

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS

UM SISTEMA DE CONTROLE DE QUALIDADE PARA A INDÚSTRIA TÊXTIL

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA A UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENGENHARIA



0.188.281-8

UFSC-BU

MARLY MONTEIRO DE CARVALHO

FLORIANÓPOLIS

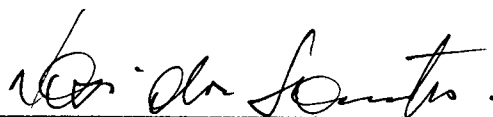
SANTA CATARINA - BRASIL

MARÇO DE 1991.

UM SISTEMA DE CONTROLE DE QUALIDADE PARA A INDÚSTRIA TEXTIL

MARLY MONTEIRO DE CARVALHO

ESTA DISSERTAÇÃO FOI JULGADA ADEQUADA PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE
" MESTRE EM ENGENHARIA "
ESPECIALIDADE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E APROVADA EM SUA FORMA
FINAL PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO



Prof. Neri dos Santos, Dr.

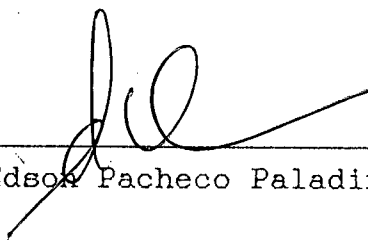
Coordenador do Curso

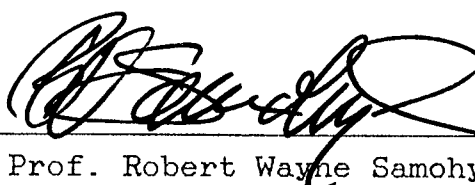
BANCA EXAMINADORA:



Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D.

Presidente



Prof. Edson Pacheco Paladini, M.Eng.

Prof. Robert Wayne Samohyl, Ph.D.

A

MAURO E DOCARMO

ALEXANDRE

AGRADECIMENTOS

Manifesto meus sinceros agradecimentos:

Aos Professores Ricardo Miranda Barcia e Edson Pacheco Paladini, pela orientação que direcionou o desenvolvimento deste trabalho.

À CAPES, pelo auxílio financeiro.

Ao Núcleo de Garantia de Qualidade, pelos comentários e sugestões apresentados, bem como auxílio financeiro.

À OEA, pelo auxílio financeiro e acervo bibliográfico posto à disposição.

Aos alunos, professores e funcionários do EPS, pelos ensinamentos e apoio dados neste tempo de convívio.

Aos membros da Banca Examinadora, pelos comentários e sugestões, que permitiram aperfeiçoar este trabalho.

À Universidade Federal de Santa Catarina, pela oportunidade que me concedeu de realizar o curso de Pós-Graduação em engenharia de Produção.

Ao colega Renato de Mello, pela revisão do texto da dissertação.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é propor um modelo para sistemas de controle de qualidade destinado à indústria têxtil, e demonstrar os resultados de sua aplicação em uma empresa do setor no Estado de Santa Catarina.

Inicialmente são discutidos os conceitos básicos de qualidade e sistemas, bem como uma metodologia de análise sistêmica para estudo da qualidade.

Apresenta-se, a seguir, o perfil do setor têxtil, seu processo de produção e etapas de controle de qualidade.

Com estes dados disponíveis, propõe-se um modelo de sistemas de controle de qualidade para empresas têxteis, definindo sua estrutura, processos e atividades envolvidas.

Finalmente, apresenta-se a aplicação deste modelo a uma empresa de Joinville e são discutidos os resultados obtidos.

O sistema proposto demonstrou ser abrangente, com possibilidade de ser aplicado em outros setores industriais.

ABSTRACT

The aim of this work is to propose a model of quality control system to textile industry. It is also shown the results of the model's application to a company in the state of Santa Catarina, Brazil.

At first, the quality and systems basic concepts are discussed and a systems analysis methodology to quality is presented.

Then, the work outlines the textile sector, its production process and control quality stages in Brazil.

Based on these data, a quality control systems model to the textile industry is proposed, and its structures, processes and related activities are defined.

Finally, this model's application to a company located in Joinville-SC-BR is presented and its results are discussed.

The proposed systems showed to be capable of wide application to other industrial sectors.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE QUADROS	xi
LISTA DE TABELAS	xii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 - Origem do Trabalho	1
1.2 - Objetivo do Trabalho	2
1.3 - Limitações do Trabalho	3
1.4 - Estrutura do Trabalho	4
2. ABORDAGEM CONCEITUAL	6
2.1 - Sistemas	6
2.1.1 - Conceito	7
2.1.2 - Análise Sistêmica	9
2.2 - Qualidade	14
2.2.1 - Conceito	14
2.2.2 - Breve Histórico do Controle de Qualidade	18
2.2.3 - Aspectos Relevantes do Controle da Qualidade	20
2.2.4 - Controle de Processo	22
2.3 - Sistema de Qualidade	33
3. A INDÚSTRIA TÊXTIL	40
3.1 - Caracterização do Setor Têxtil Brasileiro	40
3.2 - O Parque Têxtil Catarinense	45
3.2.1 - Localização	46

3.2.2 - Porte das Empresas	48
3.2.3 - Recursos Humanos	50
<u>3.2.4 - Carências do Setor</u>	50
3.3 - O Processo de Fabricação Têxtil	51
3.3.1 - Introdução	51
3.3.2 - Fluxos de Produção	54
3.3.3 - Etapas de Controle	58
3.3.4 - Normas Técnicas	62
4. UM SISTEMA DE CONTROLE DE QUALIDADE PARA A INDÚSTRIA	
TÊXTIL	64
<u>4.1 - Formulação do Problema</u>	64
<u>4.2 - Abordagem Utilizada</u>	68
<u>4.3 - Sistema Proposto</u>	69
4.3.1 - Supersistema, Ambiente e Fronteira	70
4.3.2 - Subsistemas	70
4.3.3 - Clientes, Atores e Posse	72
4.3.4 - Recursos e Restrições	73
4.3.5 - Entradas, Saídas, Medidas de Desempenho e	
Objetivos	73
4.4 - Normas de Qualidade	75
4.5 - Modelo Conceitual	79
5. UM SISTEMA DE CONTROLE DE QUALIDADE PARA UMA INDÚSTRIA	
TÊXTIL	83
5.1 - Seleção da Empresa	83
5.2 - Caracterização da Empresa	84
5.2.1 - Diagnóstico	85
5.2.2 - Situação do Controle de Qualidade	91

5.3 - Sistema de Controle de Qualidade Proposto.....	93
5.3.1 - Responsabilidade pela Qualidade.....	93
5.3.2 - Atividades Mínimas Necessárias.....	95
5.3.3 - Gerência do Controle de Qualidade.....	97
5.3.4 - Controle Laboratorial.....	98
5.3.5 - Controle de Recebimento.....	99
5.3.6 - Controle do Produto Acabado.....	100
5.3.7 - Setores de Apoio.....	102
5.4 - Estudo do Processo.....	105
5.4.1 - Racionalização do Processo.....	106
5.4.2 - Inspeção dos Produtos em Processo.....	108
5.4.3 - Controle Estatístico de Processo-CEP.....	114
5.4.4 - Relacionamento entre Inspeção e CEP.....	114
5.5 - Implementação do Sistema.....	115
5.6 - Zona Experimental de Implantação.....	120
5.7 - Prioridades de Investimento em Tecnologia.....	120
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	122
<u>6.1</u> - Conclusões.....	122
<u>6.2</u> - Recomendações.....	124
BIBLIOGRAFIA.....	126
ANEXO 1 - Organograma da Empresa	
ANEXO 2 - Fluxos de Produção das Fábricas I e II	
ANEXO 3 - Fluxos de Produção Propostos	
ANEXO 4 - Formulários Propostos	
ANEXO 5 - Implantação Experimental do Controle Estatístico de Processo na Malharia	

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Conceito de Sistema.....	7
FIGURA 2 - Interação das Estruturas Agregadas ao Sistema.....	9
FIGURA 3 - Etapa de Análise da Metodologia de Checkland.....	11
FIGURA 4 - Relações entre as Etapas da Metodologia.....	13
FIGURA 5 - A Trilogia de Juran.....	21
FIGURA 6 - Esquema Básico dos Gráficos de Controle.....	27
FIGURA 7 - Sistema de Qualidade.....	34
FIGURA 8 - Porcentagem no Valor de Produção Nacional.....	41
FIGURA 9 - Porcentagem no Valor de Produção Catarinense.....	46
FIGURA 10 - Classificação das Fibras Têxteis.....	51
FIGURA 11 - Tipos de Fio.....	52
FIGURA 12 - Classificação dos Tecidos.....	53
FIGURA 13 - Fluxo de Produção Têxtil.....	54
FIGURA 14 - Fluxo de Produção da Malharia.....	55
FIGURA 15 - Fluxo de Produção do Acabamento.....	56
FIGURA 16 - Fluxo de Produção da Confecção.....	57
FIGURA 17 - Relacionamento das Propriedades e o Sistema.....	75
FIGURA 18 - Atividades do Sistema de Qualidade.....	80
FIGURA 19 - Atuação da Empresa.....	85
FIGURA 20 - Controle de Qualidade no Organograma da Empresa.....	94
FIGURA 21 - Estrutura do Controle de Qualidade.....	95
FIGURA 22 - Atividades Mínimas do Sistema.....	96
FIGURA 23 - Controle de Recebimento.....	100
FIGURA 24 - Fluxo de Informações.....	103
FIGURA 25 - Integração das Etapas de Controle de Processo.....	106

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Características dos tipos de Avaliação.....	25
QUADRO 2 - Características dos Tipos de Inspeção.....	31
QUADRO 3 - Distribuição Sub-setorial da Receita e das Empresas da Indústria Têxtil no Brasil.....	41
QUADRO 4 - Distribuição do Emprego por Subsetor da Indústria Têxtil em Estados Selecionados.....	42
QUADRO 5 - Distribuição da Receita por Porte da Empresa e do Setor da Indústria Têxtil no Brasil.....	42
QUADRO 6 - Brasil - Consumo Industrial de Fibras Têxteis.....	43
QUADRO 7 - Distribuição das Indústrias Têxtil no Estado.....	47
QUADRO 8 - Porte das Indústrias de Confecção.....	49
QUADRO 9 - Porte das Indústrias de Fiação e Tecelagem.....	49
QUADRO 10 - Condições Ambientais Recomendadas.....	59
QUADRO 11 - Etapas de Controle no Processo Têxtil.....	60
QUADRO 12 - Implantação.....	117

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Fórmulas Básicas para os Gráficos de Controle.....	29
TABELA 2 - Atividades dos Subsistemas.....	71
TABELA 3 - Elementos Básicas do Sistema.....	76
TABELA 4 - Defeitos / Setor Produtivo.....	101

CAPITULO I

1. INTRODUÇÃO

1.1 - Origem do Trabalho

A partir da década de 1920, o conceito de qualidade tem sido alvo de inúmeros estudos, apresentando grande desenvolvimento desde então. Recentemente, a qualidade passou a ser encarada de forma sistêmica, ressaltando a interdependência das partes deste sistema e a interação com o ambiente, fornecedores, enfim, com tudo aquilo que afeta o sistema. O processo de produção tornou-se mais flexível, objetivando suprir as necessidades dos consumidores.

Diversos fatores concorrem para a modernização deste conceito, sendo o acirramento da competitividade entre as organizações um dos principais. A sobrevivência num mercado competitivo requer a diferenciação dos produtos em termos de qualidade e custos; buscando garantir a satisfação dos consumidores, cada vez mais exigentes. Por outro lado, as organizações voltam-se para si mesmas como forma de racionalizar seus custos e aperfeiçoar seu processo, viabilizando sua maior eficácia.

Aliado ao fator da competitividade, observa-se uma tendência mundial de queda das barreiras comerciais, destacando-se a Europa, com a criação do Mercado Único Europeu, em 1992, e a integração dos países do leste. Também no Brasil caem as barreiras de mercado quanto às importações. Como forma de manterem-se competitivas, tanto no âmbito interno como externo, as empresas nacionais vêm-se compelidas a atender aos padrões internacionais de qualidade.

A atividade têxtil é uma das mais antigas do país, destacando-se como grande geradora de empregos e elevado valor da produção. Contudo, este setor apresenta certo atraso tecnológico, apesar de ser bastante competitivo, possuindo elevado número de empresas. Apresenta, ainda, bom potencial para exportação, sendo que seus produtos tem boa penetração nestes mercados, devido, principalmente, a seus preços atraentes.

O presente trabalho nasceu da necessidade de desenvolver um sistema de qualidade que caracterizasse a indústria têxtil e se adaptasse aos fatores que influenciam nesta atividade, e ao mesmo tempo propiciasse uma visão moderna de qualidade.

1.2 - Objetivo do Trabalho

O presente trabalho visa desenvolver um modelo de sistema de controle de qualidade destinado à indústria têxtil, no qual sejam observados os principais aspectos do setor em termos de qualidade, e aplicá-lo em uma empresa no Estado de Santa

Catarina.

