

Flávio Antônio de Araújo Martins

**MODELO PARA AVALIAÇÃO DO *LEAD TIME*
PRODUTIVO NAS EMPRESAS TÊXTEIS**

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
2003

Flávio Antônio de Araújo Martins

**MODELO PARA AVALIAÇÃO DO *LEAD TIME*
PRODUTIVO NAS EMPRESAS TÊXTEIS**

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, 21 de julho de 2003.

Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora

Prof. Osmar Possamai, Dr.,
UFSC

Prof. Dalvio Ferrari Tubino, Dr.
Orientador, UFSC

Prof. Paulo José de Freitas Filho, Dr,
UFSC

Dedico este trabalho de mestrado a minha esposa
Kátia Cristina de Alencar Martins e aos meus filhos
Luiz Henrique de Alencar Martins e Ana Paula de
Alencar Martins pelo apoio.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Santa Catarina pela oportunidade;
A minha esposa pelo o apoio e pela espera;
Aos meus filhos pôr acreditar;
Ao Prof. Dalvio Ferrari Tubino, Dr, pela sua dedicação e paciência;
A Karsten pôr tornar viável a realização deste trabalho;
Aos companheiros de trabalho pela colaboração na pesquisa.

Resumo

MARTINS, Flávio Antônio de Araújo Martins. **Modelo para avaliação do Lead Time Produtivo nas Empresas Têxteis**. 2003. 100f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

A pesquisa apresentada mostra uma das grandes barreiras a serem ultrapassadas para que realmente as empresas têxteis brasileiras tenham competitividade no mercado globalizado, ou seja, a falta de agilidade na entrega tanto nos produtos vendidos como também nos novos desenvolvimentos, têm trazido para nossas empresas dificuldades em frente aos concorrentes internacionais, pois levamos muito tempo para produzir o que se vende.

As empresas têxteis brasileiras detêm o conhecimento tecnológico têxtil, e se vêem com dificuldades quando se trata de serviços, como entrega e velocidade nas ações industriais, etc.

Para se ter o real conhecimento deste fato foi desenvolvido uma metodologia que tem por objetivo a obtenção do *Lead time* produtivo nas empresas têxteis e através de um estudo de caso, este trabalho identifica os tempos que compõem o *lead time* produtivo de uma empresa têxtil que foi o elemento do estudo de caso, avalia esta formação e comprova que existem muitas atividades que não agregam valor ao produto e que aumentam o *lead time* produtivo desta empresa.

A pesquisa mostra onde ocorrem as grandes perdas, e com isto dificulta os atendimentos das metas empresariais. Também demonstra qual a formação do *lead time* adequado a ser utilizado.

Palavras-chaves: Lead Time; Têxtil e Entrega.

Abstract

MARTINS, Flávio Antônio de Araújo Martins. **Modelo para avaliação do Lead Time Produtivo nas Empresas Têxteis**. 2003. 100f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

The study that have been presented shows one of the barriers to be crossed, so that, Brazilian textile factories can be competitive in the global market. That means the lack of agility in delivering the sold products as well as on the new developments, this has been brought difficulties to our companies with international competitors, because we take much more time to produce what has been sold.

These factories have technology and knowledge, but they have difficulties when we talk about services, like, delivery, speed in the industry actions, etc.

To have a real knowledge about this fact, it has been developed a methodology that has as a purpose the acquirement of the productive lead time in the textile companies, through a case study, this job identifies the times that compose the production lead time of a textile factory, involved in this study, evaluates this formation and proves that there are a lot of activities that not join the value to the product and that increase the production lead time of this factory.

The study shows where big losses happen and this way, the situation becomes hard to reach the goals the factories want to. It also demonstrates which lead time formation is better to be used.

Key-words: Lead Time; Textile and Delivery.

Sumário

| | |
|---|-----------|
| LISTA DE FIGURAS | 9 |
| LISTA DE TABELAS | 10 |
| LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS | 12 |
| | |
| CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1 ORIGEM DO TRABALHO | 1 |
| 1.2 OBJETIVOS DO TRABALHO | 2 |
| 1.2.1 Objetivo Geral | 2 |
| 1.2.2 Objetivos Específicos..... | 2 |
| 1.3 IMPORTÂNCIA DO TRABALHO | 3 |
| 1.4 LIMITAÇÕES DO TRABALHO | 4 |
| 1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO | 4 |
| CAPÍTULO II - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 6 |
| 2.1 A INDÚSTRIA TÊXTIL | 6 |
| 2.1.1 Divisão da Indústria Têxtil..... | 7 |
| 2.1.2 O Cenário do Mercado Têxtil Brasileiro | 8 |
| 2.1.3 Competitividade da Indústria Têxtil | 9 |
| 2.2 <i>LEAD TIME</i> PRODUTIVO..... | 12 |
| 2.2.1 Tempos de Esperas | 14 |
| 2.2.2 Tempos de Processamento..... | 16 |
| 2.2.3 Tempos de Inspeção | 17 |
| 2.2.4 Tempos de Transporte..... | 18 |
| 2.3 TRABALHOS PUBLICADOS RELACIONADOS À INDÚSTRIA TÊXTIL | 19 |
| 2.3.1 Trabalhos sobre Produtividade..... | 19 |
| 2.3.2 Trabalho de gestão na Indústria Têxtil | 21 |
| 2.3.3 Trabalhos sobre a importância do <i>Lead time</i> para o atendimento ao cliente | 22 |
| 2.3.4 Trabalhos sobre uso de Ferramentas para Reduzir o <i>Lead time</i> | 25 |
| 2.4 CONSIDERAÇÕES | 28 |
| CAPÍTULO III – METODOLOGIA DA PESQUISA | 30 |
| 3.1 INTRODUÇÃO..... | 30 |
| 3.2 TIPOLOGIA DA PESQUISA..... | 31 |
| 3.3 DEFINIR EMPRESA E PRODUTOS..... | 32 |
| 3.4 LEVANTAR ROTEIROS E CLASSIFICAR TEMPOS DO <i>LEAD TIME</i> | 33 |
| 3.5 OBTER TEMPOS E MONTAR TABELAS | 34 |
| 3.6 TRATAR E ANALISAR OS TEMPOS OBTIDOS..... | 35 |
| 3.7 CONCLUIR PESQUISA..... | 36 |
| 3.8 CONSIDERAÇÕES | 36 |
| CAPÍTULO IV - ESTUDO DE CASO | 37 |
| 4.1 INTRODUÇÃO..... | 37 |
| 4.2 A COLETA DE DADOS | 38 |
| 4.2.1 Tempos do artigo JQF Fio Tinto | 42 |
| 4.2.2 Tempos do artigo JQF Tinto em peça..... | 46 |

| | | |
|--------------------------------------|---|-----------|
| 4.2.3 | Análise do artigo F5001 Tinto em Cotton..... | 50 |
| 4.2.4 | Análise do artigo JQF Tinto em Cotton | 54 |
| 4.2.5 | Análise do artigo F5001 Tinto em Foulard | 60 |
| 4.2.6 | Análise do artigo F5000 Estampado | 64 |
| 4.3 | ANÁLISE CONJUNTA DOS DADOS..... | 68 |
| 4.3.1 | Análise Conjunta por Processos Produtivos | 69 |
| 4.3.2 | Análise Conjunta por Tipos de <i>Lead Times</i> | 71 |
| 4.4 | SUGESTÕES PARA REDUÇÃO DO <i>LEAD TIMES</i> PRODUTIVOS COM A REDUÇÃO DOS TEMPOS DE ESPERA..... | 72 |
| 4.5 | CONSIDERAÇÕES..... | 80 |
| CAPÍTULO V - CONCLUSÕES | | 81 |
| 5.1 | CONCLUSÕES..... | 81 |
| 5.2 | RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS | 85 |
| REFERÊNCIAS | | 87 |

Lista de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Composição do <i>lead time</i> produtivo | 14 |
| Figura 2 - Estrutura da pesquisa. | 31 |
| Figura 3 - Tabela para coleta e tratamento dos dados. | 34 |
| Figura 4 - Tabela para análise conjunta por processos produtivos. | 35 |
| Figura 5 - Tabela para análise conjunta por tipos de <i>lead times</i> | 35 |
| Figura 6 - Visão macro do processo produtivo têxtil. | 38 |
| Figura 7 - Etapas da Preparação para a Tecelagem. | 40 |
| Figura 8 - Etapas do processo de Tecelagem, Beneficiamento e Confecção. | 41 |

Lista de Tabelas

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabela 1 | - Etapas de produção na Preparação para a Tecelagem do artigo JQF Fio Tinto. | 42 |
| Tabela 2 | - Etapas de produção na Tecelagem do artigo JQF Fio Tinto. | 43 |
| Tabela 3 | - Etapas de produção no Beneficiamento do artigo JQF Fio Tinto. | 44 |
| Tabela 4 | - Etapas de produção na Confecção do artigo JQF Fio Tinto. | 45 |
| Tabela 5 | - Composição do <i>lead time</i> do artigo JQF Fio Tinto. | 46 |
| Tabela 6 | - Etapas de produção na Preparação para a Tecelagem do artigo JQF Tinto em peça. | 47 |
| Tabela 7 | - Etapas de produção na Tecelagem do artigo JQF Tinto em peça. | 47 |
| Tabela 8 | - Etapas de produção no Beneficiamento do artigo JQF Tinto em peça. | 48 |
| Tabela 9 | - Etapas de produção na Confecção do artigo JQF Tinto em peça. | 49 |
| Tabela 10 | - Composição do <i>lead time</i> do artigo JQF Tinto em peça. | 50 |
| Tabela 11 | - Etapas de produção na Preparação para a Tecelagem do artigo F5001 Tinto em Cotton. | 50 |
| Tabela 12 | - Etapas de produção na Tecelagem do artigo F5001 Tinto em Cotton. | 51 |
| Tabela 13 | - Etapas de produção no Beneficiamento do artigo F5001 Tinto em Cotton. | 52 |
| Tabela 14 | - Etapas de produção na Confecção do artigo F5001 Tinto em Cotton. | 53 |
| Tabela 15 | - Composição do <i>lead time</i> do artigo F 5001Tinto em Cotton. | 54 |
| Tabela 16 | - Etapas de produção na Preparação para a Tecelagem do artigo JQF Tinto em Cotton. | 55 |
| Tabela 17 | - Etapas de produção na Tecelagem do artigo JQF Tinto em peça. | 56 |
| Tabela 18 | - Etapas de produção no Beneficiamento do artigo JQF Tinto em Cotton. | 57 |
| Tabela 19 | - Etapas de produção na Confecção do artigo JQF Tinto em Cotton. | 58 |
| Tabela 20 | - Composição do <i>lead time</i> do artigo JQF Tinto em Cotton. | 59 |
| Tabela 21 | - Etapas de produção na Preparação para a Tecelagem do artigo F5001 Tinto em Foulard. | 60 |
| Tabela 22 | - Etapas de produção na Tecelagem do artigo F5001 Tinto em Foulard. | 61 |

| | |
|---|----|
| Tabela 23 - Etapas de produção no Beneficiamento do artigo F5501 Tinto em Foulard..... | 62 |
| Tabela 24 - Etapas de produção na Confecção do artigo F5001 Tinto em Foulard..... | 63 |
| Tabela 25 - Composição do <i>lead time</i> do artigo F5001 Tinto em Foulard..... | 63 |
| Tabela 26 - Etapas de produção na Preparação para a Tecelagem do artigo F5000 Estampado..... | 64 |
| Tabela 27 - Etapas de produção na Tecelagem do artigo F5000 Estampado..... | 65 |
| Tabela 28 - Etapas de produção no Beneficiamento do artigo F5000 Estampado. | 66 |
| Tabela 29 - Etapas de produção na Confecção do artigo F5000 Estampado. | 67 |
| Tabela 30 - Composição do <i>lead time</i> do artigo F5000 Estampado..... | 68 |
| Tabela 31 - Análise conjunta por processos produtivos. | 69 |
| Tabela 32 - Análise conjunta por tipos de <i>lead times</i> | 71 |
| Tabela 33 - Proposta de redução do <i>lead time</i> do artigo JQF Fio Tinto. | 75 |
| Tabela 34 - Proposta de redução do <i>lead time</i> do artigo JQF Tinto em peça no Foulard..... | 76 |
| Tabela 35 - Proposta de redução do <i>lead time</i> do artigo F 5001 Tinto em Cotton..... | 77 |
| Tabela 36 - Proposta de redução do <i>lead time</i> do artigo JQF Tinto em Cotton..... | 77 |
| Tabela 37 - Proposta de redução do <i>lead time</i> do artigo F 5001 Tinto em Foulard..... | 78 |
| Tabela 38 - Proposta de redução do <i>lead time</i> do artigo F 5000 Estampado..... | 79 |

Lista de Abreviaturas e Siglas

Abreviaturas

| | |
|------------------|---|
| APS | = Sistema de Planejamento Avançado (<i>Advanced Production Scheduling</i>). |
| CEP | = Controle estatístico do processo. |
| ERP | = Planejamento dos recursos do negócio (<i>Enterprise Resource Planning</i>). |
| JIT | = Justo no tempo (<i>Just in Time</i>). |
| <i>Lead Time</i> | = Tempo de passagem ou atravessamento. |
| NQA | = Nível de qualidade aceitável. |
| PCP | = Programação e controle da produção. |
| PIB | = Produto interno bruto. |

Siglas

ABIT Associação Brasileira da Indústria Têxtil.

CETIQT Centro Tecnológico da Indústria Química e Têxtil.

CNA Confederação Nacional da Agricultura.

CNI Confederação Nacional da Indústria.

IEL Instituto Euvaldo Lodi.

SEBRAE Serviço Brasileiro de Apoio às Micros e Pequenas Empresas.

SENAI Serviço Nacional de Aprendizagem Nacional.

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

1.1 ORIGEM DO TRABALHO

O atual modelo econômico nacional, o qual prevalece a economia de mercado aberto, tem trazido grandes mudanças no cenário empresarial, em particular no setor Têxtil. O mercado, além de exigir mais qualidade, mais variedade e a um custo menor, vem exigindo também a entrega em um menor intervalo de tempo.

Estas exigências são traduzidas num desafio, onde não é mais possível a empresa somar suas despesas, acrescentar uma margem de lucro e compor o preço de venda, bem como determinar quando entregar. A nova abordagem prega a formatação do preço pelo mercado, onde o lucro é obtido a partir da redução de custos e melhoria dos processos de produção, garantindo também a entrega no prazo exigido pelo cliente.

Contudo, para se atingir estes objetivos é necessário inicialmente conhecer o desempenho atual do sistema produtivo das empresas Têxteis, em particular como e onde se forma os *lead times* produtivos, para a partir daí diagnosticar e sugerir mudanças que melhorem a produtividade.

A experiência do pesquisador na convivência com a produção têxtil trouxe ao pesquisador a certeza de que a identificação dos tempos que compõem o *lead time* produtivo é um requisito para se conhecer o desempenho do sistema produtivo atual e identificar onde se podem incrementar novas técnicas produtivas para aumentar a produtividade.

A referida empresa naquele momento passava por dificuldades de entrega de seus pedidos, o que vinha trazendo necessidade de reformulações no seu sistema produtivo que visassem principalmente aumentar sua capacidade de entrega, a fim de aumentar sua participação, principalmente no mercado americano com produtos de maior valor agregado.

Entre as várias oportunidades de melhorias abordadas durante este

processo de reformulação, uma em especial chamava a atenção: a falta de sincronismo de produção das diversas áreas produtivas. Esta falta de sincronismo provocava um aumento do *lead times* produtivos, aumentando o tempo para a entrega do pedido e trazendo grandes dificuldades de se comprometer com uma data real de entrega com os clientes, principalmente nas situações de exportação que exigiam sincronismo com a data de embarque nos navios, comprometendo o desempenho geral da empresa.

Diante desta constatação, surgiu a questão de pesquisa a ser trabalhada nesta dissertação, qual seja:

Quais os tempos que compõem o lead time produtivo de empresas têxteis e como eles podem ser reduzidos para facilitar o atendimento dos pedidos dos clientes?

A princípio, como referencial para o desenvolvimento do trabalho, irá se utilizar como premissa básica a seguinte afirmação:

Existem muitas atividades dentro do fluxo produtivo das empresas têxteis que não agregam valor, aumentando o lead time produtivo, o que dificulta o atendimento dos pedidos dos clientes.

1.2 OBJETIVOS DO TRABALHO

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

1.2.1 Objetivo Geral

Elaborar um modelo de avaliação dos tempos que compõem o *lead time* produtivo de empresas têxteis, conhecer o que e como compõe este *lead time* e identificar como eles interferem no desempenho das empresas têxteis Brasileiras.

1.2.2 Objetivos Específicos

A partir deste objetivo geral podem-se enunciar os seguintes objetivos específicos para o trabalho:

1. Conhecer a formação do *lead times* produtivos nas empresas têxteis e seu relacionamento com as áreas produtivas;
2. Fornecer as empresas têxteis uma metodologia para identificar e analisar os componentes do *lead times* produtivos;
3. Identificar a composição do *lead times* produtivos em uma empresa têxtil e a sua influência sobre o *lead time* total no sentido de permitir uma análise de redução destes tempos;

1.3 IMPORTÂNCIA DO TRABALHO

Pôr ser a empresa têxtil brasileira extremamente verticalizado, ou seja, têm em único parque fabril com as quatro grandes áreas produtivas (Fiação, Tecelagem, Beneficiamento e Confecção) integradas, existe uma complexidade em fazer um sistema de planejamento e controle da produção (PCP) de todo o processo que garanta as necessidades dos clientes em quantidades e prazos, pois o processo a ser gerido é longo e com capacidades produtivas individuais bastantes heterogenias, como, por exemplo, a de um tear que produz 20 quilos de malhas por lote e um Jet de beneficiamento que trabalha com 600 quilos de malha por lote.

Este desbalanceamento das capacidades produtivas dos recursos colocados em cada setor, associada ao próprio tamanho da empresa e de seu fluxo produtivo, faz com que o *lead times* produtivos sejam bastante longos e, apesar dos chamados ERPs ou APSs (*softwares de gestão*) trazer uma solução para o problema de sincronismo dos lotes e garantia de entrega dos pedidos nos prazos, não se tem conhecimento *a priori* de um sistema de informações que contemple esta solução dentro do setor têxtil.

Em função disto, é importante neste primeiro momento buscar entender quais são os tempos que compõem o *lead time* produtivo destas empresas têxteis e como eles interferem no atendimento dos pedidos dos clientes, para se gerar, num segundo momento, sugestões quanto à montagem de um sistema de informações integrado que vise reduzir este *lead time*.

1.4 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Este trabalho está voltado para estudar e identificar os tempos que compõem o *lead time* produtivo e analisar como eles interferem no atendimento dos pedidos dos clientes no setor têxtil, portanto ele possui uma limitação de foco quanto ao setor para o qual está direcionado. Apesar de a teoria sobre a formação do *lead times* produtivos 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 Karsten, o que significa que os dados obtidos e as constatações decorrentes em relação à composição do *lead times* produtivos 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 Karsten, diz respeito ao tipo de sistema produtivo verticalizado utilizado por esta empresa do setor têxtil, onde as quatro grandes áreas produtivas (Fiação, Tecelagem, Beneficiamento e Confecção) estão integradas e sob controle da empresa, não se podendo generalizar as conclusões do trabalho para empresas que possuem seus sistemas produtivos mais terceirizados, trabalhando com parte das atividades da cadeia junto a fornecedores, pois os tempos levantados terão características diferentes dos encontrados no atual trabalho.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos descritos da seguinte forma:

O *Capítulo 2* apresenta a revisão bibliográfica contendo a divisão da indústria têxtil, o cenário do mercado têxtil brasileiro, uma explanação 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 realizados na área.

No *Capítulo 3* descreve-se a metodologia científica aplicada no estudo de caso para a identificação da formação do *lead time* produtivo nas empresas têxteis, com a tipologia da pesquisa, a definição da população e da amostra, o instrumento de pesquisa e a coleta de dados e os resultados obtidos.

O *capítulo 4* descreve a pesquisa de campo realizada na empresa Karsten, na busca do conhecimento de como se dá a formação do *lead time* produtivo nas empresas têxteis e de como se pode vir a reduzi-lo para aumentar a flexibilidade do sistema e melhor atender aos clientes.

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

CAPÍTULO II - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo tem como objetivo explorar a teoria necessária para responder a questão de pesquisa proposta, ou seja, *quais os tempos que compõem os lead times produtivos de empresas da indústria têxtil e como eles interferem no atendimento dos pedidos dos clientes?*

Neste sentido, como a hipótese básica é de que *existem muitas atividades que não agregam valor em empresas da indústria têxtil e aumentam os lead times produtivos dificultando o atendimento dos pedidos dos clientes*, irá se discutir aqui dois pontos fundamentais: a empresa têxtil e a questão da formação do *lead times* produtivos.

Desta forma, inicialmente serão apresentadas as características e particularidades das empresas na indústria têxtil, para em seguida se discutir o conceito de *lead time* produtivo e como e onde são formados os tempos que o compõe. Ao final do capítulo, trabalhos relevantes ao tema em questão serão expostos.

