

**LUIZ EDUARDO SIMÃO**

**MENSURAÇÃO DO *LEAD TIME* DA CADEIA DE VALOR:  
UM ESTUDO DE CASO NA CADEIA PRODUTIVA TÊXTIL**

**Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção da  
Universidade Federal de Santa Catarina  
como requisito parcial para obtenção  
do grau de Mestre em  
Engenharia de Produção**

**Orientador: Prof. Dalvio Ferrari Tubino, Dr.**

**Florianópolis**

**2006**

**LUIZ EDUARDO SIMÃO**

**MENSURAÇÃO DO *LEAD TIME* DA CADEIA DE VALOR:  
UM ESTUDO DE CASO NA CADEIA PRODUTIVA TÊXTIL**

Esta Dissertação foi julgada e aprovada para a  
obtenção do grau de **Mestre em Engenharia de  
Produção no programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção** da  
Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 06 de março de 2006.

Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr.  
Coordenador do Curso

**Banca Examinadora**

---

Prof. Pedro José Von Mecheln, Dr.,  
*UFSC*

---

Prof. Dalvio Ferrari Tubino, Dr.  
*Orientador, UFSC*

---

Prof. Felipe Eugênio Kich Gontijo, Dr,  
*UFSC*

---

Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr.  
*UFSC*

Dedico este trabalho de mestrado a minha esposa  
Alexandra Praun Simão e aos nossos preciosos filhos  
Felipe e Mariana, pelo constante apoio e paciência  
devido à ausência necessária em muitos momentos.

## **Agradecimentos**

À Universidade Federal de Santa Catarina pela oportunidade;  
Ao Prof. Dalvio Ferrari Tubino, Dr., pelos conhecimentos compartilhados;  
A todos que contribuíram de forma direta e indireta para a realização deste trabalho.

## Resumo

SIMÃO, LUIZ EDUARDO. **MENSURAÇÃO DO LEAD TIME DA CADEIA DE VALOR: UM ESTUDO DE CASO NA CADEIA PRODUTIVA TÊXTIL**. 2006. 132f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

A pesquisa mostra como a existência de muitas atividades que não agregam valor em empresas da cadeia produtiva têxtil aumenta os prazos de entrega dos produtos. Este alongamento do tempo não representa apenas maiores custos, mas também respostas mais lentas para a satisfação das necessidades dos clientes, por sua vez, cada vez mais sensíveis ao fator tempo. Com isso, a competitividade das empresas da cadeia produtiva têxtil é reduzida e muitas enfrentam dificuldades frente aos concorrentes internacionais, pois levam muito mais tempo para desenvolver, suprir, produzir e distribuir seus produtos.

Assim, para se ter o real conhecimento do impacto causado pelo alongamento do *lead time*, foi desenvolvido um método que tem por objetivo mensurar, classificar avaliar e reduzir o *lead time* da cadeia de valor para empresas da cadeia produtiva têxtil. Através da aplicação do método proposto na forma de um estudo de caso, evidencia-se sua capacidade de mensurar e classificar as atividades que compõem o *lead time*, classificando-as em atividades que agregam valor e atividades que não agregam valor. Ao final, com a aplicação do método, conclui-se que existem muitas atividades que não agregam valor ao produto e que só aumentam o *lead time* da empresa objeto do estudo. A metodologia proposta mostra-se como eficiente ferramenta de mensuração para suporte na redução do mesmo.

O método permite ainda identificar onde ocorrem as grandes perdas no processo e como isto dificulta o atendimento dos pedidos dos clientes. Ele ainda possibilita visualizar, através de simulação, qual o impacto no *lead time* sob a perspectiva dos clientes com a redução daquelas atividades classificadas como as que não agregam valor.

**Palavras-chaves:** *Lead time*, Cadeia Têxtil, Mensuração.

## Abstract

SIMÃO, Luiz Eduardo. **MEASURE THE LEAD TIME OF VALUE CHAIN: A CASE STUDY ON TEXTILE CHAIN INDUSTRY**. 2006. 132f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

The study shows how the existence of some activities that didn't add value in the companies of textile chain industry just increase time to delivering its goods. That increase of time not represent only more cost but so slow response to satisfy the customer necessity, more and more sensitive to the time factor. Herewith, the competitiveness of textiles chain companies it was reduce and some of them have difficulty to face against international competitors because much companies haven't short lead time to develop, to supply, to manufacture and to delivery its products.

Thus, was develop a methodology that's purpose to measure, to classify, to evaluate and to reduce the impact of increase lead time in the textiles chain industry. Through to the methodology applied on the case study shows its measurement capacity to identify the lead time activities components, that can classify in add value and didn't add value activities. To conclude, the methodology confirm that exist a lot of activities that didn't add value to the product but just increase the lead time of the study focus company. The purpose methodology it's show an efficient measurement tool to reduce lead time.

The methodology permit to analyse and identify where are the process waste and how this time raise difficulties the customer demand. Also show how can be the impact on the response time customer with the lead time reduction.

**Key-words:** Lead Time, Value Chain, Measurement.

## Sumário

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>ix</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>x</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS.....</b>	<b>xi</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....</b>	<b>xii</b>

### **CAPITULO I - INTRODUÇÃO**

1.1– ORIGEM DO TRABALHO.....	1
1.2– A IMPORTÂNCIA DO TRABALHO.....	2
1.3– OBJETIVOS.....	4
1.3.1 - Objetivo Geral.....	4
1.3.2 - Objetivos Específicos.....	4
1.4 – LIMITAÇÕES DO TRABALHO.....	5
1.5 – ESTRUTURA DO TRABALHO.....	6

### **CAPÍTULO II – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

2.1 – INTRODUÇÃO.....	8
2.2 - A CADEIA PRODUTIVA TÊXTIL .....	8
2.2.1 - Ramos de atividades da Cadeia Produtiva Têxtil .....	10
2.2.2 - A competitividade na Cadeia Produtiva Têxtil Brasileira.....	13
2.2.3 - A produtividade na Cadeia Produtiva Têxtil Brasileira.....	19
2.3 - AS DIFERENTES PERSPECTIVAS DO <i>LEAD TIME</i> .....	20
2.3.1 - <i>Lead time</i> sob a perspectiva do Cliente.....	22
2.3.2 - <i>Lead time</i> sob a perspectiva do Sistema Produtivo.....	25
2.3.3 - <i>Lead time</i> sob a perspectiva dos Fornecedores.....	34
2.4 - REDES DE OPERAÇÕES NA CADEIA DE VALOR.....	35
2.4.1 - Redes de operações produtivas.....	35
2.4.2 - Gestão da Rede de Suprimentos.....	37
2.5 – SUPORTE TEÓRICO.....	42
2.5.1 - Trabalhos publicados sobre Gestão na Cadeia Produtiva Têxtil.....	43
2.5.2 - Trabalhos publicados sobre a influência do <i>lead time</i> no atendimento dos pedidos dos clientes.....	45

2.5.3 – Trabalhos sobre uso de metodologias para redução <i>lead time</i> .....	51
2.5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53

### **CAPÍTULO III – METODOLOGIA DE PESQUISA**

3.1 - CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	55
3.2 - ÁREA DE ATUAÇÃO DA PESQUISA.....	58
3.3 - DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS DE PESQUISA.....	58
3.3.1 - Variáveis do grupo 1.....	59
3.3.2 - Variáveis do grupo 2.....	60
3.3.3 - Variáveis do grupo 3.....	61
3.3.4 - Variáveis do grupo 4.....	61
3.4 - DEFINIÇÃO DO MÉTODO DE PESQUISA.....	61
3.4.1 - Mapear Cadeia de Valor.....	62
3.4.2 - Definir Famílias de Produtos.....	62
3.4.3 - Coletar tempos.....	63
3.4.4 - Classificar e analisar tempos.....	63
3.4.5 - Propor melhorias.....	64
3.5 - INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	64
3.6 - ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS.....	68
3.7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	69

### **CAPÍTULO IV – ESTUDO DE CASO**

4.1 – APRESENTAÇÃO DA EMPRESA.....	71
4.2 – O MAPEAMENTO DA CADEIA DE VALOR.....	72
4.3 – DEFINIÇÃO DAS FAMÍLIAS DE PRODUTOS.....	74
4.4 - COLETA DE TEMPOS.....	75
4.5 – DETALHAMENTO E CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES.....	77
4.6 – OBTENÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS TEMPOS DAS ATIVIDADES .....	79
4.6.1 – Tempos dos artigos da linha vestuário.....	79
4.6.2 – Tempos dos artigos da linha Calçados.....	83
4.6.3 - Análise consolidada dos tempos .....	87

4.6.4 – Cálculo índice de agregação de valor com base no lead.....	94
4.7 – PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS.....	97
4.7.1 – Eliminar ou reduzir as principais (classe A) atividades que não agregam valor da linha vestuário.....	100
4.7.2 – Eliminar ou reduzir as principais (classe A) atividades que não agregam valor da linha calçados.....	106
4.7.3 - Promover a integração funcional das diversas áreas da empresa.....	112
4.7.4 - Reduzir os tempos das atividades que agregam valor.....	113
4.8 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	115
<b>CAPÍTULO V – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b>	
5.1 – CONCLUSÕES.....	118
5.2 - RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	126
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>128</b>

## Lista de Figuras

Figura 1.1 - Estrutura do trabalho .....	6
Figura 2 .1 - Cadeia Produtiva Têxtil.....	12
Figura 2.2 - Composição do lead time Produtivo.....	30
Figura 2.3 - Mudanças no enfoque gerencial.....	39
Figura 2.4 - Valor econômico adicionado.....	39
Figura 3.1 - Fórmula para Calculo Índice Agregação de Valor .....	60
Figura 3.2 - Método para Diagnóstico dos tempos que compõe o lead time na cadeia têxtil.....	62
Figura 3.3 - Formulário para mapear a cadeia de valor.....	66
Figura 3.4 - Formulário para obtenção das variáveis de pesquisa.....	68
Figura 4.1 - Cadeia de Valor do atendimento de Pedido.....	72
Figura 4.2 – Resumo dos sub-processos da cadeia de Valor.....	76
Figura 4.3 - Resumo dos tempos linha vestuário.....	89
Figura 4.4 - Curva ABC % tempo de espera Tecelagem linha vestuário.....	90
Figura 4.5 - Curva ABC % tempo de espera Beneficiamento linha vestuário.....	90
Figura 4.6 - Resumo dos tempo de espera linha calçados.....	92
Figura 4.7 - Curva ABC % tempo de espera da Tecelagem linha calçados.....	93
Figura 4.8 - Curva ABC % tempo de espera Beneficiamento linha calçados.....	93
Figura 4.9 - Fórmula para calculo do índice de agregação de valor.....	94

## Lista de Tabelas

Tabela 2.1 – Mudança na configuração da cadeia produtiva têxtil brasileira.....	44
Tabela 4.1 – Atividades e Classificação do sub-processo Processamento de Pedidos .....	77
Tabela 4.2 – Atividades e Classificação do sub-processo Tecelagem Circular.....	77
Tabela 4.3 – Atividades e Classificação do sub-processo Tecelagem Ketten.....	78
Tabela 4.4 – Atividades e Classificação do sub-processo Beneficiamento.....	78
Tabela 4.5 – Atividades e Classificação do sub-processo de Expedição.....	79
Tabela 4.6 – Atividades, Classificação e Tempos dos artigos da linha vestuário.....	80
Tabela 4.7 – Atividades e Classificação e tempos dos artigos da linha calçados.....	84
Tabela 4.8 – Classificação por componentes do lead time da linha vestuário.....	88
Tabela 4.9 – Composição do lead time por processos da linha vestuário.....	89
Tabela 4.10– Classificação por componentes do lead time da linha calçados.....	91
Tabela 4.11 – Composição do lead time por processos da linha calçados.....	91
Tabela 4.12 – Proposta de redução do tempo de espera dos produtos da linha vestuário.....	105
Tabela 4.13 – Impacto da Proposta de redução do tempo total do processo de atendimento dos pedidos dos clientes da linha vestuário.....	105
Tabela 4.14 – Proposta de redução do tempo de espera dos produtos da linha calçados.....	111
Tabela 4.15 – Impacto da Proposta de redução do tempo total do processo de atendimento dos pedidos dos clientes da linha calçados .....	111

## Lista de Gráficos

Gráfico 4.1 – Percentual de tempo total gasto no Processamento de Pedidos.....	81
Gráfico 4.2 – Percentual de tempo total gasto na Tecelagem Circular.....	81
Gráfico 4.3 – Percentual de tempo total gasto no Beneficiamento.....	82
Gráfico 4.4 – Percentual de tempo total gasto na Expedição.....	83
Gráfico 4.5 – Percentual de tempo total gasto no Processamento de Pedidos .....	85
Gráfico 4.6 – Percentual de tempo total gasto na Tecelagem Ketten.....	86
Gráfico 4.7 – Percentual de tempo total gasto no Beneficiamento.....	87
Gráfico 4.8 – Percentual de tempo total gasto na Expedição.....	87
Gráfico 4.9 – Distribuição do lead time da linha vestuário.....	95
Gráfico 4.10 – Distribuição do lead time da linha calçados.....	96

## Lista de Abreviaturas e Siglas

### Abreviaturas

APS = Sistema de Planejamento Avançado (*Advanced Production Scheduling*).

CEP = Controle estatístico do processo.

ERP = Planejamento dos recursos do negócio (*Enterprise Resource Planning*).

JIT = Justo no tempo (*Just in Time*).

*Lead Time* = Tempo de passagem ou atravessamento.

PCP = Programação e controle da produção.

PIB = Produto interno bruto.

ATV = Acordo Têxteis e Vestuário

U.S.I.T.C. – Comissão Internacional de Comércio dos Estados Unidos

E.V.A - *Economic Value Added* ou Valor Econômico Adicionado

WIP – Work in Process

SETUP – Tempo de Preparação de Máquina

SMPA - Estoque de produtos acabados

SMC - Estoque de malha crua

IAV = Índice de Agregação de Valor

SMED – Single Minute Exchange of Dies – Troca de Ferramentas abaixo Dez Minutos.

OTED – One Touch Exchange of Die - Troca de Ferramentas em um toque.

NOTED – Non Touch Exchange of Die - Troca de ferramentas sem o toque.

TRF – Método de Troca Rápida de Ferramentas

### Siglas

ABIT = Associação Brasileira da Indústria Têxtil.

CETIQT = Centro Tecnológico da Indústria Química e Têxtil.

CNI = Confederação Nacional da Indústria.

IEMI = Instituto de Estudos e Marketing Industrial

BNDES = Banco Nacional de Desenvolvimento

CEL = Centro de Estudos Logísticos da COPPEAD/UFRJ

CEV/FGV-EAESP = Centro de Excelência em Varejo da Fundação Getúlio Vargas

# CAPITULO 1 - INTRODUÇÃO

## 1.1 – ORIGEM DO TRABALHO

As mudanças ocorridas na economia mundial nos últimos anos, advindas da globalização, da queda de barreiras comerciais, da desregulamentação de mercados, da expansão do comércio eletrônico, entre outras, tem tornado os mercados cada vez mais competitivos. O modelo competitivo atual está fortemente baseado no tempo e tem forçado as empresas a reverem seus atuais modelos de negócios. O mercado, além de exigir mais qualidade, mais variedade e um menor custo, vem exigindo também a entrega em um menor intervalo de tempo.

Nesta dinâmica, um novo modelo de gestão emergiu, onde a empresa deve ser vista além de suas fronteiras. Assim, o preço dos produtos passou a ser ditado pelo mercado, e o lucro só pode ser obtido a partir do aumento da eficiência interna traduzida pela otimização de todos os processos da organização e pela eficácia externa, ou seja, produzindo os produtos demandados pelo mercado, no menor tempo que seus concorrentes.

Para sobreviver neste cenário, as empresas têm buscado desenvolver novas ferramentas de gestão, ou mesmo fazer uso das diversas ferramentas já existentes, muitas delas desenvolvidas no século passado, e que visam a otimização dos processos organizacionais.

Contudo, para se ter condições de aplicar estas ferramentas, se faz necessário, inicialmente, identificar o ponto de partida, ou seja, conhecer o desempenho do atual sistema empresarial. O foco dessa dissertação será identificar onde, como e porque são formados os *lead times* em uma cadeia de valor. O presente trabalho tem como objetivo mensurar, classificar, avaliar e reduzir os *lead times* da cadeia de valor, buscando assim a melhoria tanto da eficiência como a eficácia organizacional, através da redução do tempo para o processo de atendimento dos pedidos dos clientes.

A experiência do pesquisador na convivência com a produção têxtil, onde atuou por mais de quinze anos em empresas como as de fabricação e

beneficiamento de fios, confecção e lavanderia industrial, trouxe ao mesmo a certeza de que a identificação dos tempos que compõem o *lead time* na cadeia de valor da empresas da cadeia produtiva têxtil, é um requisito fundamental para se conhecer o desempenho do sistema atual e identificar onde se pode focar e promover melhorias para aumentar a produtividade e a redução do tempo de atendimento dos pedidos dos clientes.

Diante desta constatação, surgiu o problema a ser trabalhado nesta dissertação, qual seja: *Existem diferenças na composição do lead time em empresas da cadeia produtiva têxtil que utilizam na fabricação de sua linha de produtos tanto os processos de tecelagem plana e de tecelagem malha e como podem ser mensurados, classificados, avaliados e reduzidos para agilizar o atendimento dos clientes?*

A princípio, como referencial para o desenvolvimento do trabalho, irá se utilizar como hipótese a seguinte afirmação: *Os lead times da cadeia de valor de empresas da cadeia produtiva têxtil que utilizam na fabricação de seus produtos tanto os processos de tecelagem plana e de tecelagem malha possuem muitas atividades que não agregam valor, compostas por altos tempos de espera, confirmando a teoria geral de formação dos lead times.*

## **1.2 – A IMPORTÂNCIA DO TRABALHO**

Reis e Machline (2001), em estudo realizado sobre a competitividade das empresas brasileiras referente à dimensão tempo, definiram três recomendações para as empresas melhorarem sua competitividade:

- “1) Tratar o lead time como fator essencial para a competitividade, registrando regularmente seu valor em todas as operações;*
- 2) Praticar benchmarking, isto é, comparar os próprios lead times com os de outras empresas;*

3) *Buscar a integração da cadeia produtiva (supply chain), através de parcerias com fornecedores e clientes, e reduzir o lead time em toda a sua extensão.*”

Os autores afirmam em sua pesquisa, realizada com 177 empresas brasileiras de diversos setores industriais, que o “*lead time* produtivo dessas empresas é em média de 25 dias, quando os fabricantes classe mundial têm *lead time* de 6 dias.” Resumindo, as empresas brasileiras estão muito longe dos melhores do mundo.

Conforme experiência do autor, as empresas têxteis, de maneira geral, passam por sérias dificuldades de entrega de seus pedidos devido a uma série de desperdícios existentes em seus processos. Estes desperdícios estão relacionados à superprodução, pois as empresas utilizam equipamentos de grande capacidade onde são fabricados grandes lotes, muito maiores que as necessidades; desperdícios relacionados à espera, devido à falta de sincronização entre os processos e os tamanho dos lotes produzidos; desperdícios de estoques, altos níveis de estoque em processo e de produtos acabados; e desperdícios de produtos defeituosos devido a problemas como diferenças de cor e tonalidade, solidez das cores, etc. Assim, existe uma necessidade urgente de reformulações em seus sistemas produtivos que visem, principalmente, reduzir o tempo de atendimento dos pedidos dos clientes, a fim de aumentar sua participação no mercado. Os desperdícios apontados provocam um alongamento dos *lead times* da cadeia de valor, e, de maneira geral, só aumenta os prazos de entrega dos pedidos, os custos associados e traz grandes dificuldades para o pronto atendimento aos clientes, comprometendo com isso o desempenho geral da empresa.

Em função do acima exposto, é de suma importância neste primeiro momento, buscar entender qual a composição do *lead time* da cadeia de valor das empresas da cadeia produtiva têxtil e como eles interferem no atendimento dos pedidos dos clientes. Posteriormente, serão geradas sugestões para o redesenho de um sistema em fluxo contínuo, a fim de reduzir este *lead time*.

## 1.3 – OBJETIVOS

Esta dissertação possui um objetivo geral e alguns objetivos específicos que são descritos a seguir.

### 1.3.1 - Objetivo Geral

O presente trabalho tem com objetivo geral estudar e identificar os tempos que compõem os *lead times* da cadeia de valor das empresas da cadeia produtiva têxtil que utiliza tanto o processo de tecelagem plana como de tecelagem de malhas na fabricação de suas duas linhas de produtos, bem como sugerir melhorias que possam ser aplicadas a fim de agilizar o atendimento dos clientes.

### 1.3.2 - Objetivos Específicos

Partindo do objetivo geral podem-se enunciar os seguintes objetivos específicos para o trabalho:

1. Estudar e descrever a teoria de formação dos *lead times* das empresas da cadeia produtiva têxtil e seu impacto na cadeia de valor do ponto de vista do atendimento dos clientes;
2. Fornecer às empresas da cadeia produtiva têxtil fabricantes de tecidos planos e de tecidos de malhas, um método para mensurar, classificar avaliar e reduzir o *lead time* da cadeia de valor;
3. Desenvolver um estudo de caso em uma empresa que tenha como característica ser fabricante tanto de tecidos planos e de tecidos de malhas, aplicando o método proposto, de forma a mensurar, classificar avaliar e reduzir o *lead time da cadeia de valor*;
4. Identificar e comparar a composição do *lead time* na cadeia de valor de uma empresa fabricante de tecidos planos e tecidos de malha com uma

empresa que fabrica apenas tecidos planos;

5. Propor ações a serem implantadas nas empresas fabricantes tanto tecidos planos como tecidos de malha, que levem a uma redução dos *lead times* da cadeia de valor analisada.

## 1.4 – LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Este trabalho tem como foco estudar, identificar, classificar e reduzir os tempos que compõem o *lead time* da cadeia de valor e analisar como eles interferem no atendimento dos pedidos dos clientes das empresas da cadeia produtiva têxtil. Portanto, ele possui uma limitação de foco quanto ao setor para o qual está direcionado. Apesar de a teoria sobre a formação dos *lead times* ser de caráter geral, neste trabalho irá se buscar a sua aplicação apenas no setor têxtil, não podendo, portanto se generalizar às conclusões obtidas a partir daí para outros setores produtivos.

Outra limitação diz respeito à pesquisa de campo que foi implementada em determinado período na empresa analisada, o que significa que os dados obtidos e as constatações decorrentes em relação à composição do *lead time* são válidos para este período de análise, nada se podendo afirmar quanto à situação atual da empresa.

Um terceiro ponto limitante no escopo desta pesquisa, também relacionado à metodologia de pesquisa de campo empregada na empresa objeto da pesquisa, diz respeito ao tipo de sistema produtivo verticalizado utilizado por esta empresa do setor têxtil, onde todas as áreas produtivas (Tecelagem e Beneficiamento) estão sob controle da empresa. Assim, não se podem generalizar as conclusões da presente pesquisa para empresas que possuem seus sistemas produtivos mais terceirizados. Estas empresas trabalham com grande parte das atividades da cadeia de valor junto a fornecedores externos, pois os tempos levantados terão, com certeza, características diferentes dos encontrados neste trabalho.

## 1.5 – ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho de pesquisa está estruturado em cinco capítulos descritos conforme a figura 1.1.

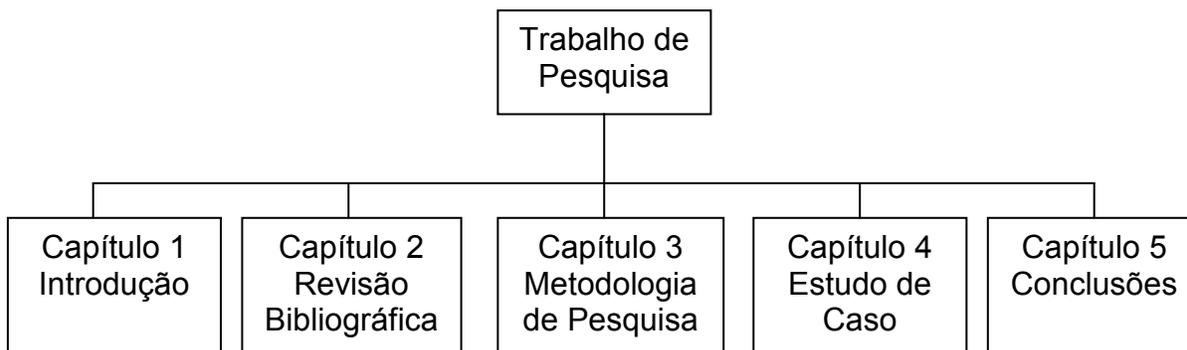


Figura 1.1 – Estrutura do trabalho (fonte: autor)

O *capítulo 1* apresenta a introdução desta dissertação. Neste capítulo estão contidos a origem do trabalho, a importância, os objetivos, as limitações e a estrutura deste trabalho.

Já o *capítulo 2* apresenta a revisão bibliográfica contendo a divisão da indústria têxtil, o cenário do mercado têxtil brasileiro, uma explicação sobre *lead time* produtivo e uma introdução da filosofia JIT (*Just-in-time*), algumas características da indústria têxtil, a fundamentação teórica do conceito de gestão produtiva desenvolvida por vários autores, e, por fim, este capítulo traz também uma série de trabalhos sobre *lead time* realizados na área, bem como em outras áreas.

No *capítulo 3* descreve-se o método de pesquisa aplicado, desenvolvido para o mensurar, classificar, analisar e reduzir o *lead time* da cadeia de valor do processo de atendimento dos pedidos dos clientes nas empresas da cadeia produtiva têxtil. Aqui são identificadas: a tipologia da pesquisa, a abordagem, o enfoque, os instrumentos de pesquisa e de coleta de dados utilizados no trabalho.

O *capítulo 4* descreve a pesquisa de campo realizada na forma de um estudo de caso aplicado em uma empresa fabricante de tecidos sintéticos, que tem como característica a existência de tecelagem plana e tecelagem malha na fabricação de sua linha de produtos. Busca-se estudar como ocorre a formação do

*lead time* na cadeia de valor e de como se pode vir a reduzi-lo para aumentar a sua velocidade de resposta ao atendimento dos pedidos dos clientes.

Encerrando o presente trabalho, o *capítulo 5* apresenta as conclusões referentes ao desenvolvimento da pesquisa bem como as sugestões para trabalhos futuros.

## **CAPÍTULO 2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 – INTRODUÇÃO**

Este capítulo tem como objetivo fazer o levantamento da teoria necessária para responder a questão de pesquisa proposta, ou seja, *Existem diferenças na composição do lead time em empresas da cadeia produtiva têxtil que utilizam na fabricação de sua linha de produtos tanto os processos de tecelagem plana como de tecelagem malha e como podem ser mensurados, classificados, avaliados e reduzidos para agilizar o atendimento dos clientes?*

Conforme já mencionado, o trabalho assume a hipótese de que os *lead times da cadeia de valor de empresas da cadeia produtiva têxtil que utilizam na fabricação de seus produtos tanto os processos de tecelagem plana e de tecelagem malha, possuem muitas atividades que não agregam valor, compostas por altos tempos de espera, confirmando a teoria geral de formação dos lead times.*

Neste capítulo serão discutidos dois pontos fundamentais para a pesquisa: quais são os componentes e as características das empresas da cadeia produtiva têxtil e a fundamentação teórica da questão da formação do *lead times* na cadeia de valor do processo de atendimento dos pedidos dos clientes.

Assim, serão apresentados e discutidos a cadeia produtiva têxtil e seus elementos, em seguida serão abordados os conceitos e as diferentes perspectivas do lead time, bem como a sua relação com os desperdícios. Ao final deste capítulo, serão discutidos trabalhos relevantes aos temas objeto de estudo.

### **2.2 - A CADEIA PRODUTIVA TÊXTEL**

De acordo com Cruz-Moreira (2003), “a Cadeia Produtiva Têxtil engloba todas as atividades compreendidas desde a produção de fibras e fiação, a produção de tecidos (planos e malhas); a confecção de peças e demais artigos têxteis e as empresas comercializadoras (detentoras de marcas, atacadistas e varejistas)”.

De maneira geral, as fibras têm como origem três fontes principais de matérias-primas. As fibras naturais que utilizam materiais de origem vegetal e animal, as fibras artificiais que utilizam materiais de origem celulósica, e as fibras sintéticas que utilizam materiais fornecidos pela indústria petroquímica.

Os fios são produzidos nas fiações a partir das fibras, sendo manufaturados de acordo com o fim a que se destinam. Podem ser enviados para a tecelagem de tecido plano ou para uma tecelagem de tecido malha, com processos de acabamento específicos para cada fim. Os tipos de fios a serem fabricados dependem do produto que se quer obter, podendo ser para vestuário, interiores & decoração, tapeçaria, automobilística, aviação e tecidos técnicos. Em termos gerais, nesse elo da cadeia produtiva têxtil, a maioria dos produtos é submetida a processos de acabamento (tinturaria, maciez, etc), embora, proporcionalmente aos tecidos, muito pouco se beneficiam os fios. Os fios alimentam a tecelagem de tecidos planos, tecidos de malha e podem também ser usado na produção de cordas. As linhas usadas para costura e para o bordado também são consideradas fios, que por sua vez também são submetidos a processos especiais de beneficiamento.

No elo das tecelagens, os fios são entrelaçados para formar os tecidos, que podem ser planos, fitas ou especiais, ou ainda os tecidos de malha. Os tecidos seguem então para empresas específicas do elo de confecção e chegam ao consumidor final sob a forma de roupas, cortinas, toalhas, calçados, bolsas, pneus, equipamentos de segurança, pára-quedas, etc.

Resumidamente, a cadeia produtiva têxtil tem por objetivo transformar a matéria-prima (fibras naturais, artificiais e químicas) em fios e tecidos que possam ser utilizados para os diversos fins a que se destinam.

No último elo da cadeia produtiva têxtil encontram-se as empresas comercializadoras dos produtos têxteis, que podem ser divididas em três tipos: as fabricantes detentoras de marcas, os atacadistas e os varejistas. Devido à configuração atual da cadeia produtiva têxtil, as empresas comercializadoras não podem mais ser consideradas como o elo que apenas distribui o produto para o consumidor final. Este elo passou a ser o mais importante da cadeia, pois é aquele que orienta de maneira formal todo o funcionamento da cadeia produtiva têxtil, dos

fluxos de produção ao desenvolvimento de novos produtos, uma vez ser ele quem detém as informações referentes à demanda dos produtos.

### 2.2.1 – Ramos de atividades da Cadeia Produtiva Têxtil

A cadeia produtiva têxtil constitui-se de um complexo industrial que vai desde o beneficiamento de fibras (fibras naturais) ou à sua fabricação (fibras artificiais e sintéticas) até a produção de seus diversos itens e sua distribuição.

Uma estrutura da cadeia produtiva têxtil é apresentada por Cruz-Moreira (2003), como sendo composta pelos seguintes elementos:

□ **FIBRAS:** São três os tipos de fibras utilizadas no ramo têxtil: Fibras Naturais, Artificiais e Sintéticas:

- **As fibras naturais:** são tanto as fibras de origem vegetal, animal e mineral.
- **As fibras artificiais:** são aquelas fabricadas a partir da celulose.
- **As fibras sintéticas:** são de origem petroquímica e são obtidas através de reações químicas. As fibras são apresentadas ao mercado sob a forma de fios de filamentos contínuos ou de filamentos cortados.

□ **TÊXTIL:** Três processos constituem o ramo Têxtil: Fiação, Tecelagem plana e Tecelagem Malha:

- **Fiação:** A fiação transforma as fibras naturais, Artificiais e Sintéticas ou suas mistura em fios.
- **Tecelagem plana:** Nos tecidos planos os fios são entrelaçados, transformando-se em tecidos (tecidos planos).
- **Tecelagem Malha:** Nos tecidos de malha os fios formam laçadas que se entrelaçam, dando origem ao tecido malha. A diferença entre um tecido plano e um tecido de malha esta na forma do entrelaçamento dos fios que compõem o tecido.

- **BENEFICIAMENTO:** Diversos processos constituem o ramo do beneficiamento de produtos têxteis: Acabamento, Alvejamento, Tingimento, Estamparia, Lavanderia, etc. Este processo confere a esses produtos algumas características como: a cor desejada, determinado aspecto, um toque específico e outras características que estejam de acordo com a necessidade do mercado a que se destinam.
- **CONFECÇÃO:** O ramo de confecções é definido como o conjunto de empresas que transformam os tecidos, fabricados a partir de fibras naturais, artificiais ou sintéticas, em peças do vestuário pessoal (feminino, masculino e infantil); doméstico (cama mesa e banho); calçados (tênis); decorativos (cortinas e toldos) ou de embalagens.
- **COMERCIALIZAÇÃO:** Este é o último elo da cadeia produtiva têxtil. É o que exerce a liderança sobre os demais elos. Existem três desenhos diferentes das estruturas finais da cadeia produtiva têxtil brasileira, são eles: os produtores com marcas, os comercializadores com marcas e os varejistas que atuam no mercado internacional e de cadeias brasileiras.”

Já Fleury et al (2001) informa que as empresas que compõem as cadeias produtivas têxteis são geralmente classificadas em três grandes categorias: produtores de fibras, produtores de produtos têxteis e confeccionados e distribuição e varejo.

Considerando a classificação proposta por Fleury et al (2001), o foco do presente trabalho recairá sobre as empresas pertencentes ao elo da cadeia produtiva têxtil denominados de produtores de produtos têxteis e confeccionados.

Assim, a estrutura da cadeia produtiva têxtil apresentada pode ser esquematizada conforme a figura 2.1 a seguir.

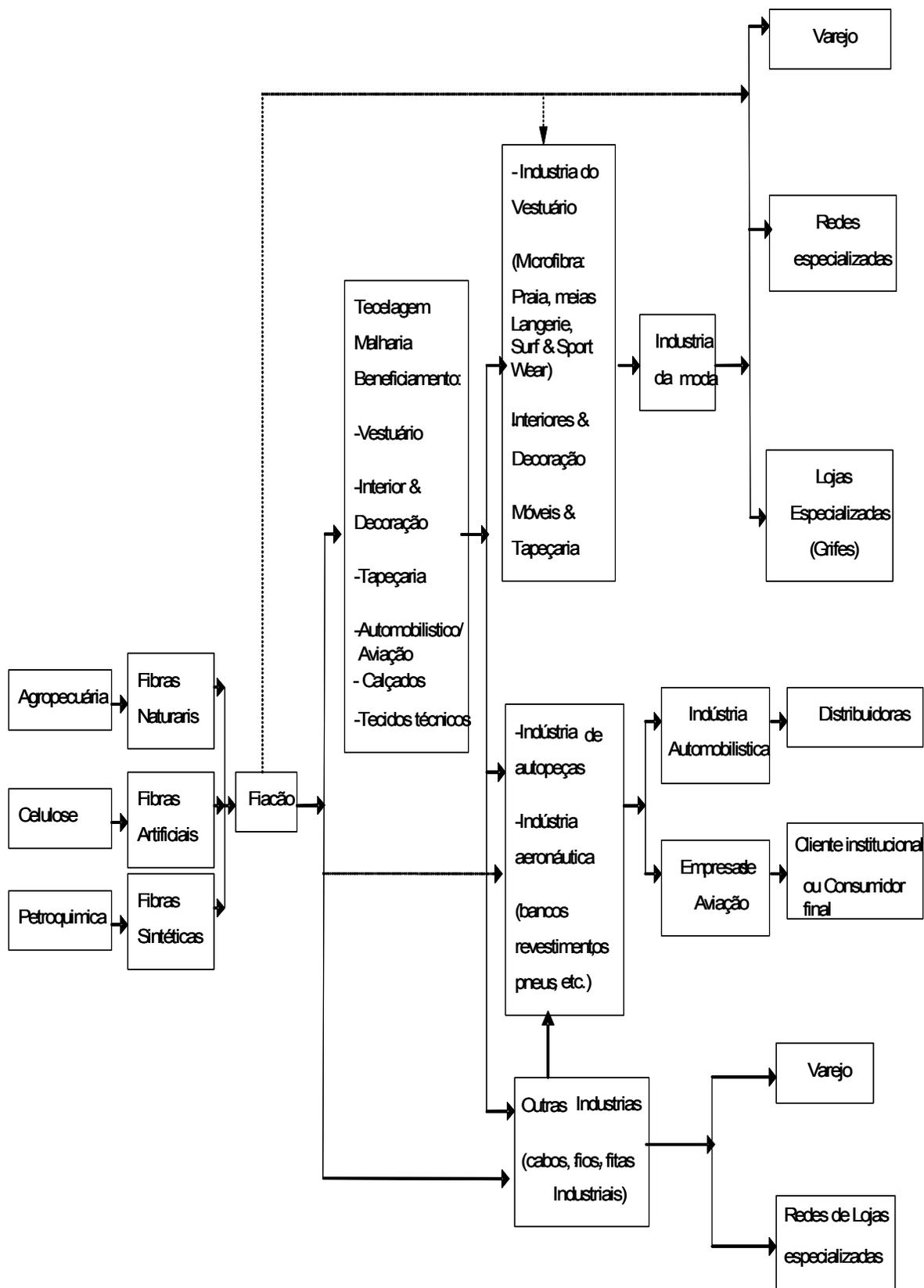


Fig. 2.1 – Cadeia Produtiva Têxtil (Adaptado de Cruz-Moreira, 2003, p.13).