Para atingir estes dois objetivos, deverão ser resgatados os principais conceitos teóricos sobre o tema, assim como utilizar uma metodologia de análise sistêmica para evidenciar as estruturas e processos envolvidos e sua interdependência.

1.3 - Limitações do Trabalho

As principais limitações do trabalho são:

a) O sistema proposto foi desenvolvido visando sua aplicação em indústria têxteis. Para sua aplicação em outras atividades industriais ou mesmo no setor de serviços faz-se necessário alguns ajustamentos;

b) O trabalho se restringe aos subsetores têxteis de malharia, acabamento e confecção, fazendo-se necessários estudos complementares para os demais subsetores;

c) Para implementação do sistema pressupõe-se a existência de uma infraestrutura básica. Caso esta não seja disponível é necessário traçar certas limitações a proposta original;

d) Devido à não disponibilidade de base de dados, as informações relativas ao setor têxtil encontram-se desatualizadas;

e) Finalmente, a aplicação elaborada nos dados disponíveis na indústria selecionada e em observação, tendo ocorrido restrição, por parte da empresa, de alguns dados requisitados, ocasionando certas omissões nestes pontos.

1.4 - Estrutura do Trabalho

Este trabalho compreende, além do presente capítulo, ainda cinco outros, com a seguinte estrutura:

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

Apresenta a origem, objetivo, limitações, estrutura e metodologia do trabalho.

CAPÍTULO II - ABORDAGEM CONCEITUAL

Enfoca os principais conceitos envolvidos no tema, destacando-se os de qualidade e sistemas.

CAPÍTULO III - A INDÚSTRIA TÊXTIL

Apresenta, resumidamente, o panorama desta atividade no Brasil e no Estado de Santa Catarina, bem como seu processo produtivo e principais fatores que alteram a qualidade.

CAPÍTULO IV - UM SISTEMA DE CONTROLE DE QUALIDADE PARA A INDÚSTRIA TÊXTIL

Relaciona a realidade têxtil aos conceitos abordados nos dois capítulos anteriores, determinando a partir desta

confrontação as diretrizes para a elaboração do sistema. Apoiando-se nas diretrizes traçadas, propõe o sistema.

CAPÍTULO V - UM SISTEMA DE CONTROLE DE QUALIDADE PARA UMA INDÚSTRIA TÊXTIL

Aplica-se o sistema proposto no capítulo anterior à uma empresa específica, traçando limitações a proposta inicial de acordo com a realidade desta.

CAPÍTULO VI - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Elabora os comentários finais sobre o desenvolvimento e aplicação do sistema, compreendendo ainda recomendações para novos trabalhos.

CAPÍTULO II

2. ABORDAGEM CONCEITUAL

Apresenta-se neste capítulo os conceitos que propiciarão a elaboração do sistema a ser proposto neste trabalho.

Serão abordados os conceitos de sistema e de qualidade, bem como o relacionamento entre eles.

2.1 - Sistemas

"SISTEMA [DO GR. SYSTEMA, 'REUNIÃO, GRUPO', PELO LAT. SYSTEMA] - s. m. 1. Conjunto de elementos, materiais ou ideais, entre os quais se possa encontrar ou definir alguma relação (5). 2. Disposição das partes ou elementos de um todo, coordenados entre si, e que funcionam como estrutura organizada... 5. Reunião coordenada e lógica de princípios ou idéias relacionadas de modo que abranjam um campo do conhecimento. 6. Conjunto ordenado de meios de ação ou idéias, tendente a um resultado; plano, método... 7. Técnica ou método empregado para um fim precípua..." (1)

2.1.1 - Conceito

Pode-se encontrar várias definições de sistema, pois este é um termo usado coloquialmente, sendo empregado em diversos contextos diferentes. Citou-se acima as formas mais tradicionais de interpretação extraídas de um dicionário da língua portuguesa.

Pode-se dizer que o que caracteriza e ao mesmo tempo individualiza um sistema é a existência de objetivos comuns entre o conjunto de elementos que o compõe.

Os elementos componentes do sistema estão dinamicamente relacionados, apresentando interdependência e interagindo entre si.

Pode-se definir sistema, de uma maneira simples, como sendo o processamento de determinada(s) entrada(s) para a obtenção de uma ou mais saídas, a fim de alcançar o(s) objetivo(s), com a máxima eficiência, sendo esta estrutura básica controlada através da retroalimentação (feed back).

A FIGURA 1 mostra o conceito de sistema de forma esquemática.

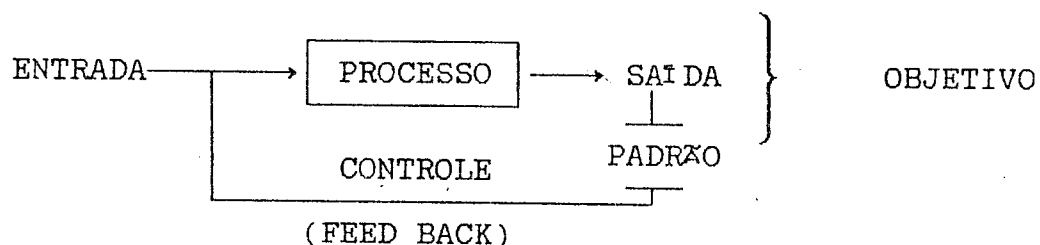


FIGURA 1 - Conceito de Sistema.

No esquema visto na FIGURA 1, observa-se que, para que exista a retroalimentação, é necessário estabelecer um padrão para a avaliação do sistema. Esse padrão estabelecido será utilizado para avaliar o desempenho do sistema.

As entradas são o conjunto de insumos necessários para a operação do sistema. O processo é a transformação das entradas em saídas, através de atividades que englobam a operação do sistema. Enfim, as saídas são os resultados do processo de transformação sofrida pelas entradas.

As partes que compõe o sistema podem vir a se constituir em sistemas, sendo, então, denominadas subsistemas. Assim sendo, os subsistemas possuem suas entradas, processo e saídas, sofrendo um processo de interação contínua, visando atingir os objetivos do sistema.

O sistema pode estar inserido em um outro sistema mais abrangente, chamado supersistema, capaz de influenciar todas as suas atividades.

Para delimitar as ações de cada parte do sistema é necessário estabelecer as fronteiras de cada uma, o que constitui-se no limite de abrangência desta para com o todo.

A FIGURA 2 exemplifica, graficamente, as noções apresentadas acima.

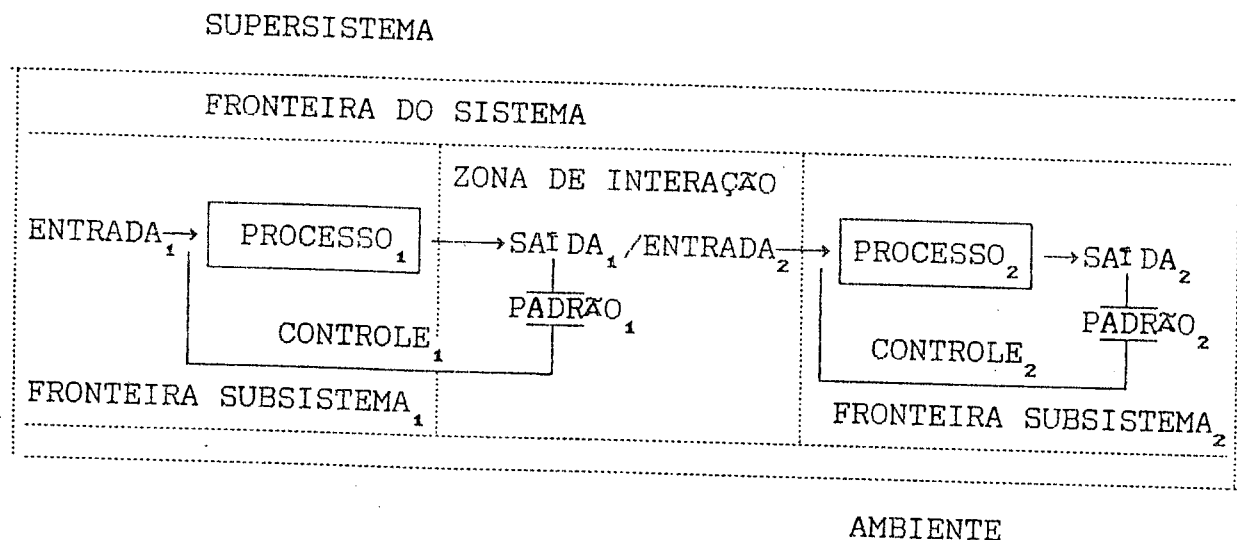


FIGURA 2 - Interação das Estruturas Agregadas ao Sistema

Ressalta-se, na FIGURA 2, a noção de sistema aberto, ou seja, aquele que interage de forma recíproca com as forças do ambiente, através de suas entradas e saídas, buscando adaptar-se as condições ambientais. (2 e 3)

2.1.2 - Análise Sistêmica.

Como foi visto no item anterior, um sistema possui subsistemas interagindo entre si, além de supersistemas que o influenciam. Dependendo do campo de estudo delimitado (campo epistemológico), o que é um sistema em determinado campo pode se tornar supersistema ou subsistema em outro ambiente de análise.

A Análise Sistêmica para a resolução de problemas propõe uma visão universal, abrangente, do contexto envolvido, contrapondo-se à visão especialista limitada ao problema em si.

Existem diversas metodologias disponíveis para uma abordagem sistêmica. Neste trabalho, optou-se pela Metodologia de Checkland.⁽⁴⁾

A escolha desta metodologia, deve-se ao fato que ela permite identificar as estruturas que englobam o sistema, bem como ressalta as relações de interdependência existente entre elas.

Sumariamente pode-se descrever essa metodologia através das etapas à seguir:

a) Etapa 1 - Análise:

A etapa 1, ou seja, a Análise, representa o reconhecimento da situação de problema envolvendo investigação e análise da estrutura e processo em vigor, bem como seu relacionamento. Essa situação de problema existirá dentro de determinados ambientes e/ou Supersistemas com os quais ela interage. A FIGURA 3 fornece uma visão esquemática dessa etapa.

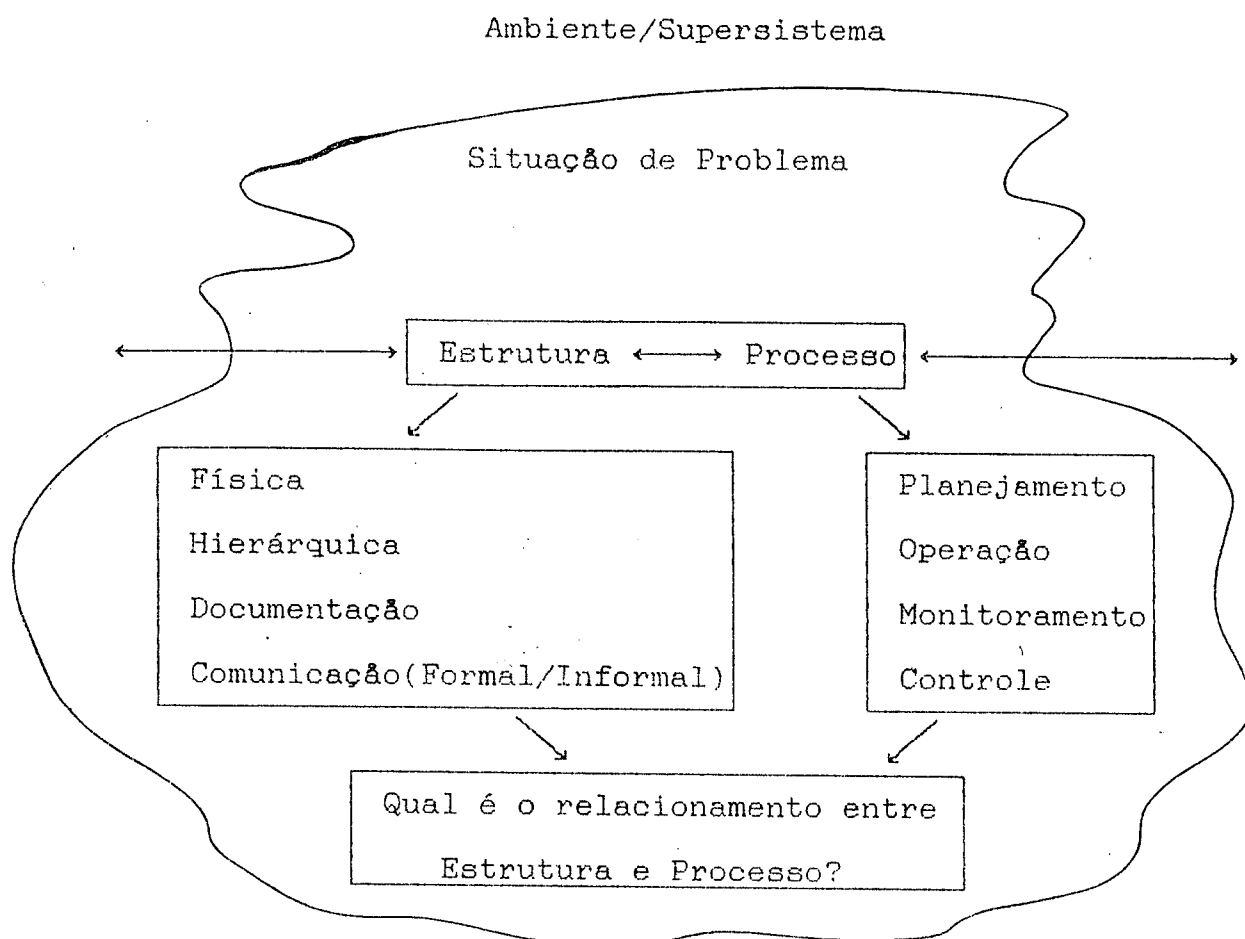


FIGURA 3 - Etapa de Análise da Metodologia de Checkland.

