem encapados, conseqüentemente não há desperdício de tempo por espera de aviamentos.

O procedimento do encapamento do botão é feito inicialmente à mão, quando a operadora prepara o botão com o tecido que irá encapá-lo, e a tarefa é finalizada na máquina de pressão, quando o tecido é fixado no mesmo. Somente uma operadora realizou a função, e depois de finalizada, demorou 2min 6s para que o botão começasse a ser pregado nas peças.

Após 2min 6s os botões começaram a ser pregados por 3 costureiras, que utilizaram como ferramenta apenas uma máquina de pregar botão (botoneira).

Quando todos os botões estavam devidamente pregados, as peças aguardaram em uma mesa por 21min para que uma auxiliar de produção começasse a passar as peças. Nesta atividade a única ferramenta utilizada foi o ferro de passar roupa.

Decorridos 1min 37s após as roupas terem sido passadas, uma auxiliar de produção iniciou o a dobragem das peças para posterior embalagem. Quando todas as peças estavam dobradas, a auxiliar demorou 5min 15s para começar a embalar as peças, lembrando que cada peça é colocada em um plástico individualmente e todas são agrupadas em uma caixa para serem encaminhadas para expedição. Todo o material usado para embalagem fica armazenado no próprio local em que a atividade é realizada. Decorridos 45min do término dessa atividade, as peças já embaladas foram para a expedição.

Tão importante quanto o fluxo de material, é o fluxo de informação do processo, através dele se nota de onde vêm todas as informações e diretrizes para a produção. Como se pode observar pela Figura 13, o fluxo de informação se divide em fluxo de informação manual e fluxo de informação eletrônica.

O fluxo de informação se inicia quando os representantes de venda (clientes) repassam para o setor Comercial da Gallon através de email, fax ou telefone, os pedidos feitos pelos lojistas pelos quais passaram. Então, o setor Comercial, no início de toda semana, elabora uma ficha com todos os pedidos feitos na semana anterior e a encaminha manualmente para o setor de Planejamento e Controle da Produção (PCP).

O setor de PCP, com base na ficha de pedidos, elabora as OP(s) de todas as referências solicitadas e um cronograma com as datas que cada produto deverá ficar pronto.

As OP(s) e os cronogramas são encaminhados manualmente para o setor de compras, para o responsável por fazer o risco da referência, para o encarregado de produção e para o almoxarifado de aviamentos. O PCP também encaminha para a expedição os pedidos semanais e o cronograma.

A cada 30 ou 60 dias o PCP encaminha para o setor de Compras uma previsão de demanda de vendas. A partir desta previsão, o Compras verifica a necessidade de comprar matéria prima através do sistema ERP e, caso haja necessidade, ocorre outro fluxo de informação eletrônica para os fornecedores, encomendando a matéria prima necessária por telefone.

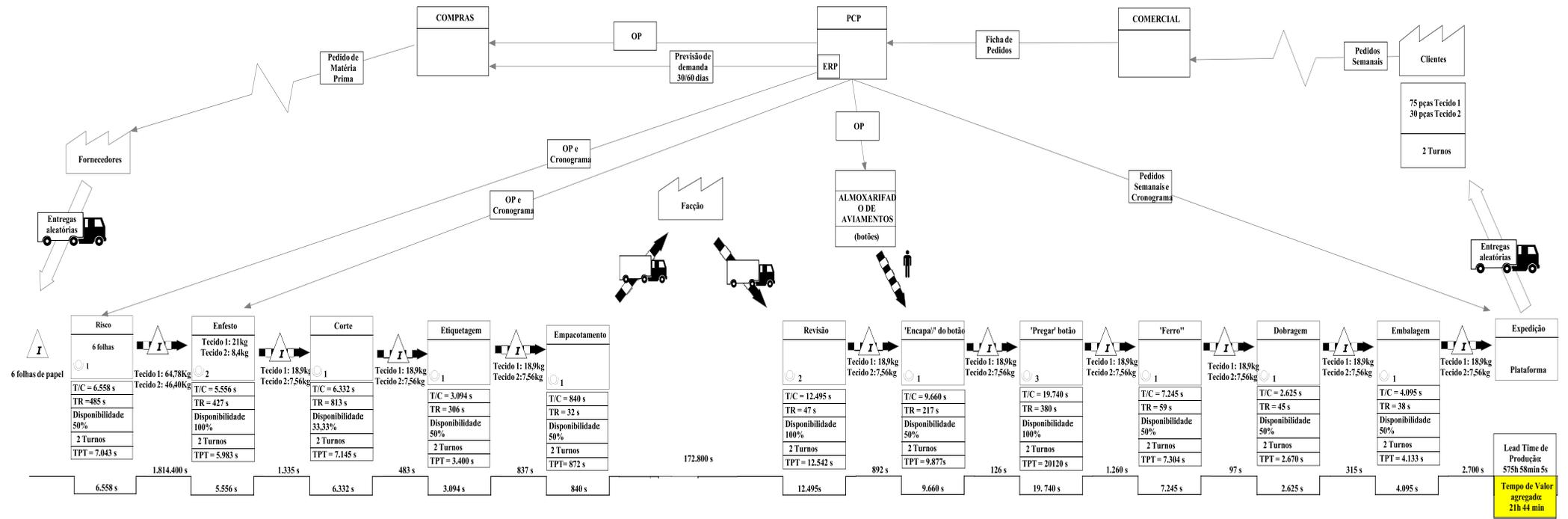


Figura 13: Mapa de Fluxo de Valor Atual

As entregas de pedidos para os clientes, assim como as entregas de matérias primas para a Gallon é feita de forma aleatória, de acordo com as necessidades, sem ter um dia ou data específica.

Nota-se que todo o processo produtivo é empurrado, com estoques entre processos. Na OP observada foram fabricadas 105 peças, sendo 75 do modelo preto com nude e 30 do modelo azul com preto.

O tempo de manufatura ou *lead time* da produção do lote foi de 575h 58min 5s, valor bastante discrepante do tempo de valor agregado, o que significa que o processo apresenta baixo desempenho com desperdício por estoque, desperdício por espera e desperdício no próprio processamento. Desta forma, torna-se explícita a necessidade de se propor melhorias com o objetivo de se otimizar os processos e diminuir o *lead time*, mantendo a qualidade dos produtos.

3.4. Análise do Mapa de Fluxo de Valor Atual

Analisando o Mapa de Fluxo de Valor representado pela Figura 13, observa-se que o tempo de agregação de valor para produzir o lote foi muito pequeno em relação ao tempo que o produto gastou passando por todos os processos. Isto pode ser explicado devido ao fato de cada processo operar como uma ilha isolada, que produz e empurra produtos de acordo com as programações recebidas do controle de produção, em vez de atender às reais necessidades dos processos seguintes. O material que fica parado entre os processos deve ser manuseado, contado, armazenado, etc – gerando desperdícios de retrabalho, movimentação, super produção, etc..

Uma análise mais detalhada do Mapa de Fluxo de Valor pode ser realizada utilizando a ferramenta Yamazumi, que consiste em determinar as tarefas que cada um dos operadores deve absorver na produção para que o ritmo de trabalho fique o mais próximo possível do *takt time* calculado.

O *takt time* auxilia a visualização de como o processo deveria produzir e o que fazer para ele ser melhorado. Sabe-se que o tempo de produção na Indústria analisada é de 8h por dia, para o

cálculo do *takt time* sabe-se que apenas 90% deste tempo é realmente produtivo (os 10% restantes são utilizados para atividades como beber água, ir ao banheiro, entre outras) e sem perdas, desta forma utilizando a Equação 1, obtém-se que o *takt time* da produção analisada é de 25.920 segundos para produzir um lote com 105 peças, conforme a Equação 2.

$$\text{Takt Time} = \frac{8*60*60*0,9}{1} = 25.920 \text{ segundos por lote} \quad (2)$$

O balanceamento de linha permite a distribuição e o nivelamento do tempo total das operações em relação ao tempo homem-máquina, para as pessoas e seus respectivos postos de trabalho, além disso, exclui gargalos e esperas na produção, proporcionando rodízio de funções que melhoram as condições de trabalho dos funcionários.