## 2.2.2 - A competitividade na Cadeia Produtiva Têxtil Brasileira

De acordo com Corrêa, Gianesi e Caon (2001), “Ser competitivo é ser capaz de superar a concorrência naqueles aspectos de desempenho que os nichos de mercado visados mais valorizam”. Segundo os mesmos autores, os aspectos a serem considerados para a avaliação do desempenho dos sistemas produtivos são: Custo percebido pelo cliente; Velocidade de entrega; Confiabilidade de entrega; Flexibilidade das saídas; Qualidade dos produtos e Serviços prestados ao cliente. Porém o mercado é extremamente competitivo, tornando o custo e a entrega fatores importantes de ganho ou manutenção do mercado, pois qualidade do produto é inerente ao processo de negociação, ou seja, sem qualidade não há vendas. Com o mercado mundial têxtil em pleno crescimento, esta é uma grande oportunidade para as empresas têxteis brasileiras. Daí a necessidade de se conhecer melhor a Cadeia Produtiva Têxtil, de como se compõe, quais as interferências que sofre no processo de agregação de valor e qual a composição do seu *lead time*.

A ABIT – Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecções, representa as empresas da Cadeia Produtiva Têxtil Brasileira, e congrega mais de 30 mil empresas associadas. A ABIT tem como missão promover os produtos brasileiros, tanto no mercado interno quanto no exterior.

Segundo a ABIT a cadeia produtiva têxtil vive um momento de grande incerteza frente à conjuntura econômica brasileira e também devido a forte concorrência dos produtos importados, especialmente chineses. Com relação à conjuntura econômica, a nova realidade cambial preocupa, pois a valorização do real, deixou os produtos brasileiros menos competitivos no mercado globalizado. Outra mudança significativa no setor é que pela primeira vez em mais de quatro décadas não há contenções físicas dos principais compradores mundiais, os Estados Unidos e Europa. O Acordo de Têxteis e Vestuário (ATV) terminou em 31 de dezembro de 2004, depois de suceder o Multifibras e o Acordo Internacional de Têxteis e Algodão. Agora, sem cotas que limitem as vendas de cada país exportador, a voracidade chinesa ganha espaço.

Segundo Bastos (2004)

*”O fim do sistema de cotas causará uma reformulação do mercado internacional de têxteis e confecções. Os países com maior poder de competitividade em termos de custo, qualidade, produtividade e logística conseguirão aumentar rapidamente sua participação no mercado dos países desenvolvidos, os mais desejados do mundo.”*

De acordo com dados da ABIT, a Cadeia produtiva têxtil brasileira é hoje: o 7º maior parque fabril do mundo; o 5º maior produtor têxtil do mundo; o 2º maior produto de índigo; o 3º maior produtor de malha; o 5º maior produtor de confecção; o 7º maior produtor de fios e filamentos e o 8º maior produtor mundial de tecidos. Em 2004 alcançou um faturamento no valor de US\$ 25 bilhões de dólares, o maior faturamento do setor em toda sua história. Ocorreu um aumento de 25,6% nas exportações em 2004 que chegaram a US\$ 2.079 bilhões em relação ao ano de 2003. Por outro lado, as importações totais de 2004 chegaram em US\$ 1.422 bilhões, um aumento de 33,9% em relação a 2003. Com isso, o saldo da balança comercial do setor em 2004 alcançou o valor de US\$ 657 milhões, que representou em aumento de 10,6% em relação a 2003. A participação da cadeia produtiva têxtil brasileira no mercado mundial hoje é de apenas 0,4%. A produção atual de vestuário é de 6,4 bilhões de peças por ano.

A meta do setor é aumentar as exportações para US\$ 4,3 bilhões no ano 2005 e alcançar US\$ 5,5 bilhões em 2008. Isto significaria voltar a participar com 1% do mercado do comércio mundial de têxteis, índice já alcançado pelo setor em 1980, quando o comércio mundial de têxteis girava em torno de US\$ 100 bilhões, e as exportações brasileiras chegaram a US\$ 1 bilhão, ou seja, 1% de participação. O comércio mundial têxtil movimentava hoje cerca de US\$ 350 bilhões, tem projeções de chegar a US\$ 400 bilhões nos próximos três anos. Se o Brasil recuperar sua participação de 1% nesse mercado, exportaria os US\$ 4 bilhões previstos.

A participação da cadeia produtiva têxtil no PIB brasileiro é de US\$ 25 bilhões. Para os próximos quatro anos, é possível chegar a US\$ 30 bilhões. Isso através de programas de novos investimentos que prevêm o crescimento do setor em cerca de US\$ 1,5 bilhão anuais. A participação do setor no PIB brasileiro

corresponde hoje a 1%, mas já representou 2,6% em 1990. A participação do setor na economia é de 7% nas vendas e de 13% no faturamento da indústria de transformação.

Ao todo, a cadeia produtiva têxtil brasileira congrega mais de 30 mil empresas em todo o país, gerando um contingente de 1,5 milhões de trabalhadores, considerando os formais e informais. Isto representa 2,7% do total de empregos do país e 13,9% dos empregos industriais. Com a elevação dos negócios no mundo têxtil, mais um milhão de novos empregos poderão ser gerados no Brasil nos próximos anos. Segundo dados do setor, nos próximos oito anos serão investidos cerca de US\$ 12,6 bilhões em modernização: parque fabril, tecnologia e treinamento de mão-de-obra.

De maneira geral, a ABIT prevê que a indústria têxtil e de confecções brasileira terá de redobrar esforços para atingir a meta de alcançar 1% do comércio internacional do setor têxtil, como nos idos de 1980. Isto se deve ao resultado da conjuntura econômica brasileira atual, aliada ao alto poder competitivo de países como China e Índia, grandes produtores mundiais de têxteis, e também devido ao término do Acordo de Têxteis e Vestuário (ATV) no final de 2004. Segundo um amplo estudo realizado pela U.S.I.T.C. – Comissão Internacional de Comércio dos Estados Unidos, a China passou a ser a grande beneficiária do fim do ATV e terá sua fatia do mercado mundial aumentada nos primeiros anos posteriores a eliminação das cotas. Segundo o estudo “A China será o “fornecedor de escolha” das grandes marcas mundiais de roupas e de importantes redes varejistas.”

Toledo (2003), afirma que nossos produtos têxteis têm qualidade e custo competitivo, mas questiona por que então não se observa uma disparada nas exportações?

Em primeiro lugar, ele sugere entender quem são nossos maiores concorrentes no mercado mundial de têxteis. São eles: China, Índia, Turquia, Paquistão, Bangladesh e Tunísia. Continuando, o mesmo autor apresenta uma tabela com o custo da mão-de-obra, energia elétrica e de construção de importantes países produtores têxteis. A diferença do custo da mão-de-obra no Brasil para os nossos principais concorrentes é fortemente acentuada, devido principalmente aos encargos sobre a folha de pagamento. Enquanto no Brasil o custo da mão-de-obra é

de US\$ 10,70/hora, em países como China e Índia este valor cai, respectivamente, para US\$ 1,20/hora e US\$ 1,10/hora. O custo de construção no Brasil em relação aos nossos principais concorrentes é muito superior. No Brasil esse custo é de US\$ 660/m<sup>2</sup> enquanto em países como China este custo chega a US\$ 470/ m<sup>2</sup> e na Índia a US\$ 210/ m<sup>2</sup>.

Para se ter uma idéia da competitividade do setor, segundo dados da ABIT, a competição com a China aumentou muito em pelo menos três produtos: tecido de filamento em poliéster, calça de malha de fibra sintética feminina e calça de malha de algodão masculina. As importações brasileiras de tecidos de filamentos em poliéster provenientes da China aumentaram 315% nos últimos dois anos. Na mesma comparação, as compras de calças de malha de algodão masculinas subiram 214%, enquanto as importações de calças de malha de fibra sintética feminina explodiram, crescendo 672%.

Segundo Toledo (2003),

*“As empresas têxteis brasileiras não podem perder tempo se lamentando dos impostos e da situação da economia nacional, mas sim criar estratégias para melhorar a flexibilidade e agilidade no tempo de desenvolvimento de produtos e de coleções, que no Brasil ainda é muito alto, quando comparado com italianos e franceses, pois este pode ser um fator diferencial para que haja uma preferência por nossas empresas. Deve também melhorar o nível de serviço ao cliente, colocando o produto certo, no local correto, no momento adequado, ao preço justo e com a qualidade admirada.”*

Num estudo realizado por Monteiro Filha e Santos (2002) sobre a cadeia produtiva têxtil brasileira diz que “A competitividade da cadeia têxtil é afetada por aspectos estruturais e devem ser levados em consideração na política comercial brasileira.” Ainda com relação a esse estudo, as autoras comentam que “...os países asiáticos, além de estarem com a cadeia produtiva têxtil integrada, realizaram

grandes investimentos e passaram a dominar determinadas etapas do processo produtivo, como design e de marketing. Suas empresas evoluíram, tornaram-se globalizadas e, além de preços baixos, têm sistemas de financiamento para a comercialização.”

As considerações acima levam a crer que a concorrência com os países asiáticos tende a se tornar ainda mais difícil. Com relação à indústria têxtil brasileira, segundo as autoras “...cabe enfatizar sua fraqueza estrutural, num momento de mudança na organização no nível internacional, requer uma reflexão sobre a estratégia a ser adotada pelas empresas envolvidas.”

O relatório de Monteiro Filha e Santos (2002) conclui ainda que,

*“..uma política comercial brasileira para o setor têxtil deveria procurar dar condições, principalmente, aos produtores com marca e aos comercializadores com marca e talvez até a alguns grandes varejistas, incentivando-os a desenvolver um modelo organizacional produtivo “puxado pelo mercado” com possibilidade de contínuas mudanças em linhas de produto, marcas globais e regionais e exigindo gerenciamento em escala condizente com produção ágil, flexível e confiável em termos de entrega. Em suas estratégias, as empresas deveriam incluir investimentos em redes de distribuição, inclusive até via aquisição de estruturas comerciais já existentes, nos principais países destinatários de suas exportações. Além disso, vêm ocorrendo mudanças de comportamento do mercado final, que está mais exigente em termos de qualidade e de novidades, com a conseqüente redução dos tempos de ciclo e aumento de diversidade no lançamento de produtos. Grandes empresas de tecidos e confecções estão se movimentando, especialmente as integradas, em direção à ponta do mercado, tornando-se produtoras com marca. Novos “players” têm entrado na ponta da comercialização, como os supermercados e as empresas*

*comercializadoras com marca. As demais empresas de confecções estão gradualmente se reestruturando para se qualificarem como fornecedoras.”*

Fleury et al (2001) descreve três modelos de organização de empresas comercializadoras na cadeia produtiva têxtil, que são: “*os produtores com marca (branded manufacturers); os comercializadores com marca (marketers); e os varejistas com marca (retailers).*”

Segundo Fleury et al (2001),

*“Esses modelos representam de forma significativa às estratégias das principais empresas mundiais na indústria têxtil-confecções e captam também movimentos que estão ocorrendo na parte mais ‘visível’ da indústria brasileira. A parte menos visível, dos mercados locais é a da produção informal, que representa parcela relevante das atividades econômicas em nosso país, é influenciada por esses movimentos”.*

Os mesmos autores procuraram mostrar em seu relatório, a diferença de desenho das estruturas de cadeias, cuja liderança está nas mãos de produtores com marcas, comercializadores com marcas e varejistas que atuam no mercado internacional e de cadeias brasileiras, para chamar a atenção para as ligações ainda tênues e pouco definidas entre elos das cadeias existentes no Brasil.

Fazendo uma comparação entre as indústrias têxteis norte-americanas e européias, Gorini (2000) afirma que,

*“As indústrias têxteis norte-americanas e européias passaram a investir pesadamente em novas tecnologias de concepção, processos, vendas e produto, tornando-se cada vez mais capital-intensivas. Desistindo de concorrer nas faixas dominadas pelos artigos de pequeno valor agregado provenientes da Ásia, elas procuraram se especializar em*

*nichos mais lucrativos e de qualidade diferenciada, abertos pelas novas fibras químicas e pelos novos processos produtivos. Buscando maximizar a sua proximidade com os maiores mercados consumidores, elas apostaram em técnicas voltadas para a diminuição do tempo de concepção, produção e comercialização dos artigos têxteis, de modo a permitir que a produção fosse “puxada” pelas demandas voláteis da moda que passaram a predominar no setor”.*

O mesmo autor finaliza dizendo que:

*“Infelizmente, a cadeia produtiva têxtil nacional se ressentiu da ausência de parcerias e alianças estratégicas. Em todo o mundo, o setor vem adotando crescentemente práticas de gestão de suprimento em rede (“supply chain management”), por meio das quais são ampliadas as trocas de informações entre agentes, modificadas as formas de distribuição de produtos e implantados novos sistemas de gerência integrada da cadeia produtiva.”*

### **2.2.3 - A produtividade na Cadeia Produtiva Têxtil Brasileira**

De acordo com Toledo (2003), “A indústria têxtil nacional utiliza em média 85% da capacidade instalada e a saída para que possamos melhorar esse percentual é de exportar cada vez mais”. Isso se faz necessário devido à participação do Brasil no mercado têxtil mundial, que de acordo com a ABIT é hoje de 0,4%, ou seja, 96% de toda a produção têxtil brasileira são consumidas no mercado interno. O Mercado interno está estimado em US\$ 30 bilhões.

Segundo dados da ABIT e do IEMI – Instituto de Estudos e Marketing Industrial, que pesquisa o setor, a partir de 1990, com a abertura do mercado brasileiro pelo governo Collor, e o conseqüente investimento na modernização do

parque fabril do setor, os ganhos de produtividade do setor foram aumentando gradativamente passando de um pouco mais de 2,2 bilhões de peças em 1991 para 6,0 bilhões de peças de 2004, com uma redução do número de postos de trabalho de 2,6 milhões de empregos em 1990 para 1,5 milhões em 2004. As fábricas investiram na renovação de um parque fabril defasado, aumentaram a produtividade e repassaram a terceiros algumas operações. Assim, surgiram grande número de pequenas unidades de costura e lavagem. As Tecelagens fortemente verticalizadas repassaram a terceiros, parte das operações como a fiação. Iniciou-se uma onda de investimentos para ganhar competitividade.

De acordo com Karan (2004), num estudo realizado pelo IEMI – Instituto de Estudos e Marketing Industrial, comparando o desempenho da indústria têxtil em 1990 com o desempenho do mesmo setor em 2003, mostrou que a produção aumentou e o número de unidades fabris diminuiu. A fiação produziu 4,8% a mais; as tecelagens 46,6% a mais; as malharias tiveram acréscimo de 38,8%; e a produção de vestuário em 2003 estava em 105,3% acima da registrada no ano de 1990. Isto mostra que a produtividade do setor aumentou de forma acentuada.

### **2.3 - AS DIFERENTES PERSPECTIVAS DO *LEAD TIME***

“Tempo é dinheiro”. Em nenhuma outra época do mundo empresarial este ditado esteve tão em evidência quanto atualmente. As empresas de uma maneira geral, são forçadas pelo mercado altamente competitivo, a alcançarem melhorias contínuas na redução dos prazos para atendimento dos pedidos dos clientes e nos custos de seus produtos. Para tanto, o foco é eliminar os desperdícios dos processos, com o objetivo de reduzir o tempo para completar o produto ou o serviço. Normalmente, quanto mais tempo levar para completar um produto ou serviço, mais horas, movimentação, manipulação, pessoas, ferramentas, equipamentos e estoques estarão envolvidos. Como resultado, um custo certamente mais alto e uma qualidade inferior. Reduções do *lead time* contribuem diretamente para melhoria da Qualidade, da Produtividade, da Velocidade de entrega, dos Custos e do Atendimento ao Cliente.

Inicialmente, se faz necessário o entendimento do significado do termo *lead time*. Segundo Tubino (1999), "*lead time* é uma medida do tempo gasto pelo sistema produtivo para transformar matérias-primas em produtos acabados."

Para Christopher (1998), "*lead time* ou tempo de *throughput* é o tempo necessário para que um produto evolua da concepção ao lançamento, do pedido à entrega ou da matéria-prima ao cliente e inclui o tempo de processamento e o tempo de fila."

Para Sinchi-Levi, Kaminsky e Simchi-Levi (2003), "O *lead time* total é composto pelo tempo dedicado ao processamento de pedidos, à busca de fornecimento e manufatura dos itens e ao transporte dos itens entre os diversos estágios da cadeia de suprimentos." Para estes autores, o *lead time* pode ser decomposto em diferentes partes: aquisição de materiais, manufatura, entrega, processamento de pedidos, etc.

De acordo com Ballou (2002), o *lead time* ou tempo de ciclo de pedido pode ser definido como "o lapso de tempo entre a colocação do pedido do cliente, o pedido de compra ou a requisição de um serviço é colocado e o momento em que o produto é recebido pelo cliente." O ciclo do pedido contém todos os eventos relacionados ao tempo que perfazem o tempo total exigido pra um cliente receber um pedido. Os componentes que integram um ciclo de pedido típico são: os tempos de emissão do pedido, o tempos de preparação do pedido, a disponibilidade de estoque, o tempo de produção e o tempo de entrega ao cliente.

Já segundo Corrêa e Corrêa (2004), "*lead time* é o tempo que decorre entre a liberação de uma ordem (de compra ou de produção) e o material correspondente estar pronto e disponível para uso."

Como se pode notar o *lead time* pode e deve ser considerado, sob diferentes perspectivas. Em sua forma ampla, ele é denominado como *lead time* do cliente. Esta perspectiva ocorre quando se pretende medir o tempo desde a solicitação do produto pelo cliente até sua efetiva entrega ao mesmo. Pode-se também considerar o *lead time* de forma restrita, vistas sob duas perspectivas: a perspectiva interna e a perspectiva externa. O *lead time* sob a perspectiva interna é denominado como *lead time* de produção, levando-se em conta apenas às atividades internas do sistema de manufatura. Já o *lead time* sob a perspectiva

externa é denominado como *lead time* do fornecedor, e leva em conta as atividades internas ao sistema produtivo dos fornecedores, bem como o *lead time* logístico associado. Neste tópico são analisadas as atividades do processo de atendimento dos pedidos dos clientes, considerando-se assim, o desdobramento dos tempos que compõem o *lead time* sob a perspectiva do cliente.

### **2.3.1 - Lead time sob a perspectiva do Cliente**

Segundo Christopher (1998), “sob o ponto de vista do cliente existe apenas um tempo: o tempo decorrido desde a colocação do pedido pelo cliente até a entrega do produto”. Para o autor, esta é, certamente, uma variável competitiva, à medida que um número cada vez maior de mercados está se tornando mais competitivo em relação ao tempo. Assim, o *lead time* sob a perspectiva do cliente ocorre quando se pretende medir o tempo desde a solicitação do produto pelo cliente até sua entrega ao mesmo. Algumas vezes é chamado de tempo de ciclo do pedido. O tempo do ciclo de pedido tem como *input* a declaração das necessidades do cliente, mais conhecida como pedido (informação), e como *output* a entrega de um pacote de valor ao cliente, composto de produtos e serviços associados.

Gaither e Frazier (2004) afirmam que “durante muitos anos as empresas manufatureiras procuraram oferecer produtos com maior valor pelo menor custo. Agora, as empresas de ponta oferecem produtos com maior valor pelo menor custo com um menor tempo de resposta.”

De fato, o tempo tem se destacado como a dimensão predominante no ambiente competitivo atual, onde para muitas empresas o nome do jogo é competição baseada no tempo. Por isso, uma resposta rápida às demandas de mercado se constitui uma vantagem competitiva poderosa e sustentável. Assim, para competir nesse novo ambiente, o ciclo do pedido do cliente deve ser drasticamente reduzido.

Segundo Gaither e Frazier (2004),

*“A melhor forma de se fazer isso é através da manufatura JIT. Esta filosofia de produção é um sistema que agiliza de tal*

*forma a produtos que nenhuma outra forma de produção é capaz de competir. Na manufatura JIT, a cultura fundamental da organização deve modificar-se de uma cultura que enfatiza a utilização da mão-de-obra e máquinas para uma que se concentre na velocidade. A velocidade de produção é obtida reduzindo-se drasticamente o lead times de manufatura. A aplicação de seus princípios universais aos sistemas produtivos permite a obtenção de fluxos de materiais contínuos, o que resulta em níveis menores de inventário em processo e tempos de entrega mais rápido, com alta flexibilidade, baixo custo e alta qualidade.”*

Já Stalk (1988), considera “o tempo como uma importante fonte de vantagem competitiva para as empresas em seus processos produtivos, na introdução e desenvolvimento de novos produtos e na distribuição e venda dos mesmos.” Dessa forma ele coloca o tempo como uma variável fundamental do desempenho dos negócios, ou seja, assim como o custo, o tempo também é quantificável e por isto administrável.

Segundo Stalk (1988),

*“As empresas devem estar estruturadas para produzirem respostas rápidas aos seus clientes, concentrando-se na eliminação de atrasos e conseguindo com isto atrair novos clientes. Aumentar a velocidade com que o fluxo de materiais e informações passa através de uma empresa, a torna mais enxuta e produtiva, além de aproximar as necessidades do cliente e a resposta da empresa dando maior satisfação ao consumidor e menor complexidade para a empresa.*

Slack (2001), divide as vantagens baseadas em tempo em dois grupos: as vantagens externas e as vantagens internas.

A vantagem externa é que “os principais benefícios da rapidez de entrega é que ela enriquece a oferta, ou seja, quanto mais rápido os produtos e serviços estiverem disponíveis para os consumidores, mais provável é que eles venham a comprá-los.”

Já os benefícios internos são vários, como podemos observar abaixo:

- *·Redução das atividades em base especulativa com a redução de tempo no fluxo das operações;*
- *Obtenção de melhores previsões, pois os eventos futuros mais próximos são mais fáceis de serem previstos;*
- *Redução de estoques tanto de processo, como de matérias primas e de produto acabado, proporcionando ainda economia de espaço;*
- *Redução de custos com a diminuição das despesas indiretas e dos estoques;*
- *Exposição de problemas, pois os gargalos e elos fracos da cadeia são expostos e devem ser melhorados;*
- *Confiabilidade com relação aos prazos de entrega e à qualidade fornecida;*
- *Disponibilidade de tempo, uma vez que a empresa pode utilizar o tempo ganho de outra forma, por exemplo, em planejamento;*
- *Aumento da competitividade da empresa no seu mercado de atuação e;*
- *Aumento da flexibilidade de suas operações (produtivas, compras, distribuição e vendas).”*

Um modelo proposto por Fine (1998) em seu livro *Clockspeed* mostra como as empresas podem acelerar suas operações focando um dos grandes desafios para as empresas hoje: melhorar a coordenação e integração das atividades, ou seja, a busca da integração total de todo o processo produtivo numa cadeia de valor. Ele apresenta o modelo de projeto em 3 dimensões (3-D) integrando

os projetos de produto, processo e cadeia de suprimentos. Através deste modelo, derivado da engenharia simultânea, busca-se simultaneamente trabalhar além do projeto do produto e do processo, a cadeia de valor de um determinado produto. Desta forma as empresas podem acelerar suas operações atuando principalmente no aumento do grau de integração com seus fornecedores; na redução do ciclo de produção, não só através da integração dos vários departamentos, mas também com a identificação e atuação nos gargalos, redução de setups, eliminação de retrabalho e redução do estoque em processo; acelerar vendas e distribuição, eliminando atrasos e utilizando sistemas eletrônicos para troca de dados e informações com clientes e, por fim, acelerar o tempo de introdução de novos produtos atuando fortemente no desenvolvimento do produto, no gerenciamento destes novos projetos e na tomada de decisões.

### **2.3.2 - *Lead time* sob a perspectiva do sistema produtivo**

O *lead time* sob a perspectiva do sistema produtivo é considerado como uma medida de tempo de conversão de matérias-primas em produtos acabados. Por isso, ele está fortemente relacionado à flexibilidade do sistema produtivo em responder a um pedido do cliente. Dessa forma, quanto menor o tempo de conversão de matérias-primas em produtos acabados, menor será o tempo do sistema produtivo no atendimento das necessidades dos clientes.

O sistema JIT tem como um de seus objetivos a redução contínua do *lead time* produtivo para atender às solicitações dos clientes com prazos de entregas cada vez menores sem a formação exagerada de estoques. Uma das metas do sistema *Just-in-Time* (JIT) é o de buscar, dentro do princípio da melhoria contínua, a meta de *lead time* “zero”, ou seja, entrega imediata sem formação de estoques. Sabe-se que esta situação é impossível. Assim, a produção e a entrega imediata de qualquer produto, sem a utilização de estoques, não ocorre e por isso, sempre existirá um prazo de entrega para as solicitações dos clientes. O sistema JIT utiliza a lógica do sistema puxado de produção e procura reagir à demanda apenas quando esta é efetivada, evitando assim a formação de estoques desnecessários.

De acordo com Corrêa e Corrêa (2004), “O sistema JIT tem como objetivos operacionais fundamentais à qualidade e a flexibilidade. Faz isso colocando duas metas de gestão acima de qualquer outra: a melhoria contínua e o ataque incessante aos desperdícios.”

Para Slack (2002), “o JIT é uma filosofia, um conjunto de técnicas e um método de planejamento e controle.” No que se refere ao JIT como método de planejamento e controle, Tubino (1999) afirma que “essa lógica de planejamento e controle da produção (PCP) só funciona com *lead times* curtos.”

Ao contrário do sistema JIT, o sistema tradicional de produção utiliza a lógica de empurrar a produção. Como este sistema produtivo tem uma baixa velocidade de reação à demanda, o sincronismo entre *lead times* e prazos de entregas é obtido através da formação antecipada de estoques, tanto de produtos acabados como de produtos em processos e matérias-primas.

Segundo Corrêa e Corrêa (2004),

*“Nessa abordagem os estoques são considerados úteis por proteger o sistema produtivo de problemas que podem causar a parada do fluxo de produção (falta de peças, atrasos fornecedores, etc.). Na filosofia JIT, os estoques são considerados nocivos, também por ocuparem espaço e representarem altos investimentos em capital, mas, principalmente, por esconderem os problemas da produção que, geralmente, resultam em baixa qualidade e produtividade.”*

Entretanto, para Tubino (1999) “Esta solução tem se mostrado inadequada devido a uma série de razões,..., entre as quais cabe destacar:

- ❑ **Estoques não agregam valor aos produtos**, constituindo-se em uma das principais perdas dos sistemas produtivos;
- ❑ **Estoques encobrem problemas de qualidade**, retardando a identificação e correção dos problemas;

- **Estoque impedem a comunicação imediata na cadeia “cliente-fornecedor”, dificultando para os fornecedores, internos ou externos, o entendimento de quais são as reais necessidades dos clientes;**
- **Estoques são formados com base em previsões de demanda, que podem não se confirmar, etc.”**

Segundo Slack (2002), “Três razões chaves definem o coração do sistema JIT: a eliminação do desperdício, o envolvimento dos funcionários na produção e o esforço e o aprimoramento contínuo.”

Para Slack (2002), “Desperdício pode ser definido como qualquer atividade que não agrega valor.” Para este autor, “Identificar os desperdícios é o primeiro passo para eliminá-los.”

Já segundo Womack e Jones (1998), “Desperdício é, especificamente, qualquer atividade humana que absorve recursos, mas não agrega valor.” E complementam, “..., felizmente, existe um poderoso antídoto ao desperdício: o pensamento enxuto.”

Assim, uma vez identificados os desperdícios, pode-se eliminá-los, segundo Tubino (1999), bastando para isso “analisar todas as atividades realizadas no sistema de produção e eliminar aquelas que não agregam valor ao produto.”

Segundo Gaither e Frazier (2004), a Toyota identificou sete tipos de desperdício, que, formam a base da filosofia JIT:

1. **Superprodução:** Produzir mais do que é imediatamente necessário para o próximo processo na produção é a maior fonte de desperdícios;
2. **Tempo de Espera:** É o montante de tempo de espera de materiais que ocorre quando os operadores estão ocupados produzindo estoque em processo, que não é necessário naquele momento;
3. **Transporte:** A movimentação de materiais dentro da fábrica, assim como a dupla ou tripla movimentação do estoque em processo não agrega valor;
4. **Processamento:** No próprio processo, pode haver fontes de

desperdício. Algumas operações existem apenas em função do projeto ruim de componentes ou manutenção ruim;

5. **Estoque:** Dentro da filosofia JIT, todo estoque torna-se um alvo para a eliminação. Entretanto, somente podem-se reduzir os estoques pela eliminação de suas causas. Os estoques relacionam-se com a compra ou produção de grandes lotes;

6. **Movimentação:** Um operador pode parecer ocupado, mas algumas vezes nenhum valor está sendo agregado pelo trabalho. A simplificação do trabalho é uma rica fonte de movimentação;

7. **Produtos defeituosos:** O desperdício de qualidade é bastante significativo nas empresas, mesmo que as medidas reais de qualidade sejam limitadas. Os custos totais da qualidade são muito maiores do que tradicionalmente têm sido considerados, sendo, portanto, mais importante atacar as causas de tais custos.

A partir de agora, serão identificados os componentes do *lead time* produtivo e sua relação com as perdas do sistema produtivo, segundo a visão de alguns autores como Shingo, Tubino e Corrêa e Gianesi.

## **SHINGO**

Shingo (1996) lista como sendo “cinco os elementos distintos de processo que podem ser identificados no fluxo de transformação de matérias-primas em produtos acabados: processamento, inspeção, transporte, espera do processo e espera do lote.” O autor demonstra com exemplos práticos, a necessidade de focalizar esses cinco elementos ao serem propostas melhorias no processo produtivo.

Para Shingo (1996) “processamento é uma mudança física no material ou na sua qualidade (montagem ou desmontagem).” Segundo o autor, “é a única atividade que agrega valor ao produto.”

Já inspeção, segundo Shingo (1996), “é a comparação com um padrão estabelecido.” Para autor, existem dois tipos de inspeção: a inspeção por julgamento

e a inspeção informativa. A inspeção por julgamento não pode impedir a ocorrência de defeitos durante o processamento, pois apenas identifica os defeitos inspeção final, ou seja, apenas distingue produtos defeituoso de não-defeituosos. Já a inspeção informativa é mais eficiente para reduzir a taxa de defeitos, uma vez que o processamento deve ser informado sempre que um defeito é encontrado, de forma que medidas sejam tomadas para corrigir o método ou a condição de processamento. Segundo este autor, “pode-se utilizar o processo de inspeção autônoma da produção em quantidade e qualidade, que pode ser realizado de três maneiras diferentes: auto-inspeção, inspeções sucessivas e inspeção na fonte. A auto-inspeção e as inspeções sucessivas são realizadas após a produção do item, enquanto a inspeção na fonte é realizada durante a produção do item.”

Qualquer movimento de materiais ou produtos, mudando suas posições, é, segundo Shingo (1996), “classificado como transporte ou movimentação.” Para o autor, “o transporte ou a movimentação de materiais, é um custo que não agrega valor ao produto.” No sistema tradicional de produção o foco é a melhoria apenas no trabalho de transporte, sendo que melhorias reais de transporte eliminam a função de transporte tanto quanto possível. Dessa forma, a meta do sistema JIT consiste em aumentar a eficiência da produção, o que é conseguida com o aprimoramento do *layout* dos processos.

Espera, segundo Shingo (1996), “é o período de tempo durante o qual não ocorre nenhum processamento, inspeção ou transporte.” Segundo este autor, existem dois tipos de espera:

1. Espera do processo – Um lote inteiro permanece esperando enquanto o lote precedente é processado, inspecionado ou transportado;
2. Espera do lote – Durante as operações de um lote, enquanto uma peça é processada, outras se encontram esperando. As peças esperam para serem processadas ou pelo restante do lote ser fabricado. Este fenômeno também ocorre na inspeção e no transporte.

Estes dois tipos de esperas estão relacionados com a estocagem, sendo a estocagem entre processos (esperas do processo) e estocagem relacionada ao tamanho do lote (esperas dos lotes).

## TUBINO

Tubino (1999), identifica, como Shingo, quatro grupos diferentes de tempos que compõem o *lead time* produtivo: esperas, processamento, inspeção e transporte. Entretanto, este autor divide a espera em três tipos: espera para programação da produção, espera na fila e espera no lote, conforme esquematizado na Figura 2.2.

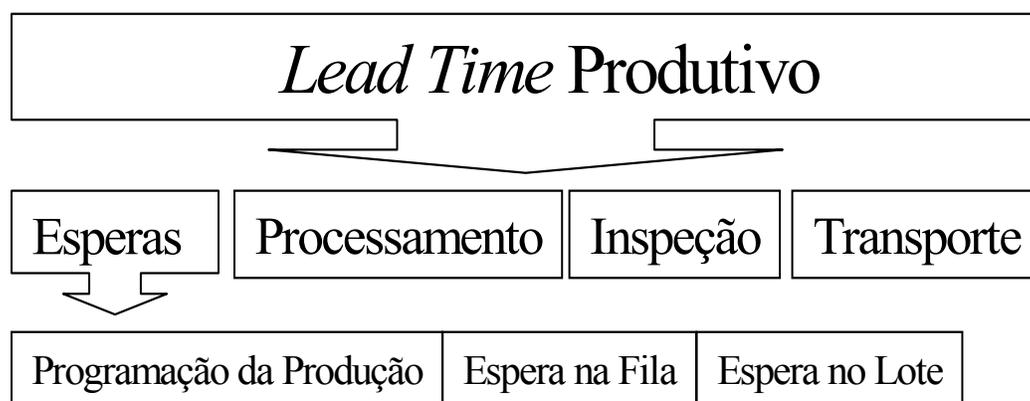


Figura 2.2 - Composição do *lead time* produtivo. (Fonte: Tubino, 1999)

Para Tubino (1999), “processamento é o tempo gasto com a transformação da matéria-prima em produto acabado.” Para o autor, “considera-se por princípio que o tempo gasto com o processamento dos itens é o único que agrega valor ao produto e pelo qual os clientes estão dispostos a pagar.” Complementando, Tubino (1999) diz que “como o tempo de processamento de um item é decorrente do esforço conjunto de homens e máquinas, para melhorá-lo têm-se três alternativas: 1. Melhorar os movimentos humanos; 2. Melhorar os movimentos das máquinas; e 3. Substituir o movimento humano por automação.”

Dentro do sistema JIT, a responsabilidade pela melhoria nos tempos de processamento pode ser atribuída tanto a quem projeta o produto e seus processos

de fabricação, como a quem executa essas operações. No sistema tradicional, tem-se delegado a função de promover melhorias à área de engenharia industrial.

Tubino (1999), ampliando a definição de espera proposta por Shingo, considera como espera “a soma do tempo necessário para a programação da produção do item, o tempo perdido pelo item aguardando na fila para que o recurso se libere e o tempo necessário para o processamento do lote do qual o item faz parte.” Os tempos gastos com espera não agregam valor aos produtos, ou seja, são considerados como perdas. Por isso, devem ser eliminados e/ou reduzidos.

Um ponto importante a ser considerado é que o tempo de espera é proporcional ao número de etapas existente no roteiro de fabricação, pois em cada uma delas ela sofrerá essa espera. Segundo Tubino (1999), “em processos tradicionais intermitentes em lotes, os tempos de espera podem chegar a 80% do *lead time*.” Para Tubino (1999), “o tempo de espera de um item na fila de um recurso para ser trabalhado é, sem dúvida, o componente de maior peso nos tempos de espera que compõem o *lead time* produtivo.” Para o autor, “as filas de espera na frente dos recursos ocorrem devido a três fatores principais: 1. Desbalanceamento entre a carga de trabalho e capacidade produtiva; 2. Esperas para setup e processamento dos lotes com prioridades no recurso; e 3. Problemas de qualidade no sistema produtivo.” Complementado, o autor afirma que “as técnicas JIT para chão de fábrica buscam continuamente a solução para, se não eliminar, pelo menos minimizar a influência desses fatores. “ Na sua opinião, esses fatores são críticos e influenciam a composição do *lead time* produtivo e seu alongamento.

Tubino (1999), chama a atenção para a existência de “um terceiro componente do *lead time* de um item dentro da espera, além do tempo de programação do lote e do tempo de espera na fila, é o tempo gasto para esse item ser processado no recurso e aguardar que os demais itens do lote também o sejam.” Segundo o autor, “nos sistemas de produção tradicionais, normalmente, não é dada atenção a esse ponto, que está relacionado com o fato de o *lead time* médio de um item dentro de um lote ser sempre o *lead time* do último item processado, ou seja, o *lead time* máximo dentro dos itens do lote.” Para o autor, “a solução para eliminar o tempo de espera do lote consiste em buscar a produção em fluxo unitário, ou seja, produzir e movimentar cada item como se o mesmo fosse um lote de um único item.”

Na prática, a produção focalizada com células de fabricação por famílias de itens busca trabalhar nesse sentido, fazendo com que internamente nas células os itens sejam tratados individualmente.