b) Etapa 2 - Definição dos Sistemas Relevantes:

Nesta etapa, o fator mais relevante a considerar é a delimitação das fronteiras/limites dos sistemas a serem analisados, evitando restringir-se à estrutura organizacional estabelecida.

c) Etapa 3 - Conceitualização:

A conceitualização envolve o processo de construção do modelo conceitual do(s) sistema(s), para o qual formulou-se as definições da etapa anterior. Para auxiliar a elaboração do modelo conceitual pode-se utilizar as propriedades dos sistemas, que são: objetividades, medidas de desempenho, subsistemas, entrada/processo, saída, supersistema e/ou ambiente, recursos, processo decisório e fronteiras. (5)

d) Etapa 4 - Comparação e Definição:

A etapa 4 envolve a comparação do modelo conceitual com a situação atual, avaliando os resultados das etapas 1 e 3. A partir dessa confrontação, definir-se-á a gama de mudanças possíveis.

e) Etapa 5 - Seleção:

A seleção é feita com base nas propostas feitas na etapa anterior, selecionando-se as consideradas viáveis, ou seja, aquelas consideradas possíveis e necessárias para melhorar a situação descrita na etapa 1.

f) Etapa 6 - Projeto e Implementação:

Envolve o projeto de tudo o que for necessário para implementar as mudanças selecionadas na etapa anterior.

g) Etapa 7 - Avaliação:

A avaliação é a etapa final da metodologia, sendo o seu "feed back", isto é, a manutenção do relacionamento entre as etapas a fim de avaliar os resultados obtidos.

As etapas da metodologia são relacionadas confrontando-se os resultados das atividades propostas em cada etapa. A FIGURA 4 demonstra estas relações.

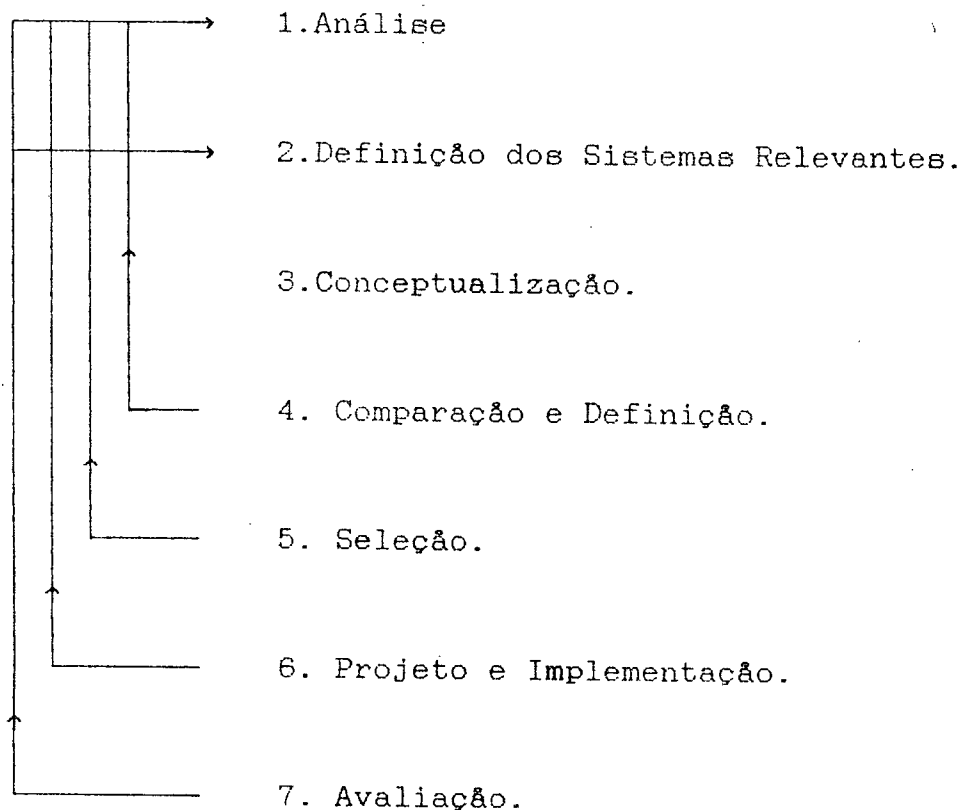


FIGURA 4 - Relações entre as Etapas da Metodologia.

2.2 Qualidade

"QUALIDADE [DO LAT. QUALITE] - s.f. 1. Propriedade, atributo ou condição das coisas ou das pessoas capaz de distingui-las das outras e lhes determinar a natureza. 2. Numa escala de valores, qualidade (1) que permite avaliar e, conseqüentemente, aprovar, aceitar ou recusar qualquer coisa ... 3. Disposição moral ou intelectual das pessoas. 4. Dote, dom ou virtude. 5. Condição, posição, função. 6. Deprec. Espécie, casta, laia. 7. Filosofia uma das categorias do pensamento: maneira de ser que se afirma ou se nega de uma coisa (c.f. nesta acepção: quantidade (4) e relação (8))... 8. Filosofia aspecto sensível, e que não pode ser medido das coisas." (6)

2.2.1 - Conceito

Qualidade possui uma diversidade enorme de interpretações, conforme o contexto em que o termo é empregado. Este termo está presente no vocabulário popular, sendo algumas das definições mais comuns, as encontradas na citação acima, extraída de um dicionário da língua portuguesa.

Pode-se identificar diferentes aspectos da qualidade, entre eles:

- Aspectos mensuráveis;
- Aspectos de mercado (adequação ao uso, vida útil, preço);
- Aspectos operacionais (minimização de perdas e custos);
- Aspectos de manutenção (otimização da

utilização dos recursos);

- Aspectos ambientais;
- Aspectos humanos (saúde, segurança e ética).

Foram levantadas algumas diferentes abordagens relativas à Qualidade, a fim de abranger a variada gama de definições existentes na literatura desta área de conhecimento.

Segundo Garvin⁽⁷⁾ o conceito de qualidade é dinâmico, modifica-se com o desenvolvimento, projeto, produção e venda do produto. Este autor identificou diferentes abordagens conceituais da qualidade a partir de diversos autores e classificou-as em cinco classes: transcendental, baseada no produto, baseada no usuário, baseada no fabricante e baseada no valor. De um modo sucinto, descreve-se cada abordagem, listando-se algumas definições que as caracterizam.

a) Abordagem Transcendental- A qualidade não pode ser definida com precisão; é sinônimo de "excelência inata". Abaixo, algumas citações identificadas com esta abordagem:

- "A qualidade não é pensamento nem matéria mas uma terceira entidade independente das duas ... Ainda que a qualidade não possa ser definida, sabe-se que ela existe".⁽⁸⁾

- "...uma condição de excelência significando que a qualidade boa é diferente da qualidade má..."⁽⁹⁾

b) Abordagem Baseada no Produto - Qualidade é uma variável precisa e mensurável, sendo uma característica inerente ao produto. Exemplificam esta abordagem as seguintes citações:

- "A qualidade refere-se às quantidades de atributos não valoráveis existentes em cada unidade de atributo valorável." (10)

- "Diferenças na qualidade equivalem a diferenças na qualidade de alguns elementos ou atributos desejados". (11)

c) Abordagem Baseada no Usuário - Parte da suposição que os consumidores possuem diferentes desejos e necessidades, e aqueles produtos que melhor satisfazem suas preferências são aqueles que são considerados, por eles, de maior qualidade, ou seja, "a qualidade está nos olhos de quem a contempla". As definições abaixo exemplificam esse tipo de abordagem:

- "A qualidade consiste na capacidade de satisfazer desejos..." (12)

- "A qualidade é satisfação das aspirações do cliente"; "Qualidade é adequação ao uso". (13)

- "A qualidade é o grau com o qual um produto específico atende às necessidades de consumidores específicos" (14)

d) Abordagem Baseada no Fabricante - Está voltada para os procedimentos de engenharia e fabricação. Esta abordagem tem conduzido ao Controle Estatístico da Qualidade no que tange à fabricação. Algumas definições que exemplificam esta abordagem:

- "Qualidade é a conformação às especificações" (15)

- "Qualidade é o grau com que um produto específico se adapta a um projeto ou especificação" (16)

e) Abordagem Baseada no Valor - Define qualidade em termos de custo e preço, ou seja, um produto de qualidade é aquele que oferece um melhor desempenho a um determinado preço aceitável. Alguns exemplos de definições:

- "Qualidade é o grau de excelência a um preço aceitável" (17)

- "Qualidade significa o melhor para certas condições do consumidor. Essas condições são: a) o uso atual e b) o preço de venda dos produtos" (18)

Para Garvin, qualidade é um termo complexo, com aspectos conflitantes entre os diversos pontos de vista. Dificilmente uma única definição acoplará todos os aspectos da questão qualidade.

Neste trabalho utilizar-se-á mais de uma destas abordagens, devido ao contexto em que será empregado esse conceito, como veremos no capítulo a seguir.

Alguns aspectos que extrapolam estas abordagens podem ser encontrados em definições mais modernas de qualidade as quais revelam uma preocupação acentuada com a participação de todos na produção da qualidade e com relação ao produto e seu ciclo de vida:

- "A qualidade parte da produção e exige um hábito de aperfeiçoamento disseminado por toda a empresa" (19)

- "A qualidade está baseada na experiência real do consumidor de um produto ou serviço, medido a partir de suas necessidades - explícitas, conscientes ou não ou implícitas,

conscientes ou não, tecnicamente operacional ou totalmente subjetivas - representando um alvo móvel num mercado competitivo" (20)

- "Um fator significativo no conceito moderno de qualidade é que o ciclo de maturidade de muitos produtos tem se tornado rápido, particularmente como resultado das novas tecnologias em algumas áreas, bem como do crescimento das necessidades dos consumidores e pressão da concorrência" (21)

- " Controle de Qualidade por toda a empresa possui a seguinte característica: todos os departamentos e todos os empregados participam do Controle de Qualidade, o qual é totalmente integrado com outras funções da companhia. (22)

Entre as diversas concepções de qualidade, nota-se que o significado procurado está direcionado para a razão lucro-perda da indústria. Qualidade, entretanto, é também uma responsabilidade para com a sociedade. Sob esse prisma, os produtos devem contribuir para o bem estar social, preocupando-se com a "saúde" tanto do consumidor como do meio ambiente.

No presente trabalho será dada maior ênfase as abordagens baseadas no usuário e no valor, como será visto no capítulo quatro.

2.2.2 - Breve Histórico do Controle de Qualidade

Para entender-se o significado de controle de qualidade

é necessário fazer uma retrospectiva histórica a fim de identificar a evolução deste conceito.

No final do século XIX, o processo de manufatura, ainda com características artesanais, era efetuado por um trabalhador ou um pequeno grupo deles, que se responsabilizavam por todo o processo, incluindo o controle de qualidade. No início do século XX, partiu-se para a produção em escala, com divisão de tarefas (Taylorismo), criando a figura do supervisor que se encarregaria de dirigir o grupo de operários, assumindo, então, a responsabilidade pelo trabalho desses, inclusive em termos de qualidade.

Durante a 1ª Guerra Mundial, o sistema de manufatura tornou-se mais complexo, envolvendo grande número de trabalhadores, subordinados ao Supervisor de Produção, e, como resultado, apareceu a figura do Inspetor de Qualidade. No período entre as duas grandes guerras, a "Etapa da Inspeção" expandiu-se com o advento das técnicas estatísticas de monitoramento de processos propostas por Shewhart (1920).

Após a 2ª Guerra Mundial, o conceito de Controle de Qualidade sofreu grande evolução causada pela necessidade de criar uma estrutura de tomada de decisão multidepartamental para participar do controle de qualidade.

Neste ponto, entanto, deve-se analisar os diferentes caminhos que levaram os japoneses a este último estágio. Após a 2ª Guerra Mundial, os Estado Unidos da América despontaram como a maior potência industrial, não havendo essencialmente concorrência para esta dominação, o que ocasionou um acomodamento dos empresários americanos tirando de cena o Controle Estatístico de Processo-CEP de 1950 à 1980, salvo raras exceções. Neste

mesmo período, Deming (1950) introduziu o conceito de CEP em diversas indústrias japonesas. A evolução deu-se da seguinte forma: do estágio de Inspeções realizadas por especialistas, passou-se por uma minimização dessas atividades e delegou-se essa responsabilidade ao processo de manufatura (Controle de Defeitos Autônomos-Autonomiação). (23)

O conceito moderno de qualidade é visto sob a ótica sistêmica, partindo do pressuposto de um sistema aberto, flexível, adaptativo as necessidades do usuário, envolvendo para tal toda a empresa, delegando a responsabilidade pelo controle dos defeitos ao próprio processo de manufatura.