Na produção enxuta o balanceamento pode ser realizado comparando o tempo de ciclo com o *takt time* através do Gráfico de Yamazumi, o que possibilita a visualização de como os recursos podem ser melhor utilizados, diminuindo o desperdício e garantindo a qualidade.

A Tabela 1 demonstra os tempos de ciclo de cada processo e o *takt time*, que foram utilizados para construir o gráfico de Yamazumi da produção analisada que está representado na Figura 14.

Nota-se que os tempos de ciclos dos processos produtivos são muito inferiores ao *takt time*, pois existe uma baixa eficiência na utilização dos operadores, resultando em desperdícios na produção. A partir da Figura 14 também é possível analisar que o processo de prega de botão é o mais demorado, podendo ser considerado como o gargalo da produção.

Para realização da análise de dados não foi necessário utilizar um fator de correção nos tempos de ciclo, visto que o ritmo de trabalho dos operadores durante a coleta de dados foi normal, ou seja, eles não demonstraram maior ou menor tempo de execução nas atividades que desenvolviam.

Tabela 1: Tempo de Ciclo e *Takt Time* para Produção de 1 Lote

Processo	TC de 1 lote (em segundos)	<i>Takt Time REAL</i> de 1 lote (em segundos)
Risco	6.558	25.920
Enfesto	5.556	
Corte	6.332	
Etiquetagem	3.094	
Empacotamento	840	
Revisão	12.495	
Encapamento de botão	9.660	
Pregar botão	19.740	
"Ferro"	7.245	
Dobragem	2.625	
Embalagem	4.095	
	$\Sigma = 78.240$	

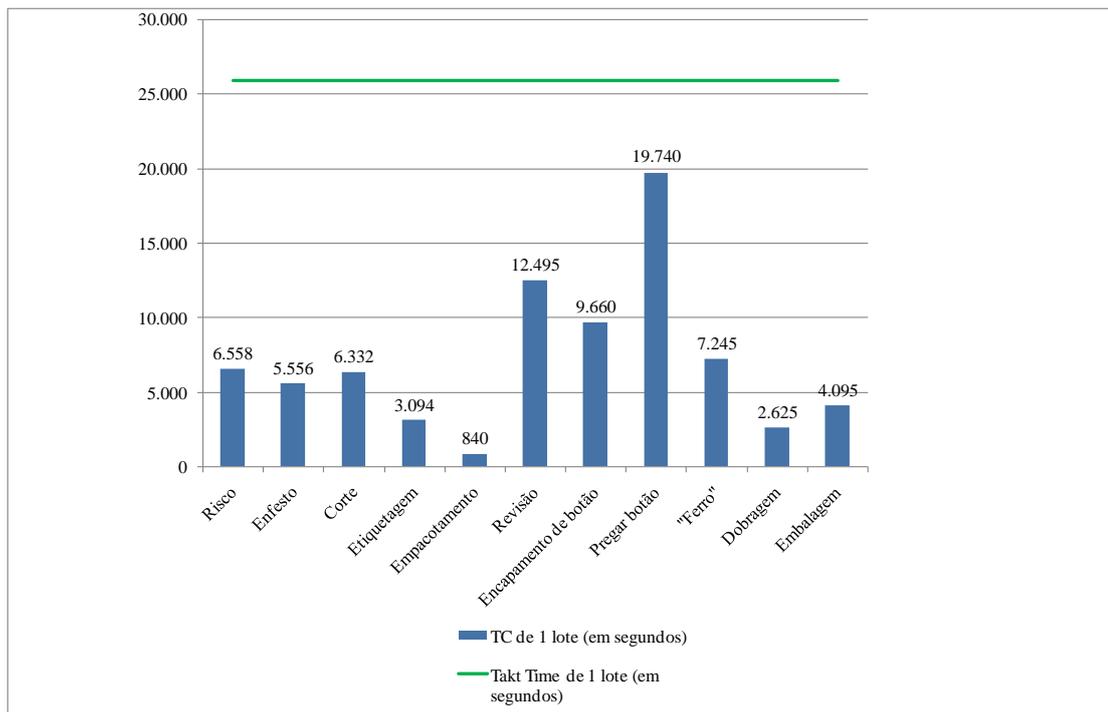


Figura 14: Modelo de Yamazumi para Produção Analisada na Ind. de Confeção

Se o ritmo de produção, ou tempo de valor agregado, obedecesse ao *takt time* real, a produção de um lote, em vez de demorar 78.240 segundos (21h44min) para ser realizada, como ocorre atualmente conforme pode ser visualizado na Tabela 1, com a somatória dos tempos de ciclo de um lote (desprezando os tempos de interrupção na seqüência das operações), poderia

ocorrer em 25.920 segundos (7h 12min), valor calculado para o *takt time* de um lote na Equação 2, o que resultaria em grande redução de custos de produção e maior satisfação dos clientes devido a agilidade de entrega dos pedidos efetuados. A baixa eficiência dos processos foi calculada pela Equação 3 e está representada na Figura 15.

$$Eficiência = \frac{\text{Tempo de Ciclo do Processo na fabricação de um lote}}{\text{Takt Time de um lote de produção}} \quad (3)$$