2.1 A INDÚSTRIA TÊXTIL

Acham-se incluídas na Indústria Têxtil todas as atividades compreendidas entre a fabricação de fibras ou filamentos e o acabamento final de fios ou confecção de tecidos (planos e malhas). A maioria das empresas produzem essencialmente tecido, sendo este o principal objetivo da Indústria Têxtil. Em termos de produção geral, no âmbito dessa indústria, a maioria dos produtos é submetida a um processo de acabamento (estamparia, tinturaria etc), muito embora, proporcionalmente, pouco se beneficiam fios.

Os fios são utilizados para alimentar a tecelagem, a malharia ou para produção de cordas. A linha usada para costura e para o bordado é também um fio que também está submetido a um processo especial de beneficiamento. Esses fios seguem para a Tecelagem, onde são entrelaçados, formando tecidos, que podem ser planos, fitas ou especiais, ou ainda para emprego na malharia. Tais tecidos

seguem para as empresas específicas e chegam ao consumidor final sob a forma de roupas, cortinas, toalhas, calçados, bolsas, pneus, equipamentos de segurança, pára-quedas etc.

Em suma, as empresas da Indústria Têxtil têm por objetivo transformar a matéria-prima (fibras naturais ou químicas) em fios e tecidos que possam ser utilizados nos produtos a que se destinam, sem necessitar de modificações em sua estrutura básica.

2.1.1 Divisão da Indústria Têxtil

A Indústria Têxtil apresenta diversos ramos de atividades, podendo constituir-se de um complexo industrial desde beneficiamento de fibras (fibras naturais) ou à sua fabricação (fibras químicas) até a produção de seus diversos itens. Pode-se dividir a Indústria Têxtil nos seguintes ramos de atividade:

- Fibras Artificiais ou Químicas: A fabricação de fibras artificiais trata da obtenção das mesmas através de processos químicos. As fibras são apresentadas ao mercado sob a forma de fios de filamentos contínuos ou de filamentos cortados.
- Fiação: A fiação transforma as fibras químicas, naturais ou sua mistura em fios.
- Tecelagem: Na tecelagem os fios são entrelaçados, transformando-se em tecidos (tecidos planos).
- Malharia: Na malharia os fios forma 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.
- Acabamento: Diversos processos constituem o ramo do acabamento de produtos têxteis – Alvejamento, Tinturaria, Estamparia, etc. Conferindo a esses produtos 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 pano, fabricado a partir de fibras naturais,

artificiais ou sintéticas, em peças do vestuário pessoal (feminino, masculino e infantil); doméstico (cama mesa e banho); decorativos (cortinas e toldos) ou de embalagens.

2.1.2 O Cenário do Mercado Têxtil Brasileiro

A ABIT – Associação Brasileira da Indústria Têxtil é a entidade que representa todos os elos da Cadeia Produtiva Têxtil e que tem como missão promover os produtos brasileiros, tanto no mercado interno quanto no exterior.

Segundo a ABIT (informe diário em sua página na Internet – janeiro 2002), a Cadeia Têxtil vive agora um momento de grandes expectativas frente a inúmeras oportunidades que se abrem diante da nova realidade cambial, que tornou os produtos brasileiros mais competitivos. Nos meses de abril a setembro de 2001, a Cadeia Produtiva gerou aproximadamente 25 mil postos de trabalho. Com a tendência de manutenção deste nível, 5 mil ao mês, até o final do ano deverão ser admitidos entre 30 e 40 mil trabalhadores.

De acordo com a ABIT (informe diário em sua página na internet – janeiro 2002) é meta do setor aumentar as exportações para US\$ 4 bilhões no ano 2002. Isto significaria voltar a participar do comércio mundial de têxteis com 1%, como o setor já o fez em 1980. Naquela época, o comércio mundial de têxteis girava em torno de US\$ 100 bilhões, e as exportações chegavam a US\$ 1 bilhão, ou seja, 1%. Hoje são negociados em todo o planeta cerca de US\$ 350 bilhões, com projeções de se chegar a US\$ 400 bilhões nos próximos 3 anos. Com a recuperação de 1%, o Brasil exportaria US\$ 4 bilhões.

O PIB têxtil é de US\$ 20 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.

Ao todo, de acordo com a ABIT (informe diário em sua página na internet – janeiro 2002), a Cadeia Têxtil congrega 22 mil empresas em todo o País, gerando um contingente de 1,4 milhão de trabalhadores. Com a elevação dos negócios no mundo têxtil, mais 1 milhão de novos empregos poderão ser gerados no País nos próximos anos. Nos últimos 5 anos foram investidos cerca de US\$ 6 bilhões em modernização: parque fabril, tecnologia e treinamento de mão-de-obra. O setor vai investir mais US\$ 10 bilhões nos próximos 8 anos.

De maneira geral, a ABIT (informe diário em sua página na internet – janeiro 2002) via o setor com certo otimismo, prevendo um incremento de 20% nas Exportações e um crescimento de 5% na produção a partir do segundo semestre de 2001. Somente no mês de agosto de 2001 já pôde ser constatado um aumento 10% no volume das exportações. Porém o mercado externo 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, é uma grande oportunidade para as empresas têxteis brasileiras. Daí a necessidade de se conhecer melhor o processo têxtil, de como ele se compõe, quais as interferências que sofre no processo e como é composto o seu *lead time* produtivo.

2.1.3 Competitividade da Indústria Têxtil

O processo de abertura comercial, de acordo com a publicação “Análise da eficiência econômica e da competitividade da cadeia têxtil brasileira” do IEL, CNA e SEBRAE (2000), marcou de forma significativa no início da década de 90 o setor têxtil. As empresas pertencentes a este setor, que eram protegidas da concorrência externa, passaram a concorrer com um mercado globalizado.

As empresas pertencentes ao segmento de fiação exportaram em média 3,82% do total por elas produzido, entre 1990 e 1996, segundo o IEL, CNA e SEBRAE, (2000). Já nas importações, a partir do segundo semestre de 1992, observou-se um aumento de maneira drástica de fibras e fios. O segmento de fiação, apesar de ter sido penalizado com as importações de fios, não apresentou redução da produção de maneira considerável, podendo-se afirmar que o setor conseguiu ser competitivo após a abertura.

Segundo esta publicação IEL, CNA e SEBRAE (2000), o Brasil é visto como um país muito promissor, em termos de consumo de têxteis e principalmente de fios de algodão. A preferência no Brasil por fio de algodão coloca o País como o segundo maior mercado do mundo na categoria de consumo de Índigo, portanto, essas oportunidades não podem ser perdidas. É possível que não haja outro país do mundo com potencial de consumo tão elevado quanto o Brasil. Destarte, os estudos

e as recomendações de política e a reestruturação da indústria devem levar em conta o tamanho do mercado nacional, que pode perfeitamente abastecer os seus consumidores.

O segmento da tecelagem no Brasil, após a abertura comercial e o plano de estabilização instituído em 1994, experimentou profundas reestruturações tanto em termos de aparato tecnológico, quanto de estratégias das empresas para poderem sobreviver sob o novo paradigma competitivo instituído, conforme a publicação “Análise da eficiência econômica e da competitividade da cadeia têxtil brasileira” (IEL, CNA e SEBRAE, 2000).

As empresas do setor tomaram movimentos em duas direções distintas:

- As grandes empresas integradas focaram seus negócios em produtos padronizados, ou seja, em commodities;
- Nas empresas não integradas, a chave para a sobrevivência foi à contínua diferenciação de seus produtos, procurando fugir do mercado de commodities.

Portanto, percebe-se que o processo de abertura comercial e o conseqüente incremento da concorrência com a chegada das importações forçaram o segmento como um todo a se ajustar. Ajuste este, realizado não de forma homogênea entre as empresas ao longo de todo segmento, mas, mais de acordo com a capacidade financeira de cada empresa.

De imediato, segundo a referida publicação IEL, CNA e SEBRAE (2000), percebe-se que houve um aumento geral de produtividade do segmento, uma vez que a queda do número de empresas, e do número de empregados foi superior à queda do nível de produção. Assim, como resposta aos novos desafios lançados ao segmento, a publicação destaca a obtenção de melhores níveis de produtividade via aquisição de máquinas modernas e o fechamento das empresas menos eficientes do segmento que não conseguiram se ajustar ou que não estavam aptas a enfrentar o novo paradigma competitivo imposto a toda cadeia têxtil.

Com a abertura da economia brasileira, segundo a referida publicação IEL, CNA e SEBRAE (2000), a produção de malhas experimentou um ligeiro crescimento no biênio 1993/1994. Após este período a produção voltou a cair. Ao mesmo tempo em que a produção nacional de tecidos de malhas se manteve praticamente estável,

as importações de tecidos de malha experimentaram um forte acréscimo, uma vez que foi o item que apresentou o maior crescimento médio de importações de tecidos.

Já o segmento de confecção no Brasil, assim como em todo o mundo, se caracteriza por um alto grau de diferenciação no que diz respeito à matéria-prima utilizada, processo produtivo existente, padrão de concorrência, e estratégia empresarial, conforme a publicação do IEL, CNA e SEBRAE (2000). Essa característica de apresentar grande heterogeneidade em seus produtos dificulta a realização de uma análise conjuntural da qualidade, fato que levou o IEL, CNA e SEBRAE a focalizar o estudo prioritariamente no segmento de vestuário. Cerca de 83% do número de empresas do setor de confecção estão voltadas para a confecção de vestuário e, tomando-se o número de mão-de-obra empregada direta ou indiretamente na indústria de confecção, vê-se que o segmento de vestuário participa com cerca de 80% do total da mão-de-obra empregada.

O segmento de confecção se caracteriza pela falta de barreira tecnológica à entrada de novas empresas e baixo investimento requerido para construção de uma unidade produtiva de médio a pequeno porte. Essas duas características geram uma grande atratividade para a entrada de empresas no segmento, o que acaba fazendo com que esse segmento tenha um grande número de empresas atuando, notadamente empresas de pequeno porte.

Portanto, cabe analisar quais as particularidades do mercado de confecções de forma a favorecer a sobrevivência destas pequenas empresas no mercado. Em primeiro lugar, tem-se que a demanda por confecções é extremamente diversificada, o que faz com que nem todos os mercados possibilitem a atuação de empresas de grande porte, gerando nichos específicos que só são viáveis economicamente para empresas pequenas. Em segundo lugar, dado o lançamento contínuo de novas coleções ao longo do ano, o segmento de vestuário demanda flexibilidade produtiva para o ajuste das empresas às novas tendências de moda. Essa flexibilidade, assim como a simplicidade administrativa, é mais facilmente encontrada nas empresas de pequeno porte do que nas de grande porte, capazes de produzir uma alta quantidade de produtos padronizados sem diferenciação de estilo.

2.2 LEAD TIME PRODUTIVO

Lead time, ou tempo de atravessamento ou fluxo, segundo Tubino (1999), é uma medida do tempo gasto pelo sistema produtivo para transformar matérias-primas em produtos acabados. Pode-se tanto considerar esse tempo de forma ampla, denominando-o como *lead time* do cliente, quando se pretende medir o tempo desde a solicitação do produto pelo cliente até sua efetiva entrega ao mesmo, como se pode considerar esse tempo de forma restrita, *lead time* de produção, levando-se em conta apenas às atividades internas ao sistema de manufatura. Neste tópico serão analisadas as atividades internas ao sistema de manufatura, considerando-se o desdobramento dos tempos que compõem os *lead times* produtivos.

Sendo o *lead time* uma medida de tempo, ele está relacionado à flexibilidade do sistema produtivo em responder a uma solicitação do cliente, ou seja, quanto menor o tempo de conversão de matérias-primas em produtos acabados, menor será o custo do sistema produtivo no atendimento das necessidades dos clientes. O objetivo do conjunto das técnicas *Just-in-Time* (JIT), desenvolvidas a partir do *Sistema Toyota de Produção*, para o chão de fábrica é o de buscar, dentro do princípio de melhoramentos contínuos, a meta de *lead time* “zero”, ou seja, entrega imediata sem formação de estoques.

Logicamente, é impossível a produção imediata de qualquer produto. Sempre existirá um prazo de entrega para as solicitações dos clientes. O que o JIT busca através da implantação de suas técnicas é 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. No JIT o sistema de puxar a produção procura não produzir sem que haja demanda efetiva evitando a formação de estoques desnecessários. Essa lógica de planejamento e controle da produção (PCP) só funciona com *lead times* curtos.

Nos sistemas convencionais, como a velocidade de resposta aos pedidos dos clientes é baixa, o sincronismo entre *lead times* e prazos de entregas é obtido através da formação prévia de estoques, tanto de produtos acabados como de componentes e matérias-primas. Essa solução tem se mostrada inadequada por 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 a correção dos mesmos;
- Estoques impedem a comunicação imediata na cadeia "fornecedor - cliente", dificultando para os fornecedores, internos e externos, o atendimento de quais são as reais necessidades dos clientes;
- Estoques são formados com base em previsões de demanda, que podem não se confirmar, etc.

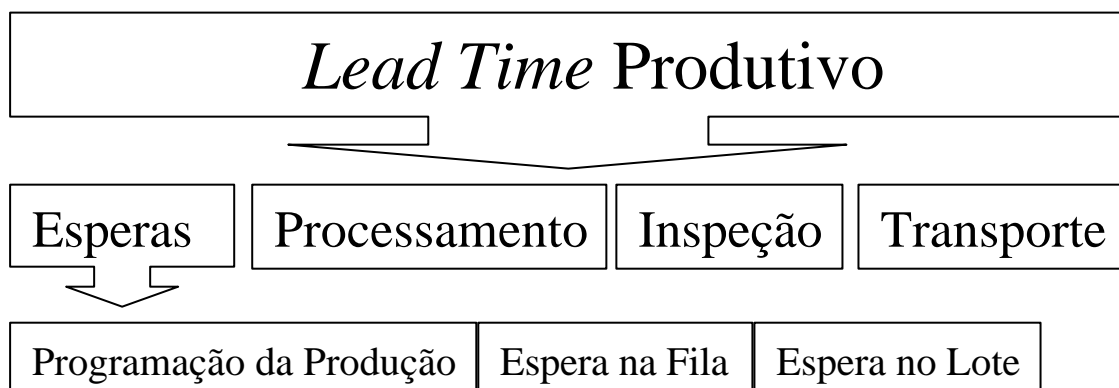
Segundo Tubino (1999) não se deve confundir *lead time* com tempo de ciclo. *Lead time* é o tempo necessário para transformar as matérias-primas em produtos acabados, enquanto tempo de ciclo é o intervalo de tempo entre a saída de produtos acabados. Pode-se ter tempos de ciclo curtos com *lead times* longos, desde que se produza com base em estoques.

Ao se acompanhar o fluxo produtivo de um item pode-se identificar quatro grupos diferentes de tempos que compõem o *lead time* desse item, esperas, processamento, inspeção e transporte, sendo as esperas subdivididas em espera para programação da produção, espera na fila e espera no lote, conforme esquematizado na Figura 1.

Na realidade, muitos dos tempos que compõem o *lead time* estão relacionados com as chamadas perdas. Segundo Shingo (1996), o Sistema Toyota de Produção identifica sete tipos de perdas:

1. Superprodução: É fazer mais produto do que necessário ou fazer o produto antes que ele seja necessário;
2. Espera: Significa, em geral, a espera dos trabalhadores e a baixa taxa de utilização das máquinas;
3. Transporte: O fenômeno de transportar não aumenta o trabalho adicionado, mas apenas eleva o custo de performance da fábrica;
4. Processamento: Consiste naquelas atividades de processamento que são desnecessárias para que o produto ou serviço adquira suas características básicas da qualidade;

5. Estoque: Refere-se à existência de estoques desnecessários tanto no almoxarifado de matérias-primas, como no de processos e produtos acabados. Ou seja, relacionam-se com a compra ou produção de grandes lotes;
6. Desperdícios no movimento: Estas perdas estão relacionadas com operação principal realizada pelos trabalhadores. O princípio consiste em detectar os movimentos desnecessários dos trabalhadores;
7. O desperdício na elaboração de produtos defeituosos: As perdas por fabricar produtos defeituosos consistem na produção de peças, subcomponentes e produtos acabados que não atendem às especificações de qualidade requerida no projetam.



Fonte: Tubino (1999, p. 113).

Figura 1 - Composição do *lead time* produtivo

Estas perdas estão relacionadas diretamente com a estrutura de produção e farão com que o *lead time* seja tanto maior quanto maiores forem estas perdas. Na seqüência do tópico se dará foco a cada um dos tempos componentes do *lead time* produtivo e sua relação com as perdas do sistema.

2.2.1 Tempos de Esperas

Segundo Shingo (1996), espera é o período de tempo durante o qual não ocorre nenhum processamento, inspeção ou transporte. Há dois tipos de espera:

- Espera do processo – Um lote inteiro permanece esperando enquanto o lote precedente é processado, inspecionado ou transportado;

- 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.

Shingo (1996) define a espera como um estado no qual o tempo passa sem que haja ocorrência de processo, inspeção ou transporte do item. Dentro dessa ótica, pode-se considerar como tempo de espera o 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 valores aos produtos e devem, por princípio, serem eliminados.

Um ponto importante é de que o tempo de espera é proporcional ao número de etapas pela qual o item passa, pois para cada uma delas ela sofrerá essa espera. Em processos convencionais intermitentes em lotes, os tempos de espera podem chegar a 80% do *lead time*. Por isso, as técnicas JIT buscam privilegiar a lógica dos processos contínuos da fabricação em pequenos lotes, de preferência em fluxo unitário.

Segundo Corrêa e Gianesi (1996), o tempo de espera é a parcela do *lead time* que responde por mais de 80% do tempo total. Este é o elemento do *lead time* mais importante de ser atacado pela filosofia JIT. 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*.

Segundo 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. As filas de espera na frente dos recursos ocorrem devido a três fatores principais:

- Desbalanceamento entre a carga de trabalho e capacidade produtiva;
- Esperas para setup e processamento dos lotes com prioridades no recurso;
- Problemas de qualidade no sistema produtivo.

As técnicas JIT para chão de fábrica buscam continuamente a solução para, se não eliminar, pelo menos minimizar a influência desses fatores críticos na composição do *lead time* produtivo.

O terceiro componente do *lead time* de um item dentro do grupo de tempos de 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. Infelizmente, nos sistemas de produção convencionais 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.

Segundo Tubino (1999), a solução para eliminar o tempo de espera no 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.

2.2.2 Tempos de Processamento

Shingo (1996) define que processamento é uma mudança física no material ou na qualidade (montagem ou desmontagem).

O tempo de processamento, segundo Corrêa e Gianesi (1996), 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.

O tempo de processamento, segundo Tubino (1999), é o tempo gasto com a

transformação da matéria-prima em produto acabado. 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. Como o tempo de processamento de um item é decorrente do esforço conjunto de homens e máquinas, para melhorá-lo tem-se três alternativas:

- Melhorar os movimentos humanos;
- Melhorar os movimentos das máquinas;
- Substituir o movimento humano por automação.

Convencionalmente delega-se a Engenharia Industrial a função de promover melhorias nesse tempo, contudo, dentro do JIT, a responsabilidade pela melhoria nos tempos de processamento pode ser atribuída tanto a quem projeta o produto e sua forma de fabricação, como a quem executa essas operações.

2.2.3 Tempos de Inspeção

Inspeção, segundo Martins e Laugeni (2000), é caracterizada por uma verificação de uma variável ou de um atributo do material, como, por exemplo, medir, pesar, verificar se há defeitos etc., comparando com um padrão estabelecido.

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 convencionais para reduzir o tempo e os custos desse procedimento. Contudo, segundo o autor, esse tipo de inspeção apresenta dois problemas fundamentais: um certo nível de defeitos pode ser aceito, ou seja, clientes receberão itens defeituosos, e sua atuação se restringe aos efeitos do processo. Não atuando em cima das causas, os defeitos tenderão a se repetir. Uma alternativa mais eficiente para a 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 evitar que esse processo saia da faixa de controle e produza itens defeituosos.

Para Shingo (1996) o mais eficiente é 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.

2.2.4 Tempos de Transporte

Qualquer movimento de materiais ou produtos, mudando suas posições, é, segundo Shingo (1996), classificado como transporte ou movimentação.

O tempo de movimentação é reduzido pela utilização do layout celular, reduzindo-se assim as distâncias de transporte, conforme Corrêa e Giansi (1996). Outra providência no sentido de reduzir este tempo é trabalhar com lotes pequenos que podem ser transportados rapidamente. Ainda que se 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.

De acordo com Tubino (1999), nos sistemas convencionais com produção em grandes lotes, a melhoria nos tempos de transporte é obtida pela automatização dos meios de transporte, transferindo simplesmente os custos de operações manuais para custos de máquinas. Nos sistemas de produção JIT, a atividade de transporte é uma das primeiras na lista das atividades que não agregam valores aos produtos. Sendo assim, deve-se inicialmente 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, enquanto que a melhoria na função de transporte ocorre com a introdução do conceito de produção em fluxo unitário dentro das células e da adoção de lotes pequenos entre etapas de processos celulares.