2.2.3 - Aspectos Relevantes do Controle de Qualidade

Após esse breve histórico observa-se que o conceito moderno de Controle de Qualidade-CQ é bastante abrangente, ressaltando-se a aplicabilidade da abordagem sistêmica ao assunto.

Segundo Juran (24), pode-se estabelecer uma trilogia de processos básicos : Planejamento, Controle e Aperfeiçoamento. A FIGURA 5 mostra, esquematicamente, como relacionam-se ,entre si, estes três elementos, demonstra, ainda, a variação da qualidade e o desperdício crônico inerente aos processos produtivos.

Observa-se que este é um processo contínuo, que busca o aperfeiçoamento dos padrões de qualidade, bem como a consolidação daqueles já obtidos.

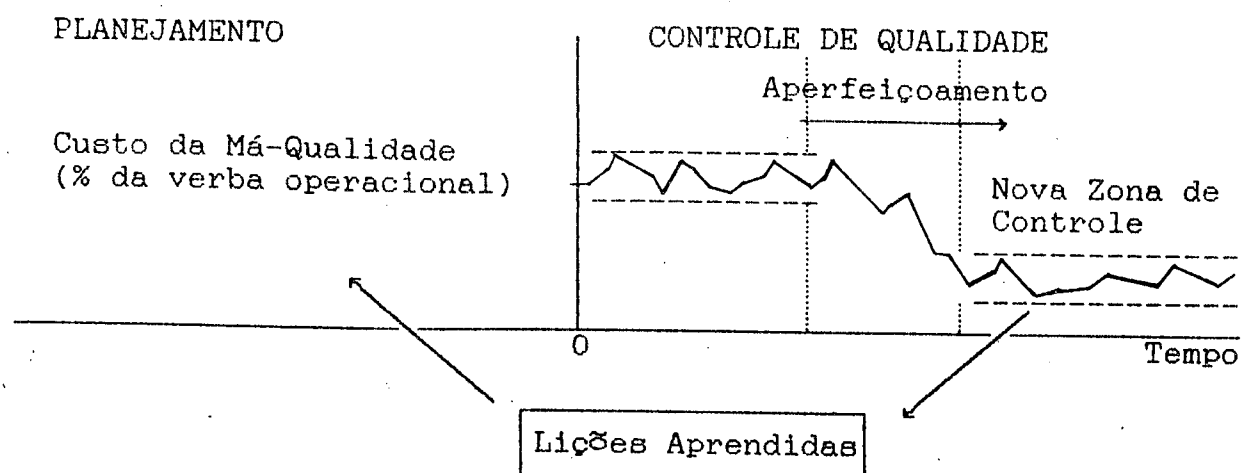


FIGURA 5 - A Trilogia de Juran

Genericamente, pode-se dividir os fatores que alteram a qualidade do produto em dois grandes grupos:

- a) Tecnológico (equipamentos, materiais e processos);
- b) Humano (relativos a mão-de-obra).

Devido à esse desperdício, é inevitável a ocorrência de gastos e a oneração do produto. Portanto, a otimização das atividades da qualidade podem ser medidas através de seus custos.

Pode-se dividir os custos operacionais de qualidade em quatro classificações:

- a) Custos de Prevenção;
- b) Custos de Avaliação;

- c) Custos Internos da Não Qualidade;
- d) Custos Externos da Não Qualidade.

Resumidamente, os custos de qualidade podem ser decompostos em Custos de Controle (a, b) e Custos da Ausência de Controle (c, d).

Para obter-se a melhoria do processo é necessário, segundo Taguchi (25), atenção especial às seguintes atividades dentro da empresa:

- a) Planejamento do Produto/Processo;
- b) Projeto do Produto/Processo;
- c) Projeto do Processo;
- d) Produção;
- e) Serviço ao Consumidor.

O Controle representa uma ferramenta importante para atingir a qualidade desejada. Suas etapas são: estabelecimento de padrões, avaliação da conformidade a esses padrões, ação quando esses padrões não são atendidos e planejamento para aperfeiçoamento dos padrões. Essas etapas aplicam-se ao controle de novos projetos, controle de matérias primas, controle do produto e controle do processo.

2.2.4 - Controle de Processo

No item anterior mencionou-se a importância do controle nos processos básicos do CQ como ferramenta para assegurar

subsídios para o aperfeiçoamento da qualidade.

Existem várias etapas a serem observadas no controle de processo, dentre elas destacam-se: avaliação da qualidade, inspeção, CEP, capabilidade e auditoria. Na confecção do trabalho optou-se por abordá-las sinteticamente.

a) Análise da Qualidade

Basicamente, existem duas maneiras de analisar a qualidade de um produto, sendo uma intrínseca e a outra extrínseca ao projeto. A primeira denomina-se Qualidade do Projeto e refere-se à relação do produto com o mercado; a outra é a Qualidade de Conformação que relaciona o produto fabricado àquele projetado.

A Qualidade do Projeto e a Qualidade de Conformação proporcionam uma visão global, abrangente do contexto técnico, operacional e administrativo em que o produto está inserido.

Para avaliar um produto pode-se recorrer às suas características de qualidade, que segundo a norma brasileira NBR 5425⁽²⁶⁾ significam, "propriedades de uma unidade de produto, as quais podem ser avaliadas em função dos requisitos determinados num desenho, especificação, modelo ou padrão conveniente", ou seja, tudo aquilo que for considerado imprescindível, pelo projeto, ao produto.

Existem duas maneiras de se avaliar as características da qualidade a nível de produto: aquela feita por atributos e aquela por variáveis.

Evocando novamente a NBR 5425, tem-se as seguintes definições:

- "Atributo é uma característica ou propriedade da unidade de produto, a qual é apreciada em termos de "ocorre" ou "não ocorre" um determinado requisito especificado".

- "Variável é uma característica ou propriedade que é apreciada em termos de valores escalares numa escala contínua".

A avaliação por atributos é feita numa escala discreta, binária (ocorre ou não ocorre) em contraposição à escala contínua da Avaliação por Variáveis. Outra diferença a observar é que a primeira se refere a um caráter qualitativo e a segunda, quantitativo.

Decorrente das diferenças existentes entre essas duas formas de avaliação, é possível atribuir-lhes maior ou menor adequação para determinada situação.

A técnica de atributos é a mais procurada devido principalmente ao fato do baixo investimento necessário em equipamentos. Entretanto, exige inspetores mais experientes portanto, mais caros.

Para a seleção da avaliação a ser utilizada existem vários fatores relevantes em cada contexto. Geralmente a avaliação por atributos é utilizada quando é impossível medir o característico, ou quando for antieconômico a utilização da avaliação por variáveis. Já a Avaliação por variáveis é recomendada quando o característico a controlar for fundamental ao produto e exigir rigoroso controle das especificações.

O QUADRO 1 demonstra algumas vantagens e desvantagens dos dois tipos de Avaliação.

Tipo de Avaliação	Características
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> - conclusões mais rápidas; - execução mais simples; - pequena dependência quanto a equipamentos e cálculos; - baixo investimento em equipamentos.
Variáveis	<ul style="list-style-type: none"> - informações mais completas e detalhadas; - exige amostras menores;

QUADRO 1 Características dos Tipos de Avaliação.

Finalmente, apresenta-se o conceito de "Defeito". Pela NBR 5425, defeito é "a falta de conformidade com qualquer dos requisitos especificados". Essa norma propõe a classificação dos defeitos em: crítico, grave e tolerável.

Este tipo de classificação proposta pela norma é relativo à natureza do defeito. Existe outra classificação relativa à ocorrência do defeito, a qual relaciona este à área afetada (acabamento e aparência ou funcionamento.) (27,28 e 29)

b) Controle Estatístico de Processo-CEP

Pode-se definir o CEP como sendo o monitoramento do processo produtivo através de técnicas estatísticas.

O CEP envolve a integração do CQ em cada fase do processo, imaginando-se um sistema cliente-fornecedor para cada passo do processo, ou seja, como etapa produtora de itens acabados. Estabelece-se padrões para cada etapa e uma faixa de variação aceitável para cada padrão determinado. Se os padrões são devidamente seguidos, monitorados e mantidos, ou seja, se cada etapa fornece produtos dentro da variabilidade fixada, a saída final do processo está assegurada.

Note-se que um processo não pode sempre produzir produtos exatamente iguais. Mesmo um processo automatizado possui uma oscilação inerente a ele. Essas variações são inevitáveis, e podem ocorrer entre produtos fabricados no mesmo período ou em períodos diferentes, e mesmo dentro do próprio produto.

Admitindo-se que o processo possua uma variação natural, devida a causas aleatórias, é possível atribuir-lhe um comportamento estável, dentro dos limites desta variação

Admite-se, também, que existam causas assinaláveis, ou seja, causas identificáveis, concretas, que produzem uma variação maior que a natural, e capazes de tirar o processo de seu comportamento habitual.

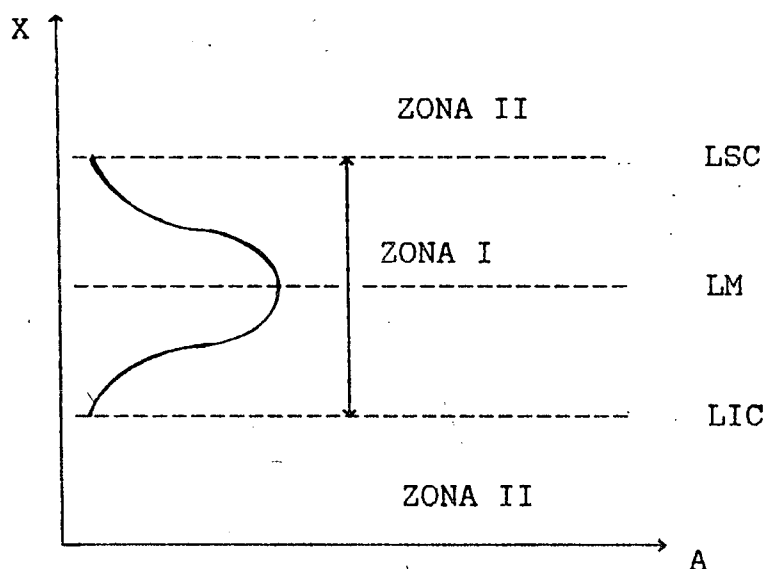
Então, para o primeiro caso, diz-se que o processo está sob controle, e para o segundo, diz-se que o processo está fora de controle.

O comportamento de um processo pode ser representado por uma determinada distribuição de frequência, podendo estas

serem contínuas ou discretas.

Utilizando os dois conceitos de variabilidade e de distribuição de frequências, os Gráficos de Controle permitem visualizar se um processo está ou não sob controle estatístico. A FIGURA 6 ilustra um esquema geral desses gráficos.

Na FIGURA, 6 pode-se identificar uma zona de normalidade (Zona I), localizada entre os Limites de Variação Natural, e uma zona de falta de controle (Zona II), ultrapassando-se esses limites.



onde: - LSC - Linha Superior de Controle
 LIC - Linha Inferior de Controle
 LM - Linha Média
 X - Valor observado
 A - Número da amostra em ordem cronológica

FIGURA 6 - Esquema Básico de Gráfico de Controle.

Os gráficos de controle podem ser por variáveis ou por atributos , sendo estes últimos mais importantes para o presente trabalho, pois observa-se uma predominância dos característicos por atributos no setor têxtil.

Os gráficos de controle por atributos mais conhecidos são os da fração defeituosa (p), do número de defeitos (np), do número de defeitos por unidades (u) e o de número de defeitos por amostra (c).

A TABELA 1 fornece as fórmulas para elaboração dos gráficos de controle citados acima, admitindo-se parâmetros conhecidos, caso eles sejam desconhecidos, é necessário estimá-los.

Gráfico de Controle	Fórmulas
p	$\sigma = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$ $LSC = p + 3\sigma$ $LIC = p - 3\sigma$
np	$\sigma = \sqrt{np(1-p)}$ $LSC = np + 3\sigma$ $LIC = np - 3\sigma$
u	$\sigma = \sqrt{\frac{u}{n}}$ $LSC = u + 3\sigma$ $LIC = u - 3\sigma$
c	$\sigma = \sqrt{c}$ $LSC = c + 3\sigma$ $LIC = c - 3\sigma$

Obs: Se o LIC for negativo, deve-se assumir o valor zero

TABELA 1 - Fórmulas Básicas para os Gráficos de Controle

A mesma atenção dada a elaboração dos gráficos é dispensada à sua interpretação.

A interpretação dos gráficos de controle permite não apenas saber se um processo está centrado (X) ou se o nível de qualidade do processo (fração de defeituosos) é satisfatório, mas também controla a normalidade do processo, através da observação da configuração dos pontos plotados.