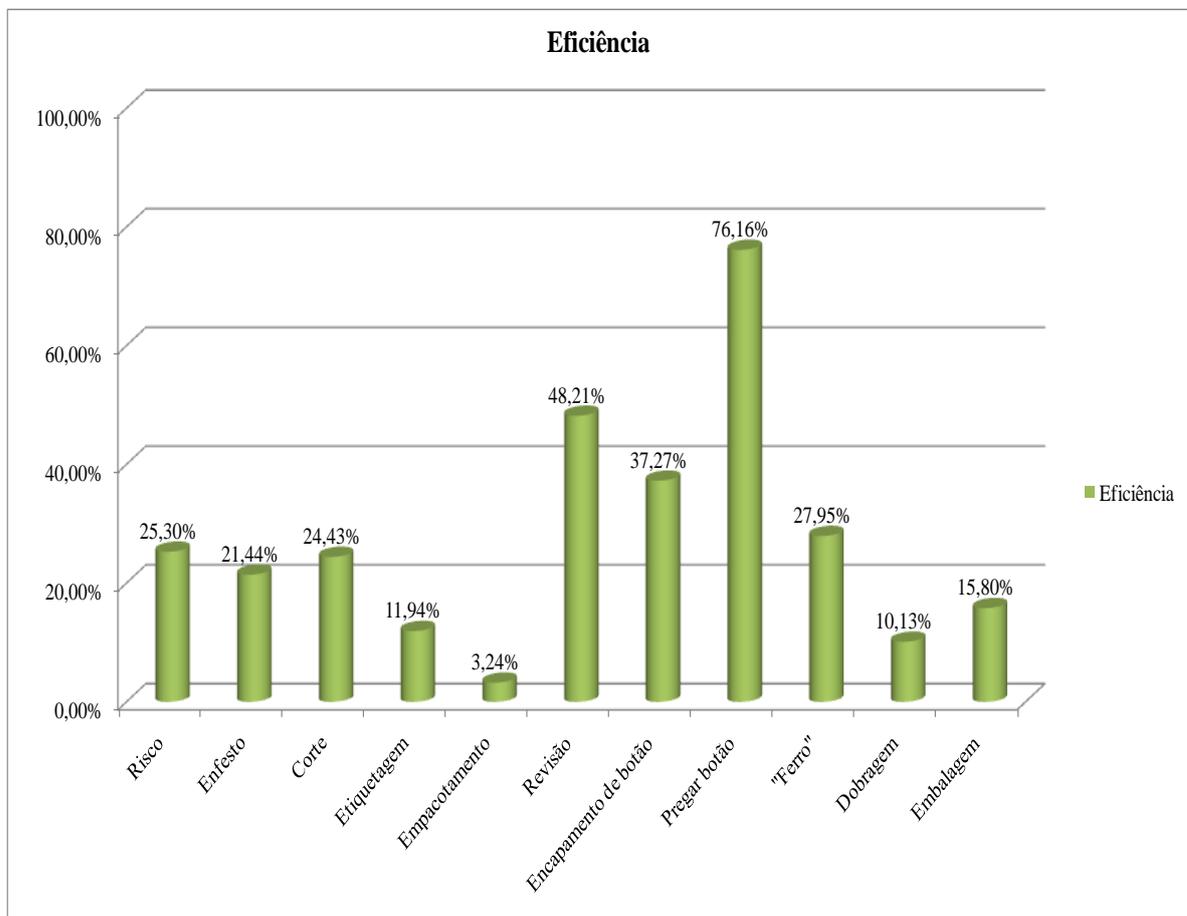


Figura 15: Eficiência dos Processos em Relação ao Takt Time

A partir da Tabela 2 pode-se analisar que os processos de risco, enfesto, corte, etiquetagem e empacotamento são processos que podem ser agrupados formando uma célula de trabalho e reduzindo o tempo de produção, assim como os processos de revisão e encapamento de botão, e os de "ferro", dobragem e embalagem. Além disso, como pode ser observado na Tabela 2, se forem somados os tempos de ciclo de produção desses processos agrupados, o TC total terá um valor mais próximo ao *takt time*.

Tabela 2: Tempos de Ciclo com Processos Agrupados e *Takt Time*

Processo	TC de 1 lote (em segundos)	TC de 1 lote com Processos agrupados (em segundos)	<i>Takt Time</i> de 1 lote (em segundos)
Risco	6.558	$\sum_{\text{Risco, Enfesto, Corte, Etiquetagem, Empacotamento}} = 22.380$	25.920
Enfesto	5.556		
Corte	6.332		
Etiquetagem	3.094		
Empacotamento	840		
Revisão	12.495	$\sum_{\text{Revisão, Encapamento de botão}} = 22.155$	
Encapamento de botão	9.660		
Pregar botão	19.740	19.740	
Ferro	7.245	$\sum_{\text{Ferro, Dobragem, Embalagem}} = 13.965$	
Dobragem	2.625		
Embalagem	4.095		
$\sum = 78.240 \text{ s}$		$\sum = 78.240 \text{ s}$	

Observando a Figura 16, que representa o modelo de Yamazumi para os processos agrupados, nota-se graficamente uma maior aproximação entre os tempos de ciclo dos processos agrupados com o *takt time*, se comparado com a Figura 14

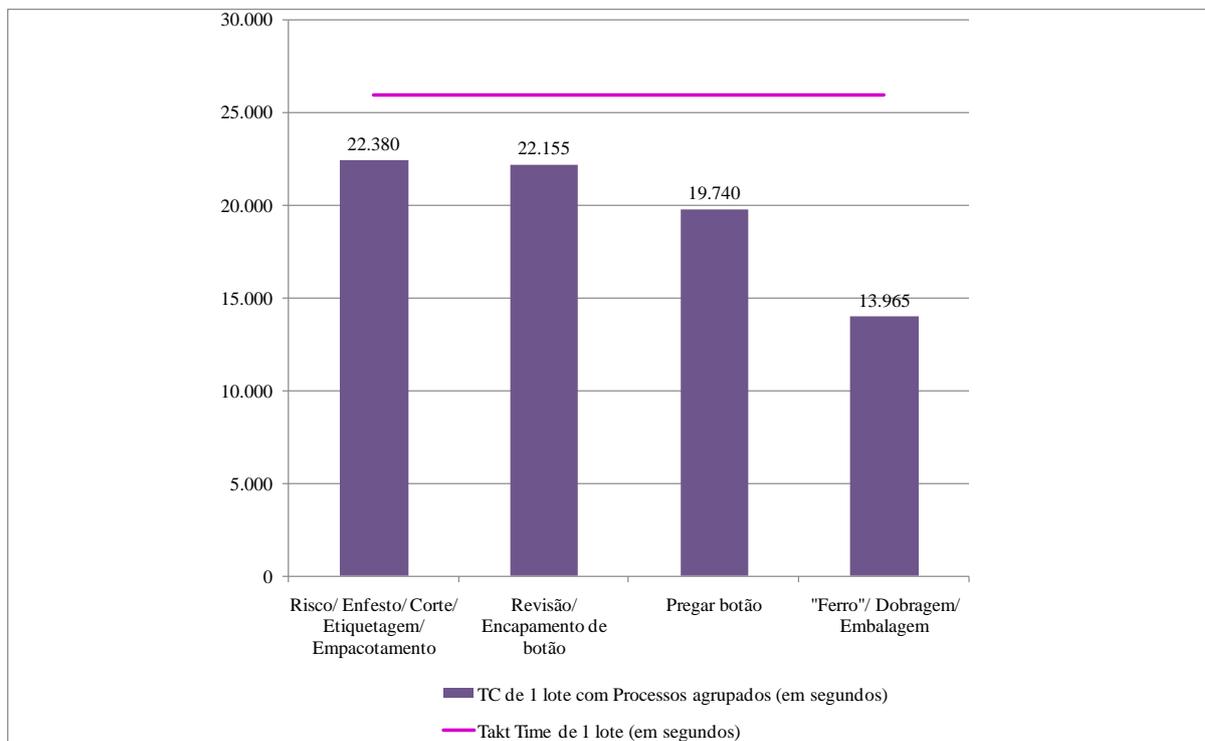


Figura 16: Modelo de Yamazumi para Produção com Postos de Trabalho Agrupados

A análise da Figura 17, torna explícito o aumento da eficiência do processo produtivo obtido pelo agrupamento dos postos de trabalho, que torna o ritmo de produção mais próximo ao *takt time*.

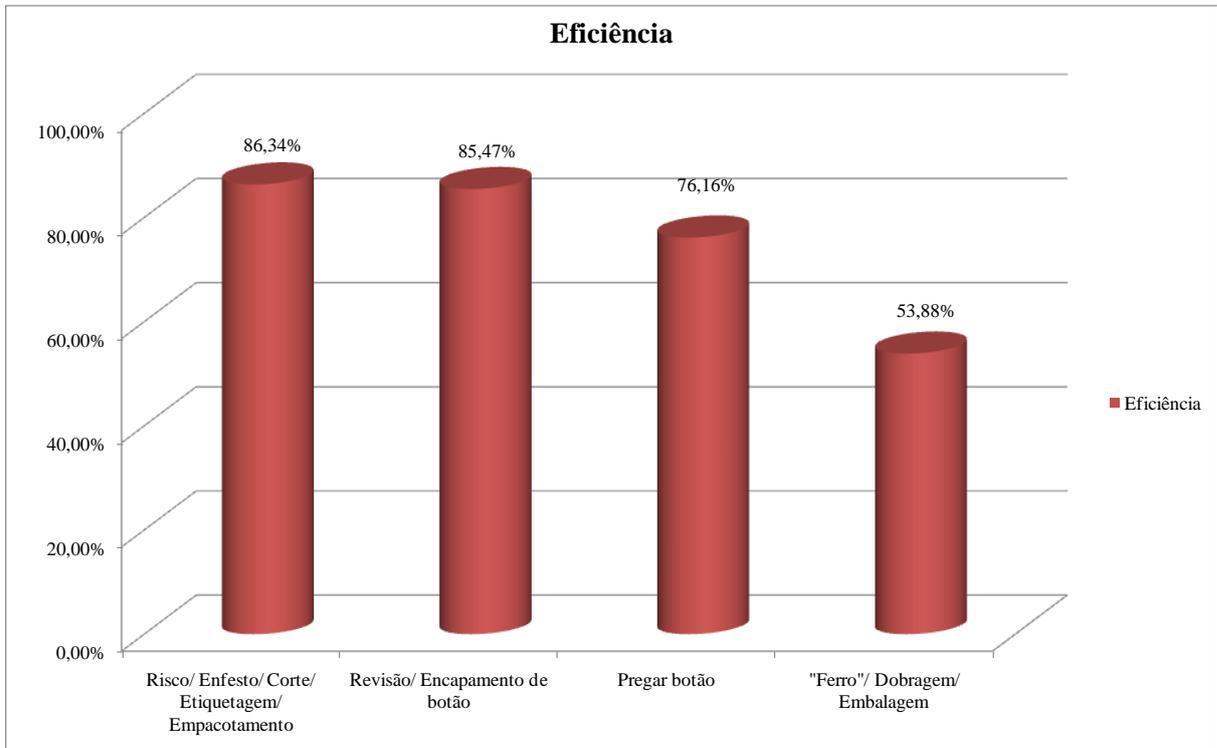


Figura 17: Eficiência da Produção com Postos de Trabalho Agrupados em relação ao Takt Time