A produção focalizada é essencial para a eliminação das atividades improdutivas de movimentação e armazenamento intermediárias dos itens em produção. Por exemplo, um lote de itens que passe por cinco operações em máquinas diferentes, distribuídas de forma departamental, necessita ao final de cada operação solicitar, e geralmente esperar durante algum tempo, a liberação de um equipamento de transporte para movimentá-lo até a próxima máquina que está a

dezenas, até centenas de metros de distância. Muito freqüentemente esse lote de itens acaba indo ao almoxarifado, em vez da próxima máquina, duplicando as movimentações.

Já no sistema produtivo JIT, ao se focalizar a produção ocorrem 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.

2.3 TRABALHOS PUBLICADOS RELACIONADOS À INDÚSTRIA TÊXTIL

A partir de uma revisão bibliográfica apresentam-se de forma resumidas publicações que tratam da indústria têxtil. As publicações que focalizam a indústria têxtil podem ser classificadas em dois blocos: publicações voltadas para análise conjuntural ou setorial, e publicações que têm como objeto de estudo os elementos do sistema produtivo e gestão.

Os trabalhos que tratam de análises conjuntural ou setorial da indústria têxtil dão ênfase a estudos econômicos no que concerne a: áreas de concentração industrial, volume de produção e variedade de produtos, desempenho do setor em relação às demais indústrias de transformação, e fatores que impedem ou facilitam a competição, entre outros. Neste campo de estudo destacam-se as publicações advindas de órgãos como ABIT, SENAI CETIQT e CNI. Já as publicações pertencentes ao segundo bloco, por abordarem os elementos do sistema produtivo e gestão, estão de certa forma mais relacionada com o escopo deste trabalho, ou seja, o *lead time* produtivo.

2.3.1 Trabalhos sobre Produtividade

As empresas têm, segundo Pedro Palominos B. e Juan Sepúlveda S. (1999), tradicionalmente optado em obter o reposicionamento competitivo através da seleção da tecnologia e o aperfeiçoamento da infra-estrutura.

Segundo os autores Palominos e Sepúlveda (1999), algumas empresas do setor têxtil têm como características possuir um mostruário com um número relativamente pequeno de produtos, o que simplifica enormemente as suas incertezas operacionais. Neste caso, o uso de estoque regulador combinado com

uma automação rígida, perfeitamente adequada para um processo de produtos homogêneos, funciona bem. Por outro lado, existem empresas que produzem uma grande variedade de itens. Todos em pequenas quantidades, com a utilização de máquinas universais e apoios descentralizados. As empresas do primeiro tipo podem confiar mais nas suas variáveis internas que as do segundo em virtude de que estas últimas possuem um elenco maior de complicadores e de tarefas.

De uma forma geral, os autores Palominos e Sepúlveda (1999) colocam que a indústria de confecção do vestuário tem mais flexibilidade do que as que utilizam os estoques de segurança para cobrirem as incertezas da demanda. Por outro lado, muitas empresas que já adotaram novos paradigmas têm decrescido o nível dos seus inventários e, ainda assim, continuam sendo impactadas pelas incertezas já descritas.

Entretanto, elas podem estar falhando nos seus objetivos porque têm carências de conhecimentos de algum conceito que regulamenta o fluxo flexível dos recursos associados a este paradigma.

No artigo de Michael T. Fralix (1999) apresentado na II Conferência Internacional Têxtil – CETIQT, o autor comenta que com o advento da revolução industrial e as partes intercambiáveis, a produção passou da era do artesanato para a era da produção em massa. Hoje há uma nova era emergindo, chamada Produção sob Medida em Massa. Ela toma o melhor da era do artesanato, onde os clientes tinham os produtos manufaturados sob suas especificações, mas somente uma elite podia adquiri-los, com o melhor da era da produção em massa, quando todos podiam ter o mesmo produto, porque era acessível.

O autor Fralix (1999) busca neste artigo esclarecer o conceito de desenvolvimento da Produção sob Medida em Massa e como a indústria dos produtos costurados se posiciona para capitalizá-lo, via mudança dos seus tradicionais conceitos e práticas por poderosas técnicas de produção sob medida em massa, com uma visão da integração da tecnologia da informação, mecanização e manufatura flexível baseada em equipe. Também, segundo o autor, as companhias estão discutindo as emergentes tecnologias para produção sob medida em massa, tais como medição do corpo em três dimensões sem contado, e impressão, ou estamperia, digital.

Ary Barbosa Silveira e Ernesto José Falcetta (1999), em seu trabalho apresentado na II Conferência Internacional Têxtil – CETIQT, mostram um estudo sobre a situação do mercado brasileiro de fibras sintéticas que foi elaborado mediante uma exaustiva análise dos produtores de fibras, filamentos e das associações de classe.

Das entrevistas realizadas pelos autores Silveira e Falcetta (1999) resultaram como itens destacados que a indústria nacional de fios e fibras sintéticas deverão sofrer uma profunda atualização tecnológica com aumentos de capacidade para adequá-las às necessidades globais de melhor qualidade e preço. Segundo eles, deverão ocorrer profundas modificações na composição acionária das atuais empresas da cadeia têxtil brasileira, em especial nas de fibras sintéticas, adequando-a a uma nova vocação exportadora.

Para os autores existe um potencial de crescimento para as fibras e filamento de poliéster e acrílico, quando comparadas com a participação das mesmas no mundo. O mesmo ocorrendo quando se compara a produção de fibras sintéticas no mundo, em 1996, de 46,3% com 25,3% no mercado brasileiro.

Silveira e Falcetta (1999) identificaram em seu trabalho que após fortes investimentos para implantar a indústria brasileira de fios e fibras sintéticas, durante os anos de 1960/70, não se concretizaram novas implantações industriais devido ao longo período caracterizado pela proteção do mercado interno. Isto provocou uma estagnação das capacidades e qualidades dos fios produzidos (apenas foram realizadas otimizações e *debottleneck*). A partir de 1991, com a abertura do mercado (particularmente depois de 1994), o fluxo de importação foi acentuado para os produtos têxteis, modificando-se a balança comercial com saldos positivos passando para negativos a partir de 1997.

2.3.2 Trabalho de gestão na Indústria Têxtil

As empresas, segundo Gary W. Smith (1999) em seu trabalho apresentado na II Conferência Internacional Têxtil – CETIQT, têm adotado ferramentas de apoio a sua gestão, para tratar de uma forma mais eficaz as soluções de problemas.

Smith (1999) comenta em seu artigo que o uso das técnicas de resolução de problemas de senso comum pode ser de grande eficácia quando decisões rápidas

precisam ser tomadas visando resolver ou prevenir problemas. Para que estas técnicas funcionem, um questionamento específico e auditorias periódicas podem ser úteis na documentação e na priorização dos problemas, de suas causas e de parâmetros que possam influenciar nos mesmos. Informações importantes e pertinentes podem ser também documentadas de forma lógica e concisa. Além disso, não apenas as causas dos problemas, mas também quaisquer possíveis implicações de mudanças podem ser entendidas de forma a se planejar estratégias de prevenção para os problemas.

De uma maneira em geral, o autor coloca que o desenvolvimento de normas simples, porém específicas, a criação de procedimentos pertinentes e o uso de uma metodologia flexível de resolução de problemas são também fundamentais na identificação, solução e prevenção dos problemas.

Porém, na filosofia “Just-In-Time” de hoje, as decisões devem ser tomadas de forma bem rápida com base em informações, ou seja, devem ser tomadas no momento exato em que se fazem necessárias.

Smith (1999) descreve ainda em seu artigo, que infelizmente a estrutura “enxuta” de gerenciamento que prevalece nas indústrias hoje em dia leva a uma situação onde se têm cada vez menos pessoas trabalhando, cada uma delas acumulando cada vez mais responsabilidades, exigindo-se que produzam mais em menos tempo. Isso implica que qualquer informação disponível na empresa deve ser clara, concisa e o mais completa possível e o gerenciamento deve ser amigável de forma a otimizar a produtividade, a qualidade e o preço dos produtos.

O autor (Smith) comenta que tendo isso em mente, o objetivo do seu trabalho é apresentar diferentes formatos e técnicas de informação comprovadamente úteis na identificação e resolução de problemas relacionados à área de malharia.

2.3.3 Trabalhos sobre a importância do *Lead time* para o atendimento ao cliente

Em seu trabalho, os autores Dilip Chhajed e Kilsun Kim (1995), identificam que 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.

Chhajed e Kim (1995) buscam neste artigo 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.

Uma pesquisa promovida pela Universidade de Illinois e a Purchasing Magazine (Chhajed e Kim, 1995) levantou dados que comprova a importância do *lead time* como fator de diferenciação competitiva.

Nesta pesquisa, Chhajed e Kim (1995) 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 (a nota nesta avaliação na pesquisa variava de 1 a 7).

Os autores da pesquisa nestas instituições comentam 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 de entrega.

Este trabalho mostra alguns dados interessantes que foram obtidos como resultados de situações hipotéticas criadas para explorar as possibilidades de troca de fornecedor, como por exemplo:

- 58% dos entrevistados provavelmente trocariam de fornecedor, se aparecesse um segundo fornecedor que oferecesse o insumo com mesmo preço e entregasse na metade do tempo do atual fornecedor;
- 64% disseram que provavelmente trocariam de fornecedor se o atual aumentasse o *lead time* em 50%;
- Somente 8,5% trocariam de fornecedor se o atual aumentasse o *lead time* em 20%;
- Somente 4,3% trocariam de fornecedor se um novo fornecedor oferecesse o produto com o *lead time* 20% inferior ao atual.

Estes resultados apontam para uma questão mais complexa do *lead time*, que 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. Dessa forma, pode ser observado que grande *lead times*, além de elevar os custos, podem tirar a empresa do mercado.

A pesquisa mostra outra importante constatação: que em uma comparação relativa entre qualidade, *lead time* e preço, a qualidade é o mais importante critério de desempenho. Preço e *lead time* foram julgados pertencentes ao mesmo nível. Contudo, as três medidas estão inter-relacionadas e diminuindo-se o *lead time* obtêm-se significativas melhorias na qualidade e na redução de custos.

Já James Carbone (1995) comenta em seu artigo que a Sun Microsystems percebeu que no mercado globalizado as empresas têm que ser ágeis nas entregas de seus produtos, ou caso contrário fica fora do mercado.

Carbone (1995) mostra que a Sun Microsystems resolveu fazer uma reestruturação para reduzir o seu *lead time*, não apenas no seu sistema de produção, mas em toda a sua cadeia produtiva. Inicialmente foram alvo de melhorias as seguintes atividades: desenvolvimento de novos produtos, aquisição de componentes e entrega do produto ao consumidor, e tinha como principais objetivos: diminuir o tempo para emissão de pedido e o tempo de ciclo ordens de compra.

Apesar de a Sun Microsystems sempre ter tido um bom relacionamento, segundo Carbone (1995), junto aos seus fornecedores na execução de projetos e promoção de produtos, ela precisava estreitar ainda mais esse relacionamento para atingir seus objetivos na redução de *lead times*. Foi então criado um programa chamado “Voz do Fornecedor”, onde a Sun reuniu os seus 15 maiores fornecedores e perguntou o que ela deveria fazer para torná-los mais competitivos. A partir daí surgiram 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.

O autor comenta que a partir deste programa a Sun Microsystems planejou e implementou algumas mudanças, tais como:

- Eliminou a coleta de preços;
- Antecipou a participação do fornecedor no projeto de produtos;

- Estabeleceu um plano junto aos seus fornecedores para realizar pagamentos fixos mensais nos 10 primeiros meses do ano, com base no planejamento anual de fornecimento. E nos últimos dois meses seriam realizados o balanço e o respectivo ajuste de fornecimento ou pagamento;
- Auxiliou os seus fornecedores a implementarem as melhorias necessárias para atender as suas necessidades.

Em seu artigo Carbone (1999) descreve que a Sun Microsystems acredita que seus fornecedores têm de fazer parte da Sun, 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. Pois 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 seis dias e do ciclo de ordens de compra de 86 para 25 dias.

2.3.4 Trabalhos sobre uso de Ferramentas para Reduzir o *Lead time*

No artigo de José Celso Contador (1994) o modelo para aumentar a produtividade, e, conseqüentemente, a competitividade, está centrada em três grupos de medidas: redefinição da linha de produtos e revisão do projeto dos produtos; reestruturação dos negócios e da organização administrativa; e implantação do programas de rápido aumento da produtividade fabril.

Neste artigo Contador (1994) coloca que para aumentar a competitividade da indústria brasileira de manufatura é necessária a criação de um ambiente de cooperação e participação dentro da empresa, como condição indispensável à implantação das técnicas gerenciais japonesas. Para criar este ambiente é absolutamente necessário celebrar um pacto “intra-empresarial”, pelo qual, em troca da colaboração dos funcionários e operários, a empresa garanta estabilidade no emprego.

Entretanto, Contador (1994) enfatiza o uso de técnicas tradicionais para o implemento da produtividade, pois técnicas modernas, como descritas pelo autor no artigo, necessitam de um ambiente de cooperação para o bom relacionamento interpessoal, o que se torna inviável, segundo ele, devido à instabilidade social pela qual passa o país.

Para cada objeto de estudo, o método proposto por Contador (1994) estabelece três etapas:

- Fazer um diagnóstico expedito que quantifique a potencialidade de ganhos de produtividade e defina a ordem de prioridade dos estudos a serem elaborados para aumentá-la;
- Proceder ao estudo, com instrumento de resposta rápida, propondo solução aos problemas diagnosticados;
- Testar, obter a aprovação da gerência e implantar as soluções.

Para cada uma dessas etapas, o método prevê quatro sub-etapas: Objetivo; Estratégia; Técnica; e Procedimento.

Outro ponto fundamental do método proposto por Contador (1994) é a simplicidade das técnicas que utiliza. São apenas cinco das mais elementares técnicas, como:

- Observação do piso de fábrica;
- Gráfico ABC (Pareto);
- Uma variação da amostragem do trabalho;
- Conceito de carta de atividades múltiplas;
- Dimensionamento de estoques.

Quanto às técnicas, o método proposto é rígido, pois estabelece que em nenhuma hipótese, a não ser em situação excepcional, pode-se utilizar outras técnicas, também simples, tais como:

- Cronometragem extensiva;
- Estudo de movimentos do operário;
- Fluxograma;
- Arranjo físico da fábrica;
- Ergonomia.

Como mencionado, o autor Contador (1994) defende que o método para rápido aumento da produtividade fabril fundamenta-se na constatação de que a maior causa da ineficiência de grande parte das empresas da indústria brasileira de

manufatura é o tempo inativo. Para tanto, três foram os critérios adotados para a identificação dos objetos de estudo: os tempos inativos responsáveis pelas maiores perdas de produtividade, a frequência de sua ocorrência na maioria das empresas e a rapidez de sua redução ou eliminação.

Considerando estes três critérios, o método para o rápido aumento da produtividade fabril deve concentrar-se nos seguintes objetos de estudo:

1. Redução da espera da máquina durante as inspeções;
2. Redução da espera do operário no trabalho grupal ou interdependente, abordando três tipos de situação:
 - Trabalho em equipe;
 - Produção em linha;
 - Operação com ajudante;
3. Redução da espera do operador de máquina por meio da:
 - Diminuição do tempo-máquina;
 - Controle do tempo-máquina;
 - Atribuição de outras atividades ao operador;
4. Redução dos tempos inativos decorrentes de interrupções da produção causadas pela:
 - Troca de turno;
 - Refeição e repouso;
 - Troca de produtos;
5. Redução dos tempos improdutivos acarretados por:
 - Causas mais relevantes;
 - Espera pelo serviço de manutenção;
 - Espera pelo serviço de preparação;
 - Espera pelo operador;
 - Causas não apontáveis pelos procedimentos usuais;

6. Redução das atividades improdutivas, examinando dois tipos de situação:
 - Atividades improdutivas, propriamente dita;
 - Atividades produtivas executadas num ritmo improdutivo;
7. Redução do tempo de espera do material em processamento mediante:
 - Redução do tamanho do lote de fabricação;
 - Aumento da velocidade de manufatura;
 - Estabelecimento de relações cooperativas com clientes e fornecedores.

2.4 CONSIDERAÇÕES

Este capítulo teve como objetivo explorar a teoria necessária para responder à questão de pesquisa proposta, ou seja, *quais os tempos que compõem os lead times produtivos de empresas da indústria têxtil e como eles interferem no atendimento dos pedidos dos clientes?*

Sendo assim, inicialmente foram apresentadas as características e particularidades das empresas que compõem a indústria têxtil, com foco na cadeia produtiva (fiação, tecelagem, beneficiamento e confecção), 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 do lead *times* produtivos.

Na seqüência do capítulo foi discutido o conceito de *lead time* produtivo e como e onde são formados os tempos que o compõe. Relacionou-se aumento do *lead times* produtivos 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.

Ao final do capítulo, trabalhos relevantes ao tema em questão foram expostos em grupos afins. Apresentaram-se trabalhos sobre a competitividade das empresas têxteis e seus setores, sobre as oportunidades de investimento nas

empresas produtoras de fibras, sobre gerenciamento na indústria têxtil, assim como trabalhos relacionados à produção em massa focado no pedido sob medida. Através da revisão bibliográfica realizada pôde-se verificar que não existem trabalhos que tratem especificamente da questão da identificação do lead *times* produtivos na cadeia têxtil e de como eles interferem no atendimento dos pedidos dos clientes. Portanto, no próximo capítulo será proposta uma metodologia 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 III – METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo tem por objetivo descrever a metodologia utilizada para a consecução dos objetivos do presente trabalho. Serão caracterizados a tipologia da pesquisa, o tipo de amostra e os instrumentos utilizados para a realização da pesquisa.

A pesquisa será composta pôr cinco módulos, apresentados na Figura 2, cada um deles contendo passos determinantes na busca de informações sobre os aspectos relacionados à formação do lead time produtivo. Estes módulos são:

- Definir empresa e produtos: Escolher a empresa do estudo de caso a ser envolvida na pesquisa e selecionar os produtos principais a serem pesquisados na amostra;
- Levantar roteiros e classificar tempos do *lead time*: para os produtos selecionados na amostra levantar os roteiros de fabricação dos mesmos e classificar os tempos destes roteiros como: Processamento, Transporte, Inspeção ou Espera;
- Obter tempos e montar tabelas: com parâmetros anteriormente definidos, levantar na produção todos os tempos envolvidos em cada etapa do processo de cada produto da amostra selecionada, montando tabelas de coleta de dados de acordo com a classificação definida;
- Tratar e analisar os tempos obtidos: organizar os dados levantados da amostra por processo produtivo e por tipo de tempos que compõem o lead time;
- Concluir pesquisa: a partir da análise dos dados levantados, concluir sobre a formação do *lead times* produtivos no setor têxtil.

Após a definição da tipologia da pesquisa, cada um destes módulos será descrito.

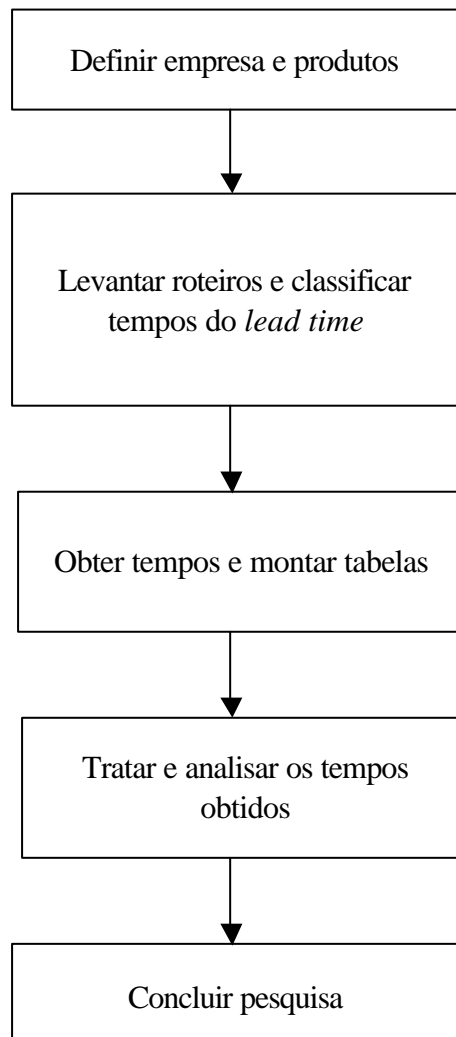


Figura 2 - Estrutura da pesquisa.

3.2 TIPOLOGIA DA PESQUISA

A definição da pesquisa consiste em tratar os meios e métodos que serão aplicados sobre os estudos e os resultados que serão apresentados no capítulo 4, caracterizando o estudo de caso propriamente dito. Através desta classificação será possível identificar os instrumentos que serão utilizados para busca das informações necessárias ao caso real. A presente pesquisa pode ser definida como aplicada, qualitativa, descritiva e de estudo de caso.