O sinal mais óbvio de processo fora de controle é a existência de pontos na Zona II do Gráfico. Deve-se, entretanto, observar os indícios de que o processo pode estar próximo a sair do controle. Alguns desses indícios são a aparição de uma "tendência", ou seja, um comportamento contínuo dos pontos em direção aos limites superior ou inferior. Geralmente considera-se uma tendência a partir de sete pontos. Deve-se observar também outras configurações: os "ciclos", que são pequenas tendências que ocorrem repetidamente; e a "oscilação" dos pontos, ora próximos do LSC, ora próximos do LIC sucessivamente.

A investigação destes indícios permite a descoberta de causas assinaláveis que levariam o processo a sair de controle.

É importante ressaltar que o CEP permite prevenir e detectar problemas; todavia, ele é incapaz de resolver problemas estruturais, tais como maus projetos, equipamentos fora de linha, mão de obra desqualificada, enfim um processo ineficiente. (30,31,32,33 e 34)

Os dados analisados pelo CEP são extraídos do processo através de inspeções.

c) Inspeção

As inspeções, são uma grande ferramenta no controle de processo, verificando se as características observadas estão de acordo com as especificações técnicas almejadas.

As inspeções de qualidade podem ser por atributos ou por variáveis. A discussão sobre a seleção entre estes dois tipos de avaliação foi feita anteriormente.

As inspeções podem ser por amostragem ou total (100%),

ambas apresentando vantagens e desvantagens a serem analisadas caso a caso. O QUADRO 2 resalta algumas características de cada uma destas inspeções.

TIPO DE INSPEÇÃO	CARACTERÍSTICAS
INSPEÇÃO TOTAL	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza-se em todas as unidades de produto; - É mais demorada e onerosa; - Tende a assegurar maior confiabilidade nas informações obtidas.
INSPEÇÃO POR AMOSTRAGEM	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza-se apenas em uma fração do lote produzido (amostra); - É rápida e econômica; - Exige conhecimento de conceitos básicos de estatística;

QUADRO 2 - Características dos Tipos de Inspeção

A inspeção por amostragem exige também muito cuidado na elaboração de amostras, para que esta possa fornecer informações confiáveis sobre o universo a que pertence. É preciso observar o tamanho das amostras em relação ao lote e a aleatoriedade da extração das unidades a serem inspecionadas.

Um plano de amostragem pode ser simples, duplo, múltiplo ou sequencial. Eles diferem pelo número de amostras (ou peças) necessárias para se chegar a uma conclusão a respeito da

aceitação do lote. A amostragem simples utiliza um única amostra enquanto a dupla necessita de duas e assim sucessivamente.

O plano de amostragem simples é geralmente o mais utilizado por sua fácil administração e baixo custo. A proteção por ele oferecida pode ser praticamente igual a dos demais planos, dependendo de sua curva característica de informação. (35,36,37 e 38)

d) Capabilidade

Capabilidade de um processo pode ser definida como a habilidade, inerente a ele, de garantir determinado desempenho.

Um processo é considerado capaz quando consegue estabelecer padrões e se manter estável dentro destes limites; portanto, sob controle.

O estudo de capabilidade observa continuamente o comportamento da distribuição que representa determinado processo até que ela esteja definida, quando então ele cessa. Entretanto, deve-se observar os indícios de anormalidade (ver 2.5.3) que podem implicar na necessidade de se refazer o estudo. (39,40 e 41)

e) Auditoria do Programa de Qualidade

A auditoria do sistema permite verificar o grau de eficácia em que os objetivos do sistema estão sendo seguidos.

Um plano de auditoria pode ser direcionado para uma área em especial, para um produto, processo ou procedimento e principalmente para o sistema como um todo.

A auditoria pode ser realizada por membros da própria empresa ou por consultores externos. Deve ser feita periodicamente, sem ter, entretanto, datas pré-fixadas. Seus resultados devem ser documentados e analisados em termos comparativos, evidenciando tendências de aperfeiçoamento, manutenção ou deterioração dos padrões de desempenho do sistema. O plano de auditoria deve prever, ainda, ações corretivas e levantar responsabilidades e possíveis causas de anomalias.

Se os padrões previstos para o sistema estiverem assegurados, então é hora de aperfeiçoá-los. A otimização da qualidade deve ser considerada em termos econômicos, uma vez que ela esbarra em problemas estruturais da empresa e sua solução nem sempre é economicamente viável.

Os pontos básicos para a otimização do sistema são:

- A elaboração do diagnóstico das necessidades evidentes do programa e como atendê-las.
- A determinação de projetos prioritários, que possuam potencial de otimização elevado dentro da análise benefício-custo.
- A necessidade de manter os ganhos já obtidos.

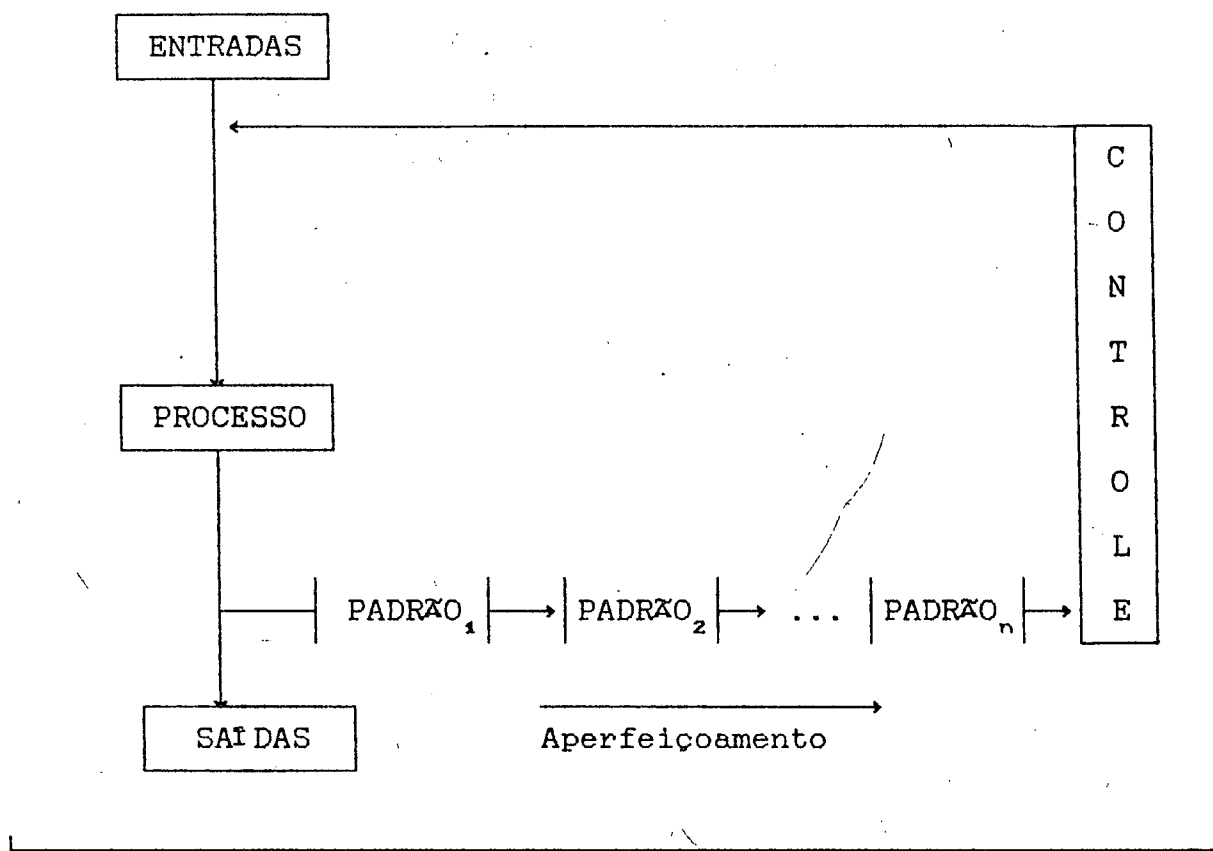
2.3 - Sistema de Qualidade

Sistema de qualidade pode ser definido como a estrutura de trabalho da empresa, devidamente documentada, a qual integra procedimentos técnicos e administrativos para guiar as ações de

pessoas, máquinas e informações, coordenadamente, atingindo de maneira eficaz as aspirações do consumidor quanto a qualidade e seu custo, envolvendo, para tal, toda a empresa.

Um aspecto fundamental é a dinâmica do sistema, o qual busca iterativamente a melhoria dos níveis de qualidade, tendo como ponto de convergência a satisfação de uma dada necessidade.

A FIGURA 7 esquematiza a definição do sistema de qualidade.



OBJETIVOS: SATISFAZER AS NECESSIDADES DO CONSUMIDOR EM TERMOS DE QUALIDADE E CUSTO DA QUALIDADE

Nota: Quando $n \rightarrow \infty \Rightarrow \text{Padrão}_n \rightarrow \text{Perfeição}$

FIGURA 7 - Sistema de Qualidade

REFERÊNCIAS:

- (1) FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Novo dicionário da língua portuguesa .Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira S.A., 1975, p. 1308/9.
- (2) CHIAVENATO, Idalberto. Administração de Empresas . São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1982.
- (3) MELESE, Jacques. A Gestão pelos Sistemas . Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1973.
- (4) CHECKLAND, P.B. Towards a Systems - Based Methodology for Real-World Problem Solving . Lancaster: Department of Systems Engineering, University of Lancaster, 1972.
- (5) JENKINS, G.M. The Systems Approach . Journal of Systems Engineering, v.1 , nº 1, 1969.
- (6) FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Novo dicionário da língua portuguesa .Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira S.A., 1975, p. 1165.
- (7) GARVIN, David. A. What Does " Product Quality " Really Mean? . Massachussets: Sloan Management Review, Fall 1984, v.26, nº 1.
- (8) PIRSIG, R.M. Zen and the art of motorcycle maintenance . New York: Bantan Books, 1974.

- (9) TUCHMAN, B.W. The decline of quality . New York Times
Magazine, 02/11/80,p.38.
- (10) LEFFLER, K.B. Ambiguous changes in product quality .
American Economic Review, 1982, p. 956/67.
- (11) ABBOTT, L. Quality and Competition . New York: Columbia
University Press, 1955.
- (12) EDWARDS, C.D. The meaning og quality . Quality Progress,
october 1968, p.36/9.
- (13) JURAN, J.M. et alii. Quality Control Handbook . New York:
McGraw-Hill, 1974.
- (14) GILMORE, H.L. Product conformance cost . Quality
Progress, june 1974, p.16/9.
- (15) CROSBY, P.B. Quality is free . New York: McGraw-Hill,
1979.
- (16) GILMORE, H.L. Product conformance cost . Quality
Progress, june 1974, p.16/9.
- (17) BROH, R.A. Management quality for higher profits . New
York: McGraw-Hill, 1974.*
- (18) FEIGENBAUM, A.V. Total Quality Control . New York:

McGraw-Hill, 1961.

- (19) SHOMBERGER, R.J. Técnicas Industriais Japonesas: Nove lições ocultas de simplicidade . São Paulo: Pioneira, 1988.
- (20) FEIGENBAUM, A.V. Total Quality Control . New York: McGraw-Hill, 1983, p.8/9.
- (21) _____ . _____ . New York: McGraw-Hill, 1983, p.7/10.
- (22) ISHIKAWA, K. TQC-Total Quality Control: Estratégia e administração da qualidade . São Paulo: IMC-Internacional Sistemas Educativos, 1986.
- (23) MONDEM, Y. Produção sem estoques: Uma abordagem prática do sistema de produção da Toyota . São Paulo: IMAM, 1984.
- (24) JURAN, J.M. Juran planejando para a qualidade . São Paulo: Pioneira, 1990, p.11/8.
- (25) TAGUCHI, G. e ELSAYED, E.A. E HSIANG, T.C. Quality Engineering in Production Systems . New York: McGraw-Hill, 1989.
- (26) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. "Guia para Inspeção por Amostragem no Controle e Certificação da Qualidade"; NBR 5425. São Paulo: 1977.

- (27) ISHIKAWA, K. TQC-Total Quality Control: Estratégia e administração da qualidade . São Paulo: IMC-Internacional Sistemas Educativos, 1986, p.1/5.
- (28) LOURENÇO FILHO, R.DE C.B. Controle Estatístico de Qualidade . Rio de Janeiro: LTC-Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1964, p.19/25.
- (29) PALADINI, E.P. Controle de Qualidade: Uma abordagem abrangente . São Paulo: Atlas, 1990, p.40/4.
- (30) FEIGENBAUM, A.V. Total Quality Control . New York: McGraw-Hill, 1983, p.394/453.
- (31) COMPANY WESTERN ELETRIC. Statistical Quality Control Handbook . Pensilvania: Mack Printing Company, 1967, p.149/180.
- (32) GRANT, E. Statistical Quality Control . New York: McGraw-Hill, 1964, p. 35/283.
- (33) ISHIKAWA, K. TQC-Total Quality Control: Estratégia e administração da qualidade . São Paulo: IMC-Internacional Sistemas Educativos, 1986, p.62/86.
- (34) EKAMBARAM, S.K. A Base Estatística dos Gráficos de Controle . São Paulo: Polígono, 1972.