Segundo Tubino (1999), “uma vez processados, os itens passam em algum ponto do sistema pela inspeção para verificação da sua qualidade.” A inspeção por amostragem, baseada no chamado NQA (nível de qualidade aceitável), tem sido a solução utilizada pelos sistemas de produção tradicionais, com foco na redução do tempo e nos custos desse procedimento. Para o autor, esse tipo de inspeção apresenta dois problemas: primeiro, um certo nível de defeitos pode ser aceito, ou seja, clientes poderão receber itens defeituosos; e segundo, a sua atuação se restringe aos efeitos do processo, ou seja, não atuam em cima das causas dos defeitos, assim, os defeitos tenderão a se repetir. Uma alternativa mais eficiente para ser utilizada na inspeção por amostragem é o controle estatístico do processo (CEP), em que cartas de controle são usadas para acompanhar a média e a variabilidade do processo, buscando assim, evitar que esse processo saia da faixa de controle e produza itens defeituosos.

“Uma vez produzidos e inspecionados, os itens necessitam ser transportados para as etapas posteriores do processo produtivo, até chegarem aos estoques de produtos acabados.”(TUBINO,1999). Nos sistemas tradicionais de produção em grandes lotes, a melhoria dos tempos de transporte é obtida pela automatização dos meios de transporte, transferindo os custos de operações manuais para custos de máquinas. No sistema JIT, a atividade de transporte é uma das primeiras da lista das atividades que não agregam valor aos produtos. Sendo assim, devem-se buscar todas as formas possíveis de eliminá-la, para só então melhorá-la. A eliminação das atividades de transporte se dá pela introdução da produção focalizada. Ao se focalizar a produção ocorre apenas dois movimentos com o lote de itens. Um para se trazer as matérias-primas para a primeira máquina e outro para levar o lote acabado de itens para seguir seu roteiro.

## **CORRÊA e GIANESI**

Para Corrêa e Gianesi (1996), o *lead time* de produção é o “tempo que decorre desde o momento em que uma ordem de produção é colocada até que o material esteja disponível para uso, é composto dos seguintes elementos: tempo de tramitação da ordem de produção; tempo de espera em fila; tempo de preparação da máquina; tempo de processamento; e tempo de movimentação.”

Segundo os autores, “o tempo de processamento é o único que vale a sua duração, pois nele se agrega valor ao produto.” O enfoque adotado para melhorias é o de utilizar bem o tempo necessário para que se produza com qualidade e sem erros.

Para estes autores, o tempo de espera “é a parcela do *lead time* que responde por mais de 80% do tempo total.” Os autores complementam dizendo que “este é o elemento do *lead time* mais importante de ser atacado pela filosofia JIT.” Para eles, o tempo que uma ordem de produção deve esperar em fila é resultante da soma dos tempos de preparação de máquina e processamento de cada uma das ordens que serão executadas anteriormente a esta. Uma forma de reduzir o tempo de fila é reduzir os lotes de produção de todas as ordens na fábrica, assim como reduzir os tempos de preparação das máquinas. Estas duas providências fazem parte do sistema JIT. Outra providência seria a de executar o balanceamento das linhas de maneira eficaz, não permitindo a formação de estoques entre os postos de trabalho. Finalmente, a coordenação dos diversos estágios da produção, para que produzam somente o que e quando os estágios posteriores requererem, também contribui para a redução do estoque em processo, reduzindo o tempo de fila. Esta última providência é garantida pelo sistema *Kanban*.

Conforme Corrêa e Gianesi (1996), “o tempo de movimentação pode ser reduzido internamente, pela utilização do layout celular, reduzindo-se assim as distâncias de transporte.” Segundo os autores, “outra providência no sentido de reduzir este tempo é trabalhar com lotes pequenos que podem ser transportados rapidamente.” Assim, ainda que seja necessário produzir grande quantidade de determinado item, esta quantidade pode ser encarada como uma soma de vários lotes pequenos, os quais podem ser movimentados para as operações seguintes

assim que terminados. Desse modo, o lote de movimentação, no sistema JIT, é sempre pequeno e, eventualmente, menor que o lote de produção em determinado momento.

### **2.3.3 - Lead time sob a perspectiva dos Fornecedores**

Segundo Tubino (1999), “Em uma cadeia produtiva participam empresas clientes, seus fornecedores e transportadoras.”

Assim, esta perspectiva do *lead time* leva em conta todas as atividades da cadeia de valor internas ao sistema de produtivo dos fornecedores, além de seu *lead time* logístico.

Ainda de acordo com Tubino (1999), “um dos pilares do JIT é a integração com os fornecedores.” Assim, a má qualidade de fornecedores pode ser o principal obstáculo para a implantação do JIT. Nas empresas ocidentais desenvolveu-se um relacionamento adverso com seus fornecedores, no sentido de reduzir este problema. No Japão adotou-se outro sistema. Lá, é mais normal estabelecer relacionamentos colaborativos de longo prazo com fornecedores, baseado no mútuo interesse de qualidade das vendas do produto final. Muitas empresas ocidentais já estabelecem relacionamentos do tipo colaborativo de longo prazo com fornecedores, mas muitas ainda precisarão rever suas políticas nesta área se pretendem ter um progresso significativo no sentido da filosofia JIT.

Segundo Black (1998), “...os fornecedores tornam-se, essencialmente, células remotas das quais, materiais e sub-montagens são retirados como se fossem puxados de células internas da planta.”

Já Christopher (1998) alerta que “freqüentemente, é o lead time dos fornecedores da cadeia de suprimentos que limitam a habilidade do produtor de responder as necessidades dos clientes.”

O *lead time* de fornecimento pode ser definido como o lapso de tempo entre o recebimento do pedido do cliente final, a colocação do pedido do cliente-comprador no fornecedor, a preparação (separação, montagem ou fabricação) do pedido de compra pelo fornecedor e o seu transporte desde o fornecedor até o cliente-comprador, até o momento em que o produto é recebido pelo cliente final. Por

isso, o aumento de abordagens de colaboração e parcerias estratégicas entre as empresas e seus fornecedores e clientes tem sido foco de muitas organizações atualmente.

Resumidamente, o que ocorre na verdade é um alongamento do próprio sistema produtivo do cliente comprador, uma vez que a empresa fornecedora fica responsável por algumas de suas operações. Como consequência o ciclo de atendimento do pedido aos clientes passa a estar diretamente dependente com o *lead time* do sistema produtivo e logístico do fornecedor.

## **2.4 - Redes de Operações na Cadeia de Valor**

A questão das redes de operações da cadeia de valor inclui termos como as redes de operações produtivas e a gestão da cadeia de suprimentos, conforme descritas a seguir.

### **2.4.1 – Redes de Operações Produtivas**

De acordo com Corrêa e Corrêa (2004) “uma das mudanças mais importantes dos últimos anos ocorrida na área de gestão de produção e operações foi a sua mudança de escopo de uma perspectiva de gestão de uma unidade produtiva para uma perspectiva de gestão de uma rede de unidades produtivas.” Segundo os mesmos autores, “nunca em épocas passadas a tecnologia de produtos e processos evoluíram em passos tão rápidos. Isso faz com que seja difícil para as empresas manterem internamente os processos de atualização e desenvolvimento tecnológicos em todas as áreas que concorrem para resultar nos produtos e serviços que oferecem ao mercado.” Dessa forma, na esperança de evitarem tornarem-se medíocres em tudo, tentando serem excepcionais em tudo, tem preferido delegar a terceiros parcelas cada vez mais substanciais não só da produção de partes de seus produtos e serviços, mas também do desenvolvimento dessas partes.

Para Corrêa e Corrêa (2004), “a terceirização de parte de suas operações e serviços aumentou tremendamente a quantidade e a intensidade de trocas nas interfaces entre as empresas, assim, as redes de suprimentos onde as

empresas se encontram tornaram-se mais complexas.” Como consequência, a gestão dos nós das redes de suprimentos passou a ganhar muito mais atenção gerencial. Em paralelo, nota-se um desbalanceamento dentro da área de operações entre o tratamento dentro dos nós da rede de suprimentos e entre os nós da rede de suprimento. Historicamente, a grande ênfase dos modelos dentro da área de operações tem-se focalizado na gestão dentro dos nós, ou seja, na gestão de empresas como entidades únicas. Apenas a partir dos anos 90, a área de operações passou a tratar as questões dos relacionamentos entre os nós, ou seja, de como tratar a relação com outras empresas. Isso explica em parte por que hoje um grande número de empresas tem notado que os custos marginais de melhorias em qualidade e produtividade dentro dos nós da rede de suprimentos são grandes e crescentes, levaram a retornos decrescentes, enquanto o (relativamente) pequeno esforço colocados em melhorias nos relacionamentos entre os nós da rede levam a retornos muito mais altos que os esforços internos.

Ainda, segundo Corrêa e Corrêa (2004), esse fato “tem levado as empresas a focar sua atenção gerencial para melhorias em temas como logística e gestão de redes de suprimento, todas ligadas ao relacionamento entre os nós mais do que ao desempenho dos nós especificamente.”

Porter [1996], afirma que,

*“Quanto maior o entrosamento entre parceiros, em mais elos da cadeia (à montante e à jusante da empresa), mais sustentável é a vantagem competitiva que se pode obter. Isto porque tais esquemas, por sua própria natureza, são difíceis de serem adequadamente compreendidos por terceiros. Mesmo que identificados os aspectos relevantes, eles são difíceis de serem imitados ou copiados. A cópia é difícil porque requer não somente a integração de decisões como também a sincronização de ações ao longo da cadeia.”*

Finalizando, Slack (2002), diz que “A principal vantagem que uma empresa tem em adotar a perspectiva de rede de suprimento total é que esta

abordagem permite a empresa entender como pode competir efetivamente dentro da rede.”

Ainda segundo este autor, isto ocorre devido ao fato de que os gerentes de operações passam a pensar em seus fornecedores e seus consumidores como operações.

### **2.4.2 - Gestão da Rede de Suprimentos**

Muitos autores concordam que empresas líderes se valem de diferentes métodos para melhorar sua competitividade. Neste sentido, uma característica importante é o fato de a empresa reconhecer que ela é parte de uma rede de suprimentos da qual fazem parte seus clientes, os clientes de seus clientes (e assim por diante), seus fornecedores, os fornecedores de seus fornecedores (e assim por diante) e estar conscientes da interdependência das operações de todos eles.

Atualmente, a Gestão de Cadeias de Suprimentos está sendo reconhecida como uma das mais poderosas ferramentas disponíveis para desenvolvimento empresarial. Fornecedores, fabricantes, distribuidores, varejistas e uma série de organizações estão percebendo que o relacionamento tradicional entre eles, tipicamente de competição, está sendo superado por empresas que estão adotando uma outra abordagem. Esta abordagem, mais agressiva e inovadora, na constituição, gestão e operacionalização de Cadeias de Suprimentos.

Para Jones (1990), a administração da rede de suprimentos é definida como sendo “a administração do fluxo de bens e serviços valorizados pelo cliente final, desde a fonte da matéria prima até que o produto está efetivamente nas mãos do consumidor final (este fluxo de bens e serviços pode atravessar diversas fronteiras, que podem ser, entre departamentos (dentro da empresa), entre empresas ou mesmo entre regiões e países).”

Segundo Pires (2002), “a gestão da cadeia de suprimentos é uma expansão natural e necessária da gestão da produção e materiais para além dos limites físicos da empresa. Esta mudança se apresenta como um novo modelo competitivo e gerencial às organizações.”

Segundo Slack (1993),

*“...de todos os elos consumidor/fornecedor em uma rede de suprimentos, os mais importantes para a maioria das empresas são aqueles com seus próprios fornecedores e clientes imediatos. Não adianta um perfeito entendimento da rede total se os elos imediatos são negligenciado..de fato, a vantagem do conhecimento de como a rede global opera é administrar mais efetivamente os elos imediatos.”*

Para Speckman (1988), “as práticas de fornecimento mudam lentamente, por causa dos clientes, em geral, terem relutância em mudar atitudes e percepções estabelecidas.”

Harmon (1994) aponta que “Os benefícios da parceria com fornecedores são imensos; no entanto, na maioria das empresas, o relacionamento entre cliente e fornecedor parece estar longe da confiança mútua.” Este autor informa ainda que, na verdade, “na maioria das vezes o programa com fornecedores limita-se a qualificar e avaliar ao fornecedor, através do resultado ou desempenho em critérios estabelecidos (através de "checklist").”

Segundo Merli (1994), “uma nova lógica na gestão de fornecedores, o comakership, entendido como uma evolução das relações cliente-fornecedor, é hoje considerado um fator prioritário na estratégia industrial.” O autor focaliza sua análise exclusivamente nas relações com os fornecedores da rede imediata, mas chama a atenção para a importância estratégica da gestão da cadeia de suprimentos. Identifica ainda como principais componentes deste novo tipo de relacionamento: o gerenciamento comum nos procedimentos de negócios, a avaliação estratégica e tecnológica dos fornecedores, o co-design de produto e processo, parceria nos negócios com os fornecedores mais importantes, ampliação dos fornecimentos sincronizados e os sistemas de garantia de qualidade globais.

A aplicação do conceito de Gestão da Cadeia de Suprimentos requer mudanças de paradigmas, que, conforme Christopher (1998), envolvem basicamente cinco mudanças de enfoque gerencial, indicadas na figura 2.3.

- De funções para processos
- De lucro para lucratividade
- De produtos para clientes
- De transações para relacionamentos
- De estoques para informações

Figura 2.3 - Mudanças de Enfoque Gerencial (Fonte: Christopher, 1998)

A primeira mudança requer a utilização de uma abordagem de gestão de funções para gestão de processos. Como já é de conhecimento público, a estrutura organizacional tradicional é baseada na divisão de trabalho por especialidade e no gerenciamento de funções, com fluxo predominante de trabalho na direção vertical da estrutura, confinado em silos, praticamente sem nenhuma forma de integração horizontal. No gerenciamento de cadeias de suprimentos as atividades são multi e interdisciplinares, com fluxo horizontal, o que requer um trabalho de equipe e coordenação.

O gerenciamento de cadeias de suprimento envolve um processo de melhorias que devem ser orientadas não somente em função do lucro e lucros de curto prazo, mas resultados de longo prazo com base na lucratividade. Para medir esta lucratividade era comum usar o conceito de Retorno sobre o investimento. Atualmente as grandes empresas estão adotando Valor Econômico Adicionado ou *Economic Value Added* (EVA), cuja fórmula básica é indicada na Figura 2.4.

$$\text{EVA} = \text{R} - \text{D} - \text{I} - \text{CC}$$

Fig.2.4 – Valor Econômico Adicionado (Fonte: CHRISTOPHER, 1998).

Onde:

**EVA = valor econômico adicionado**

**R = receitas**

**D = despesas**

**I = impostos**

**CC = custo do capital**

Há vários caminhos para aumentar o EVA, podendo optar-se por adotar vários ao mesmo tempo. Pode-se, aumentar o lucro, aumentando as receitas e/ou diminuindo as receitas, e diminuindo o custo do capital.

O aumento das receitas pode ser obtido principalmente aumentando-se a satisfação do cliente, o que tende a criar maior demanda. A satisfação do cliente, por sua vez, pode ser obtida, por exemplo, com uma resposta mais rápida à demanda, produzindo o que os clientes querem, no momento em que querem.

Consegue-se diminuir as despesas, identificando-se e eliminando-se as ineficiências ao longo da cadeia, isto é, atividades que não agregam valor ao produto final, podem-se reduzir custos. Outra maneira é substituir estoques ou transportes, por exemplo, que envolvem recursos físicos, por informação, como será visto mais adiante.

A redução dos custos de capital se obtém reduzindo empréstimos, e utilizando menos capital e ativos para produzir o mesmo volume, isto é, otimizando a utilização dos ativos. Ao contrário do custo dos empréstimos, o custo dos ativos é mais difícil de determinar, isto geralmente é feito pelo custo de oportunidade, isto é, pelo rendimento que se obteria se o montante fosse aplicado no mercado financeiro.

Existe um vasto campo para otimizar a utilização de ativos. Um fabricante de refrigerante, por exemplo, que substitui um vasilhame por outro de menor custo, estará vendendo o mesmo volume utilizando um menor capital imobilizado. Uma ferrovia que otimizar o seu planejamento de transporte poderá transportar o mesmo volume com menos material rodante (locomotivas e vagões), isto é, menos capital imobilizado.

Duas empresas que tenham o mesmo lucro operacional líquido poderão possuir EVA's completamente diferentes, uma empregando mais capital ou tendo mais despesas de empréstimos do que a outra.

Uma das vantagens da terceirização é que a empresa deixa de imobilizar o capital necessário para produzir o que foi terceirizado e, nas baixas de demanda, o custo da capacidade ociosa será menor.

O foco central do gerenciamento de cadeias de suprimento é a satisfação do cliente. Assim, uma mudança de abordagem de produtos para clientes, representa, na prática, o equivalente a atirar num alvo móvel, já que o cliente está

cada vez mais sofisticado e exigente. Este foco é que determinará os segmentos de mercado em que a empresa se concentrará, mudando a preocupação com a lucratividade por produto, pela lucratividade por cliente.

Para mudar o foco de transações para relacionamentos, deve-se privilegiar o relacionamento num horizonte de longo prazo com fornecedores e clientes. Isto implica, por um lado, em reduzir a base de fornecedores e estabelecer um relacionamento de parceria duradoura, uma nova base contratual e, principalmente uma nova divisão de responsabilidades, investimentos, riscos e recompensas, numa relação ganha-ganha. Este novo enfoque envolve questões culturais difíceis de serem contornadas, mas cujo sucesso traz benefícios para todos os envolvidos.

Pelo lado do cliente, é sabido que custa mais obter novos clientes do que manter os antigos. Além do mais, principalmente num mercado cada vez mais segmentado, a melhor propaganda ainda é a “boca-a-boca”, transmitida pelo cliente satisfeito. Existem atualmente *softwares* especializados em gerenciamento de clientes, que facilitam a obtenção e utilização de informações para elevar o nível de serviços ao cliente.

A mudança de enfoque de estoques para informações envolve uma alteração mais ampla do que pode parecer à primeira vista. O conceito de estoques está vinculado ao conceito de produção “empurrada”, pelo qual os produtos eram fabricados, com base numa previsão de demanda, e eram estocados à espera de compradores. Neste processo, estes estoques eram feitos não somente nos pontos finais de consumo, mas praticamente ao longo de toda a cadeia. O mesmo acontecia dentro da fábrica, o elo central da cadeia, no esquema de produção departamentalizada, que produzia muitos estoques intermediários, os chamados *WIP* – *work in progress*. O gerenciamento de cadeias de suprimentos trabalha com os sistemas mais modernos, segundo o conceito de produção “puxada”, comandada pela demanda. Dentro deste conceito, se substitui uma informação, a previsão de demanda, tanto mais imprecisa quanto mais afastada do momento da entrega, por outra informação, em tempo real, da demanda efetiva. Isto reduz a, praticamente, zero a necessidade de estoques. Trata-se, portanto, não de mera mudança de enfoque, mas de utilizar melhores sistemas de informação.

Outro aspecto a ressaltar, que não se trata somente de substituir estoques por informações, mas, de modo mais amplo, ativos por informação. Por sua natureza, ativos são recursos inflacionários, tendem a aumentar de preço com o passar do tempo. Informações, por outro lado, são recursos deflacionários, que tendem a decrescer drasticamente de custo com o tempo. Reduzindo-se estoques, reduzem-se depósitos, frotas de veículos, pessoal, e outros recursos. Esta mudança de estoques para informações é importante por ser os estoques, um dos componentes de maior custo, dentro de qualquer sistema logístico.

## 2.5 – SUPORTE TEÓRICO

A partir de agora, são apresentadas de forma resumida a pesquisa bibliográfica realizada em publicações que tratam de temas relacionados à gestão da cadeia produtiva têxtil. As publicações da área podem ser classificadas, de maneira geral, em dois tipos de bibliografias: as publicações voltadas para análise conjuntural da cadeia e as publicações voltadas para estudos técnicos do sistema produtivo e de gestão.

As publicações voltadas para análise conjuntural da cadeia produtiva têxtil dão ênfase a estudos econômicos da cadeia completa, bem como aos elos específicos da cadeia; a produtividade e competitividade da cadeia e de seus elos; comparações do desempenho da cadeia e de seus elos com relação aos demais setores industriais; e fatores que impedem ou facilitam a competição da cadeia produtiva têxtil, entre outros. São exemplos de publicações desse tipo as derivadas de órgãos como ABIT, CETIQT e BNDES.

Já as publicações as publicações voltadas para estudos técnicos do sistema produtivo e de sua gestão, estão de certa forma mais relacionadas com o escopo deste trabalho, ou seja, o *lead time* da cadeia de valor de empresas da cadeia produtiva têxtil, haja vista abordarem os elementos técnicos do sistema produtivo e de sua gestão. São exemplos desse tipo de publicação a Revista Têxtilia, Revista Química Têxtil e o Jornal Gazeta Mercantil.

## 2.5.1 - Trabalhos publicados sobre Gestão da Cadeia Produtiva Têxtil

Segundo a ABIT, uma das conclusões do 2º Encontro de Logística Têxtil, realizado em São Paulo no início de 2005, foi que “a cadeia produtiva têxtil brasileira só vai alcançar nível de competitividade internacional se houver uma conscientização e integração entre todos os participantes da cadeia (fabricantes de fios, tecidos e roupas).” O evento reuniu empresários, executivos e profissionais do segmento para debater formas de reduzir custos e aumentar a eficiência das empresas.

De acordo com um estudo do Centro de Excelência em Varejo da Fundação Getúlio Vargas (CEV/FGV-EAESP), “O segmento de confecções vive em função da moda, que hoje é extremamente dinâmica e marcada pela constante mudança das coleções. Se as empresas não tiverem flexibilidade operacional para atender o mercado com novos produtos e sortimento (quantidade, cores e tamanhos) na rapidez exigida, não conseguirão sobreviver.” Dessa forma, somente o trabalho coordenado entre fabricantes, distribuidores e varejistas na previsão de vendas, desenho das roupas, produção e abastecimento contínuo das lojas será capaz de reduzir o atual tempo de lançamento de uma coleção (quatro a seis meses) para duas a três semanas, como já ocorre na Europa e na Ásia. Segundo a entidade, “Em países como Itália e Taiwan, hoje na vanguarda do segmento têxtil, trabalha-se com o conceito de Pronto Moda (*Ready to Wear*). As coleções são desenhadas, produzidas e colocadas no mercado em poucos dias e em pequenas quantidades. Por meio dessa forma de trabalho, é possível fazer lançamentos semanais ou até diários. Por outro lado, elimina-se o risco do produto ficar encalhado nas lojas ou formar estoques.” Fica claro que além da colaboração entre fabricantes, distribuidores e varejistas, é importante que as empresas invistam na automação e padronização de atividades, principalmente na armazenagem e transporte das mercadorias. Por exemplo, somente o encabidamento das roupas (que atualmente são dobradas e embaladas) seria capaz de reduzir em média 30% dos custos operacionais das empresas, além de reduzir os níveis de estoques em até 60%. “Entre o corte do tecido e a costura, uma jaqueta demora uma hora para ser

produzida. Entretanto, o processo que envolve desde a produção do fio até a exposição na loja leva em torno de 44 semanas. Com o trabalho conjunto de fabricantes, distribuidores, transportadores e varejistas aliadas com a adoção de modernas técnicas e equipamentos logísticos, esse prazo poderia ser reduzido para nove semanas”.

Discorrendo sobre os motivos para o aumento da competitividade da cadeia produtiva têxtil, Fraga (2005) diz que,

*“A globalização acentuada do setor têxtil vai continuar se expandindo, e de forma mais acelerada agora, uma vez que o final do acordo sobre têxteis e vestuário (ATV) da OMC, tornou os produtos asiáticos, chineses em especial, ainda mais competitivos nos mercados mais desenvolvidos. Isto faz com que não só as empresas individualmente se preparem para a competição, como também induz a uma reformulação geral das cadeias produtivas para se ajustar aos modelos atualmente adotados no mercado internacional.”*

Este autor apresenta em seu artigo a reformulação ocorrida na cadeia produtiva têxtil brasileira para se ajustar aos modelos adotados no mercado internacional, que elevaram a competitividade do setor, conforme esquematizado na tabela 2.1.

<b>Configuração Anterior</b>	<b>Configuração Atual</b>
“Push Chain” na indústria – vendo o que produzo.	“Pull Chain” na indústria – produzo o que já vendi.
Cadeia Longa, interações simples entre os elos.	Cadeia mais curta
Relações comerciais tradicionais.	Relações de aliança entre os elos
Pouco P&D	P&D forte
Elos independentes	Elos interdependentes

Tabela 2.1 – Mudança na configuração da cadeia produtiva têxtil brasileira (Fonte: FRAGA, 2005, p. 24).

Conforme se verifica na tabela 2.1, na configuração anterior, modificado pelo aumento da competitividade, os setores industriais da cadeia tinham muito poder. Mas a competição cresceu, o fluxo de produtos no mercado internacional aumentou exponencialmente e a cadeia têxtil sofre muitas transformações. Com as transformações que ocorreram no início da década de 90, levaram a fortes investimentos em tecnologia, novos produtos e processos, o que gerou um aumento da produtividade nos fornecedores de matérias-prima, beneficiamento e na Indústria de Tecidos Técnicos. Os setores de Fiação, Tecelagem e Malharia integraram-se, aumentam a produção e a produtividade com máquinas modernas e especializaram-se para ganhar escala. Os Atacadistas que não distribuíam de fato e apenas intermediavam e com isso agregavam custos à cadeia, praticamente desapareceram. No caso dos varejistas de tecidos, a variedade dos produtos prontos cresce, o preço cai e a importância da marca se consolida. Assim, o consumidor muda para a roupa pronta. No caso das confecções, elas passam a formar dois grupos: as griffes (foco na marca) e as facções (foco no custo). Por último os varejistas de roupas prontas investem em marca, diferenciação, serviços e informação. Segmenta-se e se transforma no elo mais importante da cadeia, pois, detêm o *Know-How* crítico para o sucesso da nova configuração definida como “*Buyers Driven*”: Tecnologia (P&D), Marca e Conhecimento do Desejo do Consumidor.

Fraga (2005) conclui seu artigo afirmando que “quanto mais cedo o setor têxtil se adaptar a nova realidade, maior será a sua possibilidade de competir nas novas condições do mercado internacional, uma vez que a globalização do setor já chegou por aqui.”

### **2.5.2 - Trabalhos publicados sobre a influência do *lead time* no atendimento dos pedidos dos clientes**

Diz o ditado: “tempo é dinheiro”. Para as empresas, deve significar não só custos, mais também o tempo. Tempos maiores representam também prazos mais extensos e isso implica em impor penalidades ao cliente.

Segundo Christopher (1998), “existe uma relação direta entre o comprimento do *lead time* e o estoque que fica retido no sistema.” Este autor afirma também que “os prazos longos representam respostas mais lentas para as necessidades dos clientes. Os clientes em todos os mercados sejam eles de consumo ou industriais, estão cada vez mais sensíveis ao fator tempo. Eles o valorizam e isto se reflete em seus comportamentos de compras. “

Segundo Christopher (2000). “A importância do tempo como arma competitiva já é conhecida há algum tempo.” Para o autor,

*“As organizações precisam ter habilidade de atender a demanda dos clientes num curto espaço de tempo, e garantir que os fornecedores estejam sincronizados seja nos picos e nas baixas da demanda, tem claramente uma importância crítica nessa era da competição baseado no tempo. Frequentemente, é o lead time dos fornecedores da cadeia de suprimentos que limitam a habilidade do produtor de responder as necessidades dos clientes.”*

Recente pesquisa realizada pelo CEL/COPPEAD/UFRJ, com várias empresas industriais brasileiras de vários setores, procurou identificar quais fatores são determinantes para a escolha dos fornecedores. Esta pesquisa apresentou como resultado o fator velocidade de entrega em primeiro lugar com 66% das respostas.

Reis e Machline (2001), em estudo realizado sobre a competitividade das empresas exportadoras brasileiras com relação à dimensão tempo, recomendam três ações para que as empresas brasileiras melhorem sua competitividade:

- “1) Tratar o lead time como fator essencial para a competitividade, registrando regularmente seu valor em todas as operações;*
- 2) Praticar benchmarking, isto é, comparar os próprios lead times com os de outras empresas;*

3) *Buscar a integração da cadeia produtiva (supply chain), através de parcerias com fornecedores e clientes, e reduzir o lead time em toda a sua extensão.*”

Os mesmo autores afirmam em sua pesquisa, realizada com 177 empresas brasileiras de diversos setores industriais, que “o *lead time* produtivo dessas empresas é em média de 25 dias, quando os fabricantes classe mundiais têm *lead time* de 6 dias, resumindo, o Brasil está muito longe dos melhores do mundo.”

Para Chhajed e Kim (1995), “a redução do *lead time* está crescendo em todos os setores da economia, juntamente com a quantidade de empresas que estão adotando o tempo como um critério competitivo.” Os autores buscam esclarecer os benefícios obtidos com a redução do *lead time* como a redução de tempos de ciclo, estoques em processo, custo de mão de obra e profundas melhorias na qualidade dos produtos. Ressalta-se também a capacidade da empresa em aumentar sua fatia de mercado através da significativa melhoria no tempo de entrega dos produtos. A pesquisa levantou dados que comprovam a importância do *lead time* como fator de diferenciação competitiva. Nesta pesquisa, os autores mostram que a importância dada ao *lead time* é refletida em muitas das decisões tomadas pelos executivos responsáveis pelas compras, que deram ao *lead time* o peso médio 6.1 na pesquisa (num total de 7). Os dados da pesquisa mostram que aproximadamente 77% dos entrevistados mudaram de fornecedor nos últimos 12 meses devido à insatisfação com *lead times* de entregas e que quase 91% selecionaram novos fornecedores devido ao melhor desempenho no *lead time* de entrega.

Outra importante constatação da pesquisa é que em uma comparação relativa entre os critérios de qualidade, *lead time* e preço, a qualidade é considerada o critério mais importante de desempenho. Já o preço e *lead time* foram julgados pertencentes ao mesmo nível. Contudo, é de suma importância frisar que as três medidas estão inter-relacionadas, ou seja, diminuindo-se o *lead time* obtêm-se significativas melhorias na qualidade e na redução de custos.

Os resultados da pesquisa apontam para uma questão estratégia ligada ao *lead time*, qual seja, as empresas que reduzirem sensivelmente o *lead time* terão

grandes possibilidades de ganhar novos clientes. Entretanto, os benefícios ganhos com pequenas melhoras no *lead time* não são tão grandes, eles somente evitam a perda dos clientes já existentes. De forma resumida, aos autores concluem que grandes *lead times*, além de elevarem os custos, podem tirar a empresa do mercado.

Em artigo sobre competição com base no tempo, a Worldwide Business Solutions apresenta e conclui que a Competição Baseada no Tempo (Time-based competition ou TBC) é definida como uma estratégia para desenvolvimento de vantagem competitiva sustentável, e é caracterizada por três principais recomendações: Primeiro, deve ser reduzido o *lead time* naquelas áreas consideradas como as mais importantes sob o ponto de vista dos clientes. Segundo, as reduções do lead time derivam da remoção de desperdícios nos processos envolvidos. Terceiro, essas reduções no *lead time* devem ser alcançadas através da análise sistêmica e do foco nos processos chave dos negócios. Em alguns ambientes a competição com base no tempo deve ser uma estratégia e as reduções no *lead time* são alcançadas através de mudanças nos processos e estruturas usadas para desenvolver, manufaturar e entregar os produtos para seus consumidores.

Segundo este artigo o primeiro passo para implementar uma estratégia baseada no tempo é a adoção da filosofia JIT, pois esta filosofia foi o primeiro indicador da competição com base no tempo. A competição com base no tempo é uma extensão dos princípios do JIT em todas as dimensões do ciclo de entrega do produto, desde a pesquisa e desenvolvimento através do marketing e distribuição do produto. O artigo prevê que o sucesso das empresas de manufatura dependerá de a organização aprender duas coisas: (1) desenvolver as competências da produção JIT, e (2) estender os conceitos JIT aprendidos na produção através da organização. O artigo indica que um dos maiores benefícios da filosofia JIT é a resposta rápida à demanda do consumidor.

O artigo apresenta ainda alguns casos de sucesso na utilização da estratégia como foco na competição com base no tempo. O primeiro caso é da Procter & Gamble. Esta empresa tem sido líder global em grande linha de produtos de consumo. A meta da Procter & Gamble tem é bem simples: cada produto deve ter um grande parcela do mercado em sua categoria. Entretanto, no final dos anos

de 1980, o ambiente modificou-se e os consumidores perceberam que a empresa demorava para responder a demanda, o que a levou a empresa a perder mercado. Em resposta a Procter & Gamble tornou-se uma empresa competidora com base no tempo criando um novo sistema de gestão de categorias. Nesse sistema, a gestão por categoria tornou-se o gestor de times para guiar o lançamento e reposicionamento dos produtos. Baseado em melhorias internas, a Procter & Gamble trabalhou arduamente em parceria com os varejistas para reduzir o tempo de distribuição na cadeia. Focando o tempo e o consumidor final, a Procter & Gamble reestruturou com sucesso seus sistemas de produção e distribuição e conseguiu reconquistar o domínio de muitos produtos no mercado. Esta empresa lidera o mercado em vinte e uma categorias de produtos.

O Segundo caso apresentado no artigo é da Chrysler Corporation. Em resposta a pressão imposta pelos fabricantes de automóveis japoneses, a Chrysler tem feito esforços para reduzir o desenvolvimento e lançamento de seus produtos. A Chrysler tem alcançado sucesso na redução do tempo do ciclo de desenvolvimento e lançamento de novos produtos, utilizando equipes de desenvolvimento compostas por membros de engenharia de produtos, manufatura, marketing e compras. Não somente estão nas equipe os membros selecionados das diversas áreas da empresa, como também foram selecionados membros qualificados dos fornecedores da Chrysler. Os fornecedores selecionados não são apenas fornecedores, mas são verdadeiros parceiros. A empresa conseguiu reduzir o tempo requerido para desenvolver e lançar um novo carro em 25%, de cinco anos para três anos e meio, e cortou os custos no processo de desenvolvimento em 30%.

Em outro artigo, Carbone (1995) concluiu que “em mercados globalizados as empresas têm que ser ágeis nas entregas de seus produtos ou, do contrário, ficarão fora do mercado.” O autor demonstra em seu artigo, como a *Sun Microsystems* fez uma reestruturação para reduzir o *lead time*, não apenas no seu sistema de produção, mas em toda a sua cadeia produtiva. Dessa forma, inicialmente foram alvo de melhorias as seguintes atividades: desenvolvimento de novos produtos, aquisição de componentes e entrega do produto ao consumidor. As melhorias tinham como principais objetivos: diminuir o tempo para emissão de pedido e o tempo de ciclo ordens de compra. Para estreitar ainda mais o

relacionamento com seus fornecedores, a fim de atingir seus objetivos de redução dos *lead times*, a empresa criou um programa intitulado “Voz do Fornecedor”, onde reuniu os seus 15 maiores fornecedores e perguntou o que ela deveria fazer para torná-los mais competitivos? Os seus fornecedores sugeriram idéias como: melhorar as previsões de demanda, envolver mais os fornecedores no desenvolvimento de produtos, permitir aos fornecedores se auto-avaliarem, se comprometer por longos períodos de fornecimento e eliminar pequenos controles de fornecimento. Segundo ele, “a *Sun Microsystems* acredita que seus fornecedores têm de fazer parte da empresa como um membro de sua família. Agindo com um objetivo em comum e satisfazendo as necessidades dos clientes com produtos de qualidade, ao menor custo e no menor prazo de entrega possível.” Para ele, só assim terá condições de se tornar mais competitiva e suportar as variações de mercado. Isto foi comprovado através dos resultados obtidos com as mudanças implementadas para a redução de *lead times* da emissão de pedido de 12 para 6 dias e do ciclo de ordens de compra de 86 para 25 dias.

Martins (2003), discorreu em sua dissertação de mestrado pela UFSC sobre a identificação e a formação do *lead time* produtivo em uma empresa de grande porte da cadeia produtiva têxtil. Em seu trabalho, o autor descreve um modelo para a avaliação do *lead times* produtivos nas empresas têxteis, que consiste nas seguintes etapas: 1) Definir empresa e produtos; 2) Levantar roteiros e classificar tempos do *lead time*; 3) Obter tempos e montar tabelas; 4) Tratar e analisar os tempos obtidos; 5) Concluir pesquisa. A empresa pesquisada utilizava na fabricação de sua linha de produtos, apenas, o processo de tecelagem plana, onde são produzidos tecidos planos com fios 100% algodão. Os processos produtivos analisados em sua pesquisa foram: preparação para tecelagem, tecelagem, beneficiamento e confecção. Os componentes do *lead time* produtivo analisados por este autor foram: Espera, Processamento e Transporte. O autor concluiu em sua pesquisa que a empresa analisada tinha um elevado índice de atividades que não agregavam valor, em média 91,95%, contra apenas 8,05% de atividades de agregam valor. Concluiu que a espera é a grande consumidora do tempo do *lead time* produtivo, tendo alcançando incríveis 91,95% do *lead time* total médio. Já o processo de beneficiamento é o processo de maior peso na espera, com 88,58% do *lead time*

total médio, onde as atividades de estocagem de malha crua e a fila em frente às máquinas são suas grandes responsáveis. Nessa pesquisa a tecelagem é o processo de pequeno peso na espera, com apenas 5,63%. Como sugestões para reduzir o lead time identificado, o autor definiu: atacar a espera do Beneficiamento; revisar forma de programação da produção; revisar sequenciamento máquinas utilizando Kanban e rever estratégia de antecipar produção.