A pesquisa será executada de forma “*aplicada*”, ou seja, envolverá estudos e práticas que venham a contribuir para o problema real levantado por esta dissertação, visando atingir aplicações verdadeiras no ambiente escolhido para o estudo de caso. Tal aplicabilidade isolará o problema dentro de seu território e

facilitará a sua interpretação, possibilitando a proposição de soluções para a eliminação ou minimização do problema. Parra Filho e Santos (2001) expõem que tendo em vista a grande gama de interesses, principalmente econômico, a maioria das pesquisas devem gerar contribuições para as teorias e leis existentes.

Por outro lado, a abordagem da pesquisa será “*qualitativa*”, ou seja, o pesquisador tratará de interar-se com o problema como alternativa para o conhecimento sobre o mesmo, haja vista que não se pode contar com acervo bibliográfico amplo do assunto neste ramo de atuação. Como forma de exposição, serão utilizados recursos gráficos e numéricos que acompanharão as investigações; todavia não poderão ser estes suficientes para caracterizar uma abordagem quantitativa do problema em pauta.

Já quanto ao enfoque, decide-se pelo método “*descritivo*” e não experimental. Esta opção é tomada em virtude das diferenças que há entre os métodos, já que no método descritivo o pesquisador procura conhecer e interpretar a realidade, sem nela interferir para modificá-la, enquanto que na experimental, o pesquisador manipula deliberadamente algum aspecto da realidade para produção de efeitos.

Rudio (2000) explica que:

descrever é narrar o que acontece. Explicar é dizer porquê acontece. Assim, a pesquisa descritiva está interessada em descobrir e observar fenômenos, procurando descrevê-los, classificá-los e interpretá-los. A pesquisa experimental pretende dizer de que modo ou porque causas o fenômeno é produzido.

A pesquisa descritiva pode aparecer sob diversas formas, como pôr exemplo, pesquisa de opinião, pesquisa de motivação, estudo de caso, pesquisa para análise de trabalho, pesquisa documental e pesquisa histórica.

Com relação ao procedimento técnico, a ferramenta será o “estudo de caso”, por ser possível centrar o assunto numa única empresa e assim permitir o aprofundamento e detalhamento do mesmo, com o intuito de se chegar a sugestões que possam resultar em auxílio para o problema encontrado.

3.3 DEFINIR EMPRESA E PRODUTOS

Este módulo tem como objetivo identificar qual ou quais as empresas que farão parte da pesquisa. Como um estudo de caso, a pesquisa pode ser

desenvolvida em apenas uma empresa ou pode-se fazer uma pesquisa mais ampla onde se terão várias empresas envolvidas na pesquisa.

Uma vez definidas quais as empresas, ou empresa, que farão parte da pesquisa de campo, deve-se definir qual o tamanho da amostra de produtos a ser pesquisada, ou seja, quantos e quais os produtos ou artigos que estarão envolvidos na pesquisa. Esta seleção deve ser baseada na importância destes produtos ou artigos relacionados ao volume de produção ou ao faturamento da empresa ou empresas envolvidas na pesquisa.

Uma metodologia que pode ser adotada para a seleção dos artigos ou produtos é a da curva ABC de produção de cada família de produtos ou artigos fabricados por cada empresa, daí selecionar os mais importantes da família mais significativa para o faturamento da empresa.

3.4 LEVANTAR ROTEIROS E CLASSIFICAR TEMPOS DO *LEAD TIME*

Este módulo tem como objetivo levantar todo fluxo ou roteiro produtivo de cada produto ou artigo envolvido na pesquisa, ou seja, descrever passo a passo o caminho percorrido pelo produto ou artigo durante o processo de fabricação até a expedição. Com isto identificando todas as etapas do processo.

Com a identificação de todas as etapas do processo de cada artigo ou produto envolvido na pesquisa, deve ser feita a classificação de cada uma destas etapas de acordo com a metodologia de classificação dos tempos produtivos conforme visto no capítulo 2. No fluxo produtivo de um item podem-se identificar quatro grupos diferentes de tempos que compõem o lead time desse item, quais sejam: Processamento, Espera, Inspeção e Transporte.

Em resumo, o tempo de processamento, de acordo com Tubino (1999), é o tempo gasto com a transformação da matéria-prima em produto acabado. Segundo Shingo (1996), espera é o período de tempo durante o qual não ocorre nenhum processamento, inspeção ou transporte. Inspeção, para Martins e Laugeni (2000), é caracterizada por uma verificação de uma variável ou de um atributo do material, como, por exemplo: medir, pesar, verificar se há defeitos etc. E, finalmente, qualquer movimento de materiais ou produtos, mudando suas posições, é, de acordo com Shingo (1996), classificado como transporte ou movimentação.

Para desenvolver a classificação destes tempos que compõem o roteiro de fabricação dos itens deve-se utilizar uma tabela como a ilustrada na Figura 3. Como se pode ver nesta tabela ilustrativa, para cada uma das etapas do processo produtivo se faz uma classificação deste tempo. Por exemplo, na etapa 1 se tem um tempo de processamento, enquanto que na etapa 2 se tem um tempo de espera.

| Etapas do processo da área | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| Nome da área | |
| Etapas do Processo | Tempo do Processo (horas) |
| Etapa 1 | Processamento |
| Etapa 2 | Espera |
| Etapa 3 | Processamento |
| Etapa 4 | Processamento |
| Etapa 5 | Espera |
| Etapa 6 | Inspeção |
| Etapa 7 | Transporte |
| Tempo Total | |
| TOTAL DE DIAS | |

Figura 3 - Tabela para coleta e tratamento dos dados.

3.5 OBTER TEMPOS E MONTAR TABELAS

O objetivo deste módulo é obter dados reais sobre os tempos que compõem o *lead time* na produção de cada produto ou artigo. Com todos os produtos ou artigos a serem pesquisados definidos, com os fluxos ou roteiros mapeados e as etapas dos processos classificadas, de acordo com as tabelas preparadas no módulo anterior, pode-se buscar na produção os tempos que envolvem ou são utilizados em cada uma destas etapas produtivas dos artigos ou produtos selecionados.

É aconselhável utilizar um técnico (cronometrista) na coleta destes tempos, pois não se devem ter erros nesta coleta. Os dados coletados devem ser transcritos para a tabela apresentada na Figura 3.

3.6 TRATAR E ANALISAR OS TEMPOS OBTIDOS

Consolidando os dados obtidos dos tempos de *lead times* em relação aos processos produtivos pelos quais os artigos passam, confrontando os dados numa planilha ou tabela conforme apresentada na Figura 4, pôde-se identificar que, no conjunto de artigos acompanhados, os tempos envolvidos em cada processo produtivo.

| | 1º processo | | 2º processo | | 3º processo | | 4º processo | | Total |
|----------------------|-------------|------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|---------|
| | Horas | % | Horas | % | Horas | % | Horas | % | Horas |
| Artigo A | 29,83 | 3,92 | 149,00 | 19,62 | 484,52 | 63,80 | 96,04 | 12,64 | 759,39 |
| Artigo B | 29,50 | 4,0 | 125,00 | 15 | 560,61 | 69 | 96,04 | 12 | 811,15 |
| Artigo C | 29,50 | 3,0 | 109,00 | 10 | 849,88 | 78 | 96,04 | 9,0 | 1084,42 |
| Artigo D | 29,50 | 4,0 | 125,00 | 16 | 509,38 | 67 | 96,04 | 13 | 759,92 |
| Artigo E | 29,50 | 0,6 | 109,00 | 2,3 | 4507,56 | 95 | 96,04 | 2,1 | 4742,1 |
| Artigo F | 29,50 | 0,6 | 109,00 | 2,3 | 4511,61 | 95 | 89,91 | 2,1 | 4740,02 |
| Tempos Médios | 29,56 | 1,38 | 121,00 | 5,63 | 1903,93 | 88,58 | 95,02 | 4,42 | 2149,5 |

Figura 4 - Tabela para análise conjunta por processos produtivos.

E também consolidando da mesma maneira os dados obtidos dos tempos de *lead times* em relação a sua classificação em espera, processamento e transporte, conforme a Figura 5 podem-se identificar qual a classificação que mais se destaca em cada artigo ou processo.

| | Esperas | | Processamento | | Transporte | | Total |
|---------------|---------|-------|---------------|-------|------------|------|---------|
| | Horas | % | Horas | % | Horas | % | Horas |
| Artigo A | 588,75 | 77,53 | 169,64 | 22,34 | 1,0 | 0,13 | 759,39 |
| Artigo B | 612,25 | 75 | 197,9 | 24 | 1,0 | 1,0 | 811,15 |
| Artigo C | 925,25 | 84,9 | 158,17 | 15 | 1,0 | 0,1 | 1084,42 |
| Artigo D | 541,49 | 70,9 | 217,4 | 29 | 1,0 | 0,1 | 759,92 |
| Artigo E | 4584,75 | 96,98 | 156,35 | 3,0 | 1,0 | 0,02 | 4742,1 |
| Artigo F | 4561,25 | 95,98 | 177,77 | 4,0 | 1,0 | 0,02 | 4740,02 |
| Tempos Médios | 1968,96 | 91,95 | 179,54 | 8,0 | 1,0 | 0,05 | 2149,5 |

Figura 5 - Tabela para análise conjunta por tipos de *lead times*.

3.7 CONCLUIR PESQUISA

Após todas as análises feitas e tabuladas, pode ser concluída a pesquisa com os seguintes resultados esperados:

- Conhecer quais os principais *Leads Times* da empresa pesquisada;
- Identificar a composição destes *Leads Times*;
- Diagnosticar os problemas relacionados com a formação dos *Leads Times*;
- Elaborar uma análise que possa contribuir para um melhor desempenho da empresa.

3.8 CONSIDERAÇÕES

Neste capítulo definiu-se a metodologia do presente trabalho. Para se atingir o objetivo proposto nesta dissertação, primeiramente, esta pesquisa foi caracterizada num procedimento para a obtenção da formação do *Lead Time*.

Finalmente, foi descrito de forma detalhada o fluxograma elaborado que deverá ser aplicado junto as diversas áreas produtivas da empresa, e foram evidenciados os resultados que se espera obter com a realização deste estudo.

No próximo capítulo serão apresentados e analisados os dados levantados junto à empresa do estudo de caso, a Karsten S/A, que permitirão identificar e analisar a formação do *lead time* produtivo, e que possibilitarão gerar considerações a respeito de quais atividades dentro do fluxo produtivo das empresas têxteis não agregam valor, aumentando o lead time produtivo e dificultando o atendimento dos pedidos dos clientes.

CAPÍTULO IV - ESTUDO DE CASO

Este capítulo tem por objetivo descrever à pesquisa de campo realizada na empresa Karsten S/A, em um estudo de caso, na busca do conhecimento de como se dá a formação do *lead time* produtivo nas empresas têxteis e de como se pode vir a reduzi-lo para aumentar a flexibilidade do sistema e melhor atender aos clientes.

4.1 INTRODUÇÃO

A Karsten S/A é uma empresa têxtil que atua no mercado de cama, mesa, banho, roupão e decoração, há 120 anos. Suas vendas estão voltadas para o mercado interno e para o Mercosul, América do Norte, Europa e Ásia. Na exportação o mercado americano é o mais forte e representa 50% do seu faturamento.

A Karsten S/A possui duas unidades fabris em Santa Catarina, a matriz em Blumenau e uma filial em Lages, também possui escritórios comerciais em São Paulo, Rio de Janeiro, Estados Unidos, onde em função de sua importância dispõem de um depósito para distribuição, e na Alemanha.

A empresa é administrada com quatro níveis hierárquicos: uma Diretoria, uma Gerência, uma Supervisão e um nível Operacional onde a produção é realizada. A produção da empresa é composta pôr uma seqüência de quatro processos têxteis que, conforme pode ser visto na Figura 6, se inicia na Fiação, onde os fios são produzidos a partir de matérias primas como o algodão e fios sintéticos. Uma vez prontos estes fios são armazenados no Depósito de Fios onde aguardam a solicitação dos fios por parte da Tecelagem, que tem a responsabilidade de tecer os tecidos crus.

Os tecidos crus prontos seguem para um Depósito de Tecidos Crus, de onde são retirados para a etapa de Beneficiamento que se propõem a adicionar ao tecido as características de cor, textura, estampa, etc. segundo as necessidades dos produtos acabados desenvolvidos na coleção. Do Beneficiamento os tecidos prontos seguem para um Depósito de Tecidos Acabados, de onde estes tecidos são então retirados pela Confecção que se encarrega de confeccionar estes tecidos em peças a serem comercializadas, que são enviadas para um Depósito de Produtos Acabados.

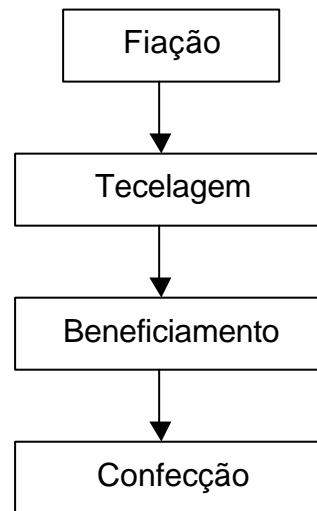


Figura 6 - Visão macro do processo produtivo têxtil.

4.2 A COLETA DE DADOS

Conforme apresentado no capítulo anterior, neste estudo de caso os dados foram coletados a partir de um acompanhamento técnico em todas as fases da produção, sendo que além da verificação dos tempos no local foram levantadas informações também junto às equipes de programação da produção.

Como a produção da empresa tem como maior volume os artigos felpudos (linha banho e praia), foram selecionados para este levantamento seis artigos de maior volume de produção e que tem maior representatividade no faturamento da empresa. Todos eles são produzidos em lotes mínimos de 1000 metros na tecelagem. Para a coleta de dados foram escolhidos os seguintes artigos:

- Artigo JQF Fio Tinto: é um artigo felpudo da linha banho ou praia, produzida em tear Jacquard, 100% algodão, composto por fios tintos;
- Artigo JQF Tinto em peça no Foulard: é um artigo felpudo da linha banho ou praia, produzida em tear Jacquard ou Maquinetado, 100% algodão, composto por fios crus;
- Artigo F5001 Tinto em Cotton: é um artigo felpudo (da linha banho ou praia), produzido em tear de Maquineta, 100% algodão, composto por fios crus;
- Artigo JQF Tinto em Cotton (Equipamento): é um artigo felpudo da linha

banho ou praia, produzida em tear Jacquard ou Maquinetado, 100% algodão, composto por fios crus;

- Artigo F5001 Tinto em Foulard: é um artigo felpudo da linha banho ou praia, produzida em tear Jacquard ou Maquinetado, 100% algodão, composto por fios crus;
- Artigo F5000 Estampado: é um artigo felpudo da linha banho ou praia, produzida em tear Maquinetado, 100% algodão, estampado com corantes reativos.

Na coleta de dados cada um dos processos produtivos descritos na Figura 6 foi subdividido em etapas com seus tempos em horas classificados, conforme a teoria da formação do *lead time* discutido no Capítulo 2, em processamento, espera e transporte. Exceção feita ao processo de Fiação, que por ter uma variedade baixa de itens básicos (fios) e por trabalhar de forma contínua contra o estoque de fios no Depósito de Fios, não interfere no *lead time* dos produtos analisados, pois os fios estão sempre disponíveis no momento da emissão das ordens de tecelagem.

Para a coleta de dados os processos foram organizados em Preparação para a Tecelagem, Tecelagem, Beneficiamento e Confecção. No processo de Preparação para a Tecelagem, conforme ilustrado na Figura 7. As etapas do processo observadas foram: carregar gaiola/urdideira; urdir rolos primários; estoque de rolos primários; carregar gaiola/engomadeira; engomar rolos de urdume; estoque de rolos de urdume; e transporte à tecelagem.

| Etapas do processo de Preparação a Tecelagem | | |
|---|----------------------------------|-------------------------------|
| PREPARAÇÃO A TECELAGEM | | |
| Etapas do Processo | Tempo de Processo (horas) | Classificação do Tempo |
| Carregar Gaiola/Urdideira | | Processamento |
| Urdir Rolos Primários | | Processamento |
| Estoques de Rolos Primários | | Espera |
| Carregar Gaiola/Engomadeira | | Processamento |
| Engomar Rolos de Urdume | | Processamento |
| Estoque de Rolos de Urdume | | Espera |
| Transporte à Tecelagem | | Transporte |
| Tempo Total | | |
| TOTAL DE DIAS | | |

Figura 7 - Etapas da Preparação para a Tecelagem.

Já no processo de Tecelagem, conforme ilustrado na Figura 8, foram levantados tempos para as etapas de: estoque rolo/urdume; carregar tear; tempo de tecer o artigo; estoque rolo/tecido; e transporte ao Beneficiamento.

O processo de Beneficiamento foi subdividido, como visto na Figura 8, em: estoque rolo/tecido; metragem para tingir; tingimento em cotton; rama 2; tumbler; e três tempos de esperas entre estas três etapas; revisão; e estoque de tecidos acabados. Finalmente, o processo de Confecção foi abordado com as etapas de: estoque de tecidos; corte longitudinal; costura longitudinal; corte transversal; costura transversal; revisão/dobra/embalagem; e os quatro tempos de espera entre estas quatro últimas etapas.

Na seqüência os tempos coletados em horas em cada um destes quatro processos analisados para cada um dos seis artigos selecionados na pesquisa serão apresentados.

| Etapas do processo de Tecelagem | | |
|---|----------------------------------|-------------------------------|
| Etapas do Processo | Tempo de Processo (horas) | Classificação do Tempo |
| Estoque de Rolo/Urdume | | Espera |
| Carregar Tear | | Processamento |
| Tempo de Tecimento | | Processamento |
| Estoque Rolo/Tecido | | Espera |
| Transporte ao Beneficiamento | | Transporte |
| Tempo Total | | |
| TOTAL DE DIAS | | |
| Etapas do processo de Beneficiamento | | |
| Etapas do Processo | Tempo de Processo (horas) | Classificação do Tempo |
| Estoque Rolo/Tecido | | Espera |
| Metragem para Tingir | | Processamento |
| Tempo de Espera | | Espera |
| Tingimento em Cotton | | Processamento |
| Tempo de Espera | | Espera |
| Rama 2 | | Processamento |
| Tempo de Espera | | Espera |
| Tumbler | | Processamento |
| Revisão | | Processamento |
| Estoque de Tecidos Acabados | | Espera |
| Tempo Total | | |
| TOTAL DE DIAS | | |
| Etapas do processo de Confecção (Convencional) | | |
| Etapas do Processo | Tempo de Processo (horas) | Classificação do Tempo |
| Estoque de Tecidos | | Espera |
| Corte Longitudinal | | Processamento |
| Tempo de Espera | | Espera |
| Costura Longitudinal | | Processamento |
| Tempo de Espera | | Espera |
| Corte Transversal | | Processamento |
| Tempo de Espera | | Espera |
| Costura Transversal | | Processamento |
| Tempo de Espera | | Espera |
| Revisão/Dobra/Embalagem | | Processamento |
| Tempo Total | | |
| TOTAL DE DIAS | | |

Figura 8 - Etapas do processo de Tecelagem, Beneficiamento e Confecção.

4.2.1 Tempos do artigo JQF Fio Tinto

Como dito, o artigo JQF Fio Tinto é um artigo felpudo da linha banho ou praia, produzido em tear Jacquard, 100% algodão, composto por fios tintos e produzidos em lote mínimo de 1000 metros na tecelagem.

No processo de Preparação para a Tecelagem do artigo JQF Fio Tinto, conforme pode ser visto na Tabela 1, o tempo total gasto levantado para a produção é de 29,83 horas, ou de 1,24 dias, onde 28 horas são de espera nas etapas de estoque de rolos primários (24 horas) e estoque de rolos de urdume (4 horas), 0,5 hora é de transporte à tecelagem, e apenas 1,33 horas são gastas com processamento nas etapas de urdir rolos primários (0,33 hora), carregar gaiola/engomadeira (0,67 hora) e engomar rolos de urdume (0,33 hora). No levantamento dos referidos tempos foram considerados 1100 m de fio nos rolos de urdideira para se atingir 1000 m de tecido na tecelagem.

| ARTIGO JQF FIO TINTO | | |
|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| PREPARAÇÃO A TECELAGEM | | |
| Etapas do Processo | Tempo de Processo (horas) | Classificação do Tempo |
| Carregar Gaiola/Urdideira | 0 | Não se aplica |
| Urdir Rolos Primários | 0,33 | Processamento |
| Estoques de Rolos Primários | 24 | Espera |
| Carregar Gaiola/Engomadeira | 0,67 | Processamento |
| Engomar Rolos de Urdume | 0,33 | Processamento |
| Estoque de Rolos de Urdume | 4 | Espera |
| Transporte à Tecelagem | 0,5 | Transporte |
| Tempo Total | 29,83 | |

Tabela 1 - Etapas de produção na Preparação para a Tecelagem do artigo JQF Fio Tinto.

No processo de Tecelagem do artigo JQF Fio Tinto o tempo total gasto para a produção é de 149 horas, ou de 6,21 dias, conforme sinalizado na Tabela 2, sendo composto de 28 horas de tempos de espera no estoque de rolo/urdume (24 horas) e de espera no estoque de rolo/tecido (4 horas), 0,5 hora é de tempo de transporte, e 120,50 horas é de tempo de processamento, com 120 horas da etapa de tecer e 0,5 hora da etapa de carregar o tear.