- (35) FEIGENBAUM, A.V. Total Quality Control . New York:
McGraw-Hill, 1983, p.347/91.
- (36) COMPANY WESTERN ELETRIC. Statistical Quality Control
Handbook . Pensilvania: Mack Printing Company, 1967,
p.129/40.
- (37) GRANT, E. Statistical Quality Control . New York:
McGraw-Hill, 1964, p. 299/484.
- (38) MONTGOMERY, D.C. Introduction to Statistical Quality
Control . New York: John Wiley & Sons, 1985, p.33/51.
- (39) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Guia para Inspeção
por Amostragem no Controle e Certificação da Qualidade;
NBR 5425. São Paulo: 1977, p.4/25.
- (40) LOURENÇO FILHO, R.DE C.B. Controle Estatístico de
Qualidade . Rio de Janeiro: LTC-Livros Técnicos e
Científicos Editora S.A., 1964, p.85/180.
- (41) FEIGENBAUM, A.V. Total Quality Control . New York:
McGraw-Hill, 1983, p.465/535.

CAPITULO III

3. A INDUSTRIA TEXTIL

Neste capítulo apresenta-se resumidamente o perfil do setor têxtil no Brasil e em Santa Catarina, bem como discute-se seu processo de fabricação destacando os principais controles a serem executados.

3.1 - Caracterização do Setor Têxtil Brasileiro

A atividade têxtil representa um dos mais antigos setores industriais do Brasil, destacando-se em termos de absorção de mão-de-obra e em valor da produção. Observa-se, contudo, que a participação deste setor no valor de produção nacional vem diminuindo gradativamente, desde 1940. A FIGURA 8 apresenta a participação das fiações e tecelagens, e confecções no valor de produção nacional de 1940 até 1980.

Pretende-se delinear o perfil do setor através das informações contidas nos quadros subsequentes.

O QUADRO 3 demonstra a distribuição das empresas e da receita nos subsetores do setor têxtil. O QUADRO 4 enfoca os

níveis de emprego gerados por subsetor e por Estado. No QUADRO 5 observa-se a estratificação do setor. O QUADRO 6 relata o consumo de fibras no país. (42)

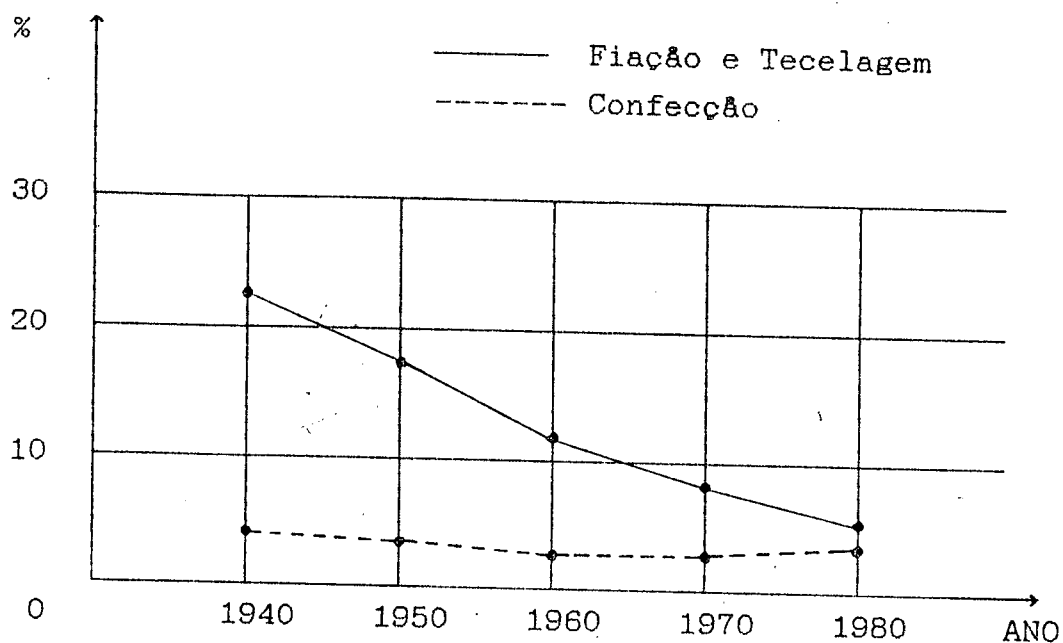


FIGURA 8 - Porcentagem no Valor de Produção Nacional

Subsetores	Empresas	Receita
Fiação e Tecelagem	41	68
Malharia	41	12
Passamaria ^{malharia}	5	2
Tecidos Especiais	2	3
Acabamento	3	4
Artefatos não específicos	8	10
Têxtil especificado	100	100

Fonte: CDI/SIND, 1982

QUADRO 3 - Distribuição Sub-setorial da Receita e das Empresas da Indústria Têxtil no Brasil

SUBSETOR	SP	SC	MG	RJ	RS	PE	CE	PR	TOTAL DOS ESTADOS SELECIONADOS	DETAIS ESTADOS	TOTAL DA INDÚSTRIA TEXTIL
Indústria Têxtil (TOTAL)	49.9	13.1	9.6	7.4	3.7	2.9	2.6	2.1	91.3	8.7	348.619
Beneficiamento de Fibras Têxteis	46.6	1.1	8.9	3.6	4.1	3.4	7.1	8.8	82.8	17.2	23.858
Fiação e Tecelagem	51.7	6.8	12.5	7.3	2.7	3.5	3.1	2.8	89.6	18.4	213.472
Malharia	34.4	48.5	6.7	5.2	9.6	8.7	(X)	1.8	98.1	1.9	56.593
Passamanaria	53.3	6.3	2.7	34.2	8.8	1.3	1.1	8.2	99.9	8.1	9.419
Tecidos Especiais	37.9	37.6	8.3	5.5	1.9	8.8	6.5	6.7	96.4	3.6	9.488
Acabamento	63.3	17.7	4.3	1.2	8.7	7.2	8.3	8.1	94.8	5.2	11.758
Outros Artefatos Têxteis	69.4	7.8	8.3	9.7	2.8	1.6	8.7	8.3	91.8	9.8	24.119

Fonte: RAIS, 1983.

QUADRO 4-Distribuição do Emprego por Subsetor da Indústria Têxtil em Estados Seleccionados (em %)

PORTE DA EMPRESA	TEXTIL		FIAÇÃO E TECELAGEM		MALHARIA		ACABAMENTO		PASSANARIA		TECIDOS ESPECIAIS		ARTEFATOS NÃO ESPECIFICADOS	
	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R
GRANDE	18	84	17	89	4	63	16	81	7	67	17	84	9	98
MINI, PEQUENA E MÉDIA	98	16	83	11	96	37	84	19	93	33	83	16	91	18

Fonte: CDI/SIND, 1982

Onde: E - Empresa;

R - Receita.

QUADRO 5-Distribuição da Receita por Porte da Empresa e Setor da Indústria Têxtil no Brasil

QUADRO 5

BRASIL - CONSUMO INDUSTRIAL DE FIBRAS TÊXTEIS (1)
(EM 1.000 TONELADAS)

A N O	N A T U R A I S					ARTIFICIAIS				S I N T Ê T I C A S					TOTAL GERAL
	ALGODÃO	LÃ LAVADA	LINHO RAMI	SEDA (Fio)	JUFA	TOTAL	ACETATO	VISCOSE	TOTAL	NYLON	POLIESTER	ACRÍLICO	OUTRAS (2)	TOTAL	
1.963	274,8	12,4	7,8	0,1	56,0	351,1	5,4	33,7	39,1	8,6	2,1	0,1	-	10,8	401,0
1.964	267,7	8,7	9,2	0,1	63,3	349,0	6,0	34,8	40,8	9,6	3,2	0,1	-	12,9	402,7
1.965	270,3	7,9	10,5	0,1	74,6	363,4	5,9	32,4	38,3	10,6	3,9	0,1	-	14,6	416,3
1.966	263,0	6,3	14,8	0,1	58,8	343,0	7,0	38,9	45,9	13,4	6,1	0,4	-	19,9	408,8
1.967	270,0	9,1	14,0	0,1	63,5	356,7	8,1	37,6	45,7	13,8	6,3	4,2	-	24,3	426,7
1.968	283,5	10,8	19,0	0,1	64,0	377,4	8,9	46,3	55,2	20,3	11,4	4,9	0,1	36,7	469,3
1.969	288,6	11,0	20,0	0,1	51,5	371,2	8,4	40,7	49,1	18,7	14,5	4,9	0,7	38,8	459,1
1.970	291,3	13,8	23,0	0,1	76,7	404,9	8,6	42,0	50,6	28,7	22,5	8,7	1,6	61,5	517,0
1.971	296,1	15,6	24,0	0,1	62,7	398,5	8,7	49,2	57,9	30,9	37,2	10,1	2,7	82,1	538,5
1.972	325,0	15,2	25,7	0,1	79,4	445,4	8,7	43,8	52,5	39,1	48,6	14,7	4,0	106,4	604,3
1.973	379,3	13,0	21,1	0,1	106,0	519,5	9,5	51,3	60,8	46,8	63,8	18,2	13,1	141,9	722,2
1.974	397,0	11,0	20,0	0,1	94,8	522,9	8,9	52,4	61,3	57,6	74,4	21,1	14,8	167,9	752,1
1.975	420,0	8,9	18,5	0,1	107,7	555,2	6,6	42,3	48,9	60,6	67,6	15,9	20,2	163,9	768,0
1.976	467,5	14,5	15,5	0,12	96,1	593,7	6,6	47,1	53,7	68,7	85,3	20,3	23,3	195,6	843,0
1.977	452,6	11,1	13,5	0,26	85,3	562,8	6,3	43,2	49,5	75,9	87,2	18,8	33,0	214,9	827,2
1.978	510,0	13,7	8,9	0,30	75,0	607,9	4,3	41,1	45,4	74,0	91,9	18,4	40,5	224,8	678,1
1.979	552,5	16,6	15,8	0,43	97,5	682,8	3,3	45,3	48,6	82,7	111,1	26,0	(3)	219,8	951,2
1.980	572,4	18,4	18,3	0,44	109,7	719,2	4,6	44,2	48,8	90,8	121,1	28,5	(3)	240,4	1.008,4
1.981	561,9	16,3	14,1	0,36	94,0	686,7	3,0	39,1	42,1	70,0	89,7	23,4	(3)	183,1	911,9
1.982	580,6	17,5	9,1	0,49	85,9	693,6	2,3	39,1	41,4	69,9	100,2	23,1	(3)	193,2	928,2
1.983	556,7	13,2	10,0	0,30	62,9	643,1	1,7	30,0	31,7	61,1	89,4	18,9	(3)	169,4	844,2
1.984	555,2	14,7	13,3	0,24	78,6	662,0	1,9	34,3	36,2	55,9	90,3	17,5	(3)	163,7	861,9

Fonte: Sindicato da Indústria de Fiação e Tecelagem em Geral, no Estado de São Paulo.

OBS: -

- (1) - Fibras não consideradas por indisponibilidade de dados - Guaxima, Sisal, Tucum e Caroa
 (2) - Olefinicas e Elastômeros (LYCRA)
 (3) - Indisponibilidade de informações

Observando-se os quadros anteriores pode-se tirar algumas conclusões relevantes sobre o setor:

a) No QUADRO 3 nota-se que as maiores concentrações de indústrias têxteis no Brasil estão nos subsetores de malharia e de fiação e tecelagem. Este último representa a maior receita (68%).

b) No QUADRO 4 nota-se que o Estado de São Paulo é o maior empregador deste setor (49.9%), seguido do Estado de Santa Catarina (13.1%). Observa-se, ainda, neste quadro, que a maior concentração de malharias do país encontra-se em Santa Catarina (40.5%).

c) No QUADRO 5 verifica-se que a grande maioria das indústrias é de micro, pequeno e médio porte em todos os subsetores. Já a receita concentra-se nas mãos da minoria representada pelas grandes empresas.

d) No QUADRO 6 observa-se que 76.8% das fibras consumidas são naturais, 19% são fibras sintéticas e apenas 4,2% de fibras artificiais. Das fibras naturais a mais consumida é o algodão (83,9%), que é também a fibra mais consumida no país (64.4% do total consumido).

Outro aspecto relevante do setor têxtil diz respeito a inovações tecnológicas. Boa parte dos equipamentos utilizados no Brasil são obsoletos e a maioria das empresas opera com significativo atraso tecnológico. Isto é uma característica

mundial do setor. A trajetória da evolução técnica têxtil ocorreu de forma relativamente lenta se confrontada a outros setores, e a maior parte das inovações provém de outros ramos industriais tais como o químico (fibras artificiais), petroquímico (sintéticas), e microeletrônica. Este aspecto tem consequências diretas na qualidade e produtividade do setor. (43 e 44)

3.2 - O Parque Têxtil Catarinense

O potencial de exportações do setor têxtil catarinense é bom, destacando-se como o segundo maior fabricante de malhas e toalhas do mundo. A nível nacional, contribui para a exportação desse setor com:

- 94% na exportação de toalhas de banho e rosto;
- 87% na exportação de toalhas de mesa;
- 75% na exportação de camisas de malha;

Em âmbito estadual, a atividade têxtil é a principal exportação, representando US\$ FOB 177.370.771 em exportações para o Estado.*

Santa Catarina é o segundo Estado brasileiro em concentração de indústrias têxteis e de absorção de mão-de-obra do setor, possuindo o maior número de malharias do país.