### **2.5.3 – Trabalhos sobre uso de metodologias para redução *lead time***

Rhor e Corrêa (1998) apresentaram uma pesquisa desenvolvida por dois anos na cadeia automobilística e que resultou na formulação de um modelo a ser utilizado pelos gerentes de empresas de manufatura nas quais a redução do tempo total de ciclo é estrategicamente importante seja porque a empresa compete pelo menor tempo de entrega dos produtos, seja porque ela optou perseguir outros objetivos estratégicos tais como redução de custos, através da redução dos tempos envolvidos no ciclo de manufatura. O estudo foi baseando-se em ampla revisão bibliográfica e na análise de diversos casos realizados em empresas brasileiras (todas subsidiárias de grandes multinacionais) foi proposto um modelo para reduzir o tempo total de ciclo. Os autores, apresentam uma metodologia composta de três estratégias genéricas para empresas que adotam a estratégia de competir com base no tempo, são elas: “1) Eliminação das atividades que não adicionam valor; 2) Melhoria na coordenação entre as atividades (integração);e 3) Redução dos tempos das atividades que adicionam valor. “

Os autores propõem, ainda, um modelo pró-ativo baseado nos princípios da melhoria contínua, e não em projetos de atuação temporária como se verifica na maioria das empresas, este modelo requer também que a questão da competitividade em tempo esteja inserida dentro de uma estratégia global da empresa e que todas as funções da empresa estejam envolvidas e engajadas na redução dos seus ciclos de operação.

Martins (2003) utilizando uma abordagem restrita do *lead time* produtivo com foco nos produtos. O autor propõe um modelo que consiste nas seguintes

etapas: 1) Definir empresa e produtos; 2) Levantar roteiros e classificar tempos do *lead time*; 3) Obter tempos e montar tabelas; 4) Tratar e analisar os tempos obtidos; 5) Concluir pesquisa.

Já Shing (2001), utilizando o enfoque da cadeia logística, foca o elemento tempo de ciclo. Segundo o autor a análise do tempo de ciclo é feita para medir a rapidez da cadeia logística em mover produtos por toda a sua extensão. Segundo o autor, os tempos de ciclo trabalham com dois cenários: Reposição normal – quando o produto se encontra disponível no estoque; e Tempo de resposta, quando o produto necessita ser programado e produzido. O autor utiliza uma carta de tempo de ciclo da cadeia de suprimentos para mensurar o tempo em dias das quatro atividades, com foco nos fornecedores e a própria empresa. Faz isso para o modelo de reposição normal e para o modelo de tempo de resposta. Esta metodologia é composta das seguintes etapas: Reconhecer a demanda e programar; obter a matéria prima; processar; expedir para empresa cliente.

De acordo com Shingo (1996), os processos podem ser melhorados de duas maneiras. A primeira consiste em melhorar o produto em si através da Engenharia de Valor. A segunda consiste em melhorar os métodos de fabricação do ponto de vista da engenharia de produção e/ou da tecnologia de fabricação. Sua metodologia está baseada na eliminação das perdas em quatro componentes do processo: processamento, inspeção, transporte e espera. Pois desses, apenas o processamento agrega valor ao cliente, os outros apenas custos e por isso devem ser eliminados.

Womack e Jones (1998) apresentam uma metodologia que também consiste em eliminar o desperdício utilizando como antídoto o pensamento enxuto. Segundo os autores o pensamento enxuto é uma forma de especificar valor, alinhar a melhor seqüência das ações que criam valor, realizar estas atividades sem interrupção toda vez que alguém as solicita e realizá-las de forma cada vez mais eficaz. Esta abordagem é composta das seguintes etapas: 1) Especificação do valor do ponto de vista do cliente; 2) Identificação da cadeia de valor total do produto e eliminação das atividades que não agregam valor; e 3) Fazer com que as etapas que criam valor fluam e 4) Utilizar a Produção Puxada.

## 2.6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo teve como objetivo explorar a teoria necessária para responder a questão de pesquisa proposta, ou seja, *existem diferenças na composição do lead time em empresas da cadeia produtiva têxtil que utilizam na fabricação de sua linha de produtos tanto os processos de tecelagem plana e de tecelagem malha e como podem ser mensurados, classificados, avaliados e reduzidos para agilizar o atendimento dos clientes?*

Sendo assim, inicialmente foram apresentadas as características e particularidades das empresas que compõem a Cadeia Produtiva Têxtil (Fibras, Fiação, Têxtil, Confeção e Comercialização), a competitividade e produtividade da empresa têxtil de acordo com a ABIT – Associação Brasileira das Indústrias Têxteis e Vestuário, suas dificuldades operacionais, relacionamento com fornecedores e clientes e demais pontos relevantes. Em função desta discussão verificou-se a necessidade por grande parte das empresas deste setor de buscar tempos de atendimento aos clientes cada vez mais curtos a partir da redução dos *lead times*.

Na seqüência do capítulo foi discutido o conceito de *lead time* e como e onde são formados os tempos que o compõe. Relacionou-se aumento dos *lead times* produtivos com desperdícios. Apresentou-se também as definições dos componentes dos *lead times* – processamento, inspeção, transporte e espera - segundo alguns autores da área.

Ao final do capítulo, alguns trabalhos relevantes ao tema em questão foram expostos em grupos afins. Apresentaram-se trabalhos sobre a Gestão na Indústria Têxtil, assim como trabalhos relacionados à importância do *lead time* no atendimento dos pedidos dos clientes; e trabalhos sobre o uso de metodologias para redução *lead time*.

Através da revisão bibliográfica realizada pôde-se também verificar que existem apenas um trabalho que trata especificamente da questão da identificação dos *lead times* em empresa da cadeia produtiva têxtil e de como eles interferem no atendimento dos pedidos dos clientes.

Assim, no próximo capítulo será proposta um método que permitirá explorar este tema de forma científica e realizar um estudo de caso em uma empresa têxtil que será relatado no capítulo 4.

## **CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA DE PESQUISA**

No capítulo 2 foi apresentado o referencial bibliográfico que embasa este estudo, os quais darão suporte teórico-empírico para desenvolvimento do estudo de caso proposto pela presente dissertação. O presente capítulo tem como objetivo apresentar o método de pesquisa empregado neste trabalho com o objetivo de identificar e analisar os tempos que compõem o *lead time* para empresas da cadeia produtiva têxtil, considerando o *lead time* sob a perspectiva dos clientes. Procura-se assim, com este método, responder a questão proposta pela pesquisa, ou seja, *existem diferenças na composição do lead time em empresas da cadeia produtiva têxtil que utilizam na fabricação de sua linha de produtos tanto os processos de tecelagem plana e de tecelagem malha e como podem ser mensurados, classificados, avaliados e reduzidos para agilizar o atendimento dos clientes?*

Observou-se pela revisão bibliográfica que praticamente inexistem pesquisas sobre a composição dos tempos formadores do *lead time* produtivo com foco na cadeia têxtil, e, como eles interferem no ciclo de atendimento dos pedidos dos clientes.

Neste sentido, são abordados na seqüência do capítulo os itens que, no seu conjunto, definirão a método da pesquisa, ou seja: caracterização da pesquisa, área de atuação, definição do método e das variáveis de pesquisa, instrumentos e procedimentos de coleta de dados, análise e interpretação dos dados e limitações do estudo.

### **1.1 - CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA**

De acordo com Silva (2001, p.8), “pesquisa é um conjunto de ações propostas para encontrar a solução para um problema, que tem por base procedimentos racionais e sistemáticos”. Minayo (1994,p.10) complementa dizendo que pesquisa é “a atividade básica da ciência na sua indagação e construção da

realidade”; ou seja, pesquisar significa encontrar respostas para as indagações propostas.

Com vistas ao alcance dos objetivos propostos, o tipo de pesquisa a ser adotada nesta dissertação terá um enfoque descritivo, por se tratar de uma pesquisa que busca identificar e analisar uma realidade, ou seja, estudar a composição dos tempos que compõem o *lead time* da cadeia de valor de empresas da cadeia produtiva têxtil e sugerir formas de reduzi-los.

Segundo Gil (1996, p.45), “as pesquisas deste tipo tem como objetivo primordial à descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis”, que neste caso serão as atividades que compõem o *lead time* da cadeia de valor.

A forma de abordagem do problema terá natureza qualitativa. De acordo com Silva (2001, p.18), “a pesquisa qualitativa considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito a qual não pode ser traduzida em números. Não requer a utilização de técnicas estatísticas, considera o ambiente natural como fonte direta para a coleta dos dados e o pesquisador como o instrumento chave.”

Minayo (1998, p.21) faz as seguintes considerações a respeito das pesquisas qualitativas:

*“Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”.*

A escolha da abordagem qualitativa deve-se à necessidade de se caracterizar e analisar com profundidade, como ocorre à formação do *lead time* na cadeia de valor de uma empresa da cadeia produtiva têxtil.

O método qualitativo exige muito do pesquisador, no que refere a sua habilidade de comunicação, empatia e interação com os pesquisados. Este processo

deve ocorrer com o menor grau de interferência possível dos pesquisados em relação aos fenômenos estudados.

Para desenvolvimento da pesquisa de campo o procedimento de pesquisa escolhido foi o estudo de caso, haja vista a seleção de um objeto de pesquisa restrito que será analisado em profundidade, objetivando extrair o máximo de informações possíveis para possibilitar uma análise e compreensão da realidade pesquisada.

Lüdke & André (1986, p.35) citam as características ou princípios freqüentemente associados ao estudo de caso como:

- *“Os estudos de caso visam à descoberta;*
- *Enfatizam a “interpretação do contexto”;*
- *Buscam retratar a realidade de forma completa e profunda;*
- *Usam uma variedade de fontes de informação;*
- *Revelam experiência vicária e permitem generalizações;*
- *Procuram representar os diferentes e às vezes conflitantes pontos de vista presentes numa situação social;*
- *Utilizam uma linguagem e uma forma mais acessível do que os outros relatórios de pesquisa.”*

De acordo com Trivinõs (1987, p.110) os estudos de casos “têm por objetivo aprofundarem a descrição de determinada realidade”. Estes questionam o “como” e “por quê” dos fatos, não possuindo controle sobre o comportamento do evento. Ainda segundo o autor os estudos de casos são válidos só para os casos que se estudam. Entretanto, aí está o seu grande valor, conhecer com profundidade uma realidade específica e que, através dos resultados atingidos, podem permitir a formulação de hipóteses para o desenvolvimento de outras pesquisas.

## 1.2 - ÁREA DE ATUAÇÃO DA PESQUISA

A área de atuação da pesquisa foca o elo de produção de tecidos (planos e malhas) da Cadeia Produtiva Têxtil. Conforme descrito no capítulo 2, a Cadeia Produtiva Têxtil engloba todas as atividades compreendidas desde a produção de fibras e fiação, passando pela produção de tecidos (planos e malhas), a confecção de peças e demais artigos têxteis e a comercialização dos produtos. Elas podem ser divididas em ramos específicos como os de fibras, responsável pelas matérias-primas utilizadas na fabricação dos fios; a têxtil, responsável pela fiação (fabricar os fios), tecelagem (fabricar os tecidos) e beneficiamento (conferir características específicas como cor, toque, gramatura, etc); confecção (fabricar os artigos têxteis) e a comercialização dos produtos têxteis. De forma resumida as empresas da cadeia têxtil têm por objetivo transformar a matéria-prima (fibras naturais, artificiais e químicas) em fios e tecidos que possam ser utilizados na confecção de produtos de acordo com as necessidades do mercado onde serão comercializados.

A presente pesquisa buscará caracterizar e analisar os tempos que compõem os *lead times* da cadeia de valor do processo atendimento dos pedidos dos clientes. Para tanto, serão levantadas informações internamente a empresa objeto de pesquisa, mais especificamente, do processo de atendimento dos pedidos dos clientes e de todas as atividades relacionadas a este processo.

O processo de atendimento dos pedidos dos clientes foi um processo estrategicamente escolhido, pois o *lead time* sob a perspectiva do cliente tem um forte componente sistêmico associado ao processo de atendimento do pedido, pois quaisquer alterações na execução de atividades como recebimento e cadastramento do pedido, da sua manufatura e da transferência da posse do produto acabado ao cliente, tem forte impacto na sua satisfação e,conseqüentemente, na sua retenção.

## 1.3 - DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS DE PESQUISA

Lakatos & Marconi (2000, p.88) afirmam que “uma variável pode ser considerada uma classificação ou uma medida; uma quantidade que varia; um

conceito, *constructo* ou conceito operacional que contém ou apresenta valores; aspectos, propriedade ou fator, discernível em um objeto de estudo e passível de mensuração”.

Tendo por base o objetivo geral e os objetivos específicos propostos no início deste trabalho e a fundamentação teórico-empírica desenvolvida no capítulo 2, foram escolhidas pelo autor, os grupos de variáveis e seus indicadores utilizados para caracterizar e analisar os tempos que compõem o *lead time* na cadeia de valor de empresas da cadeia produtiva têxtil. Estes grupos são:

- Variáveis do grupo 1 – Atividades que agregam valor e atividades que não agregam valor;
- Variáveis do grupo 2 - Atividades de preparação, processamento, inspeção e transporte;
- Variáveis do grupo 3 - Níveis de estoque;
- Variáveis do grupo 4 - Tempos para realização de cada atividade;

A seguir, serão descritos os grupos de variáveis e os indicadores utilizados para caracterizar e analisar os tempos que compõem o *lead time* na cadeia têxtil.

### **3.3.1 - Variáveis do grupo 1**

As variáveis desse grupo permitirão identificar o nível de agregação de valor das atividades realizadas na cadeia de valor, em função do tempo gasto na realização dessas atividades. Isso é importante, pois permitirá quantificar qual o percentual do tempo total gasto apenas por atividades que agregam valor e quanto das atividades que não agregam valor contribui para o aumento do *lead time* produtivo total. Após a separação e quantificação em termos de tempo total das atividades que agregam valor (AV) e das atividades que não agregam valor (NAV), pode-se calcular o percentual (%) de tempo gasto nas atividades que agregam valor

em relação ao tempo total gasto. A fórmula para o cálculo do índice de agregação de valor é apresentada na figura 3.1.

$$I.A.V. (%) = \left[ \frac{TempoAV}{TempoAV + TempoNAV} \right] \times 100 \%$$

Figura 3.1 – Fórmula para cálculo índice de agregação de valor.

No numerador da equação descrita na figura 3.1, tem-se o tempo de agregação de valor (TempoAV), composto, de acordo com a teoria do *lead time* discutido no capítulo 2, apenas do tempo total das atividades classificadas como processamento. O denominador da equação escrita na figura 3.1 é formado pelo somatório dos tempos das atividades que agregam valor (TempoAV), ou seja, o processamento; bem como do tempo das atividades que não agregam valor (TempoNAV), como espera, inspeção e transporte. O resultado da operação deve ser multiplicado por 100, para o índice em forma percentual.

Este índice servirá como um indicador da competitividade com base no tempo da empresa, e poderá servir como *Benchmarking* para comparações com seus concorrentes ou com empresas de outros setores.

### 3.3.2 - Variáveis do grupo 2

As variáveis do grupo 2 permitirão identificar a composição do *lead time* na cadeia de valor analisada. Assim, as atividades serão classificadas em espera, processamento, inspeção e transporte. Esta classificação será realizada com base nas características de cada uma das atividades da cadeia de valor. Servirão também como base para a separação das atividades que agregam valor, no caso apenas as atividades de processamento, das atividades que não agregam valor, todas às demais atividades classificadas.

### **3.3.3 - Variáveis do grupo 3**

As variáveis do grupo 3 são aquelas relativas ao nível de estoque do sistema. Estas variáveis têm importância significativa, pois, normalmente altos níveis de estoque estão associados com altos tempos de esperas. Os indicadores de nível de estoque a serem levantados e analisados na pesquisa deverão ser o nível de estoque em processo e o nível de estoque de produtos acabados para cada produto ou família de produtos. Os dados relativos aos níveis de estoque serão levantados através do sistema de informações da empresa objeto do estudo, bem como dados levantados através de observação direta nas filas em frente às máquinas ou entre processos.

### **3.3.4 - Variáveis do grupo 4**

As variáveis deste grupo dizem respeito à mensuração do tempo necessário para realizar cada atividade. Os tempos serão levantados em termos de horas gastas em cada atividade, que, por sua vez, serão transformados em dias, considerando um dia com 24 horas. A importância do fator tempo reside no fator de que o mesmo passou a ser fonte de vantagem competitiva, ou seja, quanto mais o contínuo o fluxo de materiais, menores os custos e menores os prazos de entrega a ele associados.

## **3.4 - DEFINIÇÃO DO MÉTODO DE PESQUISA**

Para a obtenção das variáveis de pesquisa no sentido de permitir caracterizar e analisar os tempos que compõem o *lead time* da cadeia de valor em empresas da cadeia produtiva têxtil foi desenvolvido pelo autor um método de pesquisa composto de cinco etapas, conforme ilustrado na figura 3.2, e descrito a seguir.

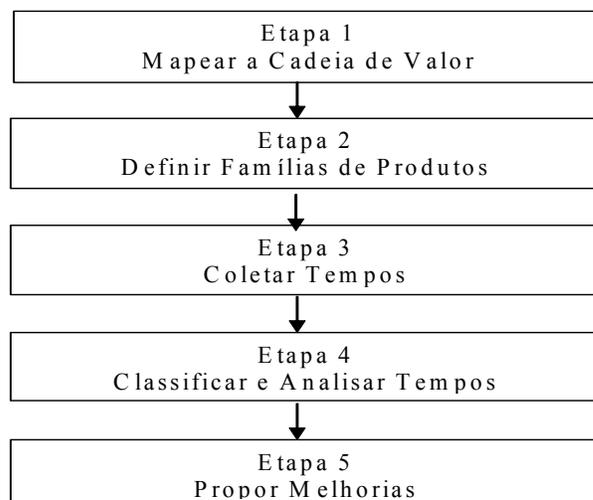


Figura 3.2 – Método de pesquisa (Fonte: autor)

### 3.4.1 - Mapear Cadeia de Valor

O mapeamento da cadeia de valor é o passo necessário para que seja possível identificar e entender o processo e as atividades envolvidas na criação de valor dos produtos ou famílias de produtos analisados. Além disso, esta etapa permite limitar as fronteiras da pesquisa. No estudo de caso, deverá ser considerado um dos processos de negócio chave para qualquer empresa, o processo de atendimento dos pedidos dos clientes.

Conforme comentado anteriormente, o processo de atendimento dos pedidos dos clientes foi um processo estrategicamente escolhido, pois o *lead time* sob a perspectiva do cliente tem um forte componente sistêmico associado ao processo de atendimento do pedido, desde a colocação do pedido, da sua manufatura e da transferência da posse do produto acabado ao cliente. Dessa forma, esse processo deverá ser mapeado para cada produto ou família de produtos em formulário próprio para este fim, conforme descrito no item 3.5.

### 3.4.2 - Definir Famílias de Produtos

Esta etapa da metodologia requer a definição dos produtos ou das famílias de produtos a serem utilizados no estudo de campo. A importância dessa

etapa reside no fato de que cada produto ou família de produtos terem um roteiro de fabricação específico, portando necessário para identificação da cadeia de valor e dos clientes finais desses produtos. Na presente pesquisa a escolha dos produtos terá como critérios orientadores o seu volume de produção e o nível de faturamento em relação ao *mix* de produtos fabricados pela empresa objeto de pesquisa. Mas, nada impede que sejam utilizados outros critérios como, por exemplo, baseados na margem de lucratividade por produto; no desenvolvimento de novos produtos; na dificuldade de realização de operações de um produto ou na popularidade do produto para determinado segmento.

### **3.4.3 - Coletar tempos**

A coleta de tempos será realizada com base nas atividades identificadas durante o mapeamento da cadeia de valor dos produtos ou família de produtos definidos na etapa 2 do modelo. A coleta dos tempos será realizada em formulário especificamente criada para este fim, a ser discutido logo a seguir no item 3.5 deste trabalho. Os tempos deverão ser coletados no sistema de informações da empresa. Ocorre que, normalmente, estes sistemas de informações consideram os processos de forma macro, então, se faz necessário realizar também a medição direta na realização daquelas atividades não disponíveis no sistema de informação. Em alguns casos, a observação direta pode ser utilizada como forma de obter dados mais próximos da realidade. Para tanto, deverão ser coletados os tempos de pelo menos cinco (5) lotes de cada produto ou família de produtos a fim de se obter um tempo médio para cada produto ou família de produtos.

### **3.4.4 - Classificar e analisar tempos**

A classificação e análise dos tempos é a etapa que irá requerer a demonstração de um profundo entendimento do processo em estudo em termos de identificação das atividades realizadas e da composição do *lead time* produtivo de cada uma delas. Aqui deverão ser construídas tabelas que permitam uma análise ampla em termos dos componentes do *lead time* e dos processos ou atividades

analisadas. Isto permitirá entender o peso em percentagem e em horas para a realização de cada processos ou atividades dentro do *lead time* médio total da cadeia de valor analisada. Permitirá também identificar possíveis problemas relativos à estratégia e ao modelo de gestão da produção utilizado, bem como da identificação da falta de balanceamento do fluxo ou da sincronização entre os processos. Isso, por sua vez, permitirá a proposição de melhorias no sentido de reduzir o *lead time*, relatada a seguir.

### **3.4.5 - Propor melhorias**

Como última etapa do método procura-se, com base na classificação e análise dos dados, propor um conjunto de melhorias a fim de reduzir o tempo do processo de atendimento dos pedidos dos clientes. Para tanto, serão utilizadas três estratégias genéricas para redução dos tempos. A primeira estratégia consiste em eliminar ou reduzir as atividades que não agregam valor. A segunda estratégia consiste em promover a integração funcional das diversas áreas da empresa, com o objetivo de melhorar a coordenação das atividades. Como terceira e última estratégia deve-se focar a redução dos tempos das atividades que agregam valor, reduzindo os tempos de *setup*. Importante frisar que todas as etapas do método devem ser repetidas e realizadas de forma sistemática, guiando-se pelos princípios da filosofia de melhoria contínua.

## **3.5 - INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS**

Para o atendimento dos objetivos apresentados no capítulo 1, o levantamento dos dados será realizado através dos seguintes instrumentos: entrevista semi-estruturada, observação direta e formulário de coleta de dados.

Segundo Trivinões (1987, p.146), as entrevistas semi-estruturadas “são aquelas que partem de certos questionamentos básicos, apoiados em teorias e hipóteses que interessam à pesquisa e, em seguida, oferecem amplo campo de interrogativas, fruto de novas hipóteses que vão surgindo à medida que se recebem as respostas do informante”. As perguntas fundamentais que irão direcionar a

entrevista devem ser resultado não só da teoria já investigada pelo entrevistador, mas, também, de toda a informação que ele já recolheu sobre o objeto da pesquisa.

As vantagens das entrevistas sobre os demais instrumentos de coleta de dados é que se realizam de maneira exclusiva, seja com indivíduos ou com grupos, permitem correções, esclarecimentos e adaptações que as tornam eficazes na obtenção das informações desejadas. Enquanto outros instrumentos permanecem imutáveis após saírem das mãos do pesquisador que os elaborou, a entrevista é dinâmica e ganha vida ao se iniciar o diálogo entre o entrevistador e o entrevistado. De um modo geral, a entrevista é uma excelente técnica para se obter informações que estão “armazenadas” na memória das pessoas entrevistadas.

Martins e Bicudo (2001, p. 68) afirmam que “é útil enfatizar que as perguntas fundamentais que constituem, em parte, a entrevista semi-estruturada, são resultado não somente da teoria que alimenta a ação do investigador, mas, também de toda a informação que ele já recolheu sobre o fenômeno que interessa”.

No presente trabalho, as entrevistas semi-estruturadas serão realizadas com os profissionais da empresa participante do estudo de caso proposto, em nível de coordenação, supervisão e gerência das áreas de Logística, PCP e Comercial. Isso é necessário para que se possam obter as diferentes perspectivas sobre os problemas e fluxos da empresa objeto de pesquisa, nos diversos processos e níveis organizacionais.

Será utilizada nesta pesquisa com o objetivo de registrar o ambiente físico, o social e os fatos que ocorrem dentro do ambiente de trabalho e que se relacionam com o problema de pesquisa, a técnica da observação direta dos fatos dentro da empresa pesquisada. Embora a observação direta possa ser caracterizada como espontânea, informal e não planejada, deve existir por parte do pesquisador um mínimo de controle na obtenção dos dados. Assim sendo, a coleta dos dados deve ser seguida por um processo de análise e interpretação que lhe confere a sistematização e o controle requeridos dos procedimentos científicos.

A utilização da observação direta será bastante facilitada devido ao fato do pesquisador ter ampla experiência na área têxtil e possuir conhecimentos da realidade dos principais processos da empresa objeto do estudo de caso escolhido.

Para buscar as variáveis de pesquisa definidas anteriormente dentro da etapa 3 do método apresentado, um instrumento de coleta de dados formulários padrão, ilustrado nas figuras 3.3 e 3.4.

O formulário para mapeamento da cadeia de valor apresentado na figura 3.3, foi adaptado de Oliveira (2002) para facilitar o mapeamento da cadeia de valor para cada produto ou família de produtos. Este formulário está estruturado com um cabeçalho contendo, no lado esquerdo, informações sobre o tipo de mapeamento ser atual ou proposto, o nome do processo analisado, o nome do responsável, bem como a data da realização do levantamento. No lado direito do cabeçalho tem-se a quantificação por atividade realizada no processo. Abaixo, têm-se quatro colunas, sendo a primeira a identificadora do número da atividade; a segunda coluna os símbolos para identificação de cada atividade realizada (processamento, espera, inspeção e transporte); na terceira coluna tem se a função do responsável pela atividade e por último a descrição da atividade propriamente dita.

Formulário para Mapeamento da Cadeia de Valor						
Processo: <input type="checkbox"/> Atual <input type="checkbox"/> Proposto Área: _____ Supprocesso: _____ Responsável: _____ Data: __/__/__		SIMBOLOS	○	Processamento	TOTAL	
			▽	Espera		
			□	Inspeção		
			➡	Transporte		
Nº	Símbolos			Função	Descrição da atividade	
	○	▽	□	➡		
	○	▽	□	➡		
	○	▽	□	➡		
	○	▽	□	➡		
	○	▽	□	➡		
	○	▽	□	➡		

Figura 3.3 – Formulário para mapeamento da cadeia de valor.(Adaptado de Oliveira,2002)

Já o formulário para levantamento do *lead time* descrito na figura 3.4, desenvolvido pelo autor dessa pesquisa, permite a mensuração do tempo gasto em cada atividade, a sua classificação de forma a identificar a formação do *lead time* do processo de atendimento dos pedidos dos clientes pela empresa.

O formulário de levantamento do *lead time* está estruturado com um cabeçalho onde se identifica a área foco do levantamento; o subprocesso analisado; o nome do artigo/produto a ser analisado; a data da realização do levantamento, a máquina na qual foi produzido o produto; o peso do lote do produto manufaturado; o nº de fios/rolos utilizados na fabricação do artigo/produto. Usa-se o dado nºs fios quando se faz o levantamento dos dados para o subprocesso de urdimento, pertencente à área de tecelagem, para medir o número de fios utilizado para fabricar um carretel para a produção de determinado produto, o que pode variar muito. Logo abaixo do cabeçalho existem cinco colunas, sendo que a primeira coluna identifica o número de seqüências das atividades, e a segunda coluna descreve o nome das atividades. A terceira coluna é utilizada para anotar o tempo necessário, em horas, para realizar cada atividade, considerando um rolo do artigo/produto. A quarta coluna deve ser utilizada para classificar cada atividade, em termos dos componentes do *lead time*. Na quinta coluna serão levantados os dados referentes ao tamanho de lote em termos de nº de rolos.

O levantamento dos dados descritos acima permitirá obter subsídios para a formulação de um diagnóstico em termos do total de tempo despendido nas atividades que agregam valor bem como das atividades que não agregam valor. Estes formulários buscam identificar e quantificar as variáveis de pesquisa.

Formulário para levantamento do <i>lead time</i>				
Área: _____ Subprocesso: _____ Artigo: _____				
Data: _____ Máquina: _____ Peso(Kg): _____ nºfios/rolos: _____				
Nº	Descrição	Tempo (horas)	Classificação	Tamanho de Lote (rolos)
	TOTAL (HORAS)			
	TOTAL (DIAS)			

Figura 3.4 – Formulário para obtenção das variáveis de pesquisa (Fonte: Autor)

### 3.6 - ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Segundo Gil (1994), “o objetivo da análise é organizar e resumir os dados de tal forma que possibilitem o fornecimento de respostas ao problema de pesquisa proposto. Já a interpretação tem como objetivo a procura do sentido mais amplo das respostas, vinculando-as tanto a fundamentação teórica como a outros conhecimentos.”

Na análise e interpretação dos dados levantados, serão utilizados como critérios:

- ❑ O consumo de tempo total da cadeia de valor das duas linhas de produtos analisadas;
- ❑ O consumo de tempo em cada etapa da cadeia de valor para comparações e priorização das ações de melhorias;
- ❑ O consumo de tempo em cada componente do lead time.

A utilização das técnicas de entrevista semi-estruturada, observação direta e formulários de coleta de dados permitirão o confronto das informações, sua análise e interpretação de maneira a encontrar as respostas necessárias para o atendimento do objetivo proposto, qual seja, *existem diferenças na composição do lead time em empresas da cadeia produtiva têxtil que utilizam na fabricação de sua linha de produtos tanto os processos de tecelagem plana e de tecelagem malha e como podem ser mensurados, classificados, avaliados e reduzidos para agilizar o atendimento dos clientes?*

### **3.7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente capítulo buscou definir o método para se atingir o objetivo proposto nesta dissertação. Assim, primeiramente, definiu-se o enfoque da pesquisa como sendo teórico-empírico, sendo desenvolvida na forma de um estudo descritivo por se tratar de uma pesquisa que busca identificar e analisar uma realidade, ou seja, caracterizar e analisar composição dos tempos que compõem o *lead time* da cadeia de valor cadeia têxtil e sugerir formas de reduzi-los, na forma de um estudo de caso.

Em um segundo momento, procurou-se justificar a opção do estudo de caso, abordando sua relevância como pesquisa qualitativa e a utilização de ferramentas como entrevista semi-estruturada, observação direta e formulários para a coleta de dados, os quais permitirão atender os objetivos propostos neste trabalho.

Finalmente, foi descrito de forma detalhada um método para a realização do trabalho de pesquisa, contendo as seguintes etapas: Mapear a cadeia de valor; Definir as famílias de produtos; Coletar tempos; Classificar e analisar tempos e Propor melhorias.

No capítulo seguinte serão apresentados e analisados os dados levantados no estudo de caso através da aplicação do método proposto neste trabalho. Isto permitirá caracterizar e analisar a composição do *lead time* na cadeia de valor da empresa. Possibilitará também, calcular o índice de agregação de valor atual da empresa e identificar quais atividades dentro do processo analisado não agregam valor do ponto de vista dos clientes e como contribuem para o aumento do

*lead time* total. Ao final serão sugeridas melhorias e serão feitas simulações com os dados obtidos, a fim de se verificar o impacto das melhorias no atendimento dos pedidos dos clientes, caso as mesmas sejam implantadas.

## **CAPÍTULO 4 – ESTUDO DE CASO**

Este capítulo tem por objetivo descrever a pesquisa de campo realizada em uma empresa fabricante de tecidos sintéticos na forma de um estudo de caso. A empresa objeto de estudo foi escolhida devido a sua característica peculiar de possuir na mesma planta os dois processos de tecelagem: tecelagem plana e tecelagem de malha. Os processos de tecelagem coexistem e abastecem o processo de beneficiamento. Buscou-se aqui a aplicação do método proposto no capítulo anterior, para caracterizar e analisar como se dá à formação do *lead time* na cadeia de valor e como se pode vir a reduzi-lo e melhorar o atendimento dos clientes.

### **4.1 – APRESENTAÇÃO DA EMPRESA**

A empresa objeto do estudo de caso é uma empresa têxtil que atua no mercado de tecidos sintéticos com base em fios de poliéster e poliamida, desde 1978. Suas vendas estão voltadas para o mercado interno e para o mercosul. Tem como principais clientes grandes empresas da indústria calçadista e do vestuário. A empresa produz os tecidos sintéticos utilizados em roupas e calçados esportivos para grandes fabricantes das marcas Nike, Diadora, Adidas, Puma, Rebook, Olimpikus, Try-On entre outras. A empresa possui duas unidades fabris, sendo a matriz localizada na cidade de Joinville/SC, onde fabrica e beneficia os tecidos sintéticos e uma filial na Bahia, onde a empresa possui uma unidade para um processo chamado dublagem, que consiste basicamente em uma colagem térmica dos tecidos com outros materiais como espuma, e é utilizado especificamente pela linha calçados.

A empresa está organizada em uma estrutura funcional, contendo quatro níveis: Diretoria, Gerência, Supervisão e um nível Operacional.

Segundo dados obtidos da empresa, sua produção alcançou no ano de 2005 os seguintes volumes de tecido: 60 toneladas de tecidos planos (Ketten) e 150 toneladas de tecidos de malha (Circular), perfazendo um total de 210 toneladas de tecidos fabricados e responde pela produção de 10% do mercado nacional.

## 4.2 – O MAPEAMENTO DA CADEIA DE VALOR

A cadeia de valor mapeada foi a do processo de atendimento dos pedidos dos clientes. Esta cadeia de valor é composta por uma sequência de processos administrativos e operacionais que, conforme pode ser visto na Figura 4.1, se inicia no recebimento do pedido dos clientes, via e-mail e EDI. Os pedidos recebidos são inseridos no sistema de informações da empresa pela área comercial, que está agrupada em duas equipes para atender os dois mercados distintos: calçados e vestuário. Existem também os clientes mercado que são muito poucos e esporádicos, e por isso não serão considerados na pesquisa.

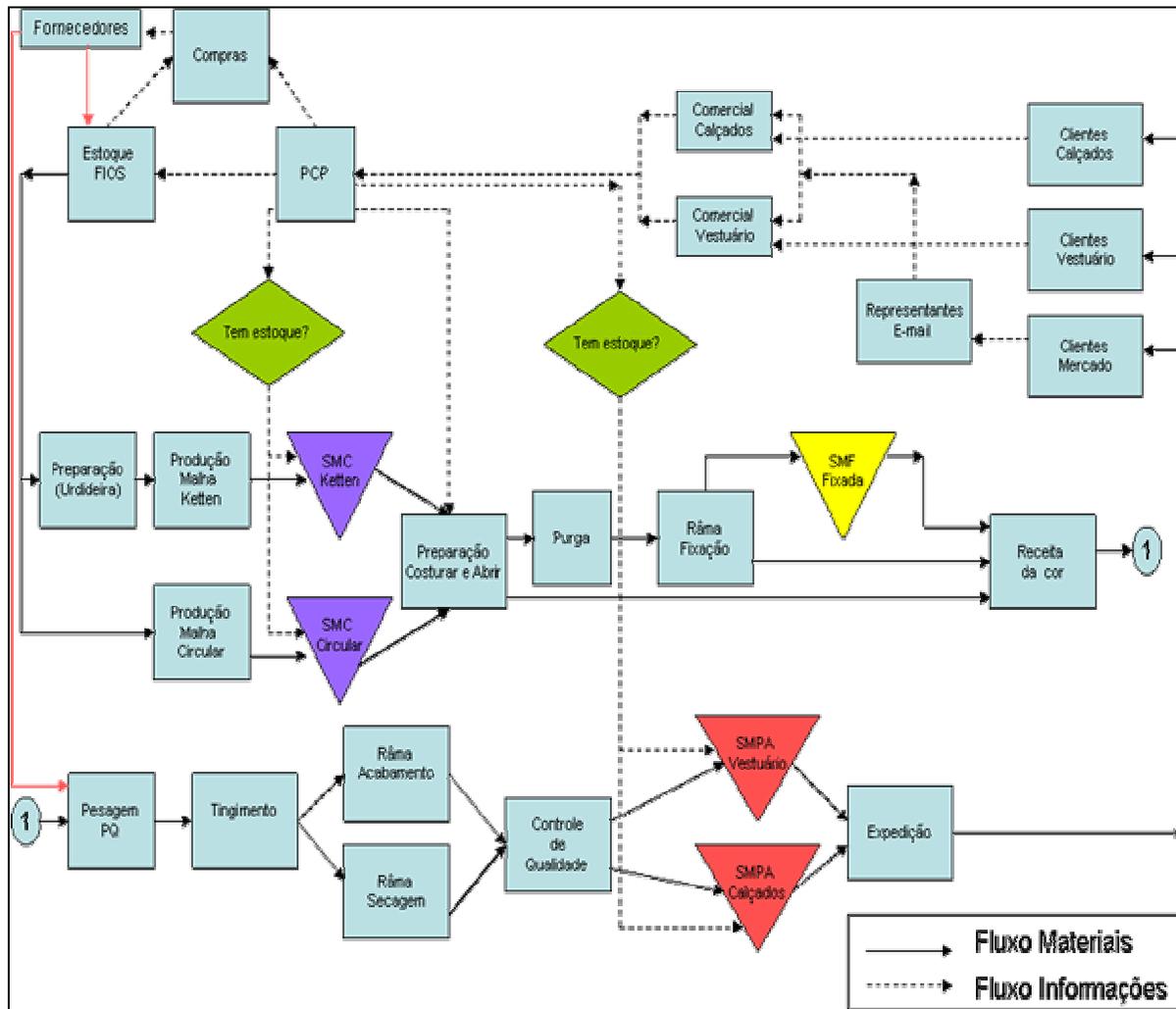


Figura 4.1 – Cadeia de valor do Atendimento de Pedido (Fonte: autor)

Uma vez que os pedidos sejam inseridos no sistema, a área de PCP se encarrega de verificar a disponibilidade de produtos acabados no estoque de produtos acabados (SMPA) para atender ao pedido prontamente. Na falta destes produtos acabados nesse estoque, o PCP verifica a disponibilidade de tecido cru no estoque de malha crua (SMC). Caso haja a disponibilidade de tecido cru em estoque, o PCP então emite, libera e seqüência a ordem de produção do beneficiamento. Por último, caso não haja a disponibilidade de tecido cru em estoque, o PCP programa a tecelagem para a sua fabricação.