Já no processo de Beneficiamento do artigo JQF Fio Tinto, conforme apresentado na Tabela 3, o tempo total gasto para a produção é de 484,52 horas, ou 20,19 dias. Neste total estão incluídas 480 horas de espera, distribuídas como 360 horas no estoque de rolo/tecido, 24 horas de espera entre as etapas de preparação ao Beneficiamento para 1000 m e máquina de lavar, mais 24 horas entre as etapas de máquina de lavar e rama 5, além de 48 horas entre a rama 5 e a etapa de Tumbler.

| TECELAGEM | | |
|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Etapas do Processo | Tempo de Processo (horas) | Classificação do Tempo |
| Estoque de Rolo/Urdume | 24 | Espera |
| Carregar Tear | 0,5 | Processamento |
| Tempo de Tecer | 120 | Processamento |
| Estoque Rolo/Tecido | 4 | Espera |
| Transporte ao Beneficiamento | 0,5 | Transporte |
| Tempo Total | 149 | |
| TOTAL DE DIAS | 6,21 | |

Tabela 2 - Etapas de produção na Tecelagem do artigo JQF Fio Tinto.

Do tempo total levantado apenas 4,52 horas são gastas com processamento, sendo 1,17 horas na preparação ao Beneficiamento de 1000 m, 0,42 hora na máquina de lavar, 1,18 hora na rama 5, e 1,75 hora na etapa Tumbler. A velocidade de trabalho nas ramas foi considerada como 14 metros por minuto.

| BENEFICIAMENTO | | |
|--|----------------------------------|-------------------------------|
| Etapas do Processo | Tempo de Processo (horas) | Classificação do Tempo |
| Estoque Rolo/Tecido | 360 | Espera |
| Preparação ao Beneficiamento de 1000 m | 1,17 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | Espera |
| Máquina de Lavar | 0,42 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | Espera |
| Rama 5 | 1,18 | Processamento |
| Tempo de Espera | 48 | Espera |
| Tunbler | 1,75 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0 | Não se aplica |
| Revisão | 0 | Não se aplica |
| Estoque de Tecidos Acabados | 24 | Espera |
| Tempo Total | 484,52 | |
| TOTAL DE DIAS | 20,19 | |

Tabela 3 - Etapas de produção no Beneficiamento do artigo JQF Fio Tinto.

No processo de Confecção do artigo JQF Fio Tinto o tempo total gasto é de 96,04 horas, ou de 4 dias, onde 52,75 horas são de espera (48 horas no estoque de tecidos, 0,25 hora entre o corte e a costura longitudinal, 0,5 hora entre a costura longitudinal e o corte transversal, além de 4 horas entre o corte e a costura transversal) e 43,29 horas são gastas com processamento, no corte longitudinal (1,13 hora), na costura longitudinal (3 horas), no corte transversal (1,48 hora), na costura transversal (19,95), bem como na revisão/dobra/embalagem (17,73 horas), como se pode conferir na Tabela 4.

| CONFECÇÃO (Convencional) | | |
|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Etapas do Processo | Tempo de Processo (horas) | Classificação do Tempo |
| Estoque de Tecidos | 48 | Espera |
| Corte Longitudinal | 1,13 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0,25 | Espera |
| Costura Longitudinal | 3 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0,5 | Espera |
| Corte Transversal | 1,48 | Processamento |
| Tempo de Espera | 4 | Espera |
| Costura Transversal | 19,95 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0 | Espera |
| Revisão/Dobra/Embalagem | 17,73 | Processamento |
| Tempo Total | 96,04 | |
| TOTAL DE DIAS | 4,00 | |

Tabela 4 - Etapas de produção na Confecção do artigo JQF Fio Tinto.

Em resumo, no artigo JQF Fio Tinto no conjunto destes quatro processos foi encontrado, conforme apresentado na Tabela 5, um *lead time* produtivo total de 759,39 horas, sendo que destas 169,64 horas, ou 22,34%, são de processamento, 588,75 horas, ou 77,53%, são de espera, e 1 hora, ou 0,13%, é de transporte.

Observando-se cada um dos quatro processos (ver tabela 5) tem-se que do *lead time* produtivo de 759,39 horas, 29,83 horas são de preparação para a tecelagem, 149 horas de Tecelagem, 484,52 horas de Beneficiamento, e 96,04 horas de confecção.

| | Preparação para a Tecelagem | | Tecelagem | | Beneficiamento | | Confecção | | Total | |
|---------------|-----------------------------|------------|------------|------------|----------------|------------|--------------|------------|---------------|------------|
| | Horas | % | Horas | % | Horas | % | Horas | % | Horas | % |
| Processamento | 1,33 | 4,46 | 120,5 | 81 | 4,52 | 1 | 43,29 | 45 | 169,64 | 22,34 |
| Espera | 28 | 93,9 | 28 | 18,8 | 480 | 99 | 52,75 | 55 | 588,75 | 77,53 |
| Transporte | 0,5 | 1,64 | 0,5 | 0,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,13 |
| Total | 29,83 | 100 | 149 | 100 | 484,52 | 100 | 96,04 | 100 | 759,39 | 100 |

Tabela 5 - Composição do *lead time* do artigo JQF Fio Tinto.

4.2.2 Tempos do artigo JQF Tinto em peça

O segundo artigo analisado, o artigo JQF Tinto em peça, é um artigo felpudo da linha banho ou praia, produzida em tear Jacquard, 100% algodão, tecido cru e produzidos em lote mínimo de 1000 metros na tecelagem.

No processo de Preparação para a Tecelagem do artigo JQF Tinto em peça, conforme pode ser visto na Tabela 6, o tempo total gasto levantado para a produção é de 29,5 horas, ou de 1,23 dias, onde 28 horas são de espera nas etapas de estoque de rolos primários (24 horas) e estoque de rolos de urdume (4 horas), 0,5 hora é de transporte ao Beneficiamento, e apenas 1 hora é gasta com processamento nas etapas de urdir rolos primários (0,25 hora), carregar gaiola/engomadeira (0,42 hora) e engomar rolos de urdume (0,33 hora). No levantamento dos referidos tempos foram considerados 1100 m de fio nos rolos de urdeira para se atingir 1000 m de tecido na tecelagem.

No processo de Tecelagem do artigo JQF Tinto em peça o tempo total gasto para a produção é de 125 horas, ou de 5,21 dias, conforme sinalizado na Tabela 7, sendo composto de 28 horas de tempos de espera no estoque de rolo/urdume (24 horas) e de espera no estoque de rolo/tecido (4 horas), 0,5 hora é de tempo de transporte, e 96,50 horas é de tempo de processamento, com 96 horas da etapa de tecer e 0,5 hora da etapa de carregar o tear.

| ARTIGO JQF FIO TINTO | | |
|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| PREPARAÇÃO A TECELAGEM | | |
| Etapas do Processo | Tempo de Processo (horas) | Classificação do Tempo |
| Carregar Gaiola/Urdideira | 0,42 | Processamento |
| Urdir Rolos Primários | 0,25 | Processamento |
| Estoques de Rolos Primários | 24 | Espera |
| Carregar Gaiola/Engomadeira | 0 | Não se aplica |
| Engomar Rolos de Urdume | 0,33 | Processamento |
| Estoque de Rolos de Urdume | 4 | Espera |
| Transporte à Tecelagem | 0,5 | Transporte |
| Tempo Total | 29,5 | |

Tabela 6 - Etapas de produção na Preparação para a Tecelagem do artigo JQF Tinto em peça.

| TECELAGEM | | |
|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Etapas do Processo | Tempo de Processo (horas) | Classificação do Tempo |
| Estoque de Rolo/Urdume | 24 | Espera |
| Carregar Tear | 0,5 | Processamento |
| Tempo de Tecer | 96 | Processamento |
| Estoque Rolo/Tecido | 4 | Espera |
| Transporte ao Beneficiamento | 0,5 | Transporte |
| Tempo Total | 125 | |
| TOTAL DE DIAS | 5,21 | |

Tabela 7 - Etapas de produção na Tecelagem do artigo JQF Tinto em peça.

Já no processo de Beneficiamento do artigo JQF Tinto em peça, conforme apresentado na Tabela 8, o tempo total gasto para a produção é de 560,61 horas, ou 23,36 dias. Neste total estão incluídas 552 horas de espera, distribuídas como 360 horas no estoque de rolo/tecido, 12 horas de espera entre as etapas de preparação ao Beneficiamento e Chamuscadeira, 24 horas entre a Chamuscadeira e a máquina de lavar, mais 24 horas de espera entre as etapas de máquina de lavar e a Secadeira. Também são consumidas 12 horas entre a Secadeira e o foulard, 24 horas de espera entre o foulard e a máquina de lavar, mais 24 horas de espera entre a máquina de lavar e a rama 5, além de 48 horas entre a rama 5 e a etapa de Tumbler e 24 horas de espera entre o Tumbler e a Confecção.

Do tempo total levantado apenas 8,61 horas são gastas com processamento, sendo 0,17 horas na preparação ao beneficiamento de 1000 m de tecido, 0,42 hora é gasta com a Chamuscadeira, 0,33 hora na máquina de lavar, 3,67 horas são gastas com a secagem, 0,67 hora é gasta com o tingimento, 0,42 hora com a máquina de lavar, 1,18 hora na rama 5, e 1,75 hora na etapa Tumbler. A velocidade de trabalho nas ramas foi considerada como 14 metros por minuto.

| BENEFICIAMENTO | | |
|--|----------------------------------|-------------------------------|
| Etapas do Processo | Tempo de Processo (horas) | Classificação do Tempo |
| Estoque Rolo/Tecido | 360 | Espera |
| Preparação ao Beneficiamento de 1000 m | 0,17 | Processamento |
| Tempo de Espera | 12 | Espera |
| Chamuscadeira | 0,42 | Processamento |
| Tempo de Repouso | 24 | Espera |
| Máquina de Lavar | 0,33 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | Espera |
| Secar (Secadora) | 3,67 | Processamento |
| Tempo de Espera | 12 | Espera |
| Tingir em Foulard | 0,67 | Processamento |
| Tempo de Repouso | 24 | Espera |
| Máquina de Lavar | 0,42 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | Espera |
| Rama 5 | 1,18 | Processamento |
| Tempo de Espera | 48 | Espera |
| Tumbler | 1,75 | Processamento |
| Revisão | 0 | Não se aplica |
| Estoque de Tecidos Acabados | 24 | Espera |
| Tempo Total | 560,61 | |
| TOTAL DE DIAS | 23,36 | |

Tabela 8 - Etapas de produção no Beneficiamento do artigo JQF Tinto em peça.

No processo de Confecção do artigo JQF Tinto em peça, o tempo total gasto é de 96,04 horas, ou de 4 dias, onde 52,75 horas são de espera (48 horas no estoque de tecidos, 0,25 hora entre o corte e a costura longitudinal, 0,5 hora entre a costura longitudinal e o corte transversal, além de 4 horas entre o corte e a costura transversal) e 43,29 horas são gastas com processamento no corte longitudinal (1,13 hora), na costura longitudinal (3 horas), no corte transversal (1,48 hora), na costura transversal (19,95), bem como na revisão/dobra/embalagem (17,73 horas), como se pode conferir na Tabela 9.

Em resumo, no artigo JQF Tinto em peça no conjunto destes quatro processos foi encontrado, conforme apresentado na Tabela 10, um *lead time* produtivo total de 811,15 horas, sendo que destas 197,90 horas, ou 24%, são de processamento, 612,25 horas, ou 75%, são de espera, e 1 hora, ou 1%, é de transporte.

| CONFECÇÃO (Convencional) | | |
|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Etapas do Processo | Tempo de Processo (horas) | Classificação do Tempo |
| Estoque de Tecidos | 48 | Espera |
| Corte Longitudinal | 1,13 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0,25 | Espera |
| Costura Longitudinal | 3 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0,5 | Espera |
| Corte Transversal | 1,48 | Processamento |
| Tempo de Espera | 4 | Espera |
| Costura Transversal | 19,95 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0 | Espera |
| Revisão/Dobra/Embalagem | 17,73 | Processamento |
| Tempo Total | 96,04 | |
| TOTAL DE DIAS | 4,00 | |

Tabela 9 - Etapas de produção na Confecção do artigo JQF Tinto em peça.

Olhando-se para cada um dos quatro processos tem-se que do *lead time* produtivo de 811,15 horas, 29,5 horas são de preparação para a tecelagem, 125 horas de Tecelagem, 560,61 horas de Beneficiamento, e 96,04 horas de confecção.

| | Preparação para a Tecelagem | | Tecelagem | | Beneficiamento | | Confecção | | Total | |
|---------------|-----------------------------|------------|------------|------------|----------------|------------|--------------|------------|---------------|------------|
| | Horas | % | Horas | % | Horas | % | Horas | % | Horas | % |
| Processamento | 1 | 3 | 96,5 | 77 | 8,61 | 2 | 43,29 | 45 | 197,9 | 24 |
| Espera | 28 | 95 | 28 | 22 | 552 | 98 | 52,75 | 55 | 612,25 | 75 |
| Transporte | 0,5 | 2 | 0,5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Total | 29,5 | 100 | 125 | 100 | 560,61 | 100 | 96,04 | 100 | 811,15 | 100 |

Tabela 10 - Composição do *lead time* do artigo JQF Tinto em peça.

4.2.3 Análise do artigo F5001 Tinto em Cotton

O terceiro artigo pesquisado é o artigo F5001 Tinto em Cotton. Ele é um artigo felpudo (da linha banho ou praia), produzido em tear de maquineta, 100% algodão, composto por fio cru e produzido em lote mínimo de 1000 metros na tecelagem.

No processo de Preparação para a Tecelagem do artigo F5001 Tinto em Cotton, conforme pode ser visto na Tabela 11, o tempo total gasto levantado para a produção é de 29,50 horas, ou de 1,23 dias, onde 28 horas são de espera nas etapas de estoque de rolos primários (24 horas) e estoque de rolos de urdume (4 horas), 0,5 hora é de transporte à tecelagem, e apenas 1 hora é gasta com processamento nas etapas de urdir rolos primários (0,25 hora), carregar gaiola/urdideira (0,42 hora) e engomar rolos de urdume (0,33 hora). No levantamento dos referidos tempos foram considerados 1100 m de fio nos rolos de urdideira para se atingir 1000 m de tecido na tecelagem.

| ARTIGO F 5001TINTO EM COTTON | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| PREPARAÇÃO A TECELAGEM | | |
| Etapas do Processo | Tempo de Processo (horas) | Classificação do Tempo |
| Carregar Gaiola/Urdideira | 0,42 | Processamento |
| Urdir Rolos Primários | 0,25 | Processamento |
| Estoques de Rolos Primários | 24 | Espera |
| Carregar Gaiola/Engomadeira | 0 | Não se aplica |
| Engomar Rolos de Urdume | 0,33 | Processamento |
| Estoque de Rolos de Urdume | 4 | Espera |
| Transporte à Tecelagem | 0,5 | Transporte |
| Tempo Total | 29,5 | |

Tabela 11 - Etapas de produção na Preparação para a Tecelagem do artigo F5001 Tinto em Cotton.

No processo de Tecelagem do artigo F5001 Tinto em Cotton o tempo total gasto para a produção é de 109 horas, ou de 4,54 dias, conforme sinalizado na Tabela 12, sendo composto de 28 horas de tempos de espera, onde no estoque de rolo/urdume são gastas 24 horas e 4 horas de espera no estoque de rolo/tecido. Já 0,5 hora é consumida como tempo de transporte, e 80,5 horas são de tempo de processamento, com 80 horas da etapa de tecer e 0,5 hora da etapa de carregar o tear.

| TECELAGEM | | |
|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Etapas do Processo | Tempo de Processo (horas) | Classificação do Tempo |
| Estoque de Rolo/Urdume | 24 | Espera |
| Carregar Tear | 0,5 | Processamento |
| Tempo de Tecer | 80 | Processamento |
| Estoque Rolo/Tecido | 4 | Espera |
| Transporte ao Beneficiamento | 0,5 | Transporte |
| Tempo Total | 109 | |
| TOTAL DE DIAS | 4,54 | |

Tabela 12 - Etapas de produção na Tecelagem do artigo F5001 Tinto em Cotton.

Já no processo de Beneficiamento do artigo F5001 Tinto em Cotton, conforme apresentado na Tabela 13, o tempo total gasto para a produção é de 849,88 horas, ou 35,41 dias. Neste total estão incluídas 816,50 horas de espera, distribuídas como 720 horas no estoque de rolo/tecido, 0,5 hora de espera entre as etapas de preparação da metragem para tingir e tingimento em Cotton, mais 24 horas entre as etapas de tingimento em Cotton e rama 3, além de 48 horas entre a Rama 5 e a etapa de Tumbler e, por último, mais 24 horas de espera entre o Tumbler e a entrada na Confecção.

| BENEFICIAMENTO | | |
|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Etapas do Processo | Tempo de Processo (horas) | Classificação do Tempo |
| Estoque Rolo/Tecido | 720 | Espera |
| Preparação da metragem para Tingir | 0,75 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0,5 | Espera |
| Tingimento em Cotton | 30 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | Espera |
| Rama 3 | 1,38 | Processamento |
| Tempo de Espera | 48 | Espera |
| Tumbler | 1,25 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0 | Não se aplica |
| Revisão | 0 | Não se aplica |
| Estoque de Tecidos Acabados | 24 | Espera |
| Tempo Total | 849,88 | |
| TOTAL DE DIAS | 35,41 | |

Tabela 13 - Etapas de produção no Beneficiamento do artigo F5001 Tinto em Cotton.

Do tempo total levantado no processo de Beneficiamento, apenas 33,38 horas são gastas com processamento, sendo 0,75 horas são gastas na preparação da metragem a ser tinta, 30 horas no tingimento em Cotton, 1,38 hora na Rama 3, e 1,25 hora na etapa Tumbler. A velocidade de trabalho nas ramas foi considerada como 14 metros por minuto.

No processo de Confecção do artigo F5001 Tinto em Cotton o tempo total gasto é de 96,04 horas, ou de 4 dias, onde 52,75 horas são de espera (48 horas no estoque de tecidos, 0,25 hora entre o corte e a costura longitudinal, 0,5 hora entre a costura longitudinal e o corte transversal, além de 4 horas entre o corte e a costura transversal) e 43,29 horas são gastas com processamento, no corte longitudinal (1,13 hora), na costura longitudinal (3 horas), no corte transversal (1,48 hora), na costura transversal (19,95), bem como na revisão/dobra/embalagem (17,73 horas), como se pode conferir na Tabela 14.

| CONFECÇÃO (Convencional) | | |
|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Etapas do Processo | Tempo de Processo (horas) | Classificação do Tempo |
| Estoque de Tecidos | 48 | Espera |
| Corte Longitudinal | 1,13 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0,25 | Espera |
| Costura Longitudinal | 3 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0,5 | Espera |
| Corte Transversal | 1,48 | Processamento |
| Tempo de Espera | 4 | Espera |
| Costura Transversal | 19,95 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0 | Espera |
| Revisão/Dobra/Embalagem | 17,73 | Processamento |
| Tempo Total | 96,04 | |
| TOTAL DE DIAS | 4,00 | |

Tabela 14 - Etapas de produção na Confecção do artigo F5001 Tinto em Cotton.

Em resumo, no artigo F5001 Tinto em Cotton no conjunto destes quatro processos foi encontrado, conforme apresentado na Tabela 15, um *lead time* produtivo total de 1084,42 horas, sendo que destas 158,17 horas, ou 15%, são de processamento, 925,25 horas, ou 84,9%, são de espera, e 1 hora, ou 0,02%, é de transporte.

Olhando-se para cada um dos quatro processos tem-se que do *lead time* produtivo de 1084,42 horas, 29,5 horas são de preparação para a tecelagem, 109 horas de Tecelagem, 849,88 horas de Beneficiamento, e 96,04 horas de confecção.

| | Preparação para a Tecelagem | | Tecelagem | | Beneficiamento | | Confecção | | Total | |
|---------------|-----------------------------|-----|-----------|------|----------------|-----|-----------|-----|---------|------|
| | Horas | % | Horas | % | Horas | % | Horas | % | Horas | % |
| Processamento | 1 | 3 | 80,5 | 74 | 33,38 | 4 | 43,29 | 45 | 158,17 | 15 |
| Espera | 28 | 95 | 28 | 0,5 | 816,5 | 96 | 52,75 | 55 | 925,25 | 84,9 |
| Transporte | 0,5 | 2 | 0,5 | 25,5 | 0 | 0 | 0 | | 1 | 0,1 |
| Total | 29,5 | 100 | 109 | 100 | 849,88 | 100 | 96,04 | 100 | 1084,42 | 100 |

Tabela 15 - Composição do *lead time* do artigo F 5001 Tinto em Cotton.

4.2.4 Análise do artigo JQF Tinto em Cotton

O quarto artigo analisado é o artigo JQF Tinto em Cotton. Ele é um artigo felpudo da linha banho ou praia, produzida em tear Jacquard, 100% algodão, composto por fios crus e produzido em lote mínimo de 1000 metros na tecelagem.