Na Tabela 3 encontra-se o número de mão de obra que seria necessária se utilizar nos postos de trabalho agrupados, o que resultaria num total de 9 auxiliares de produção, enquanto que para essa produção analisada foram utilizados 15 funcionários. Lembrando que o número teórico mínimo de operadores (N) a ser utilizado é dado pela Equação 4.

$$N = \frac{\text{Tempo total para produzir uma peça na linha}}{\text{Tempo de Ciclo}} \quad (4)$$

Ao agrupar os postos de trabalho, um funcionário pode exercer mais de uma função o que diminui o tempo ocioso no trabalho, além disso, cria-se um fluxo contínuo em que cada item é passado imediatamente de um estágio do processo para o seguinte sem nenhuma parada (evitando desperdícios).

Tabela 3: Número de Mão de Obra a ser utilizada nos Processos Agrupados

Processo	Com base nas observações		Calculado	
	TC de 1 lote (em segundos)	Número de operadores que realizaram os processos	TC de 1 lote com Processos agrupados (em segundos)	N
Risco	6.558	2	22.380	1,30 ≈ 2
Enfesto	5.556	1		
Corte	6.332	1		
Etiquetagem	3.094	1		
Empacotamento	840	1		
Revisão	12.495	2	22.155	1,32 ≈ 2
Encapamento de botão	9.660	1	19.740	1,48 ≈ 2
Pregar botão	19.740	3		
"Ferro"	7.245	1	13.965	2,09 ≈ 3
Dobragem	2.625	1		
Embalagem	4.095	1		
		$\Sigma = 15$		$\Sigma = 9$

3.5. Mapa de Fluxo de Valor Futuro

O desenho do Mapa de Fluxo de Valor Futuro, representado pela Figura 18 destaca a eliminação das fontes de desperdício, construindo uma cadeia de produção onde os processos individuais são articulados aos seus clientes por meio de fluxo contínuo ou puxado. Desta forma cada processo produz somente o necessário e quando necessário.

A elaboração do mapa foi baseada nas melhorias propostas de acordo com a análise dos dados do mapa atual. Observou-se que unindo alguns postos de trabalho, os tempos de ciclo total dos processos se tornariam mais próximos ao *takt time*, o *lead time* diminuiria aumentando o desempenho, seriam necessários menos operadores e conseqüentemente a eficiência da produção aumentaria.

Com a união dos postos de risco, enfesto, corte, etiquetagem e empacotamento formando um arranjo celular, não haveria tempo de espera entre cada processo desses. Além disso, a problemática maior entre esses processos era o tempo entre o processo de risco e o processo de enfesto, que na Figura 13 era equivalente a 504h e representava o tempo que a matéria prima estava parada desde sua última utilização, foi solucionada.

Para se entender melhor todo o fluxo de processos e de informações proposto no Mapa de Fluxo de Valor Futuro, é necessário que se inicie a análise da direita para a esquerda, pois o mapa está representando uma produção puxada.

O processo puxador, é o processo em que ocorre o “ferro, dobra e embalagem. A Figura 18 demonstra que o comercial repassa os pedidos diários ao PCP, que tem como função acionar cartões de retirada do supermercado para a expedição.

Nota-se que neste processo ocorre um nivelamento de produção, com a finalidade de organizar o *mix* de produção, peças com tamanhos e cores diferentes devem ser produzidos em lotes pequenos e intercalados, pois na produção enxuta isso facilita a visualização de problemas e reduz os desperdícios associados ao excesso de produção.

Quando o PCP aciona a retirada dos cartões, a expedição retira as peças prontas do supermercado para entregá-las aos clientes e é liberado um cartão *kanban* de produção para o processo de “ferro, dobra e embalagem” para que as peças sejam produzidas e, posteriormente, repostas no supermercado.

Para que o processo “ferro, dobra e embalagem” seja efetuado, é necessária a retirada das peças com os botões pregados do supermercado. A retirada dessas peças faz com que seja liberado o cartão *kanban* para produção no processo “pregar botões”.

O processo de “pregar botões” precisa retirar do supermercado as peças revisadas e os botões encapados para realizar o processo. Após a retirada do supermercado é liberado um cartão para o processo de “revisão e encapamento de botões” para que sejam produzidas as peças para que sejam repostas no supermercado. Também foi sugerida a aplicação do *kaizen* no processo “prega de botões” a fim de melhorar o tempo de ciclo do processo, visto que se trata de um processo simples e poder ser realizado mais eficientemente.

O processo de “revisão e encapamento de botões” é acionado com a retirada das peças do supermercado pelo processo “pregar botões”. Em seguida, o processo da facção também é acionado para que sejam produzidas novas peças para repor o que foi retirado no supermercado.

Vale ressaltar que para que seja realizado o processo de encapamento de botões, os botões precisam ser retirados do supermercado de “aviamentos”. Quando os botões são retirados, o almoxarifado de aviamentos libera um cartão de retirada para o PCP, avisando que o produto foi consumido e precisa ser comprado para ser repostado no supermercado.

A realização do processo de costura na facção depende da retirada dos tecidos empacotados no supermercado, pois o conteúdo dos pacotes é utilizado na costura. Quando os pacotes são retirados do supermercado é acionada a produção do processo de “risco, enfiado, corte, etiquetagem e empacotamento“. Da mesma forma, para que ocorra o processo de “risco, enfiado, corte, etiquetagem e empacotamento”, é necessário que se retire as matérias-primas do supermercado.

A retirada dos tecidos do supermercado faz com que seja enviado um cartão de retirada para o PCP, com o objetivo de informar que o tecido foi consumido e é necessário que o reponham.

Pode-se analisar também que para o sistema de produção se tornasse enxuto e puxado, foram necessárias algumas mudanças no fluxo de informações. Os pedidos dos clientes passaram a ser feitos diariamente com o objetivo de se produzir “toda peça, todo dia”, além disso, o sistema de pedidos diários faz com que os clientes recebam os produtos com mais confiabilidade. Os pedidos de matéria prima ao Compras também foi modificado, tornando os pedidos diários, de acordo com a solicitação dos cartões de *kanban* para repor o supermercado.

Além disso foi sugerido um *kaizen* para melhorar o *takt time* da produção, a fim de diminuir a diferença entre os tempos de ciclo e o *takt time*.

Na indústria de confecção analisada existe um grande estoque de tecidos, em que alguns tecidos se encontram parados há mais de um ano. Tal fato representa um grande desperdício e pode ser solucionado implantando um sistema de *kanban* interno de tecidos, como está representado na Figura 18. Com a utilização do sistema *kanban* o controle de produção pode solicitar os tecidos para o departamento de Compras com base na utilização real, em vez de basear-se em previsões elaboradas pelo sistema ERP.