A área produtiva da empresa está dividida em dois setores: Tecelagem e Beneficiamento. A área de tecelagem, por sua vez é dividida em malha (Circular) e plana (Ketten). É nessa área onde ocorre a transformação dos fios em tecidos crus. Os fios são armazenados em área de estoque específica para a tecelagem Ketten e em áreas espalhadas em caixas pela fábrica para a tecelagem Circular, onde aguardam até serem transportados diretamente para o tear.

A tecelagem Circular é composta de teares circulares de pequeno porte, onde são fabricadas malhas mais leves e tubulares através do entrelaçamento dos fios, dentro de uma grande variedade de especificações de produtos, na sua grande maioria (98%) para atender ao mercado do vestuário. Já a tecelagem Ketten, por outro lado, é mais complexa, pois exige uma etapa preparatória chamada urdimento, de transferência de vários fios dos cones para um carretel maior, que alimenta um conjunto de teares planos de diferentes capacidades, onde são fabricados tecidos mais resistentes, dentro de uma grande variedade de produtos, em sua grande maioria (98%) dirigida ao setor calçadista.

Os tecidos crus prontos seguem para um estoque de malha crua (SMC), de onde são retirados e enviados para a etapa de Beneficiamento, sendo esta a etapa que se propõe a adicionar ao tecido as características de cor, textura, gramatura, acabamento, etc., de acordo com os pedidos e as necessidades específicas dos clientes. A partir do estoque de malhas cruas (SMC), os tecidos, já em rolos, são então preparados (abertura) para sofrerem as operações de beneficiamento como purga, fixação, tingimento e acabamento.

Antes do início do processo de beneficiamento, as receitas de cores são testadas no laboratório a fim de conferir e fazer os ajustes necessários da cor

solicitada. Uma vez prontos no Beneficiamento, os tecidos seguem para um estoque de produtos acabados (SMPA), onde são separados em dois estoques distintos: um para os artigos da linha vestuário e outro para aqueles artigos da linha calçados. Porém, antes dos produtos serem armazenados, são realizados nos produtos testes de controle de qualidade para aprovação de características como tonalidade da cor, encolhimento e solidez. Uma vez armazenados, fechando a cadeia de valor mapeada, os tecidos são então separados e enviados para os clientes, conforme os pedidos pela área de expedição.

### 4.3 – DEFINIÇÃO DAS FAMÍLIAS DE PRODUTOS

A empresa possui duas linhas de produtos, sendo uma para atender o setor de vestuário e a outra para atender o setor de calçados. Foram selecionados para este levantamento cinco artigos de cada uma dessas linhas. Eles são produzidos em lotes mínimos de acordo as capacidades dos equipamentos da tecelagem e do beneficiamento. Para a coleta de dados foram escolhidos os seguintes produtos:

□ **Linha Vestuário:** os artigos da linha vestuário são fabricados em teares circulares (98%) com fio 100% poliéster.

**1. Artigo 127139** – tecido Amni fit; FIO 2X80/68 DTEX TXT SO PA6.6 - 94% + FIO 40 DNIER BRITH PUE - 6% ; Tear Mayer 32/28 MV4 3.2.

**2. Artigo 125410** – tecido Funcional 2x2; FIOS 76/34 TEXT SO PES - 100% ; Tear Mayer OV 32 34/28.

**3. Artigo 127140** – tecido Amni Power; FIO 2X80/68 DTEX TXT SO PA6.6 - 87% + FIO 70 DNIER BRITH PUE - 13% ; Tear Mayer 32/28 MV4 3.2

**4. Artigo 127194** – Tecido Citrino; FIO 76/34 DTEX SO PES - 100% ; Tear Mayer 30/24 OV. 3.2

**5. Artigo 122135** – Tecido Liso semi matti short ; FIO 110/36 DTEX TXT SO PES - 74% + FIO 165/48 DTEX TXT SO PES - 26% ; Tear Mayer 30/24 OV 3.2

□ **Linha Calçados:** os artigo da linha calçados são fabricado em teares Ketten (98%) com fio 100% poliéster.

**1. Artigo 224421** – Tecido 4421; FIO 167/48 DTEX TXT SO PES - 100% ; Tear Karl Mayer 84/28 2 Barras.

**2. Artigo 210152** – Tecido Jersey 15/2 ;FIO 30/1 DNIER LI SO PES - 41,8% + FIO 55/24 DTEX LI SO PES - 58,2% ; Tear Liba 84/28 2 Barras.

**3. Artigo 225479** – Tecido 5479 ; FIO 150/48 DNIER LI BR Y PES - 43% + FIO 30/1 DNIER LI SO PES - 19% + FIO 100/36 DTEX LI BR Y PES - 38% ; Tear Karl Mayer 130/24 dupla frontura Eletrônica.

**4. Artigo 225414** – Tecido 5414 ; FIO 30/1 DNIER LI SO PES - 43% + FIO 100/36 DTEX LI BR Y PES - 38% + FIO 75/36 DTEX LI SO PES - 19% ; Tear Liba 130/22 Dupla frontura mecânica.

**5. Artigo 227511** – Tecido 7511; FIO 150/48 DNIER LI SO PES - 50% + FIO 100/36 DTEX LI BR Y PES - 34% + FIO 55/24 DTEX LI SO PES - 16% ; Tear Liba 130/22 Dupla frontura mecânica.

#### **4.4 - COLETA DE TEMPOS**

Utilizando o método científico, conforme descrito no capítulo anterior, foi realizado um estudo de caso. Neste estudo de caso os dados de tempos foram

coletados a partir de um acompanhamento técnico, utilizando cronômetro, em todas as etapas da cadeia de valor do processo de atendimento dos pedidos dos clientes, para as duas linhas de produtos selecionadas. Além da verificação dos tempos no chão de fábrica, foram levantadas informações também junto às equipes do comercial, de programação e controle da produção (PCP) e Logística, bem como no sistema de informações da empresa.

Com o objetivo de facilitar o trabalho de identificação e coleta de tempos das atividades da cadeia de valor do processo de atendimento dos pedidos dos clientes, mapeada na figura 4.1, a estrutura da cadeia de valor da empresa objeto de estudo foi sintetizada em quatro sub-processos básicos: (1) Processamento dos Pedidos; (2) Tecelagem (Ketten e Circular); (3) Beneficiamento; e (4) Expedição, conforme ilustrado na figura 4.2. Estes quatro sub-processos por sua vez, foram então subdivididos em conjuntos de atividades (operações) que são realizadas em cada sub-processo. Por sua vez, as várias atividades e seus respectivos tempos são anotados, utilizando como unidade básica o número de horas consumidas para a realização de cada atividade. Por último, as atividades identificadas são classificadas, conforme os componentes da teoria da formação do *lead time*, discutidos no capítulo 2, ou seja, em tempos de processamento, espera, inspeção e transporte.

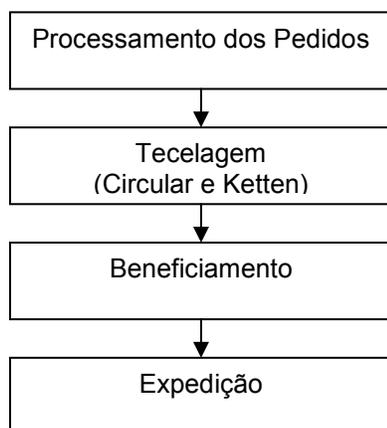


Figura. 4.2 – Resumo sub-processos da cadeia de valor. (Fonte: autor)

## 4.5 – DETALHAMENTO E CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES

Fazendo um detalhamento para o sub-processo Processamento de Pedidos, foram identificadas as seguintes atividades: *Receber Pedidos dos Clientes; Cadastrar Pedidos no Sistema e Emitir, Liberar e Seqüenciar Ordens* (de Tecelagem e de Beneficiamento) pelo PCP. As atividades foram classificadas de acordo com o ilustrado na Tabela 4.1.

<b>Processamento do Pedido</b>	<b>Classificação</b>
1. Receber Pedidos dos Clientes	Espera
2. Cadastrar Pedidos no sistema	Espera
3. Emitir, Liberar e Sequenciar Ordens	Espera

Tabela 4.1 – Atividades e Classificação do sub-processo Processamento de Pedidos.

Conforme anteriormente mencionado, o processo de Tecelagem é dividido em duas linhas de produtos: Tecelagem plana (Ketten) e Tecelagem malha (Circular), as quais abastecem o sub-processo de Beneficiamento.

No sub-processo de Tecelagem Ketten identificaram-se as seguintes atividades: *Transportar Fios para Gaiola; Descarregar/Carregar Gaiola; Ajustar Gaiola; Carregar/Ajustar Urdideira; Fabricar Urdume; Descarregar/Carregar Urdume; Transportar Estoque Urdume; Estocar Urdume; Transportar Urdume; Esperar na fila; Descarregar/Carregar Tear; Ajustar Tear; Fabricar Tecido; Trocar Rolo; e Transportar para o SMC*. A Tabela 4.2. ilustra as atividades e suas respectivas classificações.

<b>Tecelagem Ketten</b>	<b>Classificação</b>
1. Transportar fios Gaiola	Transporte
2. Descarregar/Carregar Gaiola	Espera
3. Ajustar Gaiola	Espera
4. Carregar/Ajustar Urdideira	Espera
5. Fabricar Urdume	Processamento
6. Descarregar/Carregar Urdume	Espera
7. Transportar Urdume	Transporte
8. Estocar Urdume	Espera
9. Transportar Urdume	Transporte
10. Esperar na fila	Espera
11. Descarregar/Carregar máquina	Espera
12. Ajustar máquina	Espera
13. Fabricar tecido	Processamento
14. Trocar Rolo	Espera
15. Transportar para SCM	Transporte

Tabela 4.2 – Atividades e Classificação do sub-processo Tecelagem Ketten.

Já no sub-processo de Tecelagem Circular identificaram-se as seguintes atividades: *Esperar na Fila; Carregar/Ajustar Tear; Fabricar Tecido; Descarregar/Carregar Rolo de Tecido, Transportar para SMC*. Estas atividades e suas classificações estão apresentadas na Tabela 4.3.

<b>Tecelagem Circular</b>	<b>Classificação</b>
1. Esperar na fila	Espera
2. Carregar/Ajustar Tear	Espera
3. Fabricar tecido	Processamento
4. Descarregar/Carregar rolo	Espera
5. Transportar para SMC	Transporte

Tabela 4.3 – Atividades e Classificação do sub-processo de Tecelagem Circular.

Para o sub-processo de Beneficiamento identificaram-se as seguintes atividades: *Estocar Malha Crua, Localizar Malha, Preparar Malhas; Preparar Receita, Pesar Receita; Esperar na fila Jet; Beneficiar Malha; Esperar na fila Rama; Ramar malha, Controlar Qualidade e Embalar Produto Acabado*. Cada atividade foi classificada conforme descrito na Tabela 4.4.

<b>Beneficiamento</b>	<b>Classificação</b>
1. Estocar Malha Crua	Espera
2. Localizar malha	Espera
3. Preparar malhas	Processamento
4. Preparar receita	Espera
5. Pesar receita	Espera
6. Esperar na Fila Jet	Espera
7. Beneficiar malha	Processamento
8. Esperar na fila Rama	Espera
9. Ramar malha	Processamento
10. Controlar Qualidade	Inspeção
11. Embalar produto acabado	Processamento

Tabela 4.4 – Atividades e Classificação do sub-processo de Beneficiamento.

Finalmente, para o sub-processo de Expedição, descrito e classificado na tabela 4.5, identificaram-se as seguintes atividades: *Estocar Produtos Acabados; Separar Pedido; Faturar Pedido; Transportar Pedido para Despacho; Carregar Caminhão e Transportar e Entregar Pedido para o Cliente*.

<b>Expedição</b>	<b>Classificação</b>
1. Estocar Produtos Acabados	Espera
2. Separar Pedido	Processamento
3. Faturar Pedido	Espera
4. Transportar pedido para despacho	Transporte
5. Carregar caminhão e transportar	Transporte
6. Entregar pedido para o cliente	Processamento

Tabela 4.5 – Atividades e Classificação do sub-processo de Expedição.

Na seqüência do trabalho foram coletados, classificados e analisados, para cada um dos 10 artigos selecionados, os tempos em horas para as atividades realizadas em cada um dos processos da linha de produtos para calçados e da linha vestuário, conforme descrito a seguir.

## **4.6 – OBTENÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS TEMPOS DAS ATIVIDADES.**

### **4.6.1 – Tempos dos artigos da linha vestuário**

Os levantamentos dos tempos médios das atividades foram realizados no chão de fábrica utilizando cronômetro. Os tempos também foram obtidos diretamente no sistema de informações da empresa. Os tempos foram anotados em horas e sua classificação para os artigos da linha vestuário selecionados estão resumidos na tabela 4.6. Conforme pode ser visto na tabela, o sub-processo de Processamento dos Pedidos dos artigos da linha vestuário apresentou um tempo médio de 14,54 horas ou 3,18% do *lead time* médio total de 480,91 horas.

Subprocessos/Atividades		127139	125410	127140	127194	122135		
<b>Processamento do Pedido</b>	<b>Classificação</b>	<b>Tempo</b>	<b>Tempo</b>	<b>Tempo</b>	<b>Tempo</b>	<b>Tempo</b>	<b>Tempo médio</b>	<b>%</b>
1. Receber Pedidos dos Clientes	Espera	0	0	0	0	0	0	0,00%
2. Cadastrar Pedidos no sistema	Espera	8,80	8,80	8,80	6,00	8,80	8,24	56,67%
3. Emitir, Liberar e Sequenciar Ordens	Espera	5,00	6,00	6,00	6,50	8,00	6,30	43,33%
<b>TOTAL</b>		<b>13,80</b>	<b>14,80</b>	<b>14,80</b>	<b>12,50</b>	<b>16,80</b>	<b>14,54</b>	<b>3,02%</b>
<b>Tecelagem Circular</b>	<b>Classificação</b>	<b>Tempo</b>	<b>Tempo</b>	<b>Tempo</b>	<b>Tempo</b>	<b>Tempo</b>	<b>Tempo médio</b>	<b>%</b>
1. Esperar na fila	Espera	90,15	290,19	6,25	123,00	327,65	167,45	96,62%
2. Carregar/Ajustar Tear	Espera	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	1,92%
3. Fabricar tecido	Processamento	2,43	2,43	2,43	2,43	2,43	2,43	1,40%
4. Descarregar/Carregar rolo	Espera	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,02%
5. Transportar para SMC	Transporte	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,03%
<b>TOTAL</b>		<b>96,00</b>	<b>296,04</b>	<b>12,10</b>	<b>128,85</b>	<b>333,50</b>	<b>173,30</b>	<b>36,04%</b>
<b>Beneficiamento</b>	<b>Classificação</b>	<b>Tempo</b>	<b>Tempo</b>	<b>Tempo</b>	<b>Tempo</b>	<b>Tempo</b>	<b>Tempo médio</b>	<b>%</b>
1. Estocar Malha Crua	Espera	13,00	15,00	22,50	312,00	20,00	76,50	34,83%
2. Localizar malha	Espera	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,05%
3. Preparar malhas	Processamento	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,41%
4. Preparar receita	Espera	32,00	15,00	45,00	0,50	7,50	20,00	9,11%
5. Pesar receita	Espera	0,66	0,79	0,64	0,22	0,68	0,60	0,27%
6. Esperar na Fila Jet	Espera	12,67	28,17	19,67	300,00	43,50	80,80	36,79%
7. Beneficiar malha	Processamento	6,24	6,24	6,24	6,24	6,24	6,24	2,84%
8. Esperar na fila Rama	Espera	47,06	10,56	66,00	15,00	21,00	31,92	14,54%
7. Ramar malha	Processamento	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,36%
8. Controlar Qualidade	Inspeção	1,04	0,5	0,87	0,65	1,12	0,84	0,38%
9. Embalar produto acabado	Processamento	1,40	0,65	0,87	0,75	0,96	0,93	0,42%
<b>TOTAL</b>		<b>115,86</b>	<b>78,70</b>	<b>163,58</b>	<b>637,15</b>	<b>102,79</b>	<b>219,62</b>	<b>45,67%</b>
<b>Expedição</b>	<b>Classificação</b>	<b>Tempo</b>	<b>Tempo</b>	<b>Tempo</b>	<b>Tempo</b>	<b>Tempo</b>	<b>Tempo médio</b>	<b>%</b>
1. Estocar Produtos Acabados	Espera	34,00	72,00	62,00	22,00	64,00	50,80	69,16%
2. Separar Pedido	Processamento	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,79%
3. Faturar Pedido	Espera	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,15%
4. Transportar pedido para despacho	Transporte	0,35	0,44	0,35	0,58	0,75	0,49	0,67%
5. Carregar caminhão e transportar	Transporte	16,47	16,47	16,47	16,47	16,47	16,47	3,42%
6. Entregar pedido para o cliente	Processamento	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	6,81%
<b>TOTAL</b>		<b>56,51</b>	<b>94,6</b>	<b>84,51</b>	<b>44,74</b>	<b>86,91</b>	<b>73,45</b>	<b>15,27%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Horas</b>	<b>282,17</b>	<b>484,14</b>	<b>274,99</b>	<b>823,24</b>	<b>540,00</b>	<b>480,91</b>	<b>100,00%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Dias</b>	<b>11,76</b>	<b>20,17</b>	<b>11,46</b>	<b>34,30</b>	<b>22,50</b>	<b>20,04</b>	<b>Dias</b>

Tabela – 4.6 - Atividades, classificação e tempos dos artigos da linha vestuário.

Observa-se também na tabela 4.6 que ocorrem significativas alterações entre os tempos dos produtos analisados, quando os produtos são comparados entre si. Isto ocorre provavelmente porque, em primeiro lugar a demanda dos produtos é do tipo independente, calculada com base na previsão de consumo. Além disso, o nível de estoque em processo é grande, o que faz com que os lotes, na maior parte do tempo, se encontrem em atividades classificadas como esperas, aguardando outro lote de maior prioridade ser processado.

Pelo gráfico 4.1, verifica-se que foram gastas para cadastrar o pedido no sistema 8,24 horas ou 56,67% do tempo médio total, e 6,36 horas ou 43,33% do tempo médio total para a programação das ordens (*Emitir, Liberar e Sequenciar Ordens*) pelo PCP. Como a atividade *Receber Pedidos dos Clientes* dessa linha de produtos é feita apenas por *e-mail*, ela não consumiu tempo. Como pode ser visto na tabela, este processo não apresentou variação significativa em nenhum dos artigos estudados.

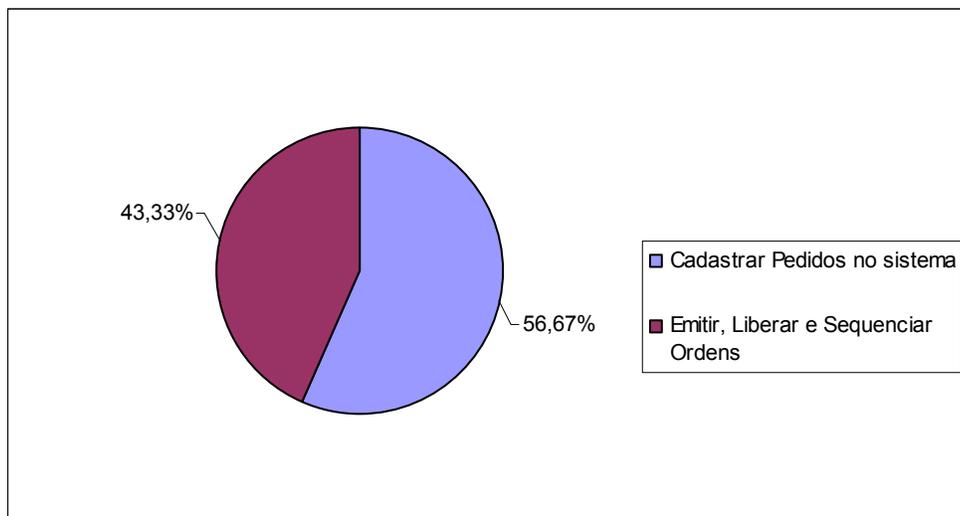


Gráfico 4.1 – Percentual do tempo gasto no Processamento dos Pedidos.

No sub-processo de Tecelagem, o tempo total gasto em média para a sua produção foi de 173,30 horas, ou 36,04 % do *lead time* médio total, conforme sinalizado na Tabela 4.1. De acordo com o gráfico 4.2 este tempo é composto de 167,45 horas, em média, pela atividade *Esperar na Fila* ou 96,62% do tempo médio total, contra o conjunto das outras atividades para este processo agrupadas como Outros com 5,85 horas ou 3,38% do tempo total, composto de 3,33 horas ou 1,92% do tempo médio total gasto foram utilizados para *Carregar/Ajustar Tear*; 2,43 horas ou 1,40% para *Fabricar Tecido*; 0,04 horas ou 0,02% com *Descarregar/Carregar Rolo de Tecido* e 0,05 horas ou 0,03% com a atividade *Transportar para SMC*.

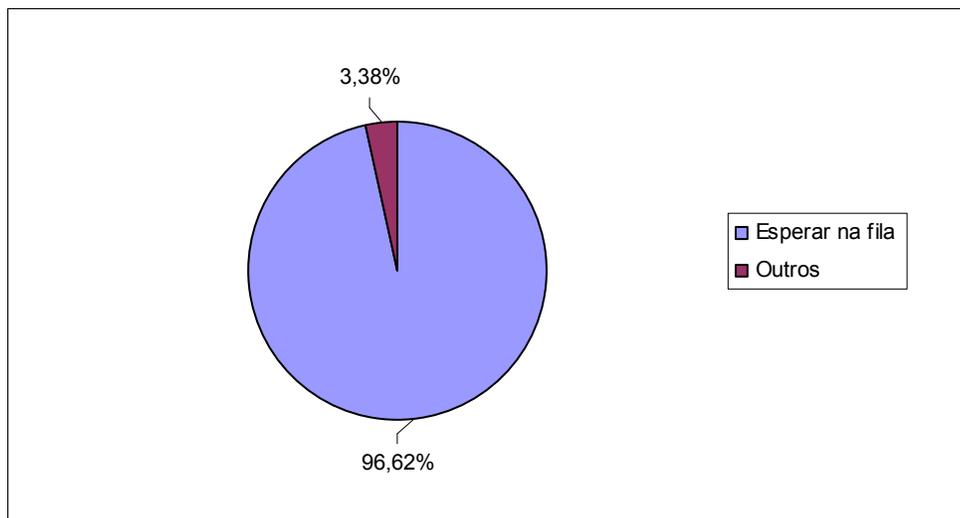


Gráfico 4.2 – Percentual do tempo total gasto no processo Tecelagem Circular

Para o sub-processo de Beneficiamento dos artigos dessa linha de produtos, conforme apresentado na Tabela 4.1, o tempo médio total gasto foi de 219,62 horas ou 45,67 % do *lead time* médio total. Conforme descrito no gráfico 4.3, neste total estão incluídas em média 209,92 horas ou 95,16% de tempo de espera. De forma geral os tempos estão distribuídos com 76,50 horas ou 34,83% gastos para *Estocar malha crua*; 20,00 horas ou 9,11% do tempo para *Preparar receita*; 80,80 horas ou 36,79% gastos com *Espera na Fila Jet*; 31,92 horas ou 14,54% para *Esperar na fila rama* e o somatório das outras atividades agrupadas como *Outros* com 10,39 horas ou 4,73% do tempo total, onde 0,10 horas de espera na atividade de *Localizar malha*; mais 0,60 horas para *Pesar receita*; 8,86 horas, em média 0,90 horas para *Preparar malhas* para o beneficiamento; 6,24 horas para *Beneficiar malha*; 23,70 horas para *Ramar malha*; 0,93 horas para *Emballar produto acabado*; 0,84 horas como inspeção a fim de *Controlar a Qualidade* dos produtos.

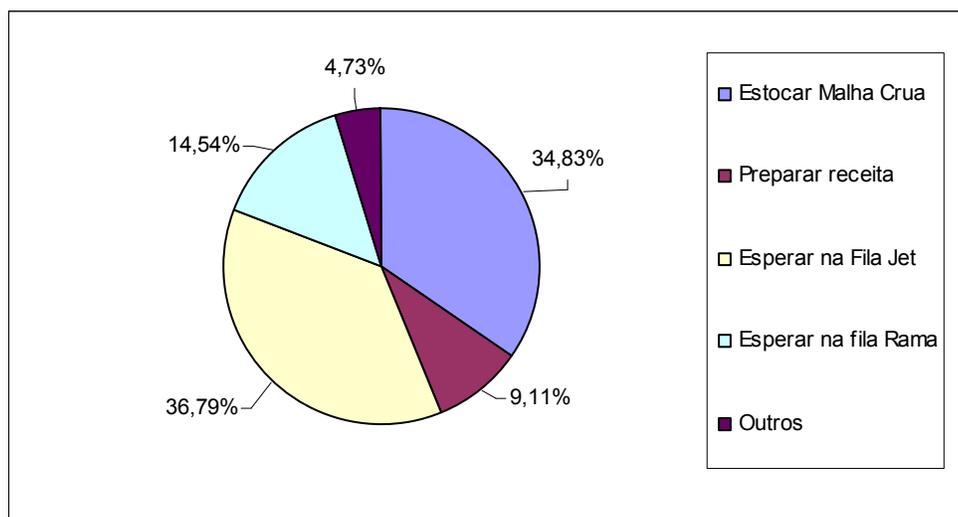


Gráfico 4.3 – Percentagem do tempo total gasto no Beneficiamento

Por último, no sub-processo de Expedição dos artigos estudados, o tempo médio total gasto foi de 3,45 horas ou 15,27% do *lead time* médio total, conforme descrito na tabela 4.1. Verifica-se pelo gráfico 4.4, que foram gastos um total de 50,80 horas ou 69,16% com *Estocar produtos acabados*; 5,00 horas ou 6,81% do tempo para *Entregar pedido para o cliente*; 16,47 horas ou 3,42% para *Carregar caminhão e transportar* e *Outros* com 1,18 horas ou 5,04%, sendo 0,11

horas para *Faturar o pedido*; 0,58 horas para *Separar Pedido* e 0,49 horas para *Transportar pedido para despacho*.

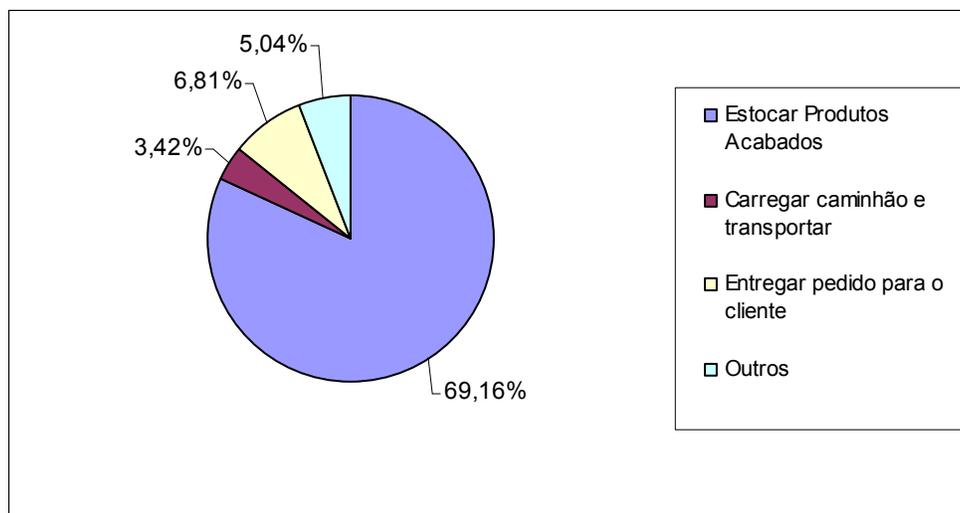


Gráfico 4.4 – Percentagem do tempo gasto na Expedição.

#### 4.6.2 – Tempos dos artigos da linha Calçados

O levantamento dos tempos médios das atividades dessa linha de produtos, também foram realizados no chão de fábrica, utilizando cronômetro e os formulários, e, sendo que alguns tempos foram obtidos diretamente no sistema de informações da empresa. Os levantamentos das atividades, classificação e análise dos tempos dos *lead times* em horas dos artigos da linha calçados estão resumidos na tabela 4.7.

O sub-processo *Processamento do pedido* dos artigos da linha calçados também consumiu, em média, 14,54 horas, ou 2,38 % do *lead time* médio total de 609,93 horas. Conforme pode ser visto na Tabela 4.2, verifica-se que foram gastas para cadastrar o pedido no sistema 8,24 horas ou 56,67% do tempo médio total, e 6,36 horas ou 43,33% do tempo médio total para a programação das ordens (*Emitir, Liberar e Seqüenciar Ordens*) pelo PCP. Constata-se que não ocorreram alterações significativas do *lead time* nesse sub-processo entre os cinco artigos selecionados. Isso ocorre devido ao fato de existirem equipes dedicadas no atendimento dos pedidos dos clientes para cada linha de produtos, e também porque existe o uso extensivo de tecnologia de comunicação como EDI, Messenger e e-mail.

Observa-se também na tabela 4.7 que, conforme ocorre nos produtos da linha vestuário, ocorrem também significativas alterações entre os tempos dos produtos da linha calçados, quando os produtos são comparados entre si. Isto ocorre provavelmente porque, em primeiro lugar a demanda dos produtos é do tipo independente. Além disso, o nível de estoque em processo é grande, o que faz com os lotes fiquem, na maior parte do tempo, em atividades classificadas como esperas, aguardando o processamento de um lote de maior prioridade.

Subprocessos/Atividades		224421	210152	225479	225414	227511		
Processamento do Pedido	Classificação	Tempo	Tempo	Tempo	Tempo	Tempo	Tempo médio	%
1. Receber Pedidos dos Clientes	Espera	0	0	0	0	0	0	0,00%
2. Cadastrar Pedidos no sistema	Espera	8,80	8,80	8,80	6,00	8,80	8,24	56,67%
3. Emitir, Liberar e Sequenciar Ordens	Espera	5,00	6,00	6,00	6,50	8,00	6,30	43,33%
<b>TOTAL</b>		<b>13,80</b>	<b>14,80</b>	<b>14,80</b>	<b>12,50</b>	<b>16,80</b>	<b>14,54</b>	<b>2,38%</b>
Tecelagem Ketten	Classificação	Tempo	Tempo	Tempo	Tempo	Tempo	Tempo médio	%
1. Transportar fios Gaiola	Transporte	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58	0,53%
2. Descarregar/Carregar Gaiola	Espera	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	0,44%
3. Ajustar Gaiola	Espera	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	0,51%
4. Carregar/Ajustar Urdideira	Espera	0,17	0,17	0,17	0,27	0,17	0,19	0,06%
5. Fabricar Urdume	Processamento	0,56	0,48	0,55	0,47	0,65	0,54	0,18%
6. Descarregar/Carregar Urdume	Espera	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,06%
7. Transportar Urdume	Transporte	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,01%
8. Estocar Urdume	Espera	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	4,06%
9. Transportar Urdume	Transporte	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,11%
10. Esperar na fila	Espera	81,66	66,29	480,80	127,00	288,00	208,75	70,62%
11. Descarregar/Carregar máquina	Espera	3,28	3,20	3,45	3,14	2,75	3,16	1,07%
12. Ajustar máquina	Espera	1,78	1,93	1,88	1,93	1,78	1,86	0,63%
13. Fabricar tecido	Processamento	63,60	61,50	64,50	64,50	64,50	63,72	21,56%
14. Trocar Rolo	Espera	0,11	0,11	0,11	0,12	0,11	0,11	0,04%
15. Transportar para SCM	Transporte	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,11%
		<b>168,43</b>	<b>150,95</b>	<b>568,73</b>	<b>214,70</b>	<b>375,23</b>	<b>295,61</b>	<b>48,47%</b>
Beneficiamento	Classificação	Tempo	Tempo	Tempo	Tempo	Tempo	Tempo médio	%
1. Estocar Malha Crua	Espera	82,00	27,00	70,50	176,00	480,00	167,10	63,86%
2. Localizar malha	Espera	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,04%
3. Preparar malhas	Processamento	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,34%
4. Preparar receita	Espera	32,00	15,00	45,00	0,50	7,50	20,00	7,64%
5. Pesar receita	Espera	0,66	0,79	0,64	0,22	0,68	0,60	0,23%
5. Esperar na Fila Jet	Espera	20,67	22,00	50,67	79,50	59,00	46,37	17,72%
6. Beneficiar malha	Processamento	6,24	6,24	6,24	6,24	6,24	6,24	2,38%
7. Esperar na Fila Rama	Espera	35,00	35,00	9,50	9,50	1,00	18,00	6,88%
7. Ramar malha	Processamento	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,30%
8. Controlar Qualidade	Inspeção	0,75	0,55	0,77	0,49	0,69	0,65	0,25%
9. Embalar produto acabado	Processamento	1,40	0,65	0,87	0,75	0,96	0,93	0,35%
<b>TOTAL</b>		<b>180,51</b>	<b>109,02</b>	<b>185,98</b>	<b>274,99</b>	<b>557,86</b>	<b>261,67</b>	<b>42,90%</b>
Expedição	Classificação	Tempo	Tempo	Tempo	Tempo	Tempo	Tempo médio	%
1. Estocar Produtos Acabados	Espera	3,50	59,00	6,00	2,50	5,00	15,20	39,88%
2. Separar Pedido	Processamento	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	1,52%
3. Faturar Pedido	Espera	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,29%
4. Transportar pedido para despacho	Transporte	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1,97%
5. Carregar caminhão e transportar	Transporte	16,47	16,47	16,47	16,47	16,47	16,47	43,22%
6. Entregar pedido para o cliente	Processamento	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	0,82%
<b>TOTAL</b>		<b>26,41</b>	<b>81,91</b>	<b>28,91</b>	<b>25,41</b>	<b>27,91</b>	<b>38,11</b>	<b>6,25%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Horas</b>	<b>389,15</b>	<b>356,68</b>	<b>798,42</b>	<b>527,60</b>	<b>977,80</b>	<b>609,93</b>	<b>100%</b>
	<b>Dias</b>	<b>16,21</b>	<b>14,86</b>	<b>33,27</b>	<b>21,98</b>	<b>40,74</b>	<b>25,41</b>	<b>Dias</b>

Tabela – 4.7 - Atividades, classificação e tempos dos artigos da linha calçados.

Conforme gráfico 4.5, foram gastos 8,24 horas ou 56,67% do tempo médio total para *Cadastrar o pedido no sistema* e 6,36 horas ou 43,33% do tempo médio total para *Emitir, Liberar e Sequenciar Ordens* pelo PCP. Como a atividade

*Receber Pedidos dos Clientes* dessa linha de produtos é feita via EDI e e-mail, elas não consumiram um tempo significativo.

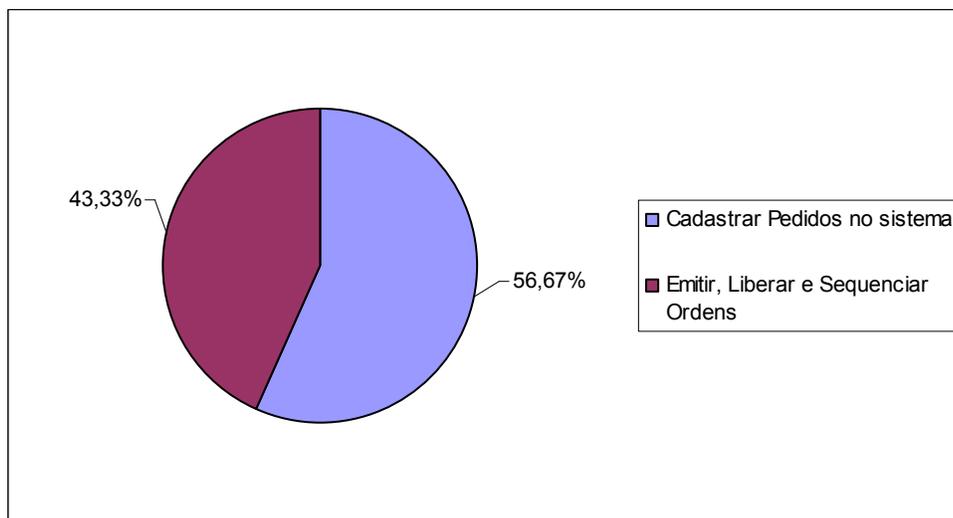


Gráfico 4.5 – Percentual do tempo gasto no Processamento de Pedidos.