No processo de Preparação para a Tecelagem do artigo JQF Tinto em Cotton, conforme pode ser visto na Tabela 16, o tempo total gasto levantado para a produção é de 29,50 horas, ou de 1,23 dias, onde 28 horas são de espera nas etapas de estoque de rolos primários (24 horas) e estoque de rolos de urdume (4 horas), 0,5 hora é de transporte à tecelagem, e apenas 1 hora é gasta com processamento nas etapas de carregar gaiola/urdideira (0,42 hora) de urdir rolos primários (0,25 hora) e engomar rolos de urdume (0,33 hora). No levantamento dos referidos tempos foram considerados 1100 m de fio nos rolos de urdideira para se atingir 1000 m de tecido na tecelagem.

| ARTIGO JQF TINTO EM COTTON | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| PREPARAÇÃO A TECELAGEM | | |
| Etapas do Processo | Tempo de Processo (horas) | Classificação do Tempo |
| Carregar Gaiola/Urdideira | 0,42 | Processamento |
| Urdir Rolos Primários | 0,25 | Processamento |
| Estoques de Rolos Primários | 24 | Espera |
| Carregar Gaiola/Engomadeira | 0 | Não se aplica |
| Engomar Rolos de Urdume | 0,33 | Processamento |
| Estoque de Rolos de Urdume | 4 | Espera |
| Transporte à Tecelagem | 0,5 | Transporte |
| Tempo Total | 29,5 | |

Tabela 16 - Etapas de produção na Preparação para a Tecelagem do artigo JQF Tinto em Cotton.

No processo de Tecelagem do artigo JQF Tinto em Cotton o tempo total gasto para a produção é de 125 horas, ou de 5,21 dias, conforme sinalizado na Tabela 17, sendo composto de 28 horas de tempos de espera, com 24 horas no estoque de rolo/urdume e 4 horas de espera no estoque de rolo/tecido. Já 0,5 hora é de tempo de transporte, e 96,50 horas são de tempo de processamento, com 96 horas da etapa de tecer e 0,5 hora da etapa de carregar o tear.

| TECELAGEM | | |
|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Etapas do Processo | Tempo de Processo (horas) | Classificação do Tempo |
| Estoque de Rolo/Urdume | 24 | Espera |
| Carregar Tear | 0,5 | Processamento |
| Tempo de Tecer | 96 | Processamento |
| Estoque Rolo/Tecido | 4 | Espera |
| Transporte ao Beneficiamento | 0,5 | Transporte |
| Tempo Total | 125 | |
| TOTAL DE DIAS | 5,21 | |

Tabela 17 - Etapas de produção na Tecelagem do artigo JQF Tinto em peça.

No processo de Beneficiamento do artigo JQF Tinto em Cotton, conforme apresentado na Tabela 18, o tempo total gasto para a produção é de 509,38 horas, ou 21,38 dias. Neste total estão incluídas 464,50 horas de espera, distribuídas como 360 horas no estoque de rolo/tecido, 0,5 hora de espera entre as etapas de preparação do tingimento e o tingimento em Cotton, 24 horas são gastas entre o tingimento em Cotton e a Rama 2, mais 48 horas entre as etapas da Rama 2 e a etapa de Tumbler e, ainda, mais 24 horas de espera na etapa de tecidos acabados.

| BENEFICIAMENTO | | |
|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Etapas do Processo | Tempo de Processo (horas) | Classificação do Tempo |
| Estoque Rolo/Tecido | 360 | Espera |
| Preparação da metragem para Tingir | 0,75 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0,5 | Espera |
| Tingimento em Cotton | 40 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | Espera |
| Rama 2 | 2,38 | Processamento |
| Tempo de Espera | 48 | Espera |
| Tumbler | 1,75 | Processamento |
| Revisão | 0 | Não se aplica |
| Estoque de Tecidos Acabados | 24 | Espera |
| Tempo Total | 509,38 | |
| TOTAL DE DIAS | 21,22 | |

Tabela 18 - Etapas de produção no Beneficiamento do artigo JQF Tinto em Cotton.

Do tempo total levantado apenas 44,38 horas são gastas com processamento, sendo 0,75 horas na preparação da metragem para tingir, 40 horas de tingimento no Cotton, 2,38 horas na Rama 2, e 1,75 hora na etapa Tumbler. A velocidade de trabalho nas ramas foi considerada como 14 metros por minuto.

No processo de Confeção do artigo JQF Tinto em Cotton o tempo total gasto é de 96,04 horas, ou de 4 dias, onde 52,75 horas são de espera (48 horas no estoque de tecidos, 0,25 hora entre o corte e a costura longitudinal, 0,5 hora entre a costura longitudinal e o corte transversal, além de 4 horas entre o corte e a costura transversal) e 43,29 horas são gastas com processamento no corte longitudinal (1,13 hora), na costura longitudinal (3 horas), no corte transversal (1,48 hora), na costura transversal (19,95), bem como na revisão/dobra/embalagem (17,73 horas), como se pode conferir na Tabela 19.

| CONFECÇÃO (Convencional) | | |
|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Etapas do Processo | Tempo de Processo (horas) | Classificação do Tempo |
| Estoque de Tecidos | 48 | Espera |
| Corte Longitudinal | 1,13 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0,25 | Espera |
| Costura Longitudinal | 3 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0,5 | Espera |
| Corte Transversal | 1,48 | Processamento |
| Tempo de Espera | 4 | Espera |
| Costura Transversal | 19,95 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0 | Espera |
| Revisão/Dobra/Embalagem | 17,73 | Processamento |
| Tempo Total | 96,04 | |
| TOTAL DE DIAS | 4,00 | |

Tabela 19 - Etapas de produção na Confeção do artigo JQF Tinto em Cotton.

Em resumo, no artigo JQF Tinto em Cotton no conjunto destes quatro processos foi encontrado, conforme apresentado na Tabela 20, um *lead time* produtivo total de 759,92 horas, sendo que destas 217,43 horas, ou 29%, são de processamento, 541,49h horas, ou 70,9%, são de espera, e 1 hora, ou 0,1%, é de transporte.

| | Preparação para a Tecelagem | | Tecelagem | | Beneficiamento | | Confecção | | Total | |
|---------------|-----------------------------|-----|-----------|-----|----------------|-----|-----------|-----|--------|------|
| | Horas | % | Horas | % | Horas | % | Horas | % | Horas | % |
| Processamento | 1 | 3 | 96,5 | 77 | 456,5 | 90 | 43,29 | 45 | 217,4 | 29 |
| Espera | 28 | 95 | 28 | 22 | 52,88 | 10 | 52,75 | 55 | 541,49 | 70,9 |
| Transporte | 0,5 | 2 | 0,5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,1 |
| Total | 29,5 | 100 | 125 | 100 | 509,38 | 100 | 96,04 | 100 | 759,92 | 100 |

Tabela 20 - Composição do *lead time* do artigo JQF Tinto em Cotton.

Olhando-se para cada um dos quatro processos tem-se que do *lead time* produtivo de 759,92 horas, 29,5 horas são de preparação para a tecelagem, 125 horas de Tecelagem, 509,38 horas de Beneficiamento, e 96,04 horas de confecção.

4.2.5 Análise do artigo F5001 Tinto em Foulard

O artigo F5001 Tinto em Foulard é um artigo felpudo da linha banho ou praia, produzida em tear de maquineta, 100% algodão, composto por fios crus e produzidos em lote mínimo de 1000 metros na tecelagem.

No processo de Preparação para a Tecelagem do artigo F5001 Tinto em Foulard, conforme pode ser visto na Tabela 21, o tempo total gasto levantado para a produção é de 29,50 horas, ou de 1,23 dias, onde 28 horas são de espera nas etapas de estoque de rolos primários (24 horas) e estoque de rolos de urdume (4 horas), 0,5 hora é de transporte à tecelagem, e apenas 1 hora é gasta com processamento nas etapas de carregar gaiola/urdideira (0,42 hora) urdir rolos primários (0,33 hora) e engomar rolos de urdume (0,33 hora). No levantamento dos referidos tempos foram considerados 1100 m de fio nos rolos de urdideira para se atingir 1000 m de tecido na tecelagem.

| ARTIGO JQF TINTO EM FOULARD | | |
|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| PREPARAÇÃO A TECELAGEM | | |
| Etapas do Processo | Tempo de Processo (horas) | Classificação do Tempo |
| Carregar Gaiola/Urdideira | 0,42 | Processamento |
| Urdir Rolos Primários | 0,25 | Processamento |
| Estoques de Rolos Primários | 24 | Espera |
| Carregar Gaiola/Engomadeira | 0 | Não se aplica |
| Engomar Rolos de Urdume | 0,33 | Processamento |
| Estoque de Rolos de Urdume | 4 | Espera |
| Transporte à Tecelagem | 0,5 | Transporte |
| Tempo Total | 29,5 | |

Tabela 21 - Etapas de produção na Preparação para a Tecelagem do artigo F5001 Tinto em Foulard.

No processo de Tecelagem do artigo F5001 Tinto em Foulard o tempo total gasto para a produção é de 109 horas, ou de 4,54 dias, conforme sinalizado na Tabela 22, sendo composto de 28 horas de tempos de espera no estoque de rolo/urdume (24 horas) e de espera no estoque de rolo/tecido (4 horas), 0,5 hora é de tempo de transporte, e 80,50 horas é de tempo de processamento, com 80 horas da etapa de tecer e 0,5 hora da etapa de carregar o tear.

| TECELAGEM | | |
|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Etapas do Processo | Tempo de Processo (horas) | Classificação do Tempo |
| Estoque de Rolo/Urdupe | 24 | Espera |
| Carregar Tear | 0,5 | Processamento |
| Tempo de Tecer | 80 | Processamento |
| Estoque Rolo/Tecido | 4 | Espera |
| Transporte ao Beneficiamento | 0,5 | Transporte |
| Tempo Total | 109 | |
| TOTAL DE DIAS | 4,54 | |

Tabela 22 - Etapas de produção na Tecelagem do artigo F5001 Tinto em Foulard.

Já no processo de Beneficiamento do artigo F5001 Tinto em Foulard, conforme apresentado na Tabela 23, o tempo total gasto para a produção é de 4507,56 horas, ou 187,82 dias. Neste total estão incluídas 4500 horas de espera, distribuídas como 4320 horas no estoque de rolo/tecido, 12 horas de espera entre as etapas de preparação ao Beneficiamento e a Chamuscadeira, 24 horas entre a Chamuscadeira e a máquina de lavar, 24 horas entre as etapas de máquina de lavar e a Secadora, 24 horas entre a Secadora e o Foulard, 24 horas entre o Foulard e a Máquina de lavar, 24 horas entre a Máquina de lavar e a Rama 3, além de 24 horas entre a rama 3 e a etapa de tumbler.

Do tempo total levantado no Beneficiamento apenas 7,56 horas são gastas com processamento, sendo 0,17 horas na preparação ao Beneficiamento, 0,42 hora na etapa da Chamuscadeira, 0,42 hora na máquina de lavar, 2,83 horas na etapa de secagem do tecido, 0,67 hora no tingimento, 0,42 hora na máquina de lavar, 1,38 hora na Rama 3, e mais 1,25 hora na etapa Tumbler. A velocidade de trabalho nas ramas foi considerada como 14 metros por minuto.

Já no processo de Confecção do artigo F5001 Tinto em Foulard o tempo total gasto é de 96,04 horas, ou de 4 dias, onde 52,75 horas são de espera (48 horas no estoque de tecidos, 0,25 hora entre o corte e a costura longitudinal, 0,5 hora entre a costura longitudinal e o corte transversal, além de 4 horas entre o corte e a costura transversal) e 43,29 horas são gastas com processamento no corte longitudinal (1,13 hora), na costura longitudinal (3 horas), no corte transversal (1,48 hora), na costura transversal (19,95), bem como na revisão/dobra/embalagem (17,73 horas), como se pode ver na Tabela 24.

| BENEFICIAMENTO | | |
|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Etapas do Processo | Tempo de Processo (horas) | Classificação do Tempo |
| Estoque Rolo/Tecido | 4320 | Espera |
| Preparação ao Beneficiamento | 0,17 | Processamento |
| Tempo de Espera | 12 | Espera |
| Chamuscadeira | 0,42 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | Espera |
| Máquina de Lavar | 0,42 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | Espera |
| Secar (Secadora) | 2,83 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | Espera |
| Tingimento em Foulard | 0,67 | Processamento |
| Tempo de Repouso | 24 | Espera |
| Máquina de Lavar | 0,42 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | Espera |
| Rama 3 | 1,38 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | Espera |
| Tanbler | 1,25 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0 | Não se aplica |
| Revisão | 0 | Não se aplica |
| Estoque de Tecidos Acabados | 24 | Espera |
| Tempo Total | 4507,56 | |
| TOTAL DE DIAS | 187,82 | |

Tabela 23 - Etapas de produção no Beneficiamento do artigo F5501 Tinto em Foulard.

| CONFECÇÃO (Convencional) | | |
|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Etapas do Processo | Tempo de Processo (horas) | Classificação do Tempo |
| Estoque de Tecidos | 48 | Espera |
| Corte Longitudinal | 1,13 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0,25 | Espera |
| Costura Longitudinal | 3 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0,5 | Espera |
| Corte Transversal | 1,48 | Processamento |
| Tempo de Espera | 4 | Espera |
| Costura Transversal | 19,95 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0 | Espera |
| Revisão/Dobra/Embalagem | 17,73 | Processamento |
| Tempo Total | 96,04 | |
| TOTAL DE DIAS | 4,00 | |

Tabela 24 - Etapas de produção na Confecção do artigo F5001 Tinto em Foulard.

Em resumo, no artigo F5001 Tinto em Foulard no conjunto destes quatro processos foi encontrado, conforme apresentado na Tabela 25, um lead time produtivo total de 4742,1 horas, sendo que destas 156,35 horas, ou 3%, são de processamento, 4584,75 horas, ou 96,98%, são de espera, e 1 hora, ou 0,02%, é de transporte.

| | Preparação para a Tecelagem | | Tecelagem | | Beneficiamento | | Confecção | | Total | |
|---------------|------------------------------------|------------|------------------|------------|-----------------------|------------|------------------|------------|---------------|------------|
| | Horas | % | Horas | % | Horas | % | Horas | % | Horas | % |
| Processamento | 1 | 3 | 80,5 | 74 | 7,56 | 0,2 | 43,29 | 45 | 156,35 | 3 |
| Espera | 28 | 95 | 28 | 25,5 | 4500 | 98,8 | 52,75 | 55 | 4584,75 | 96,98 |
| Transporte | 0,5 | 2 | 0,5 | 0,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,02 |
| Total | 29,5 | 100 | 109 | 100 | 4507,56 | 100 | 96,04 | 100 | 4742,1 | 100 |

Tabela 25 - Composição do *lead time* do artigo F5001 Tinto em Foulard.

Olhando-se para cada um dos quatro processos tem-se que do *lead time* produtivo de 4742,1 horas, 29,5 horas são de preparação para a tecelagem, 109 horas de Tecelagem, 4507,56 horas de Beneficiamento, e 96,04 horas de confecção.

4.2.6 Análise do artigo F5000 Estampado

Finalmente, o sexto e último artigo levantado é o artigo F5000 Estampado. Este artigo é um artigo felpudo (da linha banho ou praia), produzido em tear de maquineta, 100% algodão, composto por fios crus e produzido em lote mínimo de 1000 metros na tecelagem.

No processo de Preparação para a Tecelagem do artigo F5000 Estampado, conforme pode ser visto na Tabela 26, o tempo total gasto levantado para a produção é de 29,50 horas, ou de 1,23 dias, onde 28 horas são de espera nas etapas de estoque de rolos primários (24 horas) e estoque de rolos de urdume (4 horas), 0,5 hora é de transporte à tecelagem, e apenas 1 hora é gasta com processamento nas etapas de carregar gaiola/urdideira (0,42 hora), de urdir rolos primários (0,25 hora) e engomar rolos de urdume (0,33 hora). No levantamento dos referidos tempos foram considerados 1100 m de fio nos rolos de urdideira para se atingir 1000 m de tecido na tecelagem.

| ARTIGO F 5000 ESTAMPADA | | |
|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| PREPARAÇÃO A TECELAGEM | | |
| Etapas do Processo | Tempo de Processo (horas) | Classificação do Tempo |
| Carregar Gaiola/Urdideira | 0,42 | Processamento |
| Urdir Rolos Primários | 0,25 | Processamento |
| Estoques de Rolos Primários | 24 | Espera |
| Carregar Gaiola/Engomadeira | 0 | Não se aplica |
| Engomar Rolos de Urdume | 0,33 | Processamento |
| Estoque de Rolos de Urdume | 4 | Espera |
| Transporte à Tecelagem | 0,5 | Transporte |
| Tempo Total | 29,5 | |

Tabela 26 - Etapas de produção na Preparação para a Tecelagem do artigo F5000 Estampado.

No processo de Tecelagem do artigo F5000 Estampado o tempo total gasto para a produção é de 109 horas, ou de 4,54 dias, conforme sinalizado na Tabela 27, sendo composto de 28 horas de tempos de espera no estoque de rolo/urdume (24 horas) e de espera no estoque de rolo/tecido (4 horas), 0,5 hora é de tempo de transporte. 80,50 horas são consumidas como tempo de processamento, com 80 horas da etapa de tecer e 0,5 hora da etapa de carregar o tear.

| TECELAGEM | | |
|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Etapas do Processo | Tempo de Processo (horas) | Classificação do Tempo |
| Estoque de Rolo/Urdume | 24 | Espera |
| Carregar Tear | 0,5 | Processamento |
| Tempo de Tecer | 80 | Processamento |
| Estoque Rolo/Tecido | 4 | Espera |
| Transporte ao Beneficiamento | 0,5 | Transporte |
| Tempo Total | 109 | |
| TOTAL DE DIAS | 4,54 | |

Tabela 27 - Etapas de produção na Tecelagem do artigo F5000 Estampado.

Já no processo de Beneficiamento do artigo F5000 Estampado, conforme apresentado na Tabela 28, o tempo total gasto para a produção é de 4511,61 horas, ou 187,98 dias. Neste total estão incluídas 4500,50 horas de espera, distribuídas como 4320 horas no estoque de rolo/tecido, 24 horas de espera entre as etapas de Chamuscadeira e máquina de lavar, 24 horas entre as etapas de máquina de lavar e a Secagem na Rama 6, 24 horas entre a Rama 6 e a Máquina de Estampar, 36 horas entre a Máquina de estampar e o Vaporizador, 24 horas entre o Vaporizador e a Máquina de Lavar, 24 horas entre a Máquina de lavar e a Rama 7, 0,5 hora entre a Rama 7 e a etapa de Navalhadeira, além de mais 24 horas de espera no estoque de tecidos acabados.

| BENEFICIAMENTO | | |
|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Etapas do Processo | Tempo de Processo (horas) | Classificação do Tempo |
| Estoque Rolo/Tecido | 4320 | Espera |
| Preparação ao Beneficiamento | 0,17 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0 | Espera |
| Navalhadeira | 2,77 | Processamento |
| Estoques de Rolos/Navalhados | 0 | Espera |
| Chamuscadeira | 0,33 | Processamento |
| Tempo de Repouso | 24 | Espera |
| Máquina de Lavar | 0,25 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | Espera |
| Secar (Rama 6) | 0,67 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | Espera |
| Máquina de Estampar | 3,25 | Processamento |
| Tempo de Espera | 36 | Espera |
| Vaporizador | 0,75 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | Espera |
| Máquina de Lavar | 1 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | Espera |
| Rama 7 | 0,75 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0,5 | Espera |
| Navalhadeira | 1,17 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0 | Não se aplica |
| Revisão | 0 | Não se aplica |
| Estoque de Tecidos Acabados | 24 | Espera |
| Tempo Total | 4511,61 | |
| TOTAL DE DIAS | 187,98 | |

Tabela 28 - Etapas de produção no Beneficiamento do artigo F5000 Estampado.

Do tempo total levantado no processo de Beneficiamento apenas 11,11 horas são gastas com processamento, sendo 0,17 horas na preparação ao Beneficiamento, 2,77 horas com a Navalhadeira, 0,33 hora na Chamuscadeira, 0,25 hora na máquina de lavar, 0,67 hora com a Secagem na Rama 6, 3,25 horas na Máquina de estampar, 0,75 hora no Vaporizador, 1 hora na Máquina de lavar, 0,75 hora na Rama 7, e ainda 1,17 hora na etapa de Navalhadeira. A velocidade de trabalho nas ramas foi considerada como 14 metros por minuto.