Foram propostos quatro supermercados no Mapa Futuro com o objetivo de agilizar as informações enviadas pelos clientes. Atualmente as informações são enviadas ao sistema ERP, que elabora a OP e as envia para os processos. Com a instalação de supermercados, os pedidos dos clientes vão diretamente para o processo puxador, onde os produtos requisitados

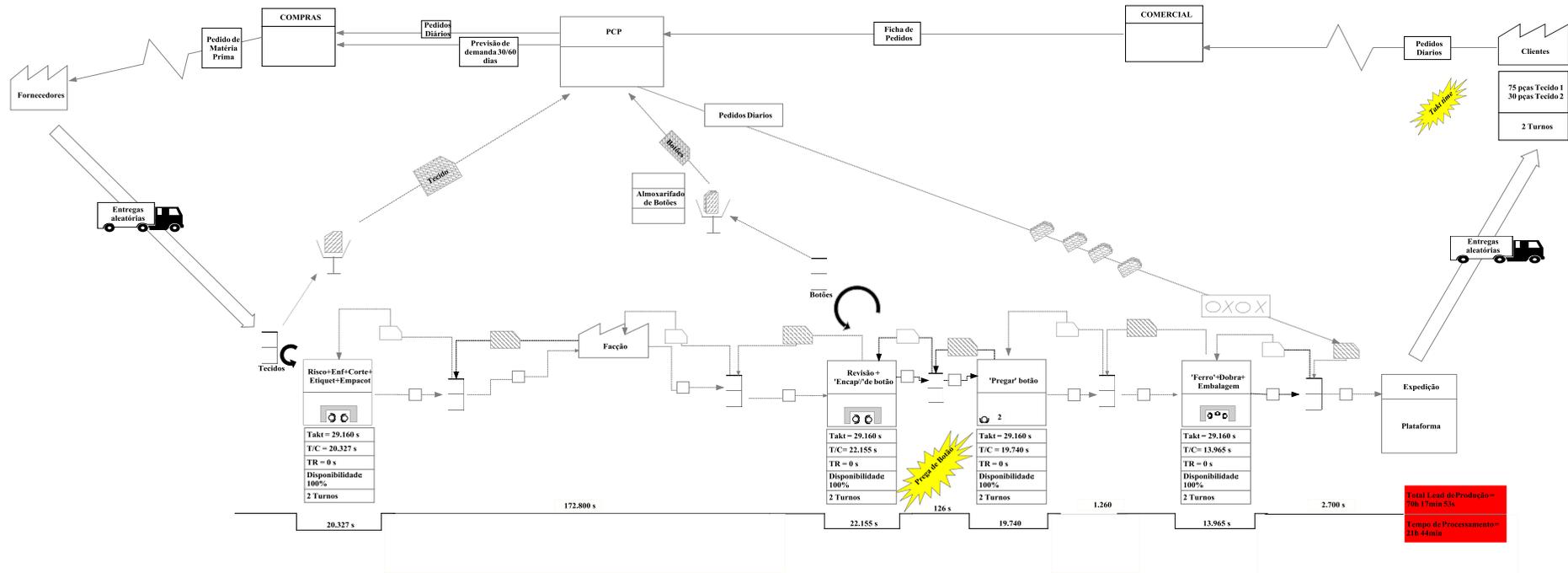


Figura 18: Mapa de Fluxo de Valor Futuro

serão produzidos a tempo para um supermercado de produtos acabados, e através de *kanban* é sinalizado que o produto foi retirado e que é necessária a produção de mais peças.

O trabalho desenvolvido é uma proposta, portanto, para os tempos de ciclo e os tempos entre os processos, foram mantidos os tempos obtidos para se elaborar o Mapa de Fluxo de Valor Atual. Embora não tenham sido estimados novos valores, com o agrupamento de postos de trabalho e maior número de fluxo contínuo de produção já se observa um ganho de 505h 40min 12 s no *lead time* da produção, como pode ser observado na Tabela 4.

Tabela 4: Tempo de Valor Agregado e *Lead Time* da Produção referentes aos Mapas de Fluxo de Valor

	Tempo de Valor Agregado	<i>Lead Time</i> da Produção
Mapa de Fluxo de Valor Atual	21h 44 min (78.240s)	575h 58min (2.073.485s)
Mapa de Fluxo de Valor Futuro (proposto)	21h 44 min (78.240s)	70h 17min 53s (253.073s)

O aumento do desempenho do processo pode ser analisado na Figura 19 que representa o valor da eficiência dos processos analisados no Mapa de Fluxo de Valor Atual e no Mapa de Fluxo de Valor Futuro. As eficiências foram calculadas pela Equação 5.

$$Eficiência = \frac{\text{Tempo de Valor Agregado no Processo (em segundos)}}{\text{Lead Time da Produção(em segundos)}} \quad (5)$$

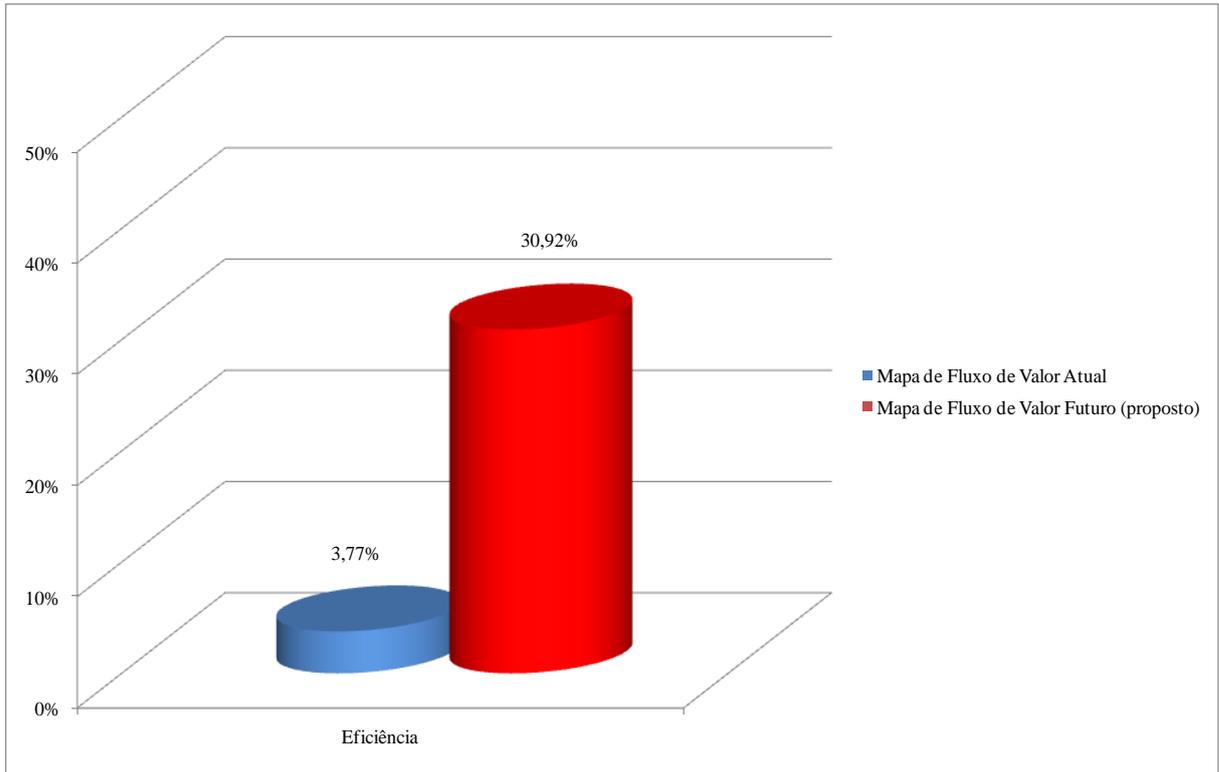


Figura 19: Eficiência relativa ao Tempo de Valor Agregado e ao *Lead Time* de Produção

3.5.1. Propostas de Melhorias

A partir da análise dos resultados obtidos com o mapeamento do fluxo de valor nota-se a importância de se empregar conceitos enxutos na produção que torna o sistema produtivo extremamente flexível e modular, permitindo a eliminação dos desperdícios por espera, por estoque e por movimentação, acelerando o fluxo de produção, aumentando a produtividade e garantindo a qualidade dos processos.