Já no sub-processo de Tecelagem Ketten, o tempo médio total gasto para a sua produção foi de 295,61 horas ou 48,47 % do *lead time* médio total de 609,93 horas. Este tempo é composto de 229,06 horas ou 77,48 % do tempo médio total com esperas conforme sinalizado na Tabela 4.2. Conforme descrito no gráfico 4.6, foram gastas 208,75 horas ou 70,62 % do tempo para *Esperar na fila*; 12,00 horas ou 4,06% para *Estocar Urdume*; 63,72 horas ou 21,56% para a atividade de *Fabricar tecido* e agrupados como *Outros* com 11,14 horas ou 3,77% do tempo, sendo compostos de 3,16 horas para *Descarregar/Carregar máquina*; mais 1,86 horas para *Ajustar Máquina*; 0,11 horas para *Trocar rolo de tecido*; 1,30 horas para *Descarregar/Carregar Gaiola*; 1,52 horas para *ajustar Gaiola*; 0,19 horas para *Carregar/Ajustar Urdideira*, 0,54 horas para *Fabricar Urdume* e 0,17 horas para *Descarregar/Carregar Urdume*. O tempo médio total gasto com atividades de processamento foi de 64,26 horas ou apenas 21,74% do tempo médio total.

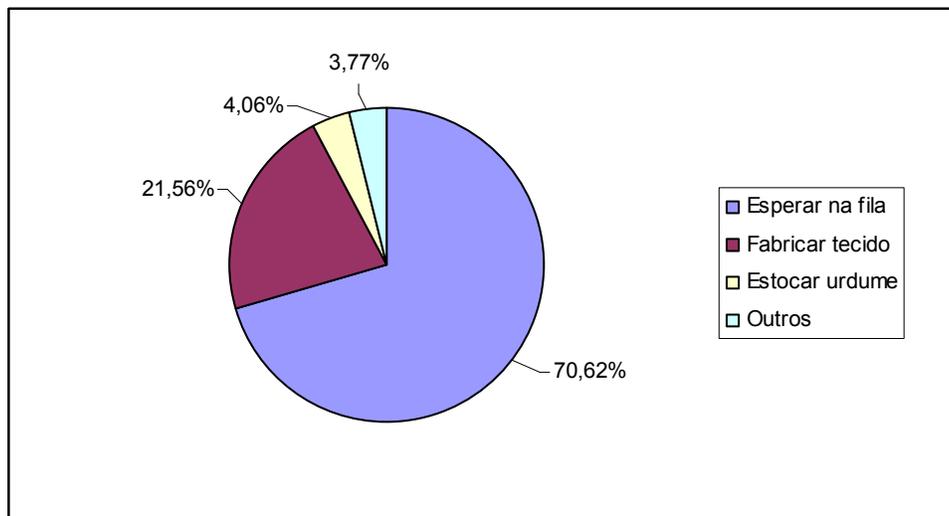


Gráfico 4.6 – Percentual do Tempo Gasto na Tecelagem Ketten

No sub-processo de Beneficiamento dos artigos da linha calçados, conforme apresentado na Tabela 4.2, o tempo total gasto foi de 261,67 horas ou 42,90 % do *lead time* médio total. Neste total estão incluídas 252,17 horas de tempo de espera ou 96,36 % do tempo médio total. Conforme descrito no gráfico 4.7, foram gastos 167,10 horas ou 63,86% do tempo para *Estocar malha crua*; 20,00 horas ou 7,64% para *Preparar receita*; 46,37 horas ou 17,72% com *Esperar na fila Jet*; mais 18,00 horas 6,88% para *Esperar na fila Rama*, sendo as demais atividades agrupadas como *Outros* com 10,20 horas ou 3,90%, onde 0,10 horas foram gastos para *Localizar malha*; mais 0,60 horas para *Pesar receita*; 0,90 horas na *Preparação da malha*; 6,24 horas para *Beneficiar malha*; 0,79 horas para *Ramar malha* e 0,93 horas para *Embalar produto acabado*.

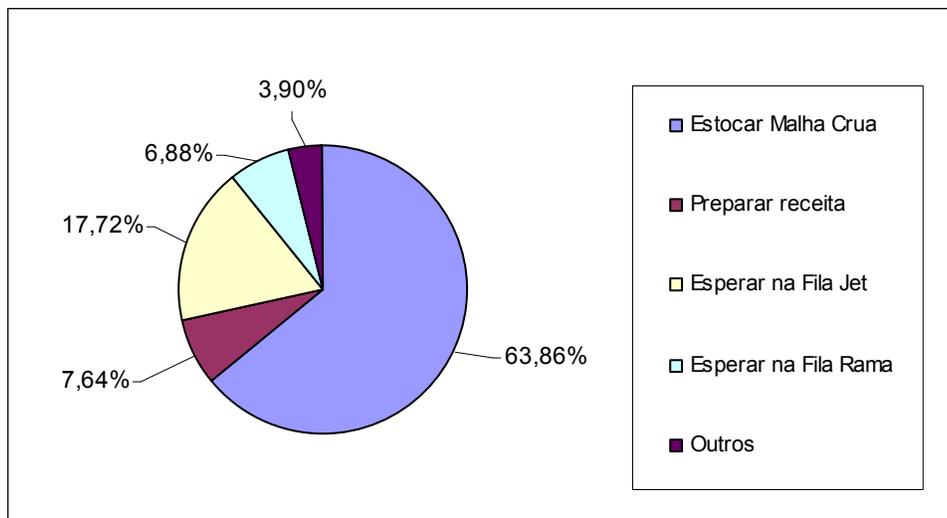


Gráfico 4.7 – Percentagem do tempo gasto no Beneficiamento

No sub-processo de Expedição, como se pode conferir na Tabela 4.2, o tempo médio total gasto foi de 38,11 horas ou 6,25 % do *lead time* médio total. Este tempo é composto de 15,31 horas de espera. São gastos em média 15,20 horas 39,88% para *Estocar produtos acabados*; 16,47 horas ou 43,22% para *Carregar caminhão e transportar*, sendo agrupadas a demais atividades como *Outros* com 6,44 horas ou 4,60% do tempo, sendo 0,11 horas para *Faturar pedido*; 0,58 horas para *Separar pedido*; 5,00 horas para *Entregar pedido para o cliente* e 0,75 horas para *Transportar pedido para despacho*.

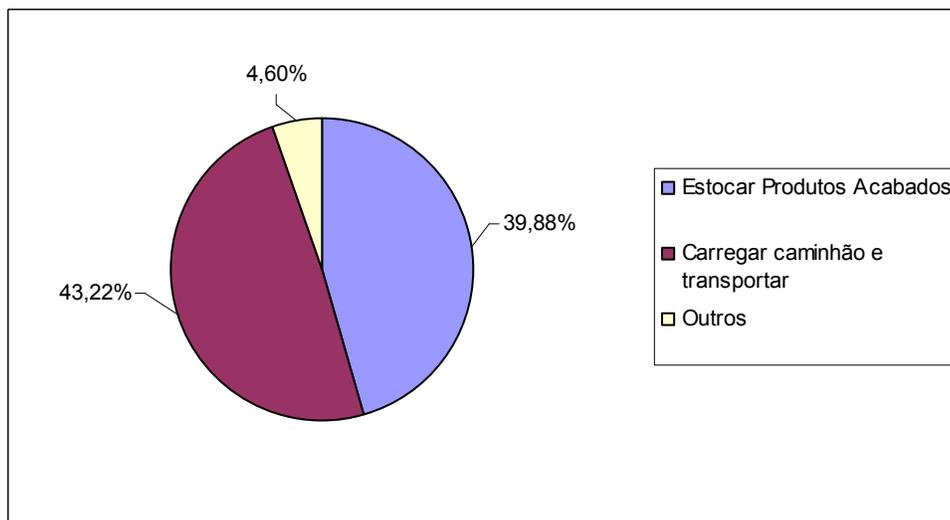


Gráfico 4.8 – Percentagem do tempo gasto na Expedição.

Como se pode constatar pelos dados levantados, a espera é a grande consumidora de tempo em todas as duas linhas de produtos pesquisados. Ela se concentra nos sub-processos de tecelagem e beneficiamento para os artigos de ambas as linhas de produtos. Esta espera é composta pelo tempo de estocagem dos tecidos crus e pelos tempos nas filas em frente das máquinas. Outra parte esta relacionada a problemas da estratégia utilizada e de programação da produção, principalmente, para os artigos da linha vestuário.

A seguir será realizada a análise consolidada dos dados por componentes do *lead time* e por processo, para os artigos da linha vestuário e calçados.

#### 4.6.3 - Análise consolidada dos tempos

A análise consolidada dos dados será realizada por componentes do *lead time* e por processos, para cada um das linhas de produtos analisadas.

De forma resumida, para os artigos da linha vestuário, considerando os quatro grupos de tempos componentes do *lead time* foi encontrado, conforme apresentado na Tabela 4.8, um tempo médio total de 480,91 horas, sendo que na média dos cinco artigos, 446,19 horas, ou seja, 92,78 %, do tempo médio total são horas relativas às atividades classificadas como esperas. Já deste tempo médio total, apenas 16,87 horas ou 3,51 %, são relativas às atividades de processamento, e em média 0,84 horas ou 0,17 % do total, são relativas às atividades de inspeção. Por fim, 17,01 horas são relativas às atividades de transporte, ou seja, apenas 3,54 % do *lead time* médio total.

Classificação	Espera		Processamento		Inspeção		Transporte		Total
	Horas	%	Horas	%	Horas	%	Horas	%	Horas
Artigos									
127139	246,92	87,51%	17,34	6,15%	1,04	0,37%	16,87	5,98%	282,17
125410	450,09	92,97%	16,59	3,43%	0,50	0,10%	16,96	3,50%	484,14
127140	240,44	87,44%	16,81	6,11%	0,87	0,32%	17,10	6,22%	274,99
127194	788,80	95,82%	16,69	2,03%	0,65	0,08%	17,10	2,08%	823,24
122135	504,71	93,46%	16,90	3,13%	1,12	0,21%	17,01	3,15%	540,00
<b>Tempo médio</b>	<b>446,19</b>	<b>92,78%</b>	<b>16,87</b>	<b>3,51%</b>	<b>0,84</b>	<b>0,17%</b>	<b>17,01</b>	<b>3,54%</b>	<b>480,91</b>

Tabela 4.8 – Classificação por componentes do *lead time* da linha vestuário.

Por outro lado, conforme se pode ver na tabela 4.9, agrupando-se e analisando-se cada um dos processos pelos quais os artigos da linha vestuário passam, tem-se 14,54 horas, ou 3,02%, do tempo médio total de 480,91 horas consumidos no processo de Processamento do pedido; 173,30 horas, ou 36,04 %, do tempo médio total são para o processo de Tecelagem; 219,62 horas, ou 45,67 %, são para o processo de Beneficiamento; e 73,45 horas, ou 15,27 %, do tempo total são gastos no processo de Expedição.

Classificação	Processamento		Tecelagem		Beneficiamento		Expedição		Total
	Horas	%	Horas	%	Horas	%	Horas	%	
127139	13,80	4,89%	96,00	34,02%	115,86	41,06%	56,51	20,03%	282,17
125410	14,80	3,06%	296,04	61,15%	78,70	16,26%	94,6	19,54%	484,14
127140	14,80	5,38%	12,10	4,40%	163,58	59,49%	84,51	30,73%	274,99
127194	12,50	1,52%	128,85	15,65%	637,2	77,40%	44,74	5,43%	823,24
122135	16,80	3,11%	333,50	61,76%	102,79	19,04%	86,91	16,09%	540
Tempo médio	14,54	3,02%	173,30	36,04%	219,62	45,67%	73,45	15,27%	480,91

Tabela 4.9 - Composição do *lead time* por processos da linha vestuário.

Em resumo, como pode ser visto na figura 4.3, do *lead time* total da linha vestuário 92,78% deste tempo é perdido com atividades classificadas como esperas. Deste total de esperas, as maiores parcelas estão em atividades na tecelagem 36,94% e no beneficiamento 45,67%.

Assim, utilizando-se uma abordagem de priorização, identificou-se como atividades classificadas classe “A”, ou seja, aquelas que mais contribuem para o aumento dos tempos de espera da tecelagem, conforme descrito na figura 4.3.

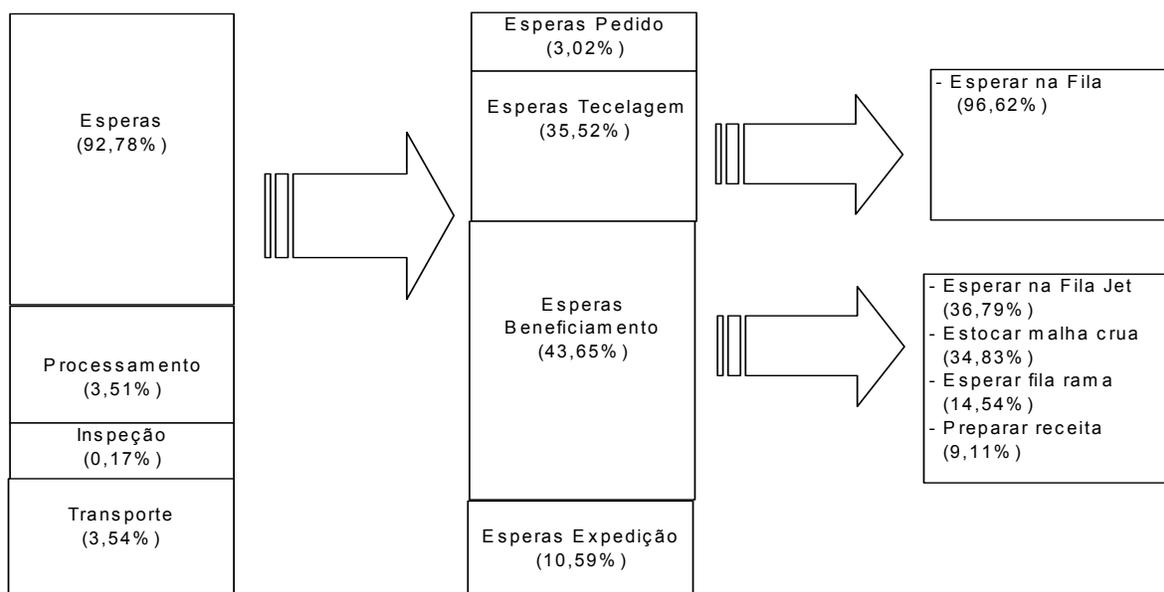


Figura 4.3 - Resumo dos tempos da linha vestuário.

A principal atividade considerada como classe “A” para o sub-processo de tecelagem é *Esperar na fila*, que, sozinha, consome em média 167,45 horas ou 96,62% do tempo total, conforme descrito na figura 4.4.

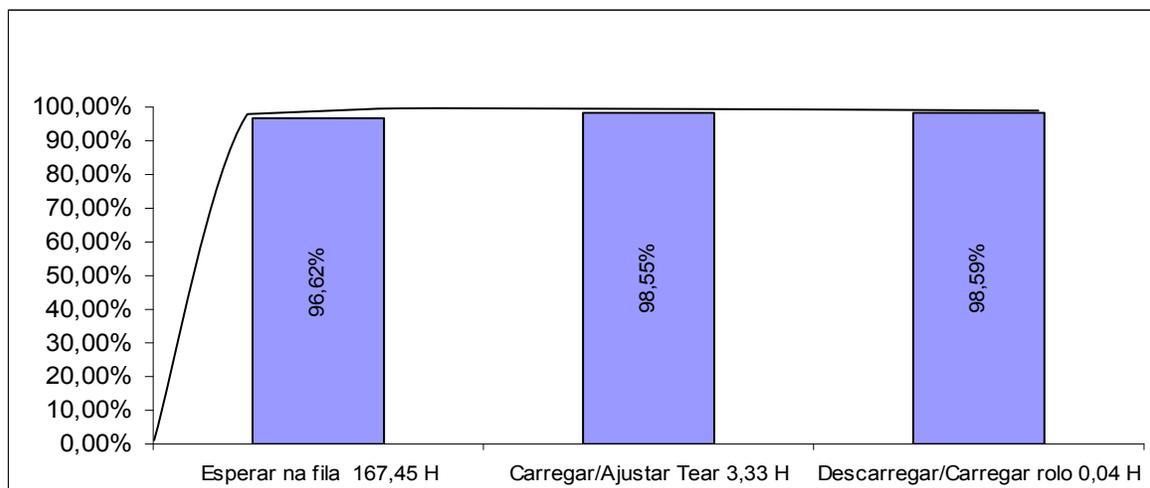


Figura 4.4 – Curva ABC % tempo de espera tecelagem linha vestuário.

Já no sub-processo de beneficiamento as atividades classificadas como classe “A” são, conforme anotado na figura 4.5, as atividades de *Esperar na fila Jet* com 80,80 horas ou 36,79% do tempo médio total; *Estocar malha crua* com 76,50 horas ou 34,83%; *Esperar na fila Rama* com 31,92 horas ou 14,54% e *Preparar receita* com 20,00 horas ou 9,11%, considerando o tempo total da espera. Estas quatro atividades representam, juntas, 95,27% do tempo médio total.

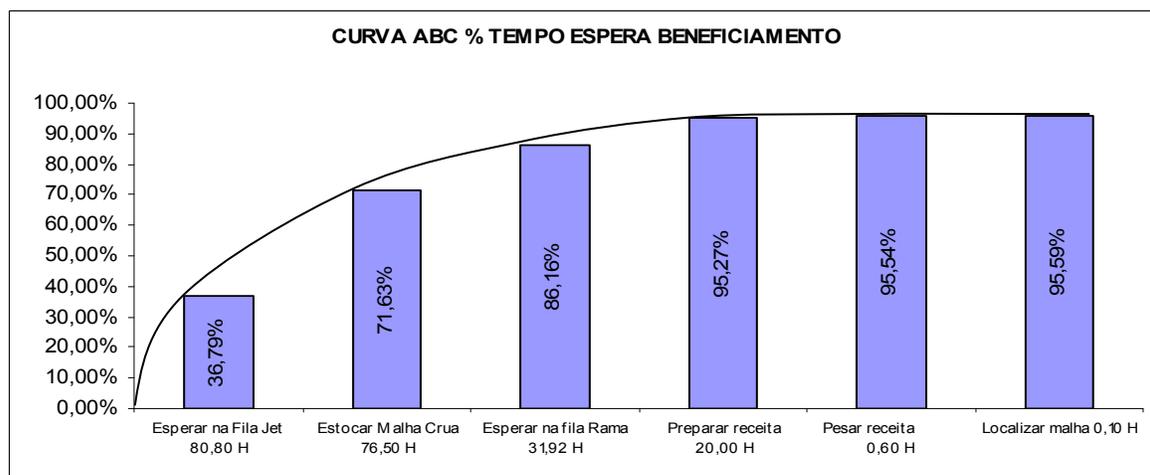


Figura 4.5 – Curva ABC % tempo de espera beneficiamento linha vestuário.

Assim, estas serão as atividades que deverão ser analisadas para os produtos da linha vestuário, para, uma vez racionalizadas ou eliminadas, trazerem reduções significativas no *lead time* total.

Analisando agora os tempos dos artigos da linha calçados e considerando o conjunto dos componentes do *lead time* foi encontrado, conforme apresentado na Tabela 4.10, um *lead time* médio total de 609,93 horas, sendo que desse total 511,08 horas, ou 83,79 %, do tempo médio total gasto são relativos às esperas; 78,70 horas, ou 12,90 %, do tempo médio total gasto são relativos às atividades de processamento; 0,65 horas, ou 0,11 %, do tempo médio total são gastos com inspeção, e 19,50 horas, ou 3,20 %, do tempo total são horas relativas às atividades de transporte.

Classificação	Espera		Processamento		Inspeção		Transporte		Total
	Horas	%	Horas	%	Horas	%	Horas	%	
Artigos									
224421	289,83	74,48%	79,07	20,32%	0,75	0,19%	19,50	5,01%	389,15
210152	260,49	73,03%	76,14	21,35%	0,55	0,15%	19,50	5,47%	356,68
225479	698,72	87,51%	79,43	9,95%	0,77	0,10%	19,50	2,44%	798,42
225414	428,38	81,19%	79,23	15,02%	0,49	0,09%	19,50	3,70%	527,6
227511	877,99	89,79%	79,62	8,14%	0,69	0,07%	19,50	1,99%	977,8
<b>Tempo médio</b>	<b>511,08</b>	<b>83,79%</b>	<b>78,70</b>	<b>12,90%</b>	<b>0,65</b>	<b>0,11%</b>	<b>19,50</b>	<b>3,20%</b>	<b>609,93</b>

Tabela 4.10 - Composição do *lead time* por componentes do *lead time* da linha calçados.

Agrupando-se e analisando os dados obtidos por cada um dos processos por que passam os artigos da linha calçados, tem-se para um *lead time total* médio de 609,93 horas, 2,88%, ou 14,54 horas, do tempo médio total gasto com o processo de Processamento do pedido; 295,61 horas, ou 48,47%, do tempo médio total consumidas com o processo de Tecelagem; 261,67 horas, ou 42,90 %, do tempo médio total utilizadas para o processo de Beneficiamento e 38,11 horas, ou 6,25 %, gastas para a atividade de Expedição, conforme os dados apresentados na tabela 4.11.

Classificação	Processamento Pedido		Tecelagem		Beneficiamento		Expedição		Total
	Horas	%	Horas	%	Horas	%	Horas	%	
Artigos									
224421	13,80	3,55%	168,43	43,28%	180,51	46,39%	26,41	6,79%	389,15
210152	14,80	4,15%	150,95	42,32%	109,02	30,57%	81,91	22,96%	356,68
225479	14,80	1,85%	568,73	71,23%	185,98	23,29%	28,91	3,62%	798,42
225414	12,50	2,37%	214,70	40,69%	275,0	52,12%	25,41	4,82%	527,6
227511	16,80	1,72%	375,23	38,37%	557,86	57,05%	27,91	2,85%	977,8
<b>Tempo médio</b>	<b>14,54</b>	<b>2,38%</b>	<b>295,61</b>	<b>48,47%</b>	<b>261,67</b>	<b>42,90%</b>	<b>38,11</b>	<b>6,25%</b>	<b>609,93</b>

Tabela 4.11 - Composição do *lead time* por processos da linha calçados.

Em resumo, como pode ser visualizado na figura 4.6, do *lead time* médio total da linha calçados, 83,79% deste tempo, é perdido com atividades classificadas como esperas. Deste total de esperas, as maiores parcelas também estão em atividades na tecelagem 37,56% e no beneficiamento 41,44%.

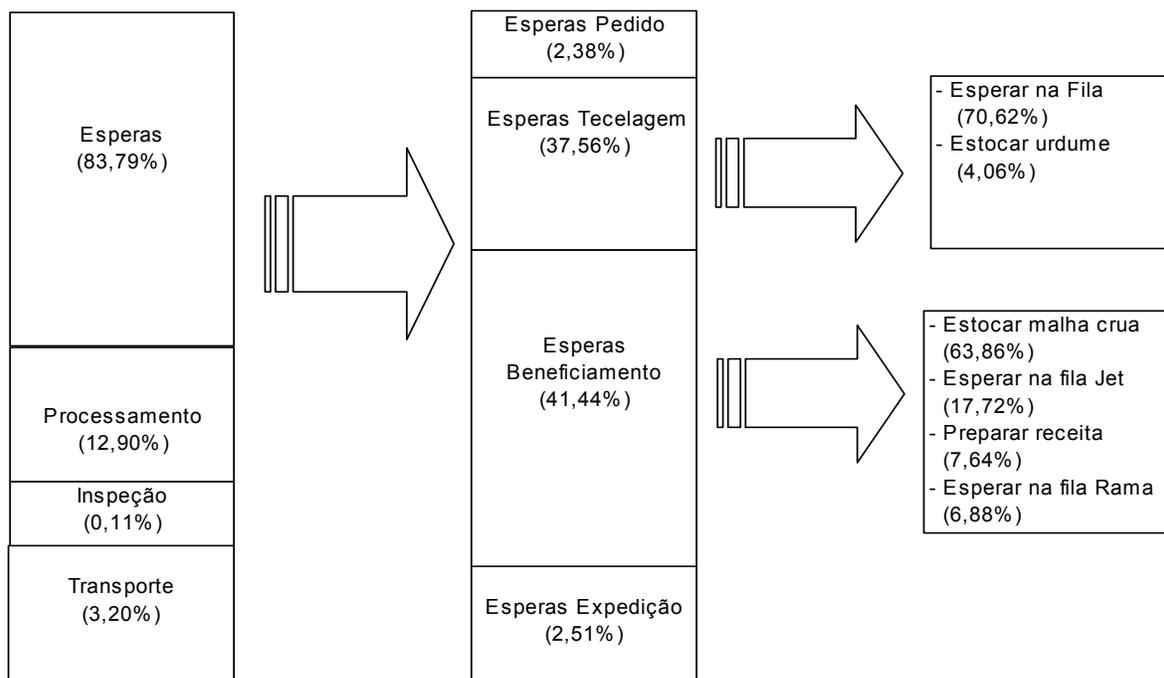


Figura 4.6 - Resumo dos tempos da linha calçados.

Utilizando-se uma abordagem de priorização para atacar as principais atividades classificadas como espera na tecelagem, conforme descrito na figura 4.7, as atividades classe “A” são *Esperar na fila* com 208,75 horas ou 70,62% do tempo total de espera para este processo e *Estocar Urdume* com 12,00 horas ou 4,06%. Estas duas atividades representam de forma acumulada 74,68% das esperas neste setor.

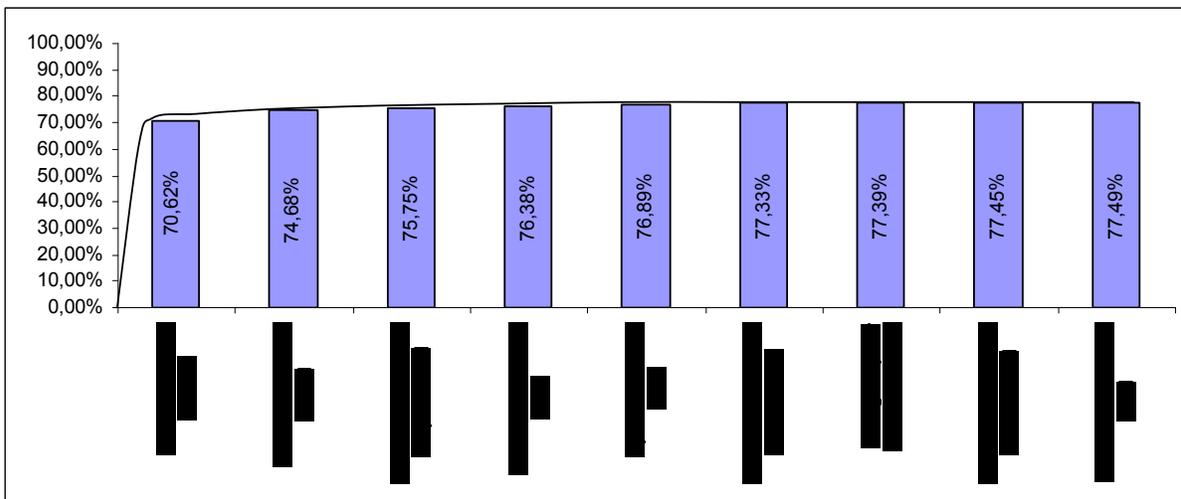


Figura 4.7 – Curva ABC % tempo de espera da tecelagem linha calçados.

Já no beneficiamento, conforme descrito na figura 4.10, as atividades classe “A” são *Estocar malha crua* com 167,10 horas ou 63,86% do tempo total de espera para este processo; *Esperar na fila Jet* com 46,37 horas 17,72%; *Preparar Receita* com 20,00 horas ou 7,64% e *Esperar na fila rama* com 18,00 ou 6,88%. Juntas, estas quatro atividades representam 96,10% do tempo total de espera.

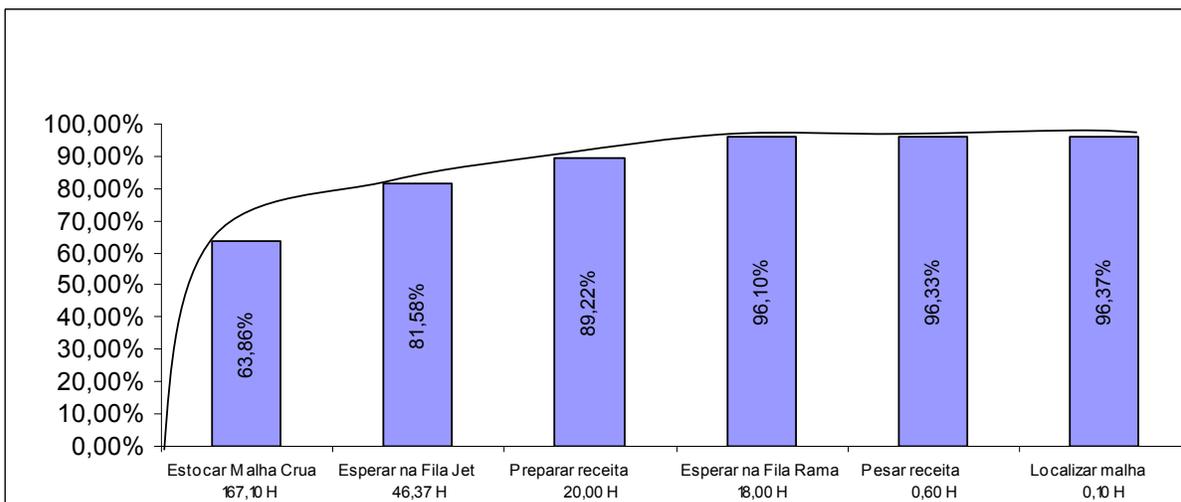


Figura 4.8 – Curva ABC % tempo de esperas beneficiamento linha calçados.

Assim, estas serão as atividades que deverão ser analisadas para os produtos da linha calçados, para, uma vez racionalizadas ou eliminadas, trazerem reduções significativas no *lead time* total.

#### 4.6.4 – Cálculo índice de agregação de valor com base no lead time

Conforme descrito no capítulo 3, após o levantamento do *lead time* das diversas atividades do processo de atendimento do pedido do cliente e da classificação dos tempos das atividades que agregam valor daquelas que não agregam valor, será efetuado o cálculo do percentual de tempo gasto com as atividades que agregam valor, ou o índice de agregação de valor (I.A.V.), calculado de acordo com a fórmula apresentada na figura 4.9. As atividades que agregam valor, segundo a literatura, resume-se unicamente nas atividades de processamento dos pedidos.

$$I.A.V.(%) = \left[ \frac{TempoAV}{TempoAV + TempoNAV} \right] x 100\%$$

Figura 4.9 – Fórmula para cálculo do índice de agregação de valor.(Fonte: autor)

Assim, considerando os dados levantados nas tabelas 4.1 e 4.2, será calculado o índice de agregação de valor para os produtos da linha vestuário e calçados de forma individual, bem como de forma agregada. Este índice será utilizado como parâmetro para analisar e comparar a evolução da eficiência do processo de atendimento de pedidos, considerando a dimensão tempo, conforme segue.

Para a linha de produtos da linha vestuário, conforme os dados descritos na tabela 4.1 e ilustrados na gráfico 4.9, do tempo médio total de 480,91 horas, 446,19 horas ou 67,21% desse tempo foram gastas com esperas, 16,87 horas ou 3,57% foram gastas com processamento, 0,84 horas ou 0,17% foram consumidas com inspeção e 17,01 horas ou 3,54% foram gastas com transporte.

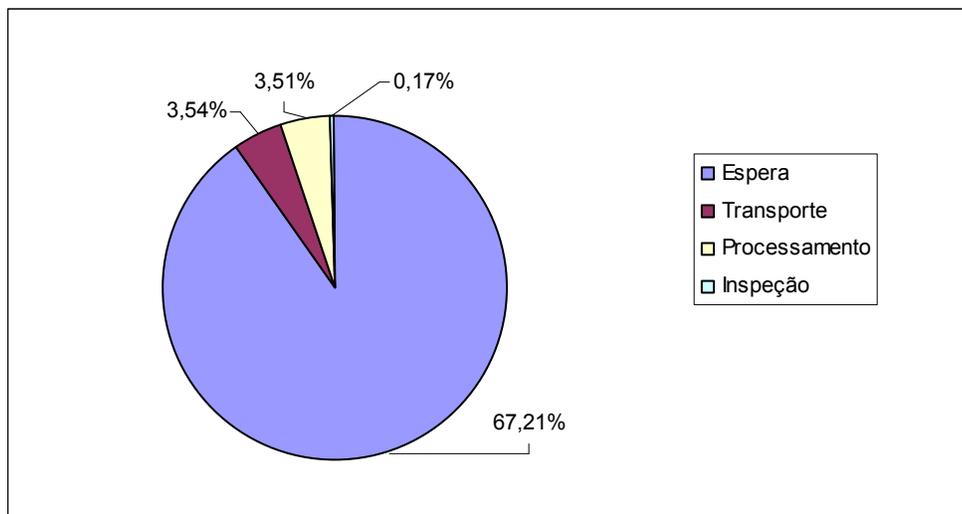


Gráfico 4.9 - Distribuição do lead time total da linha vestuário.

Assim, o índice de agregação valor (IAV) para esta linha de produtos é de apenas 3,51 %, ou seja, este é percentual do *lead time* médio total gasto com as atividades que agregam valor no processo da cadeia de valor. Em outras palavras, esta linha de produtos tem 96,49 % do *lead time* médio total gastos com atividades que não agregam valor, apenas custos.

Por outro lado, considerando a linha de calçados, conforme os dados descritos na tabela 4.7 e resumidos no gráfico 4.10, sendo o *lead time* médio total de 609,93 horas, as atividades de espera consumiram 511,08 horas ou 83,79% do tempo; as atividades de processamento consumiram 78,70 horas ou 12,90% do tempo; a de inspeção gastou 0,65 hora ou 0,11% do tempo e as atividades de transporte consumiram 19,50 horas ou 3,20% do tempo.

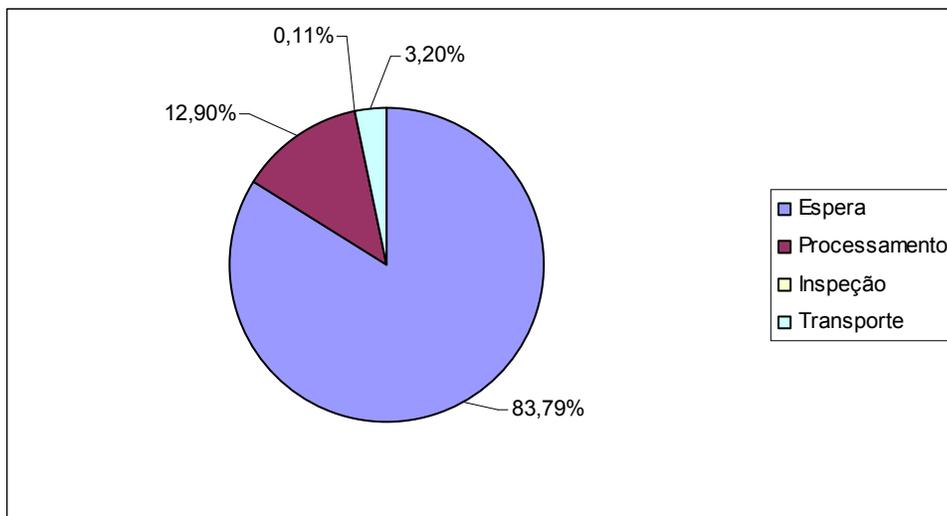


Gráfico 4.10 - Distribuição do lead time total da linha calçados.

Dessa forma, o índice de agregação de valor (IAV) para esta linha de produtos é de 12,90 %, ou seja, 87,09 % do *lead time* médio total gasto para realizar o processo de atendimento do pedido dos clientes, são compostos por atividades que não agregam valor e são classificadas como espera, inspeção ou transporte.

Por último, considerando os valores médios das duas linhas de produtos de forma agregada, tem-se um tempo total médio gasto de 545,42 horas. Desse tempo médio total tem-se um tempo médio relativo às esperas da ordem de 478,63 horas. Com processamento o tempo médio das duas linhas é de 47,78 horas, e 0,74 horas em média foram gastas com inspeção e 18,25 horas em média com transporte.