Finalmente, no processo de Confecção do artigo F5000 Estampado o tempo total gasto é de 89,91 horas, ou de 3,75 dias, onde 52,75 horas são de espera (48 horas no estoque de tecidos, 0,25 hora entre o corte e a costura longitudinal, 0,5 hora entre a costura longitudinal e o corte transversal, além de 4 horas entre o corte e a costura transversal) e 37,16 horas são gastas com processamento no corte longitudinal (1,07 hora), na costura longitudinal (1,47 hora), no corte transversal (1,32 hora), na costura transversal (17,63), bem como na revisão/dobra/embalagem (15,67 horas), como se pode conferir na Tabela 29.

| CONFECÇÃO (Convencional) | | |
|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Etapas do Processo | Tempo de Processo (horas) | Classificação do Tempo |
| Estoque de Tecidos | 48 | Espera |
| Corte Longitudinal | 1,07 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0,25 | Espera |
| Costura Longitudinal | 1,47 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0,5 | Espera |
| Corte Transversal | 1,32 | Processamento |
| Tempo de Espera | 4 | Espera |
| Costura Transversal | 17,63 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0 | Espera |
| Revisão/Dobra/Embalagem | 15,67 | Processamento |
| Tempo Total | 89,91 | |
| TOTAL DE DIAS | 3,75 | |

Tabela 29 - Etapas de produção na Confecção do artigo F5000 Estampado.

Em resumo, no artigo F5000 Estampado no conjunto destes quatro processos foi encontrado, conforme apresentado na Tabela 30, um *lead time* produtivo total de 4740,02 horas, sendo que destas 177,77 horas, ou 4%, são de processamento, 4561,25 horas, ou 95,98%, são de espera, e 1 hora, ou 0,02%, são de transporte.

Olhando-se para cada um dos quatro processos tem-se que do *lead time* produtivo de 4740,02 horas, 29,5 horas são de preparação para a tecelagem, 109 horas de Tecelagem, 4511,61 horas de Beneficiamento, e 89,91 horas de confecção.

| | Preparação para a Tecelagem | | Tecelagem | | Beneficiamento | | Confecção | | Total | |
|---------------|-----------------------------|-----|-----------|------|----------------|------|-----------|-----|---------|-------|
| | Horas | % | Horas | % | Horas | % | Horas | % | Horas | % |
| Processamento | 1 | 3 | 80,5 | 73,5 | 11,11 | 0,2 | 37,16 | 41 | 177,77 | 4 |
| Espera | 28 | 95 | 28 | 26 | 4500,5 | 99,8 | 52,75 | 59 | 4561,25 | 95,98 |
| Transporte | 0,5 | 2 | 0,5 | 0,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,02 |
| Total | 29,5 | 100 | 109 | 100 | 4511,61 | 100 | 89,91 | 100 | 4740,02 | 100 |

Tabela 30 - Composição do *lead time* do artigo F5000 Estampado.

4.3 ANÁLISE CONJUNTA DOS DADOS

Como forma de se analisar os dados obtidos no conjunto dos seis artigos selecionados no sentido de permitir uma visão clara de como estão se dando os *lead times* produtivos na indústria têxtil, serão realizadas duas análises: uma consolidando os dados obtidos dos tempos de *lead times* em relação aos processos produtivos pelos quais os artigos passam, e outra, consolidando os dados obtidos dos tempos de *lead times* em relação a sua classificação em espera, processamento e transporte.

4.3.1 Análise Conjunta por Processos Produtivos

Consolidando os dados obtidos dos tempos de *lead times* em relação aos processos produtivos pelos quais os artigos passam, conforme apresentado na Tabela 31, pôde-se identificar que, no conjunto de artigos acompanhados, dois artigos, o F 5001 Tinto em Foulard e o F 5000 Estampado, possuem um *lead time* muito superior aos demais. Enquanto em média o consumo é de 853,72 horas para os quatro primeiros artigos da Tabela 31, o artigo F 5001 Tinto em Foulard possui um *lead time* de 4742,1 horas e o artigo F 5000 Estampado 4740,02 horas.

| | Preparação para a Tecelagem | | Tecelagem | | Beneficiamento | | Confecção | | Total | |
|------------------------------|-----------------------------|------|-----------|-------|----------------|-------|-----------|-------|---------|-----|
| | Horas | % | Horas | % | Horas | % | Horas | % | Horas | % |
| JQF Fio Tinto | 29,83 | 3,92 | 149,00 | 19,62 | 484,52 | 63,80 | 96,04 | 12,64 | 759,39 | 100 |
| JQF Tinto em peça no Foulard | 29,50 | 4,0 | 125,00 | 15 | 560,61 | 69 | 96,04 | 12 | 811,15 | 100 |
| F5001 Tinto em Cotton | 29,50 | 3,0 | 109,00 | 10 | 849,88 | 78 | 96,04 | 9,0 | 1084,42 | 100 |
| JQF Tinto em Cotton | 29,50 | 4,0 | 125,00 | 16 | 509,38 | 67 | 96,04 | 13 | 759,92 | 100 |
| F5001 Tinto em Foulard | 29,50 | 0,6 | 109,00 | 2,3 | 4507,56 | 95 | 96,04 | 2,1 | 4742,1 | 100 |
| F5000 Estampado | 29,50 | 0,6 | 109,00 | 2,3 | 4511,61 | 95 | 89,91 | 2,1 | 4740,02 | 100 |
| Tempos Médios | 29,56 | 1,38 | 121,00 | 5,63 | 1903,93 | 88,58 | 95,02 | 4,42 | 2149,5 | 100 |

Tabela 31 - Análise conjunta por processos produtivos.

Como pode ser visto na Tabela 31, o processo responsável pela maior parte da formação do *lead time* nos artigos é o Beneficiamento, com 88,58% dos tempos médios do *lead time* total. No caso dos dois artigos com maior *lead time*, o Beneficiamento representa 95% do tempo total, enquanto que para os outros artigos ele varia de 63,8% para o JQF Fio Tinto, até 78% para o F5001 Tinto em Cotton.

O fato de o Beneficiamento possuir o maior *lead time* entre os artigos pesquisados é decorrente de se ter identificado o estoque de tecidos crus a esta área e dos tecidos ficarem parados neste estoque durante grande parte de seu *lead time* produtivo, conforme identificado nas Tabelas 3, 8, 13, 18, 23 e 28. Isto decorre da estratégia adotada pela empresa para tratar a sazonalidade do mercado têxtil americano, onde o consumo se concentra entre os meses de agosto e abril, procurando manter a Tecelagem produzindo em um ritmo mais constante e

armazenando o excedente da baixa estação para consumir na alta. Contudo, a programação da produção não consegue equacionar este problema de gargalo corretamente, o que por si só gera mais estoques de tecidos crus.

Nos demais processos os tempos entre os artigos pesquisados são mais regulares. No processo de Preparação à Tecelagem o artigo JQF Fio Tinto tem um tempo de 29,83 horas e os demais de 29,50 horas, chegando-se a uma média entre os artigos de 29,56 horas. Em termos da participação do tempo deste processo em relação à formação do *lead time* produtivo dos artigos, ela gira em torno dos 4% para os quatro primeiros artigos, caindo para 0,6% nos artigos F5001 Tinto em Foulard e F5000 Estampado em função destes possuírem um tempo de Beneficiamento muito grande (95%).

Na Tecelagem se vê algo semelhante, onde os tempos médios giram em torno de 121 horas, sendo que os artigos JQF Tinto em peça no Foulard e o JQF Tinto em Cotton têm um tempo de 125 horas, os artigos F 5001 Tinto em Cotton, F 5001 Tinto em Foulard e o F5000 Estampado têm um tempo de 109 horas, e o artigo JQF Fio Tinto tem um tempo de 149 horas. Estes tempos representam de 10 a 19,62% do *lead time* nos quatro primeiros artigos, e de apenas 2,3% nos dois últimos artigos.

Na confecção os tempos dos seis artigos são bastantes regulares, com média de 95,02 horas, onde o artigo F 5000 Estampado tem um tempo de 89,91 horas e os demais tem um tempo de 96,04 horas. Em termos percentuais estes tempos representam de 9 a 12,64% do *lead time* produtivo nos quatro primeiros artigos da Tabela 31, e de apenas 2,1% no *lead time* produtivo dos dois últimos artigos.

4.3.2 Análise Conjunta por Tipos de *Lead Times*

Consolidando agora os dados obtidos dos tempos de *lead times* em relação a sua classificação em espera, processamento e transporte podem-se identificar inicialmente que os tempos de transporte representam apenas 0,05% em média do *lead time* dos artigos estudados, conforme apresentado na Tabela 32. Ele chega a no máximo representar 1% do *lead time* no artigo JQF Tinto em peça no Foulard.

| | Esperas | | Processamento | | Transporte | | Total | |
|------------------------------|---------|-------|---------------|-------|------------|------|---------|-----|
| | Horas | % | Horas | % | Horas | % | Horas | % |
| JQF Fio Tinto | 588,75 | 77,53 | 169,64 | 22,34 | 1,0 | 0,13 | 759,39 | 100 |
| JQF Tinto em peça no Foulard | 612,25 | 75 | 197,9 | 24 | 1,0 | 1,0 | 811,15 | 100 |
| F5001 Tinto em Cotton | 925,25 | 84,9 | 158,17 | 15 | 1,0 | 0,1 | 1084,42 | 100 |
| JQF Tinto em Cotton | 541,49 | 70,9 | 217,4 | 29 | 1,0 | 0,1 | 759,92 | 100 |
| F5001 Tinto em Foulard | 4584,75 | 96,98 | 156,35 | 3,0 | 1,0 | 0,02 | 4742,1 | 100 |
| F5000 Estampado | 4561,25 | 95,98 | 177,77 | 4,0 | 1,0 | 0,02 | 4740,02 | 100 |
| Tempos Médios | 1968,96 | 91,95 | 179,54 | 8,0 | 1,0 | 0,05 | 2149,5 | 100 |

Tabela 32 - Análise conjunta por tipos de *lead times*.

Já os tempos de processamento, ou seja, aqueles em que se está agregando valor aos produtos, representa 8% do tempo médio dos seis artigos, contudo esta média não identifica a realidade. Enquanto que nos artigos F5001 Tinto em Foulard e F5000 Estampado o tempo de processamento representa do *lead time* total apenas 3 e 4%, respectivamente, no artigo JQF Tinto em Cotton ele chega a representar 29%, e no JQF Tinto em peça no Foulard 24%.

Quanto aos tempos de espera, aquele que segundo a teoria apresentada no capítulo 2 não agrega nenhum valor ao produto, é muito alto. Na família do Artigo JQF, composta pelos artigos JQF Fio Tinto, JQF Tinto em peça no Foulard e JQF Tinto em Cotton se têm uma participação dos tempos de espera de 74,48% em média no *lead time*. Já na família do Artigo F 5000, composta pelo F 5001 Tinto em Cotton, F5001 Tinto em Foulard e F 5000 Estampado se tem uma participação de 92,62% em média do tempo de espera no *lead time*.

Como se pode constatar, a espera é a grande consumidora de tempo em

todos os artigos pesquisados na Karsten. Esta espera é composta pelas etapas de estocagem nos diferentes processos e pelos tempos de filas em frentes as máquinas. Ela se concentra no Beneficiamento, principalmente no estoque de tecidos crus.

Com relação ao estoque de tecido cru, como dito, parte deste é estratégico, pois existe uma diferença de capacidade de produção e sazonalidade do mercado em relação a alguns artigos do portfólio da Karsten, principalmente na família dos artigos F 5000. Outra parte esta relacionada a problemas de programação e produção do Beneficiamento.

4.4 SUGESTÕES PARA REDUÇÃO DO *LEAD TIMES* PRODUTIVOS COM A REDUÇÃO DOS TEMPOS DE ESPERA

Na análise realizada constatou-se que apenas 8%, em média, do tempo que compõem os *lead times* produtivos dos artigos fabricados pela Karsten pode ser considerado como o que agrega valor. A maior parte do *lead time*, 91,95% em média, está concentrada nas atividades de espera e dentro da etapa de Beneficiamento. Desta forma, para se obter uma redução significativa nos *lead times* produtivos deve-se inicialmente atacar estes dois pontos: os tempos de espera e a etapa de Beneficiamento.

Como dito anteriormente, no Beneficiamento o que se verifica é a existência de erros em sua forma de programar a produção, parte deles decorrente da política de produzir com antecedência para atender a um pico de sazonalidade, gerando certo descontrole do sistema de programação da produção, como um todo, haja vista que este aumento de produção é realizado em cima de previsão da demanda de médio prazo que nem sempre se confirma.

Logo, para se reduzir os *lead times* no Beneficiamento dentro dos tempos de espera há necessidade de se revisar a forma como se está programando o Beneficiamento, e a maneira de gestão da produção na seqüência das máquinas, bem como a estratégia de produção antecipada para picos de demanda.

A estratégia de produção antecipada para picos de demanda gerando estoque de tecido cru deve ser revista, pois hoje a política é não parar os teares, produzindo-se a maior parte com base em previsões de demanda, que em alguns casos chega a ser de médio prazo, como no caso dos artigos com sazonalidade, e

possuem, como realmente acontece, uma grande probabilidade de não se confirmar. Caso não seja feito um trabalho de programação dos teares mais fino em cima do que se deve produzir, pode-se estar produzindo o que não se precisa nem num futuro de médio prazo, o que elevava em muito estes estoques, e, como visto na pesquisa, os *lead times* produtivos.

Como levantado na pesquisa, a Tecelagem tem de certa forma um *lead time* curto por 1000 metros produzidos, em média 121 horas, o que permitiria uma resposta rápida ao Beneficiamento, fornecendo tecidos ao mesmo sem a necessidade de grandes estoques de tecidos crus. O que pode trazer algum problema para esta resposta rápida é a capacidade instalada na Tecelagem.

Em função disto em um primeiro momento deve-se levantar para todas as famílias de artigos quais as suas características com relação à capacidade produtiva nos teares, tempo atual de *setup* nos teares e sazonalidade na demanda. A partir destes dados se identificar qual deve ser o tempo aproximado de cobertura que o estoque de tecido cru deve abranger.

Como no levantamento de dados da pesquisa verificou-se que o tempo médio de processamento ficou em 179,54 horas em toda a área fabril, deveria se ter no máximo este mesmo tempo em cobertura de tecido cru, pôr isto se pode propor que na programação da produção se deva considerar em todos os artigos um estoque inicial de 180 horas, ou seja, um pouco mais de 1 semana de trabalho (7,5 dias).

A exceção seria para tratar a questão da sazonalidade que deveria ser programada de formar bem criteriosa visando a produção de estoques antecipados de tecidos crus para aqueles tecidos que tenham capacidade de tear limitada. Neste ponto cabe uma análise futura complementar: levantar quanto custa estocar estes tecidos e quanto custa ampliar a capacidade produtiva dos teares seja pela aquisição de mais teares, ou seja, pela ampliação da jornada de trabalho.

Já nas outras esperas que ocorrem durante os diversos processos, onde as filas de esperas são longas e acabam trazendo mais atrasos, identifica-se que o volume de produtos ocupa além do tempo da produção também porta materiais (contentores e acessórios onde se colocam os artigos) e espaço físico. Como tanto os porta materiais como os espaços físicos dentro da fábrica são limitados, se tem

como conseqüência o aumento do tempo de produção pela espera para vagar um destes porta-materiais e/ou um espaço físico para depositar o artigo em processo.

Para solucionar este problema se propõe o estudo da utilização do sistema *Kanban*, limitando recursos de porta materiais e espaços físicos, ou seja, colocar cada item em seu lugar, perto de sua próxima operação e na quantidade suficiente para não provocar a parada de qualquer máquina durante o roteiro operacional. Na seqüência do tópico se apresenta uma análise do *lead time* produtivo de cada artigo pesquisado revisando todas as etapas do processo têxtil admitindo-se que estas sugestões sejam implantadas.

Como já descrito anteriormente, o que propõe para melhorar o *lead time* do artigo JQF Fio Tinto consiste em reduzir o estoque inicial de tecido cru para 180 horas, adequando melhor a programação de produção deste artigo em tecelagem, afim de não adiantar em demasia sua produção. Já com relação aos demais tempos de esperas se propõe uma redução adotando a ferramenta *Kanban* de programação da produção entre etapas produtivas, onde para cada etapa do processo haverá uma quantidade determinada de porta materiais e locais físicos fixos.

Com isto se pode estimar a redução a ser obtida com a implantação destes dois pontos no processo de Beneficiamento, conforme apresentado na Tabela 33. Como se pode ver nesta Tabela, o tempo de espera em Estoque Rolo/Tecido foi reduzido de 360 horas para 120 horas, os tempos de espera entre máquinas para 4 horas, e o tempo de espera no estoque de tecidos acabados para 12 horas. Com isto se chegaria a uma redução de 80% nestas esperas e no tempo total de 484,52 horas para 208,52 horas, com uma redução de 57%.

| BENEFICIAMENTO | | | |
|------------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Etapas do Processo | Tempo horas atual | Tempo horas proposto | Classificação/ Tempo |
| Estoque Rolo/Tecido | 360 | 180 | Espera |
| Preparação ao Beneficiamento | 1,17 | 1,17 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | 4 | Espera |
| Máquina de Lavar | 0,42 | 0,42 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | 4 | Espera |
| Rama 5 | 1,18 | 1,18 | Processamento |
| Tempo de Espera | 48 | 4 | Espera |
| Tumbler | 1,75 | 1,75 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0 | 0 | Não se aplica |
| Revisão | 0 | 0 | Não se aplica |
| Estoque de Tecidos Acabados | 24 | 12 | Espera |
| Tempo Total | 484,52 | 208,52 | |
| TOTALDE DIAS | 20,19 | 8,69 | |

Tabela 33 - Proposta de redução do *lead time* do artigo JQF Fio Tinto.

No caso do artigo JQF Tinto em peça no Foulard, adotando a mesma lógica de ação de reduzir o estoque inicial para 180 horas e adequando a programação da produção dentro da ferramenta *Kanban*, conforme se pode ver na Tabela 34, estima-se uma redução nos tempos de espera de 504 horas como é hoje para 220 horas, levando o tempo total de 560,61 horas para 276,61 horas, com uma redução de 51%.

| BENEFICIAMENTO | | | |
|------------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Etapas do Processo | Tempo horas atual | Tempo horas proposto | Classificação/Tempo |
| Estoque Rolo/Tecido | 360 | 180 | Espera |
| Preparação ao Beneficiamento | 0,17 | 0,17 | Processamento |
| Tempo de Espera | 12 | 4 | Espera |
| Chamuscadeira | 0,42 | 0,42 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | 24 | Espera |
| Máquina de Lavar | 0,33 | 0,33 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | 8 | Espera |
| Secar (Secadora) | 3,67 | 3,67 | Processamento |
| Tempo de Espera | 12 | 8 | Espera |
| Tingir em Foulard | 0,67 | 0,67 | Processamento |
| Tempo de Repouso | 24 | 24 | Espera |
| Máquina de Lavar | 0,42 | 0,42 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | 4 | Espera |
| Rama 5 | 1,18 | 1,18 | Processamento |
| Tempo de Espera | 48 | 4 | Espera |
| Tumbler | 1,75 | 1,75 | Processamento |
| Revisão | 0 | 0 | Não se aplica |
| Estoque de Tecidos Acabados | 24 | 12 | Espera |
| Tempo Total | 560,61 | 276,61 | |
| TOTAL DE DIAS | 23,36 | 11,53 | |

Tabela 34 - Proposta de redução do *lead time* do artigo JQF Tinto em peça no Foulard.

Para melhorar o *lead time* do artigo F 5001 Tinto em Cotton, como se pode acompanhar pela Tabela 35, se propõe uma redução dos tempo de espera em estoque de tecido cru de 720 horas para 180 horas, e dos demais tempos de espera de 96,5 horas para 20,5 horas, ou seja, perfazendo no tempo total uma redução de 849,88 horas para 233,88 horas, o que daria uma redução de 72%.

Já para o artigo JQF Tinto em Cotton, como se pode ver na Tabela 36, pode-se reduzir o tempo de espera no estoque de tecido cru em 50% e nos demais tempos de espera de 96,5 horas para 20,5 horas, ou seja, uma redução de 79% nestas esperas, reduzindo o tempo total de 509,38 horas para 273,38 horas, com uma queda estimada no *lead time* do Beneficiamento de 46%.

| BENEFICIAMENTO | | | |
|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Etapas do Processo | Tempo horas atual | Tempo horas proposto | Classificação/ Tempo |
| Estoque Rolo/Tecido | 720 | 180 | Espera |
| Preparação do Artigo | 0,75 | 0,75 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0,5 | 0,5 | Espera |
| Tingimento em Cotton | 30 | 30 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | 4 | Espera |
| Rama 3 | 1,38 | 1,38 | Processamento |
| Tempo de Espera | 48 | 4 | Espera |
| Tumbler | 1,25 | 1,25 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0 | 0 | Não se aplica |
| Revisão | 0 | 0 | Não se aplica |
| Estoque de Tecidos Acabados | 24 | 12 | Espera |
| Tempo Total | 849,88 | 233,88 | |
| TOTALDE DIAS | 35,41 | 9,75 | |

Tabela 35 - Proposta de redução do *lead time* do artigo F 5001 Tinto em Cotton.

| BENEFICIAMENTO | | | |
|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Etapas do Processo | Tempo horas atual | Tempo horas proposto | Classificação/ Tempo |
| Estoque Rolo/Tecido | 360 | 180 | Espera |
| Preparação do Artigo | 0,75 | 0,75 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0,5 | 0,5 | Espera |
| Tingimento em Cotton | 40 | 40 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | 4 | Espera |
| Rama 2 | 2,38 | 2,38 | Processamento |
| Tempo de Espera | 48 | 4 | Espera |
| Tumbler | 1,75 | 1,75 | Processamento |
| Revisão | 0 | 0 | Não se aplica |
| Estoque de Tecidos Acabados | 24 | 12 | Espera |
| Tempo Total | 509,38 | 273,38 | |
| TOTALDE DIAS | 21,22 | 11,39 | |

Tabela 36 - Proposta de redução do *lead time* do artigo JQF Tinto em Cotton.