Antes do início da implantação das melhorias propostas no Mapa de Fluxo de Valor Futuro, seria viável que a empresa implantasse o Método 5s, pois a ordem, a limpeza, o asseio e a autodisciplina são essenciais para a produtividade.

É necessário que haja uma mudança cultural de todas as pessoas na empresa, desde a gerência até o chão de fábrica, para que todos aceitem a nova filosofia a fim de melhorar o ambiente de trabalho, a saúde física e mental dos trabalhadores e o sistema de qualidade.

O Método 5s pode ser implantado inicialmente nos processos de produção (desde risco até a expedição) para posteriormente se expandirem por toda estrutura organizacional da empresa, desta forma o Sistema de Qualidade na produção será melhorado, auxiliando no combate às perdas e desperdícios industriais.

Para o início de implantação do Método é sugerido que sejam analisadas questões como: o que pode ser jogado fora e o que deve ser guardado, o que pode ser útil para outro setor, o que pode ser consertado e as possibilidades de se trabalhar de maneira mais econômica a fim de racionalizar o tempo.

Com a finalidade de facilitar a visualização das propostas de melhorias, o Mapa de Fluxo de Valor Futuro foi dividido em *loops*, como representa a Figura 20.

- **Loop Fornecedor:** o principal objetivo deste *loop* é desenvolver um sistema puxado utilizando cartões *kanban* com supermercado de tecidos. Ao se implementar tais procedimentos, haverá uma redução significativa no estoque de tecidos, auxiliando a redução do *lead time* do processo, e conseqüentemente aumentando o desempenho da cadeia produtiva.
- **Loop 1:** tem como objetivos alterar o *layout* do processo para arranjo celular, desenvolver um sistema puxado com supermercado sinalizado por cartões *kanban*, reduzir o tamanho do lote produzido e reduzir o tempo de troca de produtos para realização do processo. O arranjo celular facilita a interação entre os trabalhadores, auxilia na redução da ociosidade e da quantidade de mão-de-obra. A utilização do sistema de cartões e de supermercado auxilia na redução do lote a ser produzido, evitando a superprodução (desperdício).
- **Loop 2:** as melhorias propostas nesta etapa têm como finalidade desenvolver um sistema puxado, utilizando supermercado e cartões *kanban* para sinalizar a retirada de produtos e a necessidade de produzir mais. Ao se desenvolver esse sistema, haverá uma redução nos lotes produzidos e conseqüentemente uma redução no tempo espera para a chegada dos produtos da facção. Desta forma, o *lead time* da produção é reduzido, aumentando o desempenho do processo produtivo.

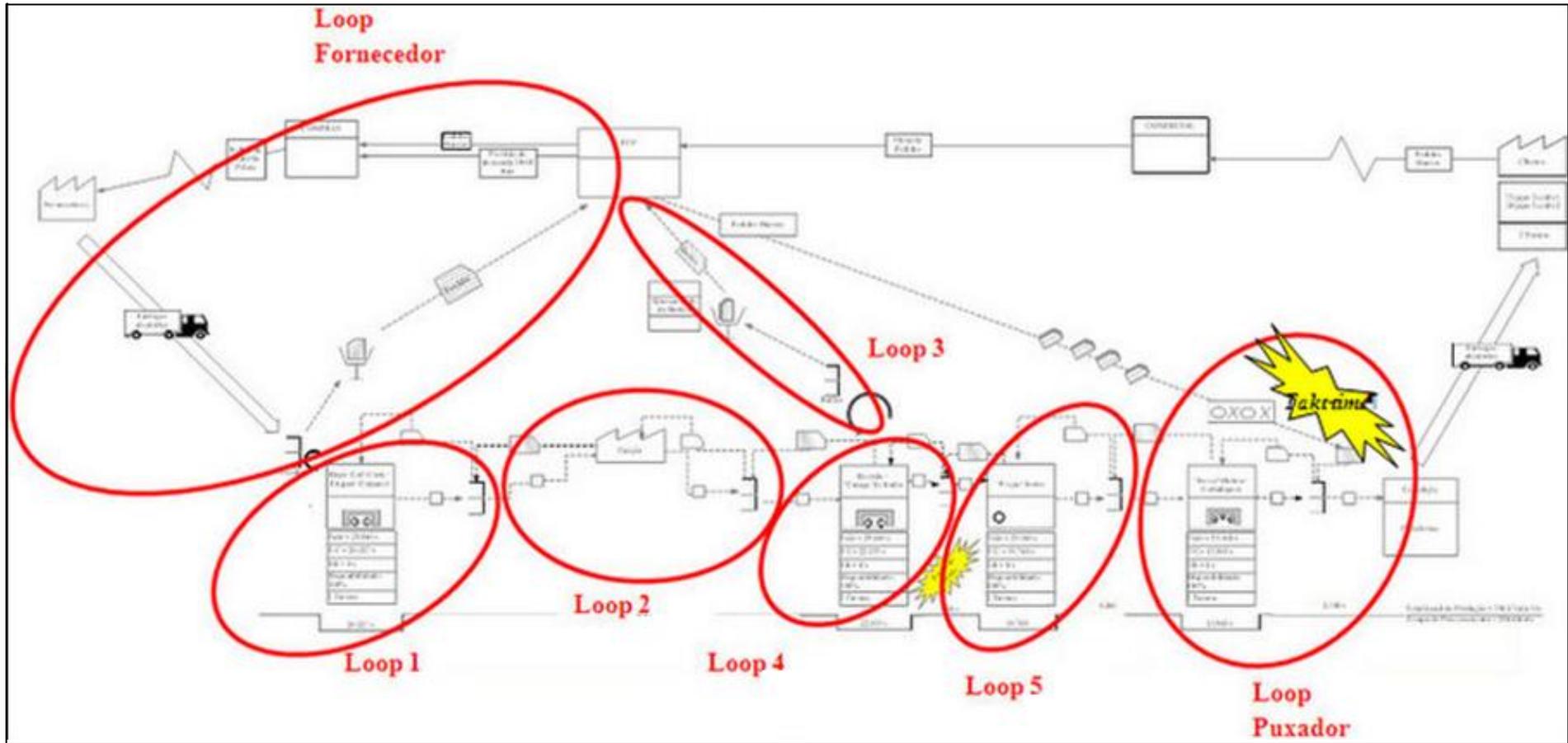


Figura 20: *Loops* no Mapa de Fluxo de Valor Futuro

- **Loop 3:** foi sugerida a utilização do *kanban* interno (igual ao *loop* do fornecedor), que tem como objetivo primordial a redução do estoque e do tempo de armazenagem dos produtos. Quando os pedidos de matérias-primas são realizados de acordo com estimativas do sistema ERP, como ocorre atualmente conforme foi representado na Figura 13, é possível que a estimativa realizada não corresponda exatamente a quantidade que será utilizada. Já com o sistema de *kanban* interno, como representado no *loop 3*, os produtos somente serão comprados quando realmente houver a necessidade da compra.
- **Loop 4:** representa, assim como o *loop 2*, a utilização de um sistema puxado com supermercado e cartões *kanban* para sinalizar a retirada de produtos e a necessidade da produção. O estabelecimento deste sistema faria com que não houvesse desperdício de produção, produzindo somente o necessário e reduziria o tempo de *lead time* da produção, pois os produtos seriam produzidos em lotes menores. Verifica-se também a implementação do arranjo celular, visando a redução no número de operários, o aumento da eficiência da produção e conseqüentemente o aumento do desempenho dos processos.
- **Loop 5:** assim como descrito no *loop 4*, este *loop* tem como principais objetivos a implantação do sistema puxado com supermercados e utilização de cartões *kanban* . Além disso, foi sugerido o *kaizen* de processo para “prega de botões”, visando uma maior agilidade dos funcionários para realizar a atividade.
- **Loop Puxador:** tem como principal objetivo propor um fluxo contínuo desde o risco até a embalagem dos produtos. Para isso, é necessário o desenvolvimento do sistema puxado com supermercados e sinalização através de cartões *kanban*. Observa-se que é neste *loop* que se encontra o pedido de produção do cliente para o setor de Produção. O PCP realiza um nivelamento de produção antes da retirada dos produtos do supermercado, visando que os cartões de produção para o processo anterior sejam liberados visando uma produção de lotes pequenos com produtos variados, como é o foco da produção enxuta. A estrutura do *layout* também foi proposta como arranjo

celular, com o objetivo de otimizar e eliminar os estoques entre os processos de “ferro”, dobragem e embalagem, diminuindo a quantidade total de operadores e aumentando a eficiência da produção. O *kaizen* de fluxo proposto para pedidos de clientes visa à redução do *takt time* através do aumento do número dos pedidos dos produtos. Tal aumento pode obtido através uma gestão de marketing com foco na publicidade.