Confrontando-se a participação da atividade têxtil no valor de produção estadual, verifica-se a mesma tendência de

* FONTE CACEX

queda apresentada a nível nacional, (ver FIGURA 8), como demonstra a FIGURA 9. Verifica-se, todavia, que esta tendência se reverte para a indústria de confecção a partir de 1950, dando um grande salto na década de setenta, quando atingiu 9,2% do total no Estado. (45)

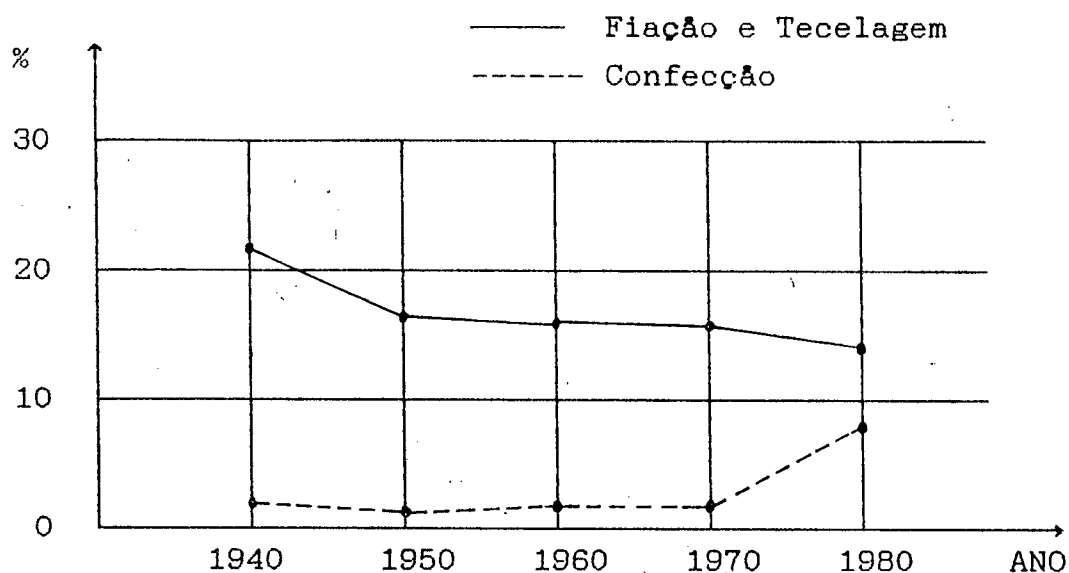


FIGURA 9 - Porcentagem no Valor de Produção Catarinense

3.2.1 - Localização

A indústria têxtil está basicamente localizada ao longo da faixa litorania do Estado e Vale do Itajaí, comportando 87% das empresas têxteis catarinenses.

Ressalta-se que a indústria de fiação e tecelagem se distribuem de maneira diferente à de confecção. Como pode-se

observar no QUADRO 7, a região de Florianópolis é bastante expressiva no que tange as indústrias de confecção (segunda concentração do Estado), sendo, contudo pouco expressiva quanto a fiações e tecelagem. Esta situação se inverte na região do Litoral Norte, onde encontra-se a segunda concentração de fiações e tecelagens do Estado, não se destacando em confecções.

É, porém, na região do Vale do Itajaí que se encontra o maior número de indústrias deste setor no Estado, tanto em fiações e tecelagens como em confecção.

REGIÕES DO ESTADO	INDÚSTRIAS DE FIAÇÃO E TECELAGEM (%)	CONFECÇÕES (%)
Vale do Itajaí	53,38 (1 ^o)	33,55 (1 ^o)
Litoral Norte	17,23 (2 ^o)	8,88
Sul do Estado	8,78 (3 ^o)	14,58 (3 ^o)
Litoral de Fpolis	8,45	29,23 (2 ^o)
Extremo Oeste	4,39	3,99
Campos de Lages	3,72	3,91
Planalto Norte	2,70	3,18
Vale do Rio do Peixe	1,35	2,69

QUADRO 7 - Distribuição das Indústrias Têxteis no Estado

As cidades onde se concentram as indústria têxteis são
as seguintes:

- Blumenau (15,54% das Fiações e Tecelagens e 11,44% das Confecções);
- Brusque (14,53 e 40,08% respectivamente);
- Joinville (10,81 e 5,67% respectivamente);
- Florianópolis (6,42 e 9,93% respectivamente);

3.2.2 - Porte das Empresas

Pode-se observar que as indústrias de confecção se caracterizam como micro-empresas (menos de vinte empregados), popularmente conhecidas como empresas de "fundo de quintal", encontradas em grande número (1228 no Estado), sendo que as entidades empresariais reconhecem que existem muitas outras não registradas no conselho estadual. Estas indústria constituem-se, geralmente sob a forma de capital fechado (LTDA).

As fiações e tecelagens tem características bem diferentes, apresentando-se como grandes empresas (mais de quinhentos empregados), encontrando-se em número reduzido (296 no Estado), constituindo-se sob a forma de capital aberto (S/A).

Analisando-se vinte confecções em Blumenau, dez em Brusque e nove em Florianópolis, construiu-se o QUADRO 8 sobre porte destas empresas, o qual deu subsidio as conclusões tiradas anteriormente.

Analisando-se treze fiações e/ou tecelagens em

Blumenau, doze em Brusque e onze em Joinville, construiu-se o QUADRO 9 sobre porte destas empresas, o qual deu subsidio as conclusões tiradas anteriormente.

N ^o DE EMPREGADOS	EMPRESAS	FREQUENCIA	PORTE
0 ——— 20	28	0,72	Micro
20 ——— 100	6	0,15	Pequena
100 ——— 500	4	0,10	Média
> 500	1	0,03	Grande
TOTAL	39	1,00	

QUADRO 8 - Porte das Indústrias de Confeção

N ^o DE EMPREGADOS	EMPRESAS	FREQUENCIA	PORTE
0 ——— 20	4	0,11	Micro
20 ——— 100	7	0,19	Pequena
100 ——— 500	8	0,22	Média
> 500	17	0,48	Grande
TOTAL	36	1,00	

QUADRO 9 - Porte das Indústrias de Fiação e Tecelagem

3.2.3 - Recursos Humanos

A mão-de-obra têxtil é abundante, por ser esta atividade tradicional neste Estado.

Considera-se, ainda, que a mão-de-obra é qualificada, dispondo de cursos técnicos nesta área, destacando-se o SENAI de Blumenau e o de Brusque.

3.2.4 - Carências do Setor

O Estado de Santa Catarina não é grande produtor de algodão, sendo, contudo, esta a fibra mais utilizada pela indústria têxtil catarinense. Outra carência do setor é quanto a produção de máquinas e equipamentos para o setor, principalmente teares. Estas carências se traduzem em importações para o Estado, ressaltando-se:

- US\$ 2.338.616 de importações em teares do tipo sem lançadeira;
- US\$ 1.384.586 em bobinadeiras automáticas para têxtil;
- US\$ 509.597 em teares circulares;
- US\$ 499.519 em fios de algodão cru.*

3.3 - O Processo de Fabricação Têxtil

3.3.1 - Introdução

Existem inúmeros processos de fabricação na área têxtil, dependendo do tipo de produto a ser manufaturado. Basicamente, existem cinco etapas de produção, cada qual com um produto final passível de ser comercializado, o que as torna etapas independentes do processo.. As etapas são: beneficiamento, fiação, tecelagem, acabamento e confecção.

Os produtos finais das três primeiras etapas (fibras, fios e tecidos) possuem classificações, as quais geram processos diferentes de fabricação. As figuras 10, 11 e 12 demonstram os tipos de classificações existentes.

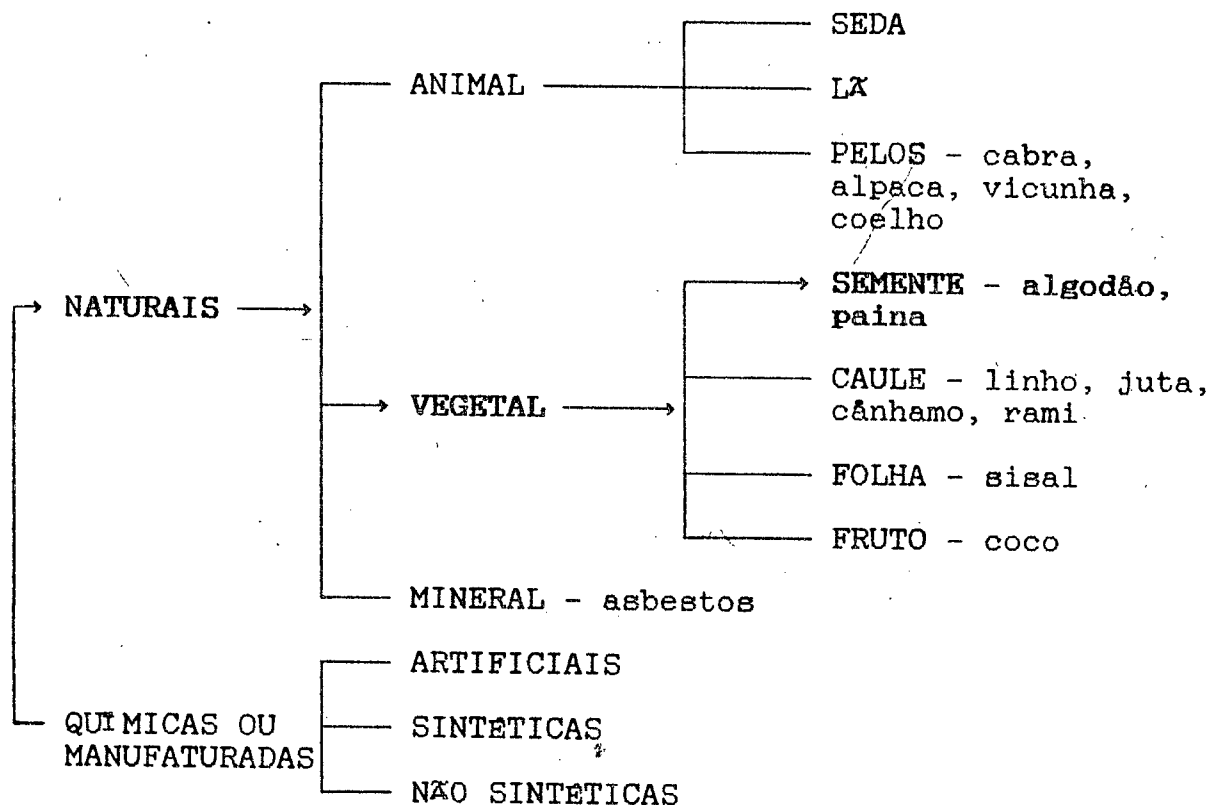


FIGURA 10 - Classificação das Fibras Têxteis

Lembra-se que as fibras mais consumidas no Brasil são as naturais, mais especificamente as vegetais obtidas através de sementes. (ver QUADRO 6).

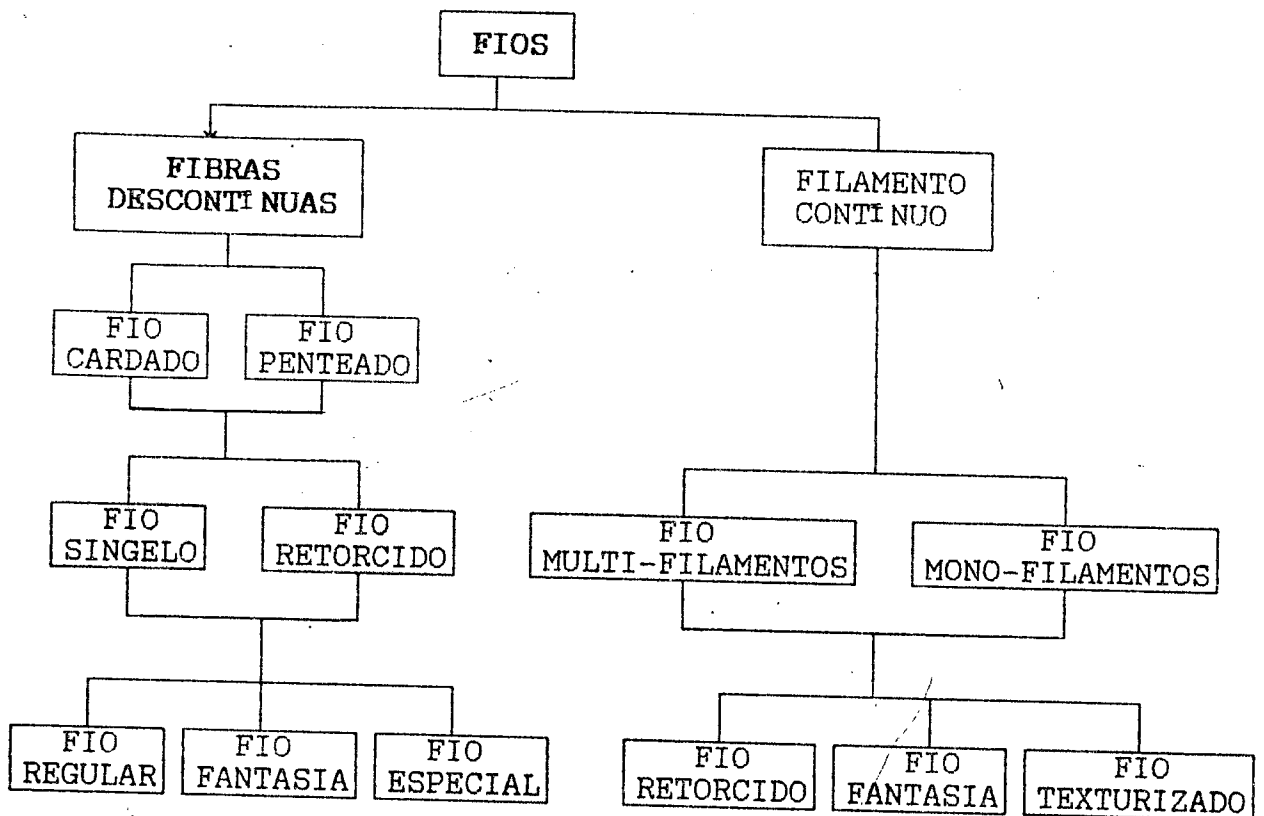


FIGURA 11 - Tipos de Fio

Os fios podem ser obtidos através de fibras descontínuas (naturais) ou filamentos contínuos (sintéticos) como verifica-se na FIGURA 11.