Com isso, o índice de agregação de valor, considerando as duas linhas de produtos de forma agregada, fica em 8,76 %, ou seja, em média, 91,24 % do *lead time* total gasto para realizar o processo de atendimento do pedido dos clientes são compostos por atividades que não agregam valor, apenas custos.

Antes de continuar, cabe aqui comentar o significado de agregar valor e agregar custos. De forma resumida, a filosofia do sistema *JIT* busca solucionar os problemas para baixar os custos e melhorar a qualidade. Coube aos japoneses, através do *Just In Time*, o mérito de rever o conceito de custo e mudar alguns paradigmas da administração da produção. Pela nova filosofia do *Just In Time* o custo passou a ser apenas todo o valor agregado ao produto provocado pela real

necessidade de transformação de sua matéria-prima até o produto final embalado e entregue ao cliente. Em outras palavras, uma atividade como soldar originam custos reais, sadios e naturais. Mas, qualquer atividade que não contribua na transformação física do produto é pelo *JIT* considerada desperdício. Assim, atividades como transportar peças de uma operação para outra, contar peças, inspecionar, armazenar, retrabalhar peças rejeitadas são desperdícios por não “acrescentarem nenhum valor real” à peça. São todos custos anti-naturais, resultados do modelo ultrapassado de administração das empresas ocidentais acostumadas a acrescentar custos artificiais ao produto.

Verifica-se que apesar das linhas de produtos terem diferentes características, os seus *lead times* possuem as mesmas composições, com alto tempo de espera e baixos índices de atividades que agregam valor.

Dada estas constatações, na seqüência serão propostas melhorias para redução dos *lead times* da empresa objeto de estudo.

#### **4.7 – PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS**

Segundo Womack e Jones (1998),

*“Todos nós nascemos em um mundo mental de “funções” e “departamentos”, uma convicção comum de que as atividades devem ser agrupadas pelo tipo, para que possam ser realizadas de forma mais eficiente e gerenciadas com mais facilidade. Além disso, para que as tarefas sejam executadas eficientemente dentro dos departamentos, o bom senso diz que se deve realizar as tarefas semelhantes em lotes...Os lotes, portanto, sempre significam longas esperas, à medida que o produto aguarda pacientemente a passagem para os departamentos onde sofrerão o tipo de atividade de que necessitam. Mas essa abordagem mantém os membros de departamentos ocupados, todos os departamentos funcionando sem parar e justifica equipamentos dedicados, de*

*alta velocidade. Portanto, é preciso que seja “eficiente”, certo? Na verdade, está totalmente errado, mas para a maioria de nós é difícil ou impossível compreender este erro. ”*

O relato acima resume a visão tradicional de gerenciar, organizar e fabricar produtos na cadeia produtiva têxtil. A grande maioria das empresas, ainda, são organizadas por funções e não por processos; os produtos são fabricados com base na estratégia de antecipar a produção com base em previsões, em grandes lotes, pois a produtividade está baseada na taxa de utilização de equipamentos e não na taxa de transformação de matérias-primas em produto acabados. O efeito final dessa visão tradicional de gestão da produção implica na existência em alto grau de atividades que não agregam valor.

Womack e Jones (1998), argumentam ainda que “Todos nós devemos combater o pensamento departamentalizado, em lotes, porque as tarefas quase sempre podem ser realizadas de forma muito mais eficiente e precisa quando se trabalha continuamente no produto da matéria-prima à mercadoria acabada.”

Em suma, as coisas funcionam melhor quando você focaliza o produto e suas necessidades, e não a organização ou o equipamento, de modo que todas as atividades necessárias para se projetar, pedir e fornecer um produto, ocorram em um fluxo contínuo.

Assim, o alto percentual de tempos desperdiçados com esperas descritos nas figura 4.5 e 4.8, além do baixo índice de agregação de valor (IAV) apresentado pelos produtos analisados, indicam que o foco inicial do trabalho deve ser a eliminação ou redução das atividades que não agregam valor.

Conforme visto anteriormente, o Índice de agregação valor (IAV) calculado para a linha de produtos vestuário foi de apenas 3,51 %, ou seja, 96,49 % do *lead time* médio total são compostos de tempos de atividades que não agregam valor ao produto, como espera, inspeção e transporte. Da mesma forma o índice de agregação de valor (I.A.V.) calculado para a linha de calçados ficou em 12,90 %, ou seja, 87,09 % do *lead time* médio total gasto para realizar o processo de atendimento do pedido dos clientes, também são compostos por atividades que não agregam valor.

Já os tempos de espera nos processos de tecelagem e beneficiamento, conforme visto nas figuras 4.5 e 4.8, são os que contribuem de forma mais acentuada para a maior parte do tempo do *lead time* médio total da cadeia de valor, totalizando, em média, 92,78 % do *lead time* médio total para os produtos da linha vestuário e 83,78 % do *lead time* médio total para os produtos da linha calçados. Assim, como a Tecelagem é dividida fisicamente e comercialmente em duas unidades de negócio distintas - tecelagem Circular (vestuário) e tecelagem Kettten (calçados), as sugestões de melhorias serão apresentadas em termos individualizados, pois a gestão das equipes e dos recursos é realizada de forma individual em cada área, contando com a coordenação através da programação e seqüenciamento das ordens de produção pelo PCP, no processo de beneficiamento.

Conforme visto anteriormente, de forma geral podem ser utilizadas três estratégias genéricas para se competir com base no tempo:

1. Eliminar ou reduzir as atividades que não agregam valor;
2. Promover a integração funcional das diversas áreas da empresa, com o objetivo de melhorar a integração e coordenação das atividades;
3. Reduzir os tempos das atividades que agregam valor.

Importante frisar que todas as etapas do método devem ser repetidas e realizadas de forma sistemática, guiando-se pelos princípios da filosofia de melhoria contínua.

Dentre as estratégias listadas, o foco do trabalho recairá sobre a eliminação e/ou redução das atividades que não agregam valor, pois como visto com os dados coletados, o impacto sobre ao atendimento aos clientes, a redução do *lead time* e dos custos associados serão mais expressivos. Assim, sugere-se uma abordagem de priorização das melhorias a serem realizadas conforme segue:

1. Eliminar ou reduzir as principais (classe A) atividades que não agregam valor linha vestuário;

2. Eliminar ou reduzir as atividades principais (classe A) que não agregam valor linha calçado;
3. Promover a integração funcional das diversas áreas da empresa;
4. Reduzir os tempos das atividades que agregam valor.

#### **4.7.1 – Eliminar ou reduzir as principais (classe A) atividades que não agregam valor da linha vestuário**

Considerando os dados dispostos na figura 4.5, verifica-se que os tempos das esperas na tecelagem consumiram em média 35,52% do *lead time* médio total, sendo que a atividade *Esperar na fila* consumiu 167,45 horas ou 96,62 % em relação ao *lead time* médio total de 173,30 horas para esta atividade. O motivo para este grande tempo de espera na fila da tecelagem deve-se a política de produzir lotes maiores a fim de permitir uma alta taxa de utilização dos equipamentos, o que provoca um aumento nas esperas do processo.

Como levantado na tabela 4.8, o processo de tecelagem circular tem, de certa forma, um *lead time* curto, ou seja, se não for computado o tempo de espera na fila que consome 167,45 horas, esta atividade requer um tempo médio de apenas 5,85 horas, o que permite uma resposta rápida ao beneficiamento. O baixo tempo da tecelagem circular decorre do fato de os teares circulares serem equipamentos de pequena capacidade, bem como as atividades de *setup* serem realizadas de forma mais rápida, em média de 3,33 horas, quando comparados com os *setup* com a média de 5,02 horas para os teares da tecelagem Ketten. Assim, a tecelagem circular pode fornecer tecidos ao beneficiamento sem à necessidade de grandes estoques de tecido cru para linha vestuário. Entretanto, o que pode acarretar algum problema para esta resposta rápida é a capacidade instalada na tecelagem e/ou a forma de fazer o seqüenciamento dos teares. Em função disto, sugere-se levantar, num primeiro momento para todas as famílias de artigos, quais as suas características com relação à capacidade produtiva nos teares e o perfil da sua demanda. A partir dos dados levantados, pode-se identificar qual deve ser o estoque de cobertura em tecido cru que o sistema deve possuir, no caso em torno de 1,0 dia ou 24 horas de cobertura já seria suficiente. Além disso, para se reduzir o *lead time*

na tecelagem circular com relação ao tempo de espera há também a necessidade de se revisar a forma como se está programando os lotes na tecelagem circular, a forma de seqüenciamento dos teares, bem como a estratégia de produção de produzir lotes maiores daqueles solicitados nos pedidos dos clientes, o que acarreta maiores tempos de espera e níveis de estoque. As *Outras* atividades levantadas como responsáveis pelas esperas na tecelagem, *Carregar/ajustar tear* e *Fabricar tecido*, têm a soma de seus tempos muito pequena (1,94%), por isso podem ser considerado insignificantes quando comparados com o tempo da atividade *Esperar na fila* (96,62%), e, por isso, não serão levadas em consideração na análise.

Já com relação às esperas do beneficiamento, que, conforme descrito na figura 4.5 correspondem a 43,65% do *lead time* médio total, verifica-se que grande parte do tempo gasto foi com *Esperar na fila Jet*, que consomem em média 80,80 horas ou 36,79% do tempo; outras 76,50 horas ou 34,83% do tempo são devidas às esperas em *Estocar Malha Crua*; *Esperar fila rama* consumiu 31,92 horas ou 14,54% do tempo e 20,00 horas ou 9,11% do tempo para *Preparar receita* no laboratório. O que se verifica nesse caso é resultado da falta de sincronização dos fluxos entre os processos de tecelagem e beneficiamento, decorrente de falha na programação adequada. Isto ocorre, devido à estratégia produtiva de antecipar à programação para estoque com base numa previsão de demanda, considerando um horizonte de médio prazo, e que normalmente não se confirma. Caso não seja feito um trabalho para equilibrar a quantidade de produção no nível necessário para que satisfaçam as exigências determinadas pelos pedidos, produz-se mais do que se precisa, o que acarreta nos altos níveis de estoque médio dos produtos acabados dessa linha, que no período da realização da pesquisa situava-se em torno de 65 toneladas, e, conseqüentemente, aumento em seu *lead time*.

Assim, o que se propõe para melhorar o *lead time* dos artigos da linha vestuário é a redução dos tempos dessas atividades. Para isso deve-se modificar a estratégia de produção e fabricar sob encomenda, pois esta tecelagem tem uma capacidade de resposta curta, se bem sincronizada com o processo de beneficiamento. Por outro lado, deve-se balancear as capacidades dos teares e dos equipamentos de beneficiamento (Jet's) a fim de produzir quantidades iguais em cada processo, sendo necessário aqui a definição do tamanho de lote ideal. Por

outro lado deve-se também buscar a sincronização dos fluxos entre a tecelagem e o beneficiamento, através de uma programação e seqüenciamento mais eficiente da produção integrado das duas áreas. Como resultado pode-se reduzir o estoque a fim de atender apenas as necessidades específicas dos pedidos. Como última ferramenta a ser utilizada sugere-se a adoção do sistema *Kanban* para fazer a programação e controle da produção entre a tecelagem, o beneficiamento e a expedição. Para a utilização do sistema *Kanban* devem ser definidas, inicialmente, áreas para estoque de malha crua dos produtos da linha vestuário, a fim de organizar e garantir o suprimento contínuo dos processos produtivos. Os estoques ocupam hoje muito espaço, já se cogita a ampliação da área de armazenagem atual. Uma vez definidas as áreas, seriam montados quadros *Kanban*, um para a tecelagem Circular, no estoque de malha crua, os quais controlariam a fabricação do tecidos a serem enviados ao beneficiamento.

A utilização de *Kanban* entre a tecelagem e beneficiamento, funcionariam como um *Kanban* de produção de tecido cru. O tecido cru seria fabricado em lotes de tamanho padronizado, considerando a capacidade de armazenagem de estoque cru, dos teares e dos equipamentos de beneficiamento (Jet's), ou seja, os Kanbans seriam o sinal para fabricar determinado produto, no momento necessário e na quantidade padrão, pela tecelagem a fim de abastecer os níveis de estoques determinados de tecido cru no SMC – Supermercado de malha crua, para abastecer o sub-processo de beneficiamento. Já o *Kanban* entre o beneficiamento e a expedição, funcionariam como um *Kanban* de produção (beneficiamento) de tecido cru em produtos acabados com características específicas. Assim, após os sinais de demanda (pedidos) dos clientes serem cadastrados no sistema de informação pela área comercial, o sub-processo de expedição verifica a possibilidade do pronto atendimento do pedido, através disponibilidade de produtos acabados no SMPA (supermercado de produtos acabados). Na falta do produto acabado em estoque, a expedição emite o *Kanban* de produção, com as informações de quantidades e características dos produtos, para o beneficiamento. O beneficiamento, por sua vez, verifica a disponibilidade do tecido o estoque de tecido cru no SMC (supermercado de malha crua) e passa a beneficiar o tecido conforme as informações determinadas no cartão *Kanban*. Na

falta de tecido cru no estoque, o beneficiamento emite um *Kanban* de produção, com as informações de quantidades e características dos produtos, para a o sub-processo de tecelagem.

O PCP ficaria responsável pelo seqüenciamento das ordens, além da questão relativa ao dimensionamento do número de *Kanbans* a serem usados. Sugere-se dimensionar o sistema *Kanban* com um número de *Kanbans* necessários para limitar os fluxos de produtos, eliminar as perdas e manter o estoque a um nível mínimo. Dessa forma, sugere-se dimensionar o sistema *Kanban* com um número de *Kanbans* necessários para limitar um nível de estoque de segurança de tecido cru da tecelagem Circular (tecido malha), em 1,0 dia de cobertura da demanda, devido ao seu baixo tempo de resposta ao beneficiamento. O nível de cobertura dessa linha de produtos é hoje de 3,0 dias.

Sugere-se também, a colocação de um sistema *Kanban* ligando o beneficiamento e SMPA (Supermercados de produtos acabados), para um melhor controle dos níveis de estoque desse tipo de estoque, e, provavelmente o nível de atendimento aos clientes. Os lotes seriam puxados com base nos pedidos emitidos pela área comercial, ou seja, o que, quanto e quando devem ser fabricados para atender aos pedidos dos clientes, disparando, a partir daí, as atividades da cadeia de valor analisada. O dimensionamento dos níveis de cobertura de estoque de produtos acabados pode ser feitos através de um estudo das demandas dos produtos ou das famílias dos produtos, para assim definir sua cobertura.

Quanto ao tempo de espera da atividade *Preparar Receita*, verifica-se que em função de sua natureza altamente técnica e não exata, uma vez que os tingimentos são reações químicas dirigidas que variam em função de condições como temperatura, pressão, peso do material a ser tinto, volume de banho, e, por isso, estão sujeitas à variações acentuadas na tonalidade e intensidade das cores – principais problemas de qualidade desse processo, sendo esta a razão fundamental para a existência desta atividade. Assim, em razão das diferentes características do tecido (derivado das diversas fontes fornecedoras de fios) e na variação da relação carga da máquina (tamanho do lote) e do volume de banho, sugere-se um trabalho de padronização das relações de volume de banho/tamanho do lote para cada máquina, bem como um trabalho de padronização ou redução da base de

fornecedores dos fios. A padronização das relações de volume de banho/tamanho do lote se faz mediante a fixação do volume de banho máximo para o equipamento bem como o peso do material (tamanho do lote) a ser tingido. A padronização poderá requerer um trabalho, junto com a área comercial, para trabalhar a aceitação do cliente pela imposição de um lote mínimo de compra. Essa padronização reduzirá a necessidade de se testar as cores em escala de laboratório antes de efetuar o beneficiamento.

Feitas as considerações acima, pode-se agora simular a redução a ser obtida com a implantação de melhorias nos pontos críticos discutidos. Assim, se o tempo de *Espera na fila* da tecelagem circular for reduzido de 167,45 horas para 48,0 horas; o tempo de *Esperar na fila do Jet* para de 80,80 horas para 10,0 horas; se o tempo *Estocar malha crua* for reduzido de 76,50 horas para 24,00 horas; reduzir o tempo de *Esperar na fila rama de 31,92 horas* para 10 horas e o tempo de espera para *Preparar receita* for reduzido de 20 horas para 10 horas, tem-se uma redução significativa no *lead time* médio total.

Com os ajustes propostos acima, verifica-se na tabela 4.12 que se pode alcançar uma redução de 57,11% no *lead time* médio total dos produtos da linha vestuário, que podem ser reduzidas de um tempo médio de 480,91 horas para 206,24 horas. Dessa forma, ocorrerá uma redução no ciclo de atendimento dos pedidos de 20,04 dias para 8,59 dias.

Subprocessos/Atividades	ATUAL		PROPOSTA		
	Classificação	Tempo médio	%	Tempo médio	%
<b>Processamento do Pedido</b>					
1. Receber Pedidos dos Clientes	Espera	0	0	0	0
2. Cadastrar Pedidos no sistema	Espera	8,24	56,67%	8,24	43,24%
3. Emitir, Liberar e Sequenciar Ordens	Espera	6,3	43,33%	6,30	56,76%
<b>TOTAL</b>		<b>14,54</b>	<b>3,02%</b>	<b>14,54</b>	<b>2,97%</b>
<b>Tecelagem Circular</b>					
1. Esperar na fila	Espera	167,45	96,62%	48,00	89,14%
2. Carregar/Ajustar Tear	Espera	3,33	1,92%	3,33	6,18%
3. Fabricar tecido	Processamento	2,43	1,40%	2,43	4,51%
4. Descarregar/Carregar rolo	Espera	0,04	0,02%	0,04	0,07%
5. Transportar para SMC	Transporte	0,05	0,03%	0,05	0,09%
<b>TOTAL</b>		<b>173,30</b>	<b>36,04%</b>	<b>53,85</b>	<b>26,11%</b>
<b>Beneficiamento</b>					
1. Estocar Malha Crua	Espera	76,50	34,83%	24,00	37,27%
2. Localizar malha	Espera	0,10	0,05%	0,10	0,16%
3. Preparar malhas	Processamento	0,90	0,41%	0,90	1,40%
4. Preparar receita	Espera	20,00	9,11%	10,00	15,53%
5. Pesar receita	Espera	0,60	0,27%	0,60	0,93%
6. Esperar na Fila Jet	Espera	80,80	36,79%	10,00	15,53%
7. Beneficiar malha	Processamento	6,24	2,84%	6,24	9,69%
8. Esperar na fila Rama	Espera	31,92	14,54%	10,00	15,53%
9. Ramar malha	Processamento	0,79	0,36%	0,79	1,23%
10. Controlar Qualidade	Inspeção	0,84	0,38%	0,84	1,30%
11. Embalar produto acabado	Processamento	0,93	0,42%	0,93	1,44%
<b>TOTAL</b>		<b>219,62</b>	<b>45,67%</b>	<b>64,40</b>	<b>31,23%</b>
<b>Expedição</b>					
1. Estocar Produtos Acabados	Espera	50,80	69,16%	50,80	73,82%
2. Separar Pedido	Processamento	0,58	0,79%	0,58	0,85%
3. Faturar Pedido	Espera	0,11	0,15%	0,11	0,16%
4. Transportar pedido para despacho	Transporte	0,49	0,67%	0,49	0,67%
5. Carregar caminhão e transportar	Transporte	16,47	3,42%	16,47	1,10%
6. Entregar pedido para o cliente	Processamento	5,00	6,81%	5,00	24,07%
<b>TOTAL</b>		<b>73,45</b>	<b>15,27%</b>	<b>73,45</b>	<b>13,83%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Horas</b>	<b>480,91</b>	<b>100%</b>	<b>206,24</b>	<b>100%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Dias</b>	<b>20,04</b>	<b>Dias</b>	<b>8,59</b>	<b>Dias</b>

Tabela 4.12 – Proposta de redução do tempo de espera dos produtos da linha vestuário.

Verifica-se que com os ajustes indicados na tabela 4.13, pode-se alcançar uma redução de 61,56% nas esperas dos produtos da linha vestuário, que podem ser reduzidas de 446,19 horas para 171,52 horas.

Classificação	ATUAL		PROPOSTA	
	Horas	%	Horas	%
Espera	446,19	92,78%	171,52	83,17%
Processamento	16,87	3,51%	16,87	8,18%
Inspeção	0,84	0,17%	0,84	0,41%
Transporte	17,01	3,54%	17,01	8,25%
<b>TOTAL</b>	<b>480,91</b>	<b>100,00%</b>	<b>206,24</b>	<b>100,00%</b>

Tabela 4.13 – Impacto da proposta na redução do tempo total do processo de atendimento dos pedidos dos clientes para a linha vestuário.

Calculando-se o índice de agregação de valor para os produtos da linha vestuário, considerando os dados levantados nas tabelas 4.7 e 4.8, tem-se um aumento de 3,51 % para 8,17%, ou seja, esta linha de produtos reduz de 96,49% para 91,82% do *lead time* médio total gastos com atividades que não agregam valor, apenas custos.

#### **4.7.2 – Eliminar ou reduzir as principais (classe A) atividades que não agregam valor da linha calçados**

Considerando agora os dados dispostos na figura 4.8, verifica-se que as esperas na tecelagem consumiram em média 37,56% do *lead time* médio total, sendo que desse tempo as atividades de *Esperar na fila* consumiu 208,75 horas ou 70,62% e *Estocar Urdume* que consome 12,00 horas ou 5,24%, que juntos são responsáveis por 220,75 horas ou 74,68% do tempo em relação ao *lead time* médio total de 295,61 horas para esta atividade. A razão para este grande tempo de espera na fila da tecelagem deve-se a política de produzir lotes maiores a fim de permitir uma alta taxa de utilização dos equipamentos, o que provoca um aumento nas esperas do processo. Conforme levantado na tabela 4.9, o processo de tecelagem Ketten tem um *lead time* longo, mesmo não computando o tempo de espera na fila que consome 208,75 horas ou aproximadamente 8,7 dias. Assim, o tempo de resposta fica em média 86,86 horas ou 3,61 dias, o que não permite uma resposta rápida ao beneficiamento. O alto tempo da tecelagem Ketten ocorre devido ao fato de além do processo ser mais complexo, pois depende de uma etapa necessária à preparação dos urdumes. Ocorre também devido à estratégia de produção da empresa que foca uma alta taxa de utilização dos teares, produzindo grandes lotes de tecidos em decorrência de os teares Ketten serem equipamentos de maior capacidade, o que resulta em *setup* maiores, em média de 4,59 horas para a urdideira e de 5,02 horas para os teares.

Quanto à atividade *Estocar Urdume* existe uma restrição de capacidade, pois esta limitada pelo número total de bobinas disponíveis para a fabricação dos urdumes, em torno de 1.000 unidades. Dessa forma, além de apresentar possibilidades restritas de redução desse tempo, não apresenta um valor

significativo, quando comparado ao tempo desperdiçado de *Esperar na fila*, podendo, por isso, ser mantida no mesmo nível.

Percebe-se, pelos dados levantados na tabela 4.9, que a tecelagem Ketten tem um *lead time* mais longo que a tecelagem circular, em média 296,61 horas, o que não permite uma resposta rápida ao beneficiamento. Como resultado do baixo nível de flexibilidade da tecelagem, a mesma deve antecipar a produção, produzindo lotes para estoque, devido ao tempo de *setup* ser mais alto, a fim de formar um estoque pulmão para abastecer o beneficiamento. Isso gera uma necessidade de níveis maiores de estoque de tecido cru. Assim, a partir dos dados levantados e considerando que o processo de tecelagem Ketten tem um de resposta em média 86,86 horas ou 3,61 dias.

Como a tecelagem circular não permite uma resposta rápida ao beneficiamento. Existe a necessidade de se manter um certo nível de estoque, o qual deve ser o estoque mínimo de cobertura de malha crua para esta linha de produtos, em torno de 3,5 dias de estoque, diante de uma cobertura média atual de aproximadamente 7,0 dias. Logo, para se reduzir o *lead time* na tecelagem Ketten com relação ao tempo de espera, há necessidade de se revisar a forma como se está programando os lotes na tecelagem Ketten, a forma de seqüenciamento dos teares e de ajuste dos níveis de estoque de malha crua. Deve-se também rever a estratégia de produção utilizada de produzir lotes maiores do que aqueles solicitados nos pedidos dos clientes, o que acarreta em maiores *lead times* bem como maiores níveis de estoque de malha crua.

Considerando agora as esperas do beneficiamento, constata-se pela figura 4.8 que grande parte do tempo, ou seja, 167,10 ou 63,86% do tempo médio total são gastos em *Estocar malha crua*; 46,37 horas ou 17,72% para *Esperar na fila Jet*; além de 20,00 horas ou 7,64% para *Preparar a receita* e 18,00 horas ou 6,88% para *Esperar na fila rama*.

O que se verifica também no caso das esperas na fila é a existência de um desbalanceamento entre o tamanho dos lotes e as capacidades dos recursos, bem como da falta de sincronização dos fluxos entre os processos de tecelagem e beneficiamento. Isto ocorre, em parte, devido à política de utilização máxima da capacidade dos recursos do beneficiamento, ou seja, produzir nos teares Ketten

lotes maiores que os definidos nos pedidos, a fim de utilizar plenamente a capacidade dos equipamentos do beneficiamento. Por outro lado, isto ocorre também, devido à estratégia produtiva de produzir para estoque com base numa previsão de demanda considerando um horizonte de médio prazo, e que normalmente não se confirma. Não bastando, isso interfere na programação. Caso não seja feito um trabalho para equilibrar a quantidade de produção no nível necessário para que satisfaçam as exigências determinadas pelos pedidos, se continuará a produzir mais do que se precisa, o que acarreta nos altos níveis de estoque médio dos produtos acabados dessa linha, que há época da realização da pesquisa situava-se em torno de 65 toneladas, e, conseqüentemente, acarretará um aumento os *lead times*.

Assim, para reduzir o *lead time* dos artigos da linha calçados, deve-se em primeiro lugar, determinar o nível ideal para o estoque médio de tecido cru, pois esta tecelagem tem uma capacidade de resposta longa. Por outro lado, deve-se balancear as capacidades e sincronizar os fluxos entre a tecelagem e o beneficiamento, a fim de beneficiar apenas as necessidades de lotes de tamanho padronizado. Como última ferramenta a ser utilizada, sugere-se a adoção do sistema *Kanban* para fazer a programação e controle da produção entre a tecelagem, o beneficiamento e a expedição.

Assim, para a utilização do sistema *Kanban* devem ser definidas, inicialmente, áreas para estoque de malha crua dos produtos da linha vestuário e da linha calçados, a fim de organizar e garantir o suprimento contínuo dos processos produtivos. Os estoques ocupam hoje muito espaço, já se cogita a ampliação da área de armazenagem atual. O estoque de tecido Ketten crú, por exemplo, já possui hoje uma área extra, protegida por toldos e situada ao lado da empresa. Já o estoque de tecido Circular crú encontra-se hoje espalhado pela empresa. Uma vez definidas as áreas, seriam montados quadros *Kanban*, um para cada tecelagem (Circular e Ketten), no estoque de malha crua, os quais controlariam a fabricação do tecidos a serem enviados ao beneficiamento.

A utilização de *Kanban* entre a tecelagem e beneficiamento, funcionariam como um *Kanban* de produção de tecido cru. O tecido cru seria fabricado em lotes de tamanho padronizado, considerando a capacidade de

armazenagem de estoque cru, dos teares e dos equipamentos de beneficiamento (Jet's), ou seja, os Kanbans seriam o sinal para fabricar (Ordem de Fabricação) determinado produto, no momento necessário e na quantidade padrão, pela tecelagem a fim de abastecer os níveis de estoques determinados de tecido cru no SMC – Supermercado de malha crua, para abastecer o sub-processo de beneficiamento. Já o *Kanban* entre o beneficiamento e a expedição, funcionariam como um *Kanban* de produção (beneficiamento) de tecido cru em produtos acabados com características específicas. Assim, após os sinais de demanda (pedidos) dos clientes serem cadastrados no sistema de informação pela área comercial, o sub-processo de expedição verifica a possibilidade do pronto atendimento do pedido, através disponibilidade de produtos acabados no SMPA (supermercado de produtos acabados). Na falta do produto acabado em estoque, a expedição emite o *Kanban* de produção, com as informações de quantidades e características dos produtos, para o beneficiamento. O beneficiamento, por sua vez, verifica a disponibilidade do tecido no estoque de tecido cru no SMC (supermercado de malha crua) e passa a beneficiar o tecido conforme as informações determinadas no cartão *Kanban*. Na falta de tecido cru no estoque, o beneficiamento emite um *Kanban* de produção, com as informações de quantidades e características dos produtos, para a o sub-processo de tecelagem.

O PCP ficaria responsável pelo seqüenciamento das ordens, além da questão relativa ao dimensionamento do número de *Kanbans* a serem usados. Sugere-se dimensionar o sistema *Kanban* com um número de *Kanbans* necessários para limitar os fluxos de produtos, eliminar as perdas e manter o estoque a um nível mínimo. Dessa forma, o nível de estoque de segurança de tecido cru para a tecelagem Ketten (tecido plano) seria, inicialmente, de 3,5 dias, devido a seu maior tempo de resposta ao abastecimento do beneficiamento. Importante lembrar que o nível de cobertura atual dessa linha de produtos é de 7,0 dias.

Sugere-se também a colocação de um sistema *Kanban* ligando o beneficiamento e SMPA (Supermercados de produtos acabados), para um melhor controle dos níveis de estoque desse tipo de estoque, e, provavelmente o nível de atendimento aos clientes. Os lotes seriam puxados com base nos pedidos emitidos pela área comercial, ou seja, o que, quanto e quando devem ser fabricados para

atender aos pedidos dos clientes, disparando, a partir daí, as atividades da cadeia de valor analisada. O dimensionamento dos níveis de cobertura de estoque de produtos acabados pode ser feitos através de um estudo das demandas dos produtos ou das famílias dos produtos, para assim definir sua cobertura.

Uma constatação feita visualmente e depois via sistema de informações, durante o levantamento de campo, foi que estoque médio em processo de malha crua estava em 2,3 toneladas para os produtos da linha vestuário e de 43,6 toneladas para os produtos da linha calçados. Já o estoque médio dos produtos acabados situava-se em 65,0 toneladas para a linha vestuário e 75,6 toneladas para os produtos da linha calçados. Isso demonstra a existência uma baixa sincronização dos fluxos entre as áreas de tecelagem e beneficiamento e/ou problemas de má qualidade. Como resultado, a existência de altos níveis de estoque em processo de malha crua da linha calçados e também de produtos acabados para ambas as linhas de produtos. Assim, como forma de promover a redução significativa do *lead time*, deve-se realizar a sincronização das atividades das tecelagens e de beneficiamento. O PCP deve programar, seqüenciar e controlar os recursos da tecelagem e do beneficiamento de forma integrada, o que não ocorre atualmente, ou seja, ambos os processos são programados de forma independente.

Quanto ao tempo de espera na atividade *Preparar Receita*, conforme já relatado acima se deve a natureza altamente técnica e não exata, uma vez que os tingimentos são reações químicas dirigidas que variam em função de condições como temperatura, pressão, peso do material a ser tinto, volume de banho, e, por isso, estão sujeitas à variações acentuadas na tonalidade e intensidade das cores – principais problemas de qualidade desse processo, sendo esta a razão fundamental para ser efetuada a atividade *Preparar Receita*. Assim, em razão das diferentes características do tecido (derivado das diversas fontes fornecedoras de fios) e na variação da relação carga da máquina (tamanho do lote) e do volume de banho, sugere-se um trabalho de padronização das relações de volume de banho/tamanho do lote para cada máquina, bem como um trabalho de padronização ou redução da base de fornecedores dos fios, o que reduzirá a necessidade de se testar as cores em escala de laboratório antes de efetuar o beneficiamento.

Assim, pode-se estimar o resultado da redução a ser obtida com a implantação dos pontos discutidos anteriormente nos processos de tecelagem e beneficiamento. Portanto, se o tempo de *Esperar na fila* de tecelagem Ketten for reduzido de 208,75 horas para 48,0 horas; o tempo de espera para *Estocar malha crua* para 167,10 horas para 85,00 horas; *Esperar na fila Jet* de 46,37 para 10,0 horas; o tempo de espera para *Preparar receita* de 20,00 horas para 10,00 horas e *Esperar na fila rama* de 18,00 para 10,00 horas, como se pode ver na Tabela 4.14.

Subprocessos/Atividades	Classificação	ATUAL		PROPOSTO	
		Tempo médio	%	Tempo médio	%
<b>Processamento do Pedido</b>					
1. Receber Pedidos dos Clientes	Espera	0	0,00%	0	0,00%
2. Cadastrar Pedidos no sistema	Espera	8,24	56,67%	8,24	56,67%
3. Emitir, Liberar e Sequenciar Ordens	Espera	6,30	43,33%	6,30	43,33%
<b>TOTAL</b>		<b>14,54</b>	<b>2,38%</b>	<b>14,54</b>	<b>4,70%</b>
<b>Tecelagem Ketten</b>					
1. Transportar fios Gaiola	Transporte	1,58	0,53%	1,58	1,17%
2. Descarregar/Carregar Gaiola	Espera	1,30	0,44%	1,30	0,96%
3. Ajustar Gaiola	Espera	1,52	0,51%	1,52	1,13%
4. Carregar/Ajustar Urdideira	Espera	0,19	0,06%	0,19	0,14%
5. Fabricar Urdume	Processamento	0,54	0,18%	0,54	0,40%
6. Descarregar/Carregar Urdume	Espera	0,17	0,06%	0,17	0,13%
7. Transportar Urdume	Transporte	0,04	0,01%	0,04	0,03%
8. Estocar Urdume	Espera	12,00	4,06%	12,00	8,90%
9. Transportar Urdume	Transporte	0,33	0,11%	0,33	0,24%
10. Esperar na fila	Espera	208,75	70,62%	48,00	35,59%
11. Descarregar/Carregar máquina	Espera	3,16	1,07%	3,16	2,35%
12. Ajustar máquina	Espera	1,86	0,63%	1,86	1,38%
13. Fabricar tecido	Processamento	63,72	21,56%	63,72	47,25%
14. Trocar Rolo	Espera	0,11	0,04%	0,11	0,08%
15. Transportar para SCM	Transporte	0,33	0,11%	0,33	0,24%
<b>TOTAL</b>		<b>295,61</b>	<b>48,47%</b>	<b>134,86</b>	<b>43,58%</b>
<b>Beneficiamento</b>					
1. Estocar Malha Crua	Espera	167,10	63,86%	85,00	67,94%
2. Localizar malha	Espera	0,10	0,04%	0,10	0,08%
3. Preparar malhas	Processamento	0,90	0,34%	0,90	0,72%
4. Preparar receita	Espera	20,00	7,64%	10,00	7,99%
5. Pesar receita	Espera	0,60	0,23%	0,50	0,40%
6. Esperar na Fila Jet	Espera	46,37	17,72%	10,00	7,99%
6. Beneficiar malha	Processamento	6,24	2,38%	6,24	4,99%
7. Esperar na Fila Rama	Espera	18,00	6,88%	10,00	7,99%
7. Ramar malha	Processamento	0,79	0,30%	0,79	0,63%
8. Controlar Qualidade	Inspeção	0,65	0,25%	0,65	0,52%
9. Embalar produto acabado	Processamento	0,93	0,35%	0,93	0,74%
<b>TOTAL</b>		<b>261,67</b>	<b>42,90%</b>	<b>125,11</b>	<b>40,43%</b>
<b>Expedição</b>					
1. Estocar Produtos Acabados	Espera	15,20	39,88%	12,00	34,37%
2. Separar Pedido	Processamento	0,58	1,52%	0,58	1,66%
3. Faturar Pedido	Espera	0,11	0,29%	0,11	0,32%
4. Transportar pedido para despacho	Transporte	0,75	1,97%	0,75	2,15%
5. Carregar caminhão e transportar	Transporte	16,47	43,22%	16,47	47,18%
6. Entregar pedido para o cliente	Processamento	5,00	0,82%	5,00	14,32%
<b>TOTAL</b>		<b>38,11</b>	<b>6,25%</b>	<b>34,91</b>	<b>11,28%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Horas</b>	<b>609,93</b>	<b>100%</b>	<b>309,42</b>	<b>100%</b>
	<b>Dias</b>	<b>25,41</b>	<b>Dias</b>	<b>12,89</b>	<b>Dias</b>

Tabela 4.14 – Proposta de redução do tempo de espera dos produtos da linha calçados

Com os ajustes identificados na tabela 4.14, pode-se alcançar uma redução de 49,26% no lead time médio total dos produtos da linha calçados, que podem ser reduzidas de 609,93 horas para 309,42 horas. Já com relação tempo total de espera, ocorrerá uma redução no ciclo de atendimento do pedido de 25,09 dias para 12,89 dias.

Classificação	ATUAL		PROPOSTO	
	Horas	%	Horas	%
Espera	511,08	83,79%	210,57	68,05%
Processamento	78,70	12,90%	78,70	25,44%
Inspeção	0,65	0,11%	0,65	0,21%
Transporte	19,50	3,20%	19,50	6,30%
<b>TOTAL</b>	<b>609,93</b>	<b>100,00%</b>	<b>309,42</b>	<b>100,00%</b>

Tabela 4.15 – Impacto da proposta na redução do tempo total do processo de atendimento dos pedidos dos clientes para a linha calçados.