A partir da análise dos *loops* foi desenvolvido um plano anual para implantação das melhorias, conforme demonstra a Figura 21, explicitando o objetivo e as metas de cada uma delas, assim como os indivíduos relacionados e responsáveis pelas revisões.

É fundamental que se faça uma ressalva em relação a utilização do arranjo celular e do supermercado propostos no Mapa de Fluxo de Valor Futuro. O arranjo celular foi proposto devido a análise da eficiência dos processos em relação ao *takt time* da produção, mas além desta melhoria trazida com o novo *layout* também pode ser destacado o fato de aumentar a motivação dos operários que passam a tarefas multifuncionais e aumentar a produtividade dos processos envolvidos, devido a formação do fluxo contínuo.

Já a implantação de supermercados com sinalização *kanban* é viável para eliminar o tempo de parada entre os processos, desenvolvendo um sistema de produção puxada. Os supermercados devem se localizar em um local próximo ao fornecedor (interno), com o objetivo de facilitar a retirada de produtos. Cada item do supermercado deve ter uma localização específica para que os fluxos abaixo retirem o produto correto na quantidade necessária. Para análise do tamanho do supermercado é necessário que se realize um estudo mais aprofundado visando a eficiência de todo o sistema.

Data:			PLANO ANUAL DO FLUXO DE VALOR												Assinaturas			
Gerente da Planta:															Gerente da Planta:	Sindicato:	Engenharia	Manutenção
Gerente do Fluxo de Valor:																		
Objetivo do Negócio da Família de Produtos	Loop F.V.	Objetivo do Fluxo de Valor	Meta (mensurável)	Programação Mensal												Indivíduos relacionados	Programação da Revisão	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Revisor	Meses
Reduzir os desperdícios e aumentar o desempenho da produção.	Puxador	Obter fluxo contínuo	Estoque zero em processo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		Gerente de Produção, Gerente do PCP e Encarregados	Gerente de Produção e Gerente de PCP	Todos os meses a partir de Fevereiro
		Realizar o processo de puxada dos produtos acabados	Programação puxada da produção	x	x	x	x	x	x	x	x							
		Nivelamento da produção	Produzir "toda peça, todo dia"	x	x	x	x	x	x	x	x							
		Reorganizar o layout em arranjo celular	Aumentar o desempenho e a eficiência do processo produtivo	x	x	x												
	5	Sistema puxado com supermercado e <i>kanban</i>	Estoque zero em processo e programação puxada da produção			x	x	x	x	x	x					Gerente de Produção e Encarregados	Gerente de Produção	Todos os meses a partir de Abril
		Melhoria na prega de botões	Reduzir o tempo de ciclo do processo. Eliminar gargalo.			x	x	x										
	4	Sistema puxado com supermercado e <i>kanban</i>	Estoque zero em processo e programação puxada da produção				x	x	x	x	x	x				Gerente de Produção e Encarregados	Gerente de Produção	Todos os meses a partir de Maio
		Reorganizar o layout em arranjo celular	Aumentar o desempenho e a eficiência do processo				x	x	x									
	3	Utilização de <i>kanban</i> interno para abastecimento de aviamentos	Reduzir tempo e custo de armazenamento	x	x	x										Gerente de PCP, Gerente de Compras, Gerente de Produção e Encarregados.	Gerente de PCP	Todos os meses a partir de Fevereiro
	2	Sistema puxado com supermercado e <i>kanban</i>	Estoque zero em processo e programação puxada da produção						x	x	x	x	x	x		Gerente de Produção, Encarregados e Terceiros	Gerente de Produção	Todos os meses a partir de Julho
	1	Sistema puxado com supermercado e <i>kanban</i>	Estoque zero em processo e programação puxada da produção						x	x	x	x	x	x		Gerente de Produção e Encarregados	Gerente de Produção	Todos os meses a partir de Agosto
		Reorganizar o layout em arranjo celular	Aumentar o desempenho e a eficiência do processo produtivo							x	x	x						
Fornecedor	Utilização de <i>kanban</i> interno para abastecimento de tecidos	Reduzir tempo e custo de armazenamento	x	x	x										Gerente de PCP, Gerente de Compras, Gerente de Produção, Fornecedor e Encarregados	Gerente de PCP	Todos os meses a partir de Fevereiro	

FAMÍLIA DO PRODUTO: 3612

**Figura 21: Modelo de Plano Anual do Fluxo de Valor Proposto
Adaptado de Rother e Shook (2003)**

4. Conclusão

4.1. Considerações Finais

Para que uma indústria seja competitiva, atualmente é necessário que ela possua além do baixo custo de produção, a qualidade do produto, a flexibilidade nos processos produtivos e a confiabilidade de entregas. Durante a pesquisa desenvolvida foi identificado que com a aplicação da filosofia enxuta é possível proporcionar um processo produtivo com menos capital, menos tempo para se fabricar os produtos com menos defeitos, ocupando menos espaço devido o projeto em célula e menos utilização de mão de obra, resultando numa maior competitividade.

O levantamento bibliográfico foi fundamental para que a pesquisadora adquirisse um maior conhecimento sobre como se dá a competitividade nas indústrias de confecção, quais são as vantagens de se utilizar práticas de produção enxuta e como se realizar o mapeamento de fluxo de valor e analisar os processos produtivos atuais para se propor melhorias futuras.

Com a execução do trabalho se observou que é possível desenvolver um fluxo de valor enxuto que visa reduzir as fontes de desperdícios, garantindo um melhor ambiente de trabalho, com maior confiança entre os administradores, maior flexibilidade na produção e um maior senso de realização em servir o cliente.

Além disso, o Mapeamento de Fluxo de Valor possibilitou a visualização dos tempos de ciclos dos processos, as relações cliente e fornecedor interno, os fluxos de informações, os gargalos e os índices de eficiências. A partir dos resultados analisados foram propostas ações de melhorias e um Mapa de Fluxo de Valor Futuro que poderá ser utilizado como base para transformação da produção empurrada em uma produção puxada, com mais eficiência nos processos, menos custo e menos desperdício.

As propostas de melhorias foram elaboradas com base nos estudos realizados do Mapa de Fluxo de Valor Atual, visando que a indústria pudesse modificar seu fluxo de produção a fim de se tornar mais competitiva no mercado em que está inserida.

O Mapa de Fluxo de Valor Futuro que foi elaborado pode ser implementado por partes na indústria caso haja interesse pelos administradores, visto que os resultados obtidos com o fluxo de produção enxuta são significativamente positivos.

4.2. Limitações do Trabalho

As principais limitações encontradas durante o desenvolvimento da pesquisa estavam relacionadas com a coleta de dados e de informações. Foram necessárias entrevistas com gestores, encarregados e auxiliares de produção para validar os dados coletados.

Para a coleta de tempos também houve dificuldade para se estabelecer o momento correto de se iniciar a cronometragem e finalizá-la, visto que tal coleta precisava ser realizada de maneira muito cuidadosa para que os tempos coletados representassem a verdadeira realidade do sistema produtivo em análise.