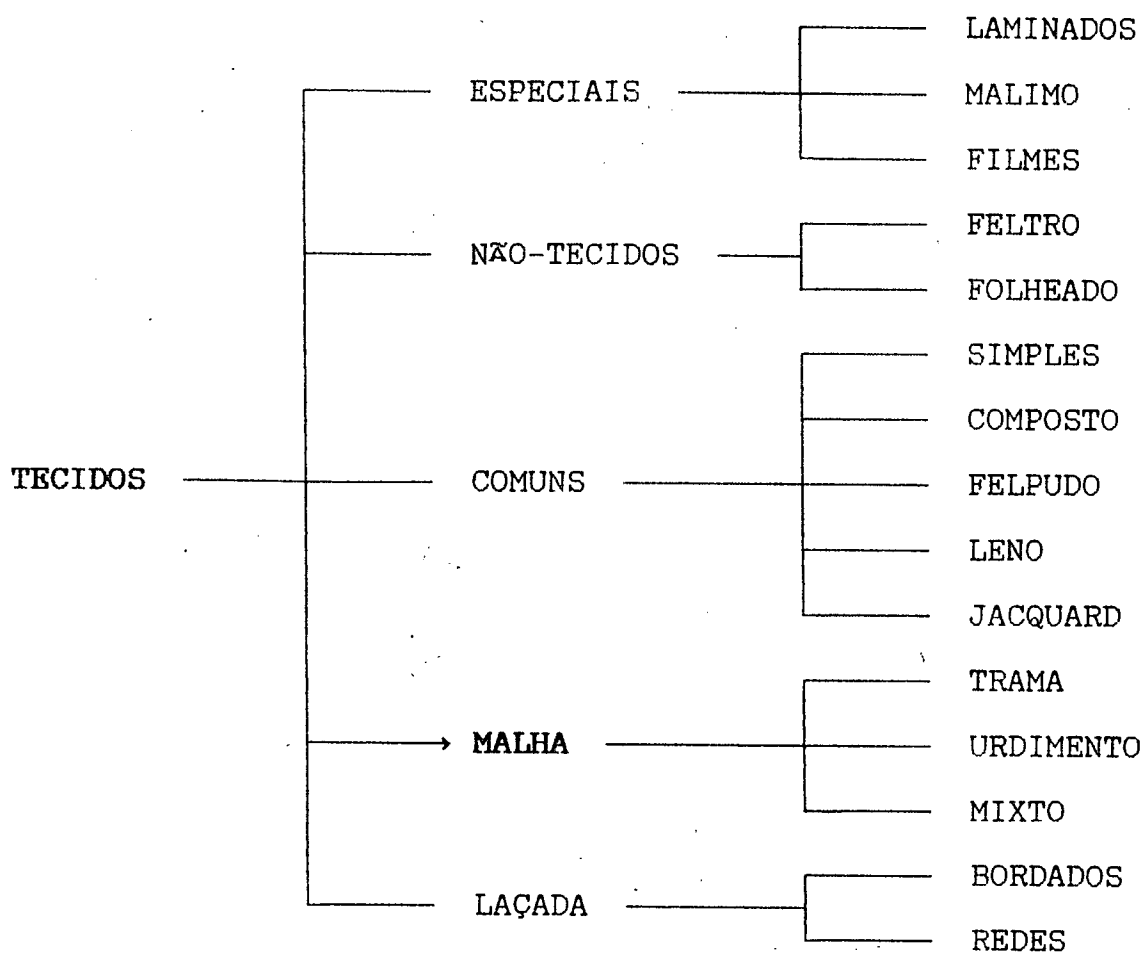


FIGURA 12 - Classificação dos Tecidos

Faz-se aqui um direcionamento do objeto de estudo, optando-se entre os diversos processos de fabricação existentes na indústria têxtil, por aqueles que levam a obtenção do algodão e da malha. Esta escolha deve-se ao fato de serem a matéria-prima e o tecido mais manufaturados no país, respectivamente (em negrito nas figuras anteriores).

3.3.2 - Fluxo de Produção

Em linhas gerais, o fluxo de produção do setor têxtil, partindo-se da matéria-prima algodão, está demonstrado na FIGURA 13, que relaciona as cinco etapas principais de fabricação.

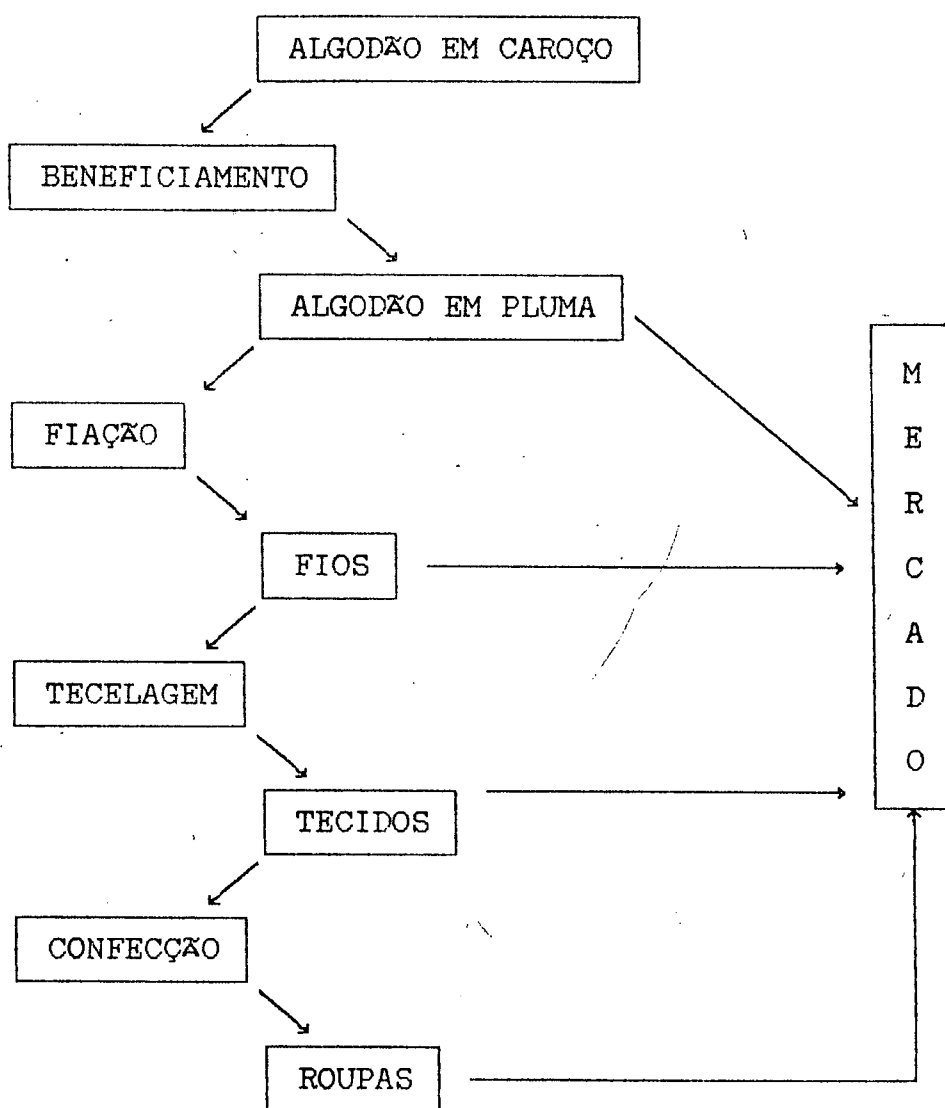


FIGURA 13 - Fluxo de Produção Têxtil

Faz-se aqui um novo direcionamento do trabalho, selecionando as etapas de tecelagem, acabamento e confecção, etapas estas que englobam o maior número de indústrias do setor têxtil.

O fluxo de produção das etapas selecionadas encontram-se nas figuras subsequentes. (46, 47 e 48)

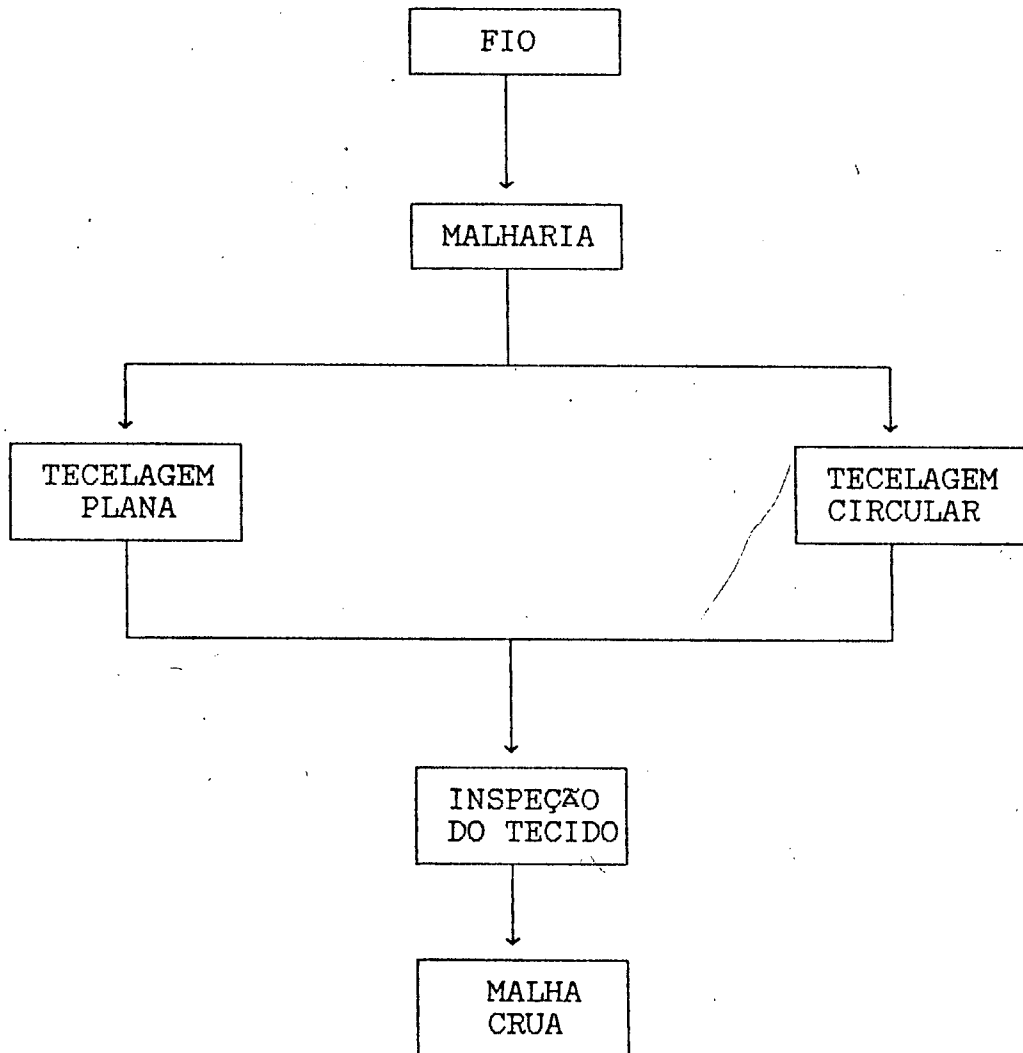


FIGURA 14 - Fluxo de Produção da Malharia