Verifica-se que com os ajustes identificados na tabela 4.15, pode-se alcançar uma redução de 58,79% nas esperas dos produtos da linha calçados, que podem ser reduzidas de 511,08 horas para 210,57 horas.

Calculando-se o índice de agregação de valor (IAV) para esta linha de produtos, verifica-se um aumento do indicador de 12,90% para 25,43%, ou seja, ocorre uma redução de 87,09% para 74,56% do *lead time* médio total gasto com atividades que não agregam valor, apenas custos.

### 4.7.3 - Promover a integração funcional das diversas áreas da empresa

Como estratégia para também reduzir os *lead times* é de suma importância a melhoria na integração funcional das diversas áreas da empresa. Isso pode ser realizado, inicialmente, utilizando comitês de planejamento multifuncional, composto por representantes das áreas de comercial, produção, logística, compras, etc., que deveriam reunir-se, inicialmente, com periodicidade diária para fazer um planejamento conjunto dos recursos e prazos. Esta estratégia tem como objetivo

direcionar esforços de todos na melhoria da comunicação e no melhor atendimento aos clientes internos e externos.

Sugere-se também a implantação e utilização de um Sistema de Informações Corporativo ou ERP - *Enterprise Resource Planning*, com objetivo de integrar ainda mais as funções, pois hoje são utilizados Sistemas de Informações diferentes e independentes em cada área. Atualmente, o mais alto nível de aplicação da tecnologia de informação se dá como arma estratégica. Os sistemas de informações do tipo ERP podem ajudar a montar e aprimorar a estratégia ao fornecer melhores dados e informações dentro da organização (aplicação interna). Estruturados como redes, pode ajudar a organização a redefinir e apoiar relações com clientes, fornecedores e outros fornecedores (aplicação externa). Esse sistema de informação assume uma perspectiva abrangente das atividades da organização, pois esses sistemas de planejamento de recursos empresariais (ERP) coletam, processam e fornecem informações sobre o empreendimento total da empresa, incluindo processamento de pedidos, desenho de produtos, compras, estoque, fabricação, distribuição, recursos humanos, recibos de pagamento e previsão de demanda futura. Segundo Daft (2001), “Um ERP pode servir de espinha dorsal para toda uma organização por integrar processos empresariais e administrativos fundamentais.”

#### **4.7.4 - Reduzir os tempos das atividades que agregam valor**

Como última etapa, pode-se sugerir a redução dos tempos das atividades que agregam valor, como o processamento, única atividade que agrega valor aos produtos.

Segundo Shingo (1996), “para realizar melhorias nos processos de produção, devemos distinguir o fluxo de produto (processo) do fluxo de trabalho (operações) e analisá-los separadamente.”

Nas etapas anteriores da estratégia de competição com base no tempo, o foco recaiu sobre o processo. Nessa etapa o foco é buscar melhorias nas operações (atividades) realizadas. Isto pode ser conseguido através de estudos de tempos e métodos de trabalho e da padronização das operações; pela utilização da

técnica TRF – Troca Rápida de Ferramentas, utilizadas para a redução das operações de *setup* e pela redução dos tempos de ressuprimento das ordens de compra através da melhoria do relacionamento com os fornecedores.

Os estudos de tempos e métodos de trabalho e a padronização das operações é um fator importante para reduzir os tempos das atividades que agregam valor, pois as operações devem ser aperfeiçoadas gradualmente através da descrição de operações-padrão, utilizadas para treinamento dos colaboradores, bem com os tempos necessários para a realização de cada tarefa. Essa medida facilita a melhoria contínua, pois os padrões da operação podem ser melhorados e padronizados continuamente.

A filosofia JIT requer a produção em pequenos lotes e, para isso, os equipamentos devem ser projetados e rearranjados, de tal forma que os materiais possam se mover fácil e rapidamente de uma operação para outra. Este modelo produtivo exige que o tempo de *setup* seja reduzido ou eliminado, alterando completamente a noções econômicas da produção em lotes. Assim, todos o trabalhadores devem ser envolvidos e treinados em uma metodologia de redução de *setup* denominada SMED – Single Minute Exchange of Dies – Troca de Ferramentas abaixo de Dez Minutos). Quando o tempo de *setup* pode ser reduzido abaixo de um minuto, o SMED é chamado OTED – One Touch Exchange of Die (Troca de Ferramentas em um toque). Por fim, pode-se alcançar a troca de ferramentas sem o toque, NOTED – Non Touch Exchange of Die, onde a troca de ferramentas é realizada automaticamente. O objetivo de uma equipe de redução setup deve ser o de desenvolver e implementar soluções de TRF – Troca Rápida de Ferramentas nos métodos de *setup* existentes. A TRF busca reduzir e simplificar o *setup*, através da eliminação de elementos desnecessários, como ajustes e a redução do tempo de inspeção. Pode, por exemplo, ser aplicada na área de tecelagem Ketten, onde há um grande potencial para redução do *setup* interno, ou seja, quando as operações de *setup* podem ser executadas somente quando a máquina estiver parada, como por exemplo a amarração dos fios e o ajuste da máquina. Pode-se buscar também a redução do *setup* externo, ou seja, as operações de *setup* que devem ser concluídas, enquanto a máquina está operando, como, por exemplo, o transporte de urdume. Pode-se ainda, buscar reduzir os tempos de ressuprimentos das ordens de

compras, através do melhoramento do relacionamento com os fornecedores, o que permitiria uma integração entre os sistemas produtivos.

#### **4.8 - CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Neste capítulo foi descrita a pesquisa de campo realizada na forma de um estudo de caso numa empresa fabricante de tecidos sintéticos para a indústria do vestuário e de calçados. O estudo de caso teve como objetivo levantar como se dá a formação do *lead time* na cadeia de valor do processo de atendimento dos pedidos dos clientes e de como se pode vir a reduzi-lo a fim de aumentar o tempo de resposta e com isso melhor atender os clientes.

Inicialmente apresentou-se a empresa e suas características e fez-se o mapeamento da cadeia de valor do processo de atendimento dos pedidos dos clientes, para em seguida expor os dados coletados sobre cinco artigos das duas diferentes linhas de produtos, vestuário e calçados. Foram selecionados para este levantamento cinco artigos de cada linha de produtos, que são artigos com elevado volume de produção e que tem uma alta representatividade no faturamento da empresa.

Como forma de se analisar os dados obtidos no conjunto dos cinco artigos selecionados para cada linha de produtos, as informações foram agregadas para cada linha de produtos em relação aos quatro processos pelos quais os artigos passam, bem como em relação aos componentes do *lead time*, classificados em atividades de espera, processamento, inspeção e transporte. Na análise realizada constatou-se que apenas 8,76 %, em média, do tempo que compõem os *lead times* dos artigos fabricados pela empresa objeto de pesquisa pode ser considerado como agregador de valor. A maior parte do *lead time* ou 91,24 %, em média, está concentrada nas atividades de espera de processo e estão localizadas dentro dos processos de Tecelagem e Beneficiamento.

Desta forma, para se obter uma redução significativa nos *lead times* produtivos propôs-se à utilização de quatro estratégias básicas: (1) Eliminar ou reduzir as principais (classe A) atividades que não agregam valor linha vestuário; (2) Eliminar ou reduzir as atividades principais (classe A) que não agregam valor linha

calçado; (3) Promover a integração funcional das diversas áreas da empresa e (4) Reduzir os tempos das atividades que agregam valor.

Com o objetivo de reduzir os *lead times* nos processos de Tecelagem e Beneficiamento, com foco nas reduções nos tempos de espera, foi proposta uma revisão na forma de realizar a gestão da produção através do balanceamento das quantidades e capacidades entre os sub-processos analisados, além da sincronização do fluxo entre as operações, a fim de obter um fluxo contínuo de materiais. Para tanto, sugeriu-se a utilização do sistema *Kanban*, localizados entre os sub-processos de tecelagens, beneficiamento e expedição. Foi sugerida, também, a mudança de estratégia de produção para os produtos da linha vestuário, que passam a ser produzidos sob pedido, considerando uma cobertura média de estoque de malha crua necessários para suportar 1,0 dia ou 24 horas de demanda. Os produtos da linha calçados continuam a utilizar a estratégia de produzir para estoque de malha crua. Entretanto, passa a utilizar uma cobertura média de estoque de 3,5 dias ou 85 horas de demanda.

Finalizando, foi realizada uma simulação e uma análise comparativa entre os tempos atuais levantados e os tempos previstos caso estas ações fossem tomadas. Foram apresentadas análises comparativas para cada uma das duas linhas de produtos analisadas. Como era esperado se chegou a valores de redução bastante altos e que mereceriam um aprofundamento maior por parte da empresa, para uma análise de viabilidade de implantação das melhorias. O estudo deixou clara a possibilidade de se conseguir ganhos significativos em termos de redução do tempo para o atendimento dos pedidos dos clientes, redução dos níveis de estoque e, conseqüentemente, a redução de custos e melhoria no processo de atendimento dos pedidos dos clientes. Dessa forma, verifica-se que as mudanças sugeridas devem ser consideradas, haja vista o impacto positivo que podem provocar e com a obtenção de vantagem competitiva para a empresa objeto de estudo.

Finalmente, existe a necessidade de uma comparação dos resultados levantados com os dados da teoria do *lead time* com algum trabalho sobre o tema. De acordo com a teoria do *lead time* os tempos de espera em sistemas produtivos do tipo empurrado ou em fluxo intermitente, são da ordem de 60% a 80% do tempo total do *lead time*, portanto, os dados coletados na pesquisa confirmam o alto índice de

desperdício da teoria. Já em comparação à pesquisa realizada por FURTADO (2003), constata-se que os resultados alcançados nas duas pesquisas foram semelhantes. De acordo com o levantamento realizado por FURTADO (2003) numa grande empresa têxtil do mercado de cama, mesa e banho da região de Blumenau/SC, o autor constatou que, na média, apenas 8% do tempo total do *lead time* agrega valor ao produto, enquanto que 91,95% do tempo são gastos com atividades que não agregam valor.

Apesar das diferenças estruturais e contextuais entre as empresas estudadas, percebe-se que ambas as empresas da cadeia produtiva têxtil possuem um ponto comum: em ambas existem muitas atividades que não agregam valor, que devem ser eliminadas ou reduzidas, se essas empresas quiserem manter-se competitivas ou mesmo obter alguma vantagem competitiva de forma sustentável.

Assim, no próximo capítulo serão apresentadas às conclusões gerais obtidas com a realização deste estudo científico e serão recomendados trabalhos futuros que poderão explorar a linha de raciocínio seguida neste capítulo.

## CAPÍTULO V – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

### 5.1 – CONCLUSÕES

Com o propósito de responder a questão de pesquisa formulada no início do trabalho, qual seja, *“Existem diferenças na composição do lead time em empresas da cadeia produtiva têxtil que utilizam na fabricação de sua linha de produtos tanto os processos de tecelagem plana e de tecelagem malha e como podem ser mensurados, classificados, avaliados e reduzidos para agilizar o atendimento dos clientes?”* E partindo do princípio de que os *lead times da cadeia de valor de empresas da cadeia produtiva têxtil que utilizam na fabricação de seus produtos tanto os processos de tecelagem plana e de tecelagem malha possuem muitas atividades que não agregam valor, compostas por altos tempos de espera, confirmando a teoria geral de formação dos lead times.*

Sendo assim, inicialmente no capítulo 1 foram apresentadas as características e particularidades das empresas que compõem a cadeia produtiva têxtil, composta de empresa fabricantes de fibras, fiação, tecelagem, beneficiamento, confecção e comercialização; suas dificuldades operacionais, relacionamento com clientes e demais pontos relevantes. Em função desta discussão verificou-se a necessidade por parte das empresas deste setor de buscar tempos de atendimento aos clientes cada vez mais curtos a partir da redução dos *lead times* da cadeia de valor do processo de atendimento de pedidos dos clientes, devido ao aumento da competitividade do setor.

No capítulo 2 foi discutido o conceito de *lead time* sob três perspectivas: a dos clientes, a da produção e a dos fornecedores. Foram também discutidos como e onde são formados os tempos que compõe o *lead time*. Relacionou-se aumento do *lead time* produtivo com desperdícios. Apresentou-se a definição de tempos de espera (programação da produção, fila e lote), tempos de processamento, tempos de inspeção e tempos de transporte. Estes tempos serviram como parâmetros para a classificação dos tempos das atividades da cadeia de valor dos produtos, na pesquisa de campo. Foram utilizados também para identificar onde

os tempos das diversas atividades do processo de atendimento dos pedidos dos clientes estavam ocorrendo.

No capítulo 3 definiu-se a metodologia de pesquisa do presente trabalho. Onde, para se atingir o objetivo proposto nesta dissertação, identificou-se primeiramente, o tipo de pesquisa a ser adotado nesta dissertação como tendo um enfoque descritivo. A forma de abordagem do problema da pesquisa foi caracterizada como de natureza qualitativa, sendo desenvolvida na forma de um estudo de caso. Foram definidas também as variáveis de pesquisa, apresentadas em quatro grupos Variáveis do grupo 1 – Atividades que agregam valor e atividades que não agregam valor; Variáveis do grupo 2 - Atividades de preparação, processamento, inspeção e transporte; Variáveis do grupo 3 - Níveis de estoque e Variáveis do grupo 4 - Tempos para realização de cada atividade, e a forma da coleta de dados que permitiram atender aos objetivos propostos neste trabalho. Finalmente, foi descrito de forma detalhada, o método de pesquisa utilizado com composto das etapas de Mapeamento da Cadeia de Valor; Definição das famílias de produtos; Coleta dos tempos; Classificação e análise dos tempos e Propor melhorias. Na seqüência foram descritos os instrumentos de coleta de dados, sendo que a pesquisa utilizou técnicas de entrevista semi-estruturada, observação direta e formulários de coleta de dados. Foram descritos como estão estruturados os formulários de coleta de dados empregados a fim de mapear a cadeia de valor e traçar um perfil da formação do *lead time* na empresa pesquisada, dando subsídios para a formulação de um diagnóstico dos tempos que compõem o *lead time*.

No capítulo 4 foi desenvolvido na forma de um estudo de caso aplicado a uma empresa fabricante de tecidos sintéticos, onde o método foi aplicado a fim de verificar-se sua consistência. A empresa foi escolhida devido a suas características peculiares de utilizar na produção de suas duas linhas de produtos – vestuário e calçados. Foram selecionados para este levantamento cinco artigos de cada uma das linhas de produtos, utilizando como critérios de escolha aqueles produtos que tem maior representatividade em termos de volume e faturamento da empresa. Na coleta de dados, inicialmente fez-se o mapeamento da cadeia de valor na forma do processo de atendimento dos pedidos dos clientes, desde a entrada do pedido até a entrega ao cliente. Para facilitar a identificação das atividades e o levantamento dos

dados, a cadeia de valor mapeada foi sintetizada em quatro sub-processos: *Recebimento do Pedido*, *Tecelagem*, *Beneficiamento* e *Expedição*, composto cada um de várias atividades (operações). Após isso, foram levantados os tempos para cada atividade desses processos, em horas, sendo a seguir classificados em atividades de processamento, espera, inspeção e transporte. Em função da alta disponibilidade de fios em estoque, eventuais faltas de matéria-prima não foram considerados no referido estudo.

Como forma de se analisar os dados obtidos no conjunto dos cinco artigos selecionados no sentido de permitir entender como são formados os *lead times* na cadeia de valor, foram realizadas as seguintes análises para cada linha de produtos: (1) consolidação dos dados obtidos dos tempos de *lead times* em relação aos processos pelos quais os artigos passam; (2) consolidação dos dados obtidos dos tempos de *lead times* em relação a sua classificação em espera, processamento, inspeção e transporte; (3) o cálculo do índice de agregação de valor para cada linha de produto de forma isolada e de forma agregada.

Na consolidação dos dados obtidos dos tempos de *lead times* em relação aos processos pelos quais os artigos passam, identificou-se que, no conjunto de artigos acompanhados, os artigos da linha vestuário possuem um *lead time* médio total de 480,91 horas, ou 20,04 dias. Onde, 14,54 horas ou 3,02 %, são relativos ao processo de Processamento de pedidos; 173,30 horas ou 36,04 % são relativos ao processo de Tecelagem; 219,16 horas ou 45,67%, são relativos ao processo de Beneficiamento; e 73,45 horas ou 15,27 %, são relativos ao processo de Expedição. Por outro lado, os artigos da linha calçados apresentaram um *lead time* médio de 609,93 horas, ou 25,41 dias, onde 14,54 horas, ou 2,38% são relativos ao Processamento do pedidos; 295,61 horas ou 48,47 %, referentes ao processo de Tecelagem; 261,67 horas ou 42,90 %, relativo ao processo de Beneficiamento; e 38,11 horas ou 6,25 % para o processo de Expedição.

Nesta análise verificou-se que os processos responsáveis pelas maiores partes da formação do *lead time* nos artigos da linha vestuário são o beneficiamento 43,65%, seguido da tecelagem com 35,52% do *lead time* médio total. Utilizando uma abordagem de priorização, foram identificados para o processo de beneficiamento, como atividades classe "A": *Esperar na Fila Jet* com 80,80 horas ou

36,79% do tempo; *Estocar malha crua* com 76,50 horas ou 34,83%; 31,92 horas ou 14,54% para *Esperar na fila rama* e 20,00 horas ou 9,11% com *Preparar receita*. Por sua vez, para o processo de tecelagem, também utilizando uma abordagem de priorização, foi classificada como atividade classe “A”: *Esperar na fila* com 167,45 horas do tempo total de espera, sendo que esta atividade representa, sozinha, 96,62% dos tempos de espera neste processo.

Os artigos da linha calçados apresentaram um perfil onde o processo responsável pela maior parte do lead time é o beneficiamento com 41,44%, seguido pela a tecelagem com 37,56% do *lead time* médio total. Utilizando-se da mesma abordagem de priorização, foram classificadas como atividades classe “A” para o processo de beneficiamento: *Estocar malha crua* com 167,10 horas ou 63,86% do tempo; *Esperar na fila Jet* com 46,37 horas 17,72%; *Preparar Receita* com 20,00 horas ou 7,64% e *Esperar na fila rama* com 18,00 ou 6,88%. Já para o processo de tecelagem, foram classificadas como classe “A” as atividades de *Esperar na fila* com 208,75 horas ou 70,62% do tempo total de espera para este processo e *Estocar Urdume* com 12,00 horas ou 4,06% do tempo total de espera nesse processo. Nos demais processos os tempos são menores e mais regulares.

Resumidamente, concluiu-se que o fato de a tecelagem e o beneficiamento possuírem os maiores *lead times* entre os processos analisados é decorrente, primeiramente, do desbalanceamento entre as quantidades produzidas em cada processo e a capacidade dos recursos, além disso, foi identificada a falta de sincronização do fluxo entre os sub-processos de tecelagem, beneficiamento e expedição. O problema também decorre de falhas na programação e seqüenciamento dos lotes que são feitos de forma independente. Isso gera espera na fila de lote parados em frete aos equipamentos, gerando alto nível de estoque em processo, durante grande parte do *lead time*. Identificou-se também altos níveis de estoque em processo, decorrentes da estratégia adotada pela empresa de antecipar a produção e de utilizar como critérios para controle da produção a utilização da capacidade máxima os recursos.

Já com a consolidação dos dados obtidos dos tempos de *lead times* em relação a sua classificação em: espera, processamento, inspeção e transporte, pode-se identificar para a linha vestuário um *lead time* médio de 480,91 horas, sendo que

desse total, 446,19 horas ou 92,78 %, são relativos à espera; 16,87 horas, ou 7,95%, são de processamento; 0,94 hora, ou 0,18 %, é de inspeção; e 25,54 horas ou 3,51 %, são relativas a transporte. Já para os artigos da linha calçados, foi encontrado um *lead time* médio de 609,93 horas, sendo que deste total 511,08 horas ou 83,79 %, são relativos à espera; 78,70 horas ou 12,90 %, são relativas a processamento; 0,65 hora ou 0,11 %, é relativo à inspeção; e 19,50 horas ou 3,20 %, são relativas a transporte.

Verificou-se que os tempos de espera identificados são muito altos. Na família dos produtos vestuário tem-se uma participação dos tempos de espera de 92,78 % em média no *lead time*. Já na família dos produtos calçados tem-se uma participação de 83,79 % em média do tempo de espera no *lead time*.

Após o levantamento dos *lead times* das diversas atividades da cadeia de valor do processo de atendimento dos pedidos dos clientes e da classificação dos tempos das atividades que agregam valor daquelas que não agregam valor, foi efetuado o cálculo do percentual de tempo gasto com as atividades que agregam valor, ou o índice de agregação de valor (I.A.V.).

Para a linha de produtos da linha vestuário, o índice de agregação de valor (I.A.V.) levantado foi de apenas 3,51 %, ou seja, do tempo total gasto para o processo de atendimento dos pedidos dos clientes dessa linha de produtos, 96,49 % são de atividades que não agregam valor, geram apenas custos.

Já para a linha de calçados, o índice de agregação de valor (I.A.V.) ficou em 12,90 %, ou seja, 87,09 % do *lead time* médio total gasto para realizar o processo de atendimento do pedido dos clientes, são compostos por atividades que não agregam valor.

Por último, considerando os valores médios das duas linhas de produtos de forma agregada, temos um tempo total médio gasto de 545,42 horas entre as linhas de produtos estudadas; um tempo total de espera na ordem de 478,63 horas; enquanto que o tempo gasto com processamento consumiu de 47,78 horas; 0,74 hora foi gasta com inspeção e o tempo médio gasto com transporte consumiu 18,25 horas. Com isso, o índice de agregação de valor, considerando as duas linhas de produtos de forma agregada, ficou em 8,76 %, ou seja, em média,

91,24 % do tempo total gasto para realizar o processo de atendimento do pedido dos clientes são compostos por atividades que não agregam valor, apenas custos.

De forma geral, constatou-se que componente “espera” é a grande consumidora de tempo em ambas às linhas de produtos pesquisados. Esta espera é formada pelo acúmulo de estoque de malha crua e pelos tempos de filas em frentes as máquinas aguardando que um lote de maior prioridade seja processado. A espera se concentra na tecelagem e no beneficiamento. Desta forma, pôde-se concluir que para reduzir o *lead time* tanto na tecelagem como do beneficiamento, há necessidade de fazer inicialmente o balanceamento entre a quantidade e a capacidade dos recursos bem como a sincronização do fluxo entre os sub-processos. Deve-se também revisar a forma como se está programando os teares e o beneficiamento, além do seqüenciamento das máquinas em ambas as áreas.

Para os produtos da linha vestuário foi sugerido a revisão da estratégia de produção antecipada para estoques para produzir sob pedido, trabalhando em cima da programação dos teares que geram estoque de tecido crú de acordo apenas com as necessidades dos pedidos dos clientes. Hoje a política é não parar os teares, produzindo-se e antecipando pedidos, com base em previsões de demanda que possuem grande probabilidade de não se confirmar. Como a Tecelagem dos produtos da linha vestuário tem um *lead time* curto, permite uma resposta rápida ao Beneficiamento, de maneira que esta Tecelagem fornecesse tecido crú ao Beneficiamento sem a necessidade de grandes estoques de tecido cru, no máximo uma cobertura para atender 1,0 dia de demanda.

Já para os produtos da linha calçados foi sugerida uma revisão nos níveis de estoque em processo, pois como no levantamento de dados da pesquisa verificou-se que o tempo médio de processamento total ficou em 105,49 horas na tecelagem e beneficiamento. A sugestão é de que se deveria ter no máximo este mesmo tempo em cobertura de tecido cru, ou seja, uma cobertura de no máximo 3,5 dias de demanda.

Como sugestão de solução do problema de programação e controle da produção entre os sub-processos de tecelagem, beneficiamento e expedição, se propôs a utilização do sistema *Kanban* para colocar cada item em seu lugar, perto de

sua próxima operação e na quantidade suficiente para não provocar a parada de qualquer máquina durante fluxo do processo.

Como forma de demonstrar o impacto na eliminação das atividades que não agregam valor e da redução dos tempos de espera, fez-se uma simulação e a análise do *lead time* para cada linha de produtos pesquisados, admitindo-se que estas sugestões fossem implantadas. Assim, chegou-se a valores de *lead times* teóricos bastante reduzidos. No caso dos produtos da linha vestuário pode-se alcançar uma redução de 57,11% no *lead time* médio total dos produtos da linha vestuário, que podem ser reduzidas de um tempo médio de 480,91 horas para 206,24 horas. Dessa forma, ocorrerá uma redução no ciclo de atendimento dos pedidos de 20,04 dias para 8,59 dias. Com os ajustes propostos pode-se alcançar uma redução de 61,56% nas esperas dos produtos da linha vestuário, que podem ser reduzidas de 446,19 horas para 171,52 horas. Com as reduções propostas o valor índice de agregação de valor (IAV) para os produtos da linha vestuário aumentaram de 3,51 % para 8,17%, ou seja, esta linha de produtos reduziria de 96,49% para 91,82% do *lead time* médio total em gastos com atividades que não agregam valor, apenas custos.

Já com relação aos produtos da linha calçados, com os ajustes propostos, pode-se alcançar uma redução de 49,26% no *lead time* médio total dos produtos da linha calçados, que podem ser reduzidas de 609,93 horas para 309,42 horas. Já com relação tempo total de espera, ocorrerá uma redução no ciclo de atendimento do pedido de 25,09 dias para 12,89 dias. Verifica-se que com os ajustes propostos, pode-se alcançar uma redução de 58,79% nas esperas dos produtos da linha calçados, que podem ser reduzidas de 511,08 horas para 210,57 horas. Com as reduções propostas o valor índice de agregação de valor (IAV) para os produtos da linha vestuário aumentaram de 12,90% para 25,43%, ou seja, ocorre uma redução de 87,09% para 74,56% do *lead time* médio total gasto com atividades que não agregam valor, apenas custos.

Estas não são propostas simples de implementação. Entretanto, como a pesquisa de campo realizada pôde constatar, pode-se reduzir o impacto que os tempos de espera, em especial nos processos de tecelagem e beneficiamento. Isso levará a reduções significativas no *lead time* da cadeia de valor analisada. Assim,

mudanças no modelo de gestão da produção, buscando o balanceamento das quantidades, a sincronização dos fluxos entre os sub-processos e a correta programação e seqüenciamento dos recursos, podem trazer grandes benefícios para a flexibilidade da empresa, e conseqüentemente a redução do *lead time*, dos níveis de estoque em processo e dos custos associados, além de melhorias no processo de atendimento dos pedidos dos clientes.

Ao se concluir este trabalho pode-se afirmar que o objetivo geral proposto de *estudar e identificar os tempos que compõem os lead times da cadeia de valor das empresas da cadeia produtiva têxtil que utilizam tanto o processo de tecelagem plana como de tecelagem de malhas, bem como sugerir melhorias que possam ser aplicadas a fim de agilizar o atendimento dos clientes*, foi plenamente atendido. Além disso, os cinco objetivos específicos traçados no início do trabalho, também foram plenamente atingidos, quais sejam:

1. Estudar e descrever a teoria de formação dos *lead times* das empresas da cadeia produtiva têxtil e seu impacto na cadeia de valor do ponto de vista do atendimento dos clientes;
2. Fornecer às empresas da cadeia produtiva têxtil fabricantes de tecidos planos e de tecidos de malhas, um método para mensurar, classificar avaliar e reduzir o *lead time* da cadeia de valor;
3. Desenvolver um estudo de caso em uma empresa que tenha como característica ser fabricante tanto de tecidos planos e de tecidos de malhas, aplicando o método proposto, de forma a mensurar, classificar, avaliar e reduzir o *lead time da cadeia de valor*;
4. Identificar e comparar a composição do *lead time* na cadeia de valor de uma empresa fabricante de tecidos planos e tecidos de malha com uma empresa que fabrica apenas tecidos planos;
5. Propor ações a serem implantadas nas empresas fabricantes tanto tecidos planos como tecidos de malha, que levem a uma redução dos *lead times* da cadeia de valor.

Diante do acima exposto, encerram-se as conclusões destacando que os dados levantados na pesquisa sugerem que, de uma maneira geral, as empresas da cadeia produtiva têxtil possuem como característica comum: a existência de muitas atividades que não agregam valor, somente custos, compostas em sua maioria por altos tempos de espera, que por sua vez, confirmam a teoria geral de formação dos *lead times*.

## **5.2 - RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS**

Levando-se em conta a experiência adquirida na realização deste trabalho e na efetiva participação em cada etapa do mesmo, podem-se citar algumas recomendações que poderiam expandir o escopo do presente estudo e contribuir no desenvolvimento de trabalhos futuros, como seguem:

1. Como este trabalho foi aplicado no setor têxtil, ele possui uma limitação de foco. Apesar de teoria sobre a formação dos *lead times* ser genérica, não se pode generalizar as conclusões obtidas a partir daí para outros setores produtivos. Por isso, recomenda-se a aplicação da metodologia proposta em outros setores produtivos para que seja possível realizar comparações.

2. Uma outra limitação da presente pesquisa diz respeito ao período de sua realização. Dessa forma, recomenda-se que este estudo seja efetivado novamente em um momento futuro após as soluções para os problemas identificados tenham sido implementadas.

3. Uma terceira limitação do presente estudo, que diz respeito ao tipo de sistema produtivo verticalizado utilizado pela empresa estudada, onde todos os processos (Processamento dos pedidos, Tecelagem, Beneficiamento e Expedição) estão sob controle da mesma empresa. Assim, sugere-se aplicação de um novo trabalho para empresas que possuam seus sistemas produtivos mais horizontalizados (terceirizado), trabalhando com parte das atividades da cadeia junto a fornecedores, pois os tempos levantados terão valores muito diferentes dos encontrados no atual trabalho.

4. Como uma quarta sugestão de aplicação da metodologia apresentada neste trabalho de pesquisa, sugere-se a sua aplicação na cadeia de suprimentos da empresa objeto de pesquisa e em cadeias de suprimentos de empresas de outros setores para possíveis comparações.

5. Pode-se recomendar também, apesar de não ter sido uma limitação associada ao presente trabalho, uma análise da possibilidade de adaptação de sistemas de programação avançada (tipo APS) como ferramenta para gerir o sincronismo entre áreas nas empresas têxteis de forma a melhorar a performance do sistema produtivo.

6. Como última sugestão, recomenda-se a realização de uma pesquisa qualitativa aplicada à cadeia produtiva têxtil, com o objetivo de possibilitar a generalização das conclusões desse estudo para todo o setor.

Finalizando, o mercado têxtil é de grande importância para o Brasil, e o sucesso deste negócio e de outros, depende muito de fatores como: qualidade, velocidade, custos, flexibilidade e confiabilidade. Todos estes fatores têm relação direta e em alto grau com os *lead times*.

## REFERÊNCIAS

ABIT. De olho nos amarelos. disponível em < [www.abit.org.br](http://www.abit.org.br) > acessado em 01/06/2005.

BALLOU, R.H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos – Planejamento, Organização e Logística Empresarial. 4ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.

BASTOS, N.B. Emfim: o livre comércio. Revista Textila nº54, p. 8-17, out/nov/dez 2004. Business Review, July-August 1988.

BLACK, J.T. O projeto da fábrica com futuro. Porto Alegre: Artes médicas, 1998.

CARBONE, J. Sun Micro looks to suppliers to save time. Purchasing, 1995.

CHHAJED, D.; KIM, K. How important are lead time? Purchasing, 1995. 39.

CHING, H.Y. Gestão de estoque na cadeia logística integrada – Supply Chain. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2001.

CHRISTOPHER, M. Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos – estratégias para redução de custos e melhorias dos serviços. São Paulo: Pioneira, 1997.

CHRISTOPHER, M. The Agile Supply - Chain Competing in Volatile Markets. Industrial Marketing Management.V. 29, 37–44 (2000). Elsevier Science Inc.

CORRÊA, H.L.; Corrêa, C.A. Administração de Produção e Operações – Manufatura e Serviços: uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 2004.

CORREA;H.L.; GIANESE, I.G.N., e CAON M. Planejamento, programação e controle da produção: MRP/MRP II: conceitos, uso e implantação. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2001.

CRUZ-MOREIRA, J.R. Industrial Upgrading nas cadeias produtivas globais: reflexões a partir das indústrias têxteis e de vestuário de Honduras e do Brasil. Tese de Doutorado em Engenharia da Produção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2003.

DAFT, R. L. Organizações: teorias e projetos. São Paulo. Pioneira: 2002.

FINE, C. H. Clockspeed. Perseus Books, Massachusetts, USA, 1998.

FLEURY, A. et al. A competitividade das cadeias produtivas da indústria têxtil baseadas em fibras químicas. Relatório BNDES Cadeias Têxteis, 2001.

FRAGA, L. A nova cadeia têxtil. Revista Textila nº 55, p. 24-30, jan/fev/mar. 2005.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. Administração da Produção e Operações. 8ª ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

GAZETA MERCANTIL. A indústria têxtil tem seu melhor mês de exportação. São Paulo, 17/09/2004, Indústria & Serviços, capa e A-10.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1996.

GORINI, A.P. Panorama do setor têxtil no Brasil e no mundo: reestruturação e perspectivas. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 12, p. 17-50, set. 2000

HARMON, R.L. Reinventando a distribuição: logística de distribuição classe mundial. Rio de Janeiro, Campus, 1994.

JONES, C. Strategic supply network management. Apresentado na Fifth International Conference of the Operations Management Association - UK, England, June 26-27 1990

KARAN, R. Desempenho da indústria têxtil 1990 a 2003. Gazeta Mercantil – SP, 17/09/2004, Indústria & Serviços, Capa e A-10.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. Fundamentos da metodologia científica. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D..A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MACBETH, D.K. Supplier management in support of JIT activity: a research agenda. International Journal of Operations & Production Management, v.7, n.4, p.53-63, 1987.

MARTINS, F.A.A. Modelo para avaliação do lead time produtivo nas empresas têxteis. Dissertação de mestrado em Engenharia de Produção da UFSC, 2003.

MINAYO, M.C.S. O desafio do conhecimento. 4.ed. São Paulo/Rio de Janeiro: Hucitec, 1996

MONTEIRO FILHA, D.C e SANTOS, A.M.M.M. Cadeia Têxtil: estruturas e estratégias no comércio exterior. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 15, p. 113-136, mar. 2002

MERLI, G. Comakership: a nova estratégia para os suprimentos. Qualitymark Editora. São Paulo, 1994.

MARTINS, J.; BICUDO, M. A. V. A pesquisa qualitativa em psicologia: fundamentos e recursos básicos. São Paulo: Ed. Moraes: EDUC, 1989.

OLIVEIRA, D. P. R. Sistemas, Organizações e Métodos: uma abordagem gerencial. 13ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

PIRES, S.R.I. Gestão da cadeia de Suprimentos (Supply Chain Management) – Conceitos, Estratégias e Práticas. São Paulo: Atlas, 2004.

PORTER, M. Competitive advantage: creating and sustaining a superior performance. New York: The Free Press – MacMillan, 1985.

REIS, M.A.S. e MACHLINE, C. Pesquisa sobre lead time na cadeia logística global das empresas brasileiras. FGV-SP, 1998.

REVISTA QUÍMICA TÊXTIL. Visão do Mercado Têxtil.nº 72, Setembro de 2003.

REVISTA TEXTÍLIA. TÊXTEIS INTERAMERICANOS. Quem ganha e quem perde com o fim do acordo multifibras? nº 54, out-nov-dez-2004, pág.08 – 21.

REVISTA TEXTÍLIA.TÊXTEIS INTERAMERICANOS. Fórum da Competitividade da Cadeia Têxtil. nº 36, abr-mai-jun-2000, pág.14 – 18.

REVISTA TEXTÍLIA.TÊXTEIS INTERAMERICANOS. A nova Cadeia Têxtil. nº 55, jan-fev-mar-2005, pág.24 – 30.

ROHR, S. S.; CORRÊA, H. L. Time-Based Competitiveness in Brazil: Whys and Hows, International Journal of Operations and Production Management, Vol. 18, No 3, 1998, pp233-245.

SHINGO, S. O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da engenharia de produção. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SILVA, E. L. Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação. 3ª ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da UFSC, 2001

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; Johnston, R. Administração da Produção. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SPECKMAN, R.E. "Strategic supplier selection: understanding long-term buyer relationships". Business Horizons, vol.31, n.4, p.75-81, July-August 1988.

STALK, Jr, G, Time – The Next Source of Competitive Advantage. Harvard

TOLEDO, R.A.S. Visão do mercado têxtil. Revista Química Têxtil n° 72, p. 8-10, set. 2003.

TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais. São Paulo: Atlas, 1995.

TUBINO, D. F. Manual de planejamento e controle da produção. São Paulo: Atlas, 2000.

TUBINO, D.F. Sistemas de Produção: A produtividade no chão de fábrica. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T. A mentalidade enxuta nas empresas – elimine o desperdício e crie riqueza. 4ª ed. São Paulo: Campus, 1998.

WORLDWIDE BUSINESS SOLUTIONS. WBS. Time-based competition. Disponível em <[www.wbsgroup.com](http://www.wbsgroup.com)>. Acessado em 30/10/2005.