Como limitação referente à ferramenta pode ser citada a falta de prática em se utilizar o método de Mapa de Fluxo de Valor. Embora seja uma ferramenta simples e intuitiva, foi necessário discernimento para se elaborar um mapa que houvesse quantidade de conteúdo exata, sem excessos de informações que pudessem prejudicar a análise de resultados.

4.3. Trabalhos Futuros

O trabalho foi proposto e falta conduzir e validar a proposta de melhoria contínua baseada na filosofia enxuta. Também é sugerido que sejam implantadas na empresa outras ferramentas que proporcionem aos processos produtivos uma maior dinamicidade de produção e qualidade dos produtos.

Além disso, seria interessante que fosse colocado em prática a elaboração de Mapas de Fluxo de Valor futuros como método de reestruturarem aos poucos a cadeia de valor dos processos produtivos, analisar outras famílias de produtos e aplicar o Mapa de Fluxo de Valor nos terceiros, visando uma maior integração entre os sistemas produtivos.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da Rotina de Trabalho Dia-a-Dia**. 8. ed. Nova Lima: Indg, 2004a.

— **TQC Controle da Qualidade Total**: no estilo japonês. 8. ed. Nova Lima: Editora Indg, 2004b.

CARDOZA, Edwin; CARPINETTI, Luiz C. Ribeiro. Indicadores de Desempenho para o Sistema de Produção Enxuto. **Revista de Produção On Line**, Florianópolis, v. 5, n. 2, p.1-13, jun. 2005. Disponível em: <www.producaoonline.inf.br>. Acesso em: 04 maio 2010.

GHINATO, P. **Produção & Competitividade: Aplicações e Inovações**, Ed.: Adiel T. de Almeida & Fernando M. C. Souza. Recife: UFPE, 2000.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002. 175 p.

GOMES, Jefferson Einsten Nobre et al. **Balanceamento de Linha de Montagem na Indústria Automotiva**. In: ENEGEP, XXVIII, 2008, Rio de Janeiro. p. 1 – 13.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2005

MARCHWINSKI, Chet; SHOOK, John (Ed.). **Léxico Lean**: Glossário ilustrado para praticantes do Pensamento Lean. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

MATTOS, J. F.; BELTRAND, M. V. de; BERTE, R.S. (Orgs). **Cooperar para competir – o novo desafio da competitividade**. Porto Alegre: MBC/ SEBRAE, 2002.

MOREIRA, Matheus Pinotti; FERNANDES, Flávio César F.. **Avaliação do Mapeamento do Fluxo de Valor como Ferramenta da Produção Enxuta por meio de um Estudo de Caso**. In: ENEGEP, 2001, Salvador. p. 1 - 8.

NAZARENO, Ricardo Renovato; RENTES, Antônio Freitas; SILVA, Alessandro Lucas da. **Implantado Técnicas e Conceitos da Produção Enxuta Integradas à Dimensão de Análise de Custo.** In: ENEGEP, 2001, Salvador. p. 1 - 8.

PORTER, Michael E.. **Estratégia Competitiva:** Técnicas para Análise de Indústrias e da Concorrência. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus Ltda, 1986.

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

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção.** 2. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

STEVENSON, William J.. **Administração das operações de produção.** 6. ed. Rio de Janeiro: Ltc - Livros Técnicos e Científicos Editora S.a., 2001. 701 p.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Sistema de produção:** A Produtividade no Chão de Fábrica. Porto Alegre: Editora Bookman, 1999.

VALLE, Rogerio; OLIVEIRA, Saulo Barbará de (Org.). **Análise e Modelagem de Processos de Negócio:** Foco na Notação BPMN. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

ANEXO

ANEXO A - Ordem de Produção

001 / ORLANDINI PCPR033 / Relatório Ficha de Ordem de Produção - Sem Decimal
 Parametro de Filtro Impresso em 03/09/2010 as 16:12:17 / Usuario 39

Cod. empresa *	001 ORLANDINI E RODRIGUES LTDA	Tipo	Normal	Data inclusao	17/08/2010
Ciclo *	15 Situacao * Em andamento	Quantidade real	105,000	Data previsao entrega	17/08/2010
O.P. *	1948	Quantidade estimada	85,000	Data encerramento	02/09/2010
Pessoa *	100000013 ORLANDINI E RODRIGUES LTDA			Impressao	8
O.P. pessoa				Quantidade impressa	Real
Descricao O.P.				Prioridade	99
Observacao					

MARCA PA-TECIDO GRUPO REFERENCIA
 0006 0002 0002 3612

GALLON MALHA VESTIDO TOMARA Q CATA ROCKER

Cor	PP	P.	M	G	GG	Total
0304 AZUL/PRETO		20	10			30
0789 PRETO C/NUDE		15	30	15	15	75
Total						105

M.P. Descricao materia-prima	Und.	Aplicacao	Qt. consumo	Qt. estimada
088 TAG	UN	PECA INTEIRA BASE	1,000000	105,000000
089 EMBALAGEM PLASTICA	UN	PECA INTEIRA BASE	1,000000	105,000000
909 ELASTICO BRANCO 01 CM S/CORDAO BRANCO U	MT		0,621905	65,300000
2525 BOTAO CL 2019 TSA ENCAPAR DIVERSAS U	UN	PECA INTEIRA BASE	4,000000	420,000000
3765 ETIQ. FEM. GALLON MALHA	UN		1,000000	35,000000
3766 ETIQ. FEM. GALLON MALHA	UN		1,000000	40,000000
3767 ETIQ. FEM. GALLON MALHA	UN		1,000000	15,000000
3768 ETIQ. FEM. GALLON MALHA	UN		1,000000	15,000000
3778 ETIQ. COMPOSICAO TYVEK	UN	PECA INTEIRA BASE	1,000000	105,000000
3923 LINHA 120 MALHA DIVERSAS U	MT	PECA INTEIRA BASE	0,000001	0,000105
3924 FIO OVERLOCK MALHA DIVERSAS U	MT	PECA INTEIRA BASE	0,000001	0,000105
3929 BANDEIRINHA GALLON MALHA	UN	PECA INTEIRA BASE	1,000000	105,000000
6227 ROCKER 338409 M-PRETO 6500 U	KG	TECIDO DETALHE 1	0,048000	1,440000
6237 MALHA MENEGOTTI MALHA DENIN 339289 M-PRETO 6500 U	KG	TECIDO PRINCIPAL	0,280000	21,000000
6238 MALHA MENEGOTTI MALHA DENIN 339289 M-INDIGO ESC. 7301 U	KG	TECIDO PRINCIPAL	0,280000	8,400000
9530 ROCKER 338409 M-BEGE 6822 U	KG	TECIDO DETALHE 1	0,048000	3,600000

Servico Descricao servico	Aplicacao	Qt. consumo	Qt. estimada
25 FACCAO COSTURA	PECA INTEIRA BASE	1,000000	105,0000
581 FACCAO CORTE	PECA INTEIRA BASE	1,000000	105,0000
582 FACCAO ACAB 1	PECA INTEIRA BASE	1,000000	105,0000

Programacao

Grupo 6538 0006 0002 0002 3612

- 89 INT RISCO/ENCAIXE - MALHA
- 90 INT CORTE MALHA
- 91 INT CORTE CONCLUIDO MALHA
- 1501 EXT FACCAO MALHA MARCIO A.MAGNINI (M.A.M)
- 92 INT REVISAO MALHA
- 122 INT ACABAMENTO MALHA
- 43 INT ORLANDINI FINALIZACAO ESTOQUE

Programacao de Partes

Resumo de localizacao

Lote de ordem de producao:

- Lote: 154 - COMPL PARA SEM 30 E 31 - MALHA

Universidade Estadual de Maringá
Departamento de Engenharia de Produção
Av. Colombo 5790, Maringá-PR CEP 87020-900
Tel: (044) 3011-4196/3011-5833 Fax: (044) 3011-4196