No caso do artigo F 5001 Tinto em Foulard, como se pode ver na Tabela 37, o tempo de espera no estoque do tecido cru do Beneficiamento é de 4320 horas. Este tempo é decorrente da produção antecipada para atender a sazonalidade na demanda deste artigo. Admitindo-se que esta questão da sazonalidade pode ser revista, está se propondo pelo aumento da flexibilidade nos teares, ou pelo incremento de mais capacidade produtiva nos teares, que se mantenha em estoque apenas uma semana de estoque, ou seja, 180 horas, como no caso dos artigos anteriores. Nos demais tempos de espera deste artigo dentro do Beneficiamento está se propondo uma redução de 120 horas para 24 horas. Desta forma, a redução no *lead time* total deste artigo no Beneficiamento pode chegar a 94%, passando de 4507,56 horas para 275,56 horas.

| BENEFICIAMENTO | | | |
|------------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Etapas do Processo | Tempo horas atual | Tempo horas proposto | Classificação/ Tempo |
| Estoque Rolo/Tecido | 4320 | 180 | Espera |
| Preparação ao Beneficiamento | 0,17 | 0,17 | Processamento |
| Tempo de Espera | 12 | 4 | Espera |
| Chamuscadeira | 0,42 | 0,42 | Processamento |
| Tempo de Repouso | 24 | 24 | Espera |
| Máquina de Lavar | 0,42 | 0,42 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | 8 | Espera |
| Secar (Secadora) | 2,83 | 2,83 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | 8 | Espera |
| Tingimento em Foulard | 0,67 | 0,67 | Processamento |
| Tempo de Repouso | 24 | 24 | Espera |
| Máquina de Lavar | 0,42 | 0,42 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | 4 | Espera |
| Rama 3 | 1,38 | 1,38 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | 4 | Espera |
| Tumbler | 1,25 | 1,25 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0 | 0 | Não se aplica |
| Revisão | 0 | 0 | Não se aplica |
| Estoque de Tecidos Acabados | 24 | 12 | Espera |
| Tempo Total | 4507,56 | 275,56 | |
| TOTAL DE DIAS | 187,82 | 11,48 | |

Tabela 37 - Proposta de redução do *lead time* do artigo F 5001 Tinto em Foulard.

Finalmente, o caso do artigo F 5000 Estampado é semelhante ao anterior, onde a um tempo de espera em estoque de tecido cru muito elevado em decorrência da sazonalidade, como pode ser visto na Tabela 38. Também aqui os ganhos serão significativos com a adoção de um estoque semanal de tecidos crus, passando o tempo de 4320 horas para 180 horas, e os demais tempos de espera pela adoção do sistema *Kanban* de 120 horas para 24 horas. Com estas mudanças, no tempo total de 4511,61 horas pode-se chegar a apenas 259,61 horas de *lead time*, ou seja, uma redução de 94%.

Estas propostas de redução nos *lead times* do Beneficiamento poderiam ser estendidas para as demais áreas. Não são propostas fáceis de implantar, até porque se o fossem a empresa já o teria feito. Contudo, a pesquisa de campo realizada pôde constatar o impacto que os tempos de espera, em especial no Beneficiamento, tem sobre o *lead time* produtivo dos artigos, e que mudanças na sistemática de planejamento da fábrica e de programação da produção pode trazer grandes benefícios para a flexibilidade da empresa, permitindo que a mesma atenda a mesma demanda com menores recursos, resultando numa redução de custo.

| BENEFICIAMENTO | | | |
|------------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Etapas do Processo | Tempo horas atual | Tempo horas proposto | Classificação/ Tempo |
| Estoque Rolo/Tecido | 4320 | 180 | Espera |
| Preparação ao Beneficiamento | 0,17 | 0,17 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0 | 0 | Espera |
| Navalhadeira | 2,77 | 2,77 | Processamento |
| Estoques de Rolos/Navalhados | 0 | 0 | Espera |
| Chamuscadeira | 0,33 | 0,33 | Processamento |
| Tempo de Repouso | 24 | 24 | Espera |
| Máquina de Lavar | 0,25 | 0,25 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | 8 | Espera |
| Secar (Rama 6) | 0,67 | 0,67 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | 12 | Espera |
| Máquina de Estampar | 3,25 | 3,25 | Processamento |
| Tempo de Espera | 36 | 4 | Espera |
| Vaporizador | 0,75 | 0,75 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | 4 | Espera |
| Máquina de Lavar | 1 | 1 | Processamento |
| Tempo de Espera | 24 | 4 | Espera |
| Rama 7 | 0,75 | 0,75 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0,5 | 0,5 | Espera |
| Navalhadeira | 1,17 | 1,17 | Processamento |
| Tempo de Espera | 0 | 0 | Não se aplica |
| Revisão | 0 | 0 | Não se aplica |
| Estoque de Tecidos Acabados | 24 | 12 | Espera |
| Tempo Total | 4511,61 | 259,61 | |
| TOTAL DE DIAS | 187,98 | 10,82 | |

Tabela 38 - Proposta de redução do *lead time* do artigo F 5000 Estampado.

4.5 CONSIDERAÇÕES

Este capítulo teve por objetivo descrever à pesquisa de campo realizada na empresa Karsten S/A, em um estudo de caso, na busca do conhecimento de como se dá a formação do *lead time* produtivo nas empresas têxteis e de como se pode vir a reduzi-lo para aumentar a flexibilidade do sistema e melhor atender aos clientes.

Inicialmente se apresentou a empresa com uma visão macro do processo produtivo têxtil, para em seguida expor os dados coletados sobre seis artigos nas diferentes etapas produtivas. Como a produção da empresa tem como maior volume os artigos felpudos (linha banho e praia), foram selecionados para este levantamento seis artigos de maior volume de produção e que tem maior representatividade no faturamento da empresa.

Como forma de se analisar os dados obtidos no conjunto dos seis artigos selecionados as informações foram consolidadas em relação aos processos produtivos pelos quais os artigos passam, e em relação a sua classificação em espera, processamento e transporte. Na análise realizada constatou-se que apenas 8%, em média, do tempo que compõem os *lead times* produtivos dos artigos fabricados pela Karsten pode ser considerado como o que agrega valor. A maior parte do *lead time*, 91,95% em média, está concentrada nas atividades de espera e dentro da etapa de Beneficiamento.

Desta forma, para se obter uma redução significativa nos *lead times* produtivos propor-se inicialmente atacar estes dois pontos: os tempos de espera e a etapa de Beneficiamento. Para se reduzir os *lead times* no Beneficiamento dentro dos tempos de espera se propôs um estudo para se revisar a forma como se está programando o Beneficiamento, e a maneira de gestão da produção na seqüência das máquinas, bem como a estratégia de produção antecipada para picos de demanda.

Uma análise comparativa entre os tempos atuais e os tempos previstos caso estas ações fossem tomadas foram apresentadas para cada um dos seis artigos analisados. Como era esperado se chegou a valores de redução bastante altos e que mereceriam um aprofundamento maior para uma análise de viabilidade de implantação. O estudo deixou claro os ganhos potenciais, seja em flexibilidade, seja em redução de custos, decorrentes desta mudança de posicionamento dentro de setor têxtil devem ser considerados para o incremento da produtividade.

Desta forma, no próximo capítulo serão apresentadas as conclusões gerais obtidas com a realização deste estudo científico.

CAPÍTULO V - CONCLUSÕES

5.1 CONCLUSÕES

Com o propósito de responder a questão de pesquisa formulada no início do trabalho, qual seja, *quais os tempos que compõem o lead time produtivo de empresas têxteis e como eles podem ser reduzidos para facilitar o atendimento dos pedidos dos clientes?* E partindo do princípio de que *existem muitas atividades dentro do fluxo produtivo das empresas têxteis que não agregam valor aumentando o lead time produtivo, o que dificulta o atendimento dos pedidos dos clientes*, foi desenvolvido este trabalho.

Sendo assim, inicialmente no capítulo 2 foram apresentadas as características e particularidades das empresas que compõem a indústria têxtil, com foco na cadeia produtiva (fiação, tecelagem, beneficiamento e confecção), 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 do lead *times* produtivos.

Na seqüência do capítulo foi discutido o conceito de *lead time* produtivo e como e onde são formados os tempos que o compõe. 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, que foram utilizados na pesquisa de campo como indicadores de onde os tempos do processo produtivo estavam ocorrendo.

No capítulo 3 definiu-se a metodologia de pesquisa do presente trabalho. Para se atingir o objetivo proposto nesta dissertação, primeiramente, esta pesquisa foi caracterizada como tendo um enfoque teórico-empírico, desenvolvida na forma de um estudo exploratório e descritivo.

Em um segundo momento, procurou-se justificar a opção do estudo de caso, abordando sua relevância na pesquisa qualitativa, sendo definidos, ainda, a amostra e a forma da coleta de dados que permitiram atender aos objetivos propostos neste

trabalho e, finalmente, foi descrito de forma detalhada como está estruturado o questionário de pesquisa empregado de tal forma a traçar a formação do *lead time* produtivo utilizado pela empresa, dando subsídios para a formulação de um diagnóstico.

No capítulo 4 foi desenvolvido o estudo exploratório como um estudo de caso na empresa Karsten. Como a produção da empresa tem como maior volume os artigos felpudos (linha banho e praia), foram selecionados para este levantamento seis artigos de maior volume de produção e que tem maior representatividade no faturamento da empresa.

Na coleta de dados cada um dos processos produtivos da empresa foi subdividido em etapas com seus tempos em horas classificados em processamento, espera e transporte. Os processos foram organizados em Preparação para a Tecelagem, Tecelagem, Beneficiamento e Confecção. Em função da disponibilidade de fios em estoque e do processo de Fiação ser contínuo, ele não foi considerado na análise.

Como forma de se analisar os dados obtidos no conjunto dos seis artigos selecionados no sentido de permitir uma visão clara de como estão se dando os *lead times* produtivos na indústria têxtil, foram realizadas duas análises: uma consolidando os dados obtidos dos tempos de *lead times* em relação aos processos produtivos pelos quais os artigos passam, e outra, consolidando os dados obtidos dos tempos de *lead times* em relação a sua classificação em espera, processamento e transporte.

Consolidando os dados obtidos dos tempos de *lead times* em relação aos processos produtivos pelos quais os artigos passam, identificou-se que, no conjunto de artigos acompanhados, dois artigos, o F 5001 Tinto em Foulard e o F 5000 Estampado, possuem um *lead time* de 4740,02 horas, muito superior aos demais que possuem em média um *lead time* de 853,72 horas.

Além disto, com esta análise verificou-se que o processo responsável pela maior parte da formação do *lead time* nos artigos é o Beneficiamento, com 88,58% dos tempos médios do *lead time* total. Nos demais processos os tempos entre os artigos pesquisados são mais regulares. O fato de o Beneficiamento possuir o maior *lead time* entre os artigos pesquisados é decorrente de se ter associado o estoque

de tecidos cru a esta área e destes tecidos ficarem parados neste estoque durante grande parte de seu *lead time* produtivo. Estes tecidos ficam estocados em função da estratégia adotada pela empresa para tratar a sazonalidade do mercado têxtil americano.

Já ao se consolidar os dados obtidos dos tempos de *lead times* em relação a sua classificação em espera, processamento e transporte podem-se identificar inicialmente que os tempos de transporte representavam apenas 0,05% em média do *lead time* dos artigos pesquisados. Já os tempos de processamento, ou seja, aqueles em que se está agregando valor aos produtos, representava 8% do tempo médio dos seis artigos.

Quanto aos tempos de espera foi identificado que são muitos altos. Na família do Artigo JQF se tem uma participação dos tempos de espera de 74,48% em média no *lead time*. Já na família do Artigo F 5000 se tem uma participação de 92,62% em média do tempo de espera no *lead time*.

Em resumo, constatou-se que a espera é a grande consumidora de tempo em todos os artigos pesquisados na Karsten. Esta espera é composta pelas etapas de estocagem nos diferentes processos e pelos tempos de filas em frentes as máquinas. Além disto ela se concentra no Beneficiamento, principalmente no estoque de tecidos crus. Desta forma, pôde-se concluir a partir daí, que para se reduzir o *lead times* no Beneficiamento dentro dos tempos de espera há necessidade de se revisar a forma como se está programando o Beneficiamento, e a maneira de se gerir a produção na seqüência das máquinas, bem como a estratégia de produção antecipada para picos de demanda.

Foi sugerida a revisão da estratégia de produção antecipada para picos de demanda em cima de um trabalho de programação fina dos teares que geram estoque de tecido cru, pois hoje a política é não parar os teares, produzindo-se a maior parte com base em previsões de demanda que possuem grande probabilidade de não se confirmar. Como a Tecelagem tem um *lead time* curto, isto permitiria uma resposta rápida ao Beneficiamento, de maneira que a Tecelagem fornecesse tecidos ao Beneficiamento sem a necessidade de grandes estoques de tecidos crus.

Foi identificado que o que poderia trazer algum problema para esta resposta rápida seria a capacidade instalada na Tecelagem. Como sugestão, se colocou que

em um primeiro momento se deveria levantar para todas as famílias de artigos quais as suas características com relação à capacidade produtiva nos teares, tempo atual de *setup* nos teares e sazonalidade na demanda, sendo que a partir destes dados se identificaria qual deveria ser o tempo aproximado de cobertura que os estoques de tecidos crus deveriam abranger.

Como no levantamento de dados da pesquisa verificou-se que o tempo médio de processamento ficou em 179,54 horas em toda a área fabril, a sugestão é de que se deveria ter no máximo este mesmo tempo em cobertura de tecido cru, ou seja, um pouco mais de 1 semana de trabalho (7,5 dias). A exceção seria para tratar a questão da sazonalidade que deveria ser programada de formar bem criteriosa visando a produção de estoques antecipados de tecidos crus para aqueles tecidos que tenham capacidade de tear limitada. Uma análise futura complementar para levantar quanto custa estocar estes tecidos e quanto custam ampliar a capacidade produtiva dos teares foi sugerida.

Para as outras esperas que ocorrem durante os diversos processos, onde as filas de esperas são longas e acabam trazendo mais atrasos, identificou-se que se tem um aumento do tempo de produção pela espera para vagar um porta-material (contentedores e acessórios onde se colocam os artigos) e/ou um espaço físico para depositar o artigo em processo. Como sugestão de solução deste problema se propôs o estudo da 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 o roteiro operacional.

Como exemplo, ao se fazer uma análise do *lead time* produtivo de cada artigo pesquisado revisando todas as etapas do processo têxtil admitindo-se que estas sugestões fossem implantadas, se chegaram a *lead times* teóricos bastante reduzidos. No caso do artigo JQF Fio Tinto se chegaria a uma redução de 80% nestas esperas e no tempo total de 484,52 horas para 208,52 horas, com uma redução de 57%. Já, por exemplo, no caso do artigo F 5001 Tinto em Foulard, como visto no capítulo 4, a redução no *lead time* total deste artigo no Beneficiamento poderia chegar a 94%, passando de 4507,56 horas para 275,56 horas.

Finalizando estas análises, pode-se concluir que estas propostas de redução nos *lead times* do Beneficiamento poderiam ser estendidas para as demais áreas. Elas não são propostas simples de implantar, porém com a pesquisa de campo que

foi realizada se pôde constatar o impacto que os tempos de espera, em especial no Beneficiamento, tem sobre o *lead time* produtivo dos artigos, e que mudanças na sistemática de planejamento da fábrica e de programação da produção podem trazer grandes benefícios para a flexibilidade da empresa, e conseqüente redução de custos e melhorias no atendimento dos clientes.

Ao se concluir este trabalho pode-se afirmar que os três objetivos específicos traçados no início do mesmo foram atingidos, qual seja:

1. Conhecer a formação do *lead time* produtivo na empresas têxteis e seu relacionamento com as áreas produtivas foram atingido com a revisão da bibliografia realizada no capítulo 2;
2. *Estudar e descrever a teoria de formação do lead times produtivos e seu relacionamento com o atendimento dos pedidos dos clientes Fornecer as empresas têxteis uma metodologia para identificar e analisar os componentes do lead times produtivos* foi atingido com a proposta metodológica apresentada no capítulo 3 e com a exemplificação da mesma realizada no capítulo 4;
3. *Identificar a composição do lead times produtivos em uma empresa têxtil e a sua influência sobre o lead time total no sentido de permitir uma análise de redução destes tempos* foi atendido na análise realizada no sistema produtivo da Karsten apresentada no capítulo 4;

Sendo assim, pode-se encerrar estas conclusões colocando que o objetivo geral proposto de *Elaborar um modelo de avaliação dos tempos que compõem o lead time produtivo de empresas têxteis, conhecer o que e como compõe este lead time e identificar como eles interferem no desempenho das empresas têxteis Brasileiras*, foi plenamente atendido.

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, pode-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 voltado para o setor têxtil, ele possui uma

limitação de foco que apesar de a teoria sobre a formação do *lead times* produtivos ser de caráter geral, não se pode generalizar as conclusões obtidas a partir daí para outros setores produtivos. Logo, no sentido de se ter uma visão mais ampla do problema se recomenda estudos similares em outros setores produtivos.

2. Como outra limitação do presente estudo diz respeito à pesquisa de campo que foi implementada em determinado período na empresa Karsten, recomenda-se que este estudo seja efetivado novamente em um momento futuro onde 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 as quatro grandes áreas produtivas (Fiação, Tecelagem, Beneficiamento e Confecção) estão integradas e sob controle da mesma empresa, pode ser levantado através da sugestão de um novo trabalho para empresas que possuam seus sistemas produtivos mais terceirizados, trabalhando com parte das atividades da cadeia junto a fornecedores, pois os tempos levantados terão características diferentes dos encontrados no atual trabalho.

Finalmente, 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, pois o mercado têxtil é de grande importância para o Brasil, e o sucesso deste negócio depende muito de fatores como: atendimento, agilidade, qualidade, comodidade, etc. que tem relação direta com a questão do *lead times* produtivos.

REFERÊNCIAS

- ABIT - Associação Brasileira da Indústria Têxtil. Disponível em: <www.abit.org.br>. Acesso em: 24 jan. 2002.
- CARBONE, J. **Sun Micro looks to suppliers to save time**. Purchasing, 1995.
- CHHAJED, D.; KIM, K. **How important are lead time?** Purchasing, 1995.
- CONTADOR, J. C. Produtividade fabril I, II e III – Método para rápido aumento da produtividade fabril. **Revista Gestão e Produção**, v. 1, n. 3, p. 217-238, 1995.
- CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. N. **Administração estratégica de serviço**. São Paulo: Atlas, 1994.
- _____. **Just in Time, MRP II e OPT um enfoque estratégico**. São Paulo: Atlas, 1996.
- DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. **Fundamentos da administração da produção**. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- DIÓGENES, C.M. **O Lead Time como fator de diferenciação num ambiente competitivo**. Florianópolis: PPGE/UFSC, 2000.
- DONAIRE, D. A utilização do estudo de casos como método de pesquisa na área da administração. **Revista do Instituto Municipal do Ensino Superior de São Caetano do Sul**, n. 40, p. 9-19, mai./ago. 1997.
- FRALIX, M. T. **II Conferência Internacional Têxtil**. CETIQT, Rio de Janeiro, 1999.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1996.
- GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista Era**. São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, mai./jun. 1995.
- IEL, CNA e SEBRAE. **Análise da eficiência econômica e da competitividade da cadeia têxtil brasileira**. Brasília, 2000.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1999.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 2000.
- MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Atlas, 1996. v. 2.
- MOURA, R. A.; BANZATO, J. M. **JIT Jeito inteligente de trabalhar**. São Paulo: IMAM, 1994.

PALOMINOS, P.; SEPÚLVEDA, J. **II Conferência Internacional Têxtil**. CETIQT, Rio de Janeiro, 1999.

REZENDE, M. L. **PCP Básico na indústria têxtil**. CETIQT, Rio de Janeiro, 1992.

ROESCH, S. M. A. **Projetos de estágios e de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 1999.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2000.

SHINGO, S. **O Sistema Toyota de produção**. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SILVEIRA, A.B.; FALCETTA, E. J. **II Conferência Internacional Têxtil**. Rio de Janeiro: CETIQT, 1999.

SINTEX. **A fibra tece a história**. Blumenau: SINTEX, 2000.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C. et al. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1999.

SMITH, G. W. **II Conferência Internacional Têxtil**. CETIQT, Rio de Janeiro, 1999.

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.

_____. **Sistemas de Produção: a produtividade no chão de fábrica**. Porto Alegre: Bookman, 1999.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2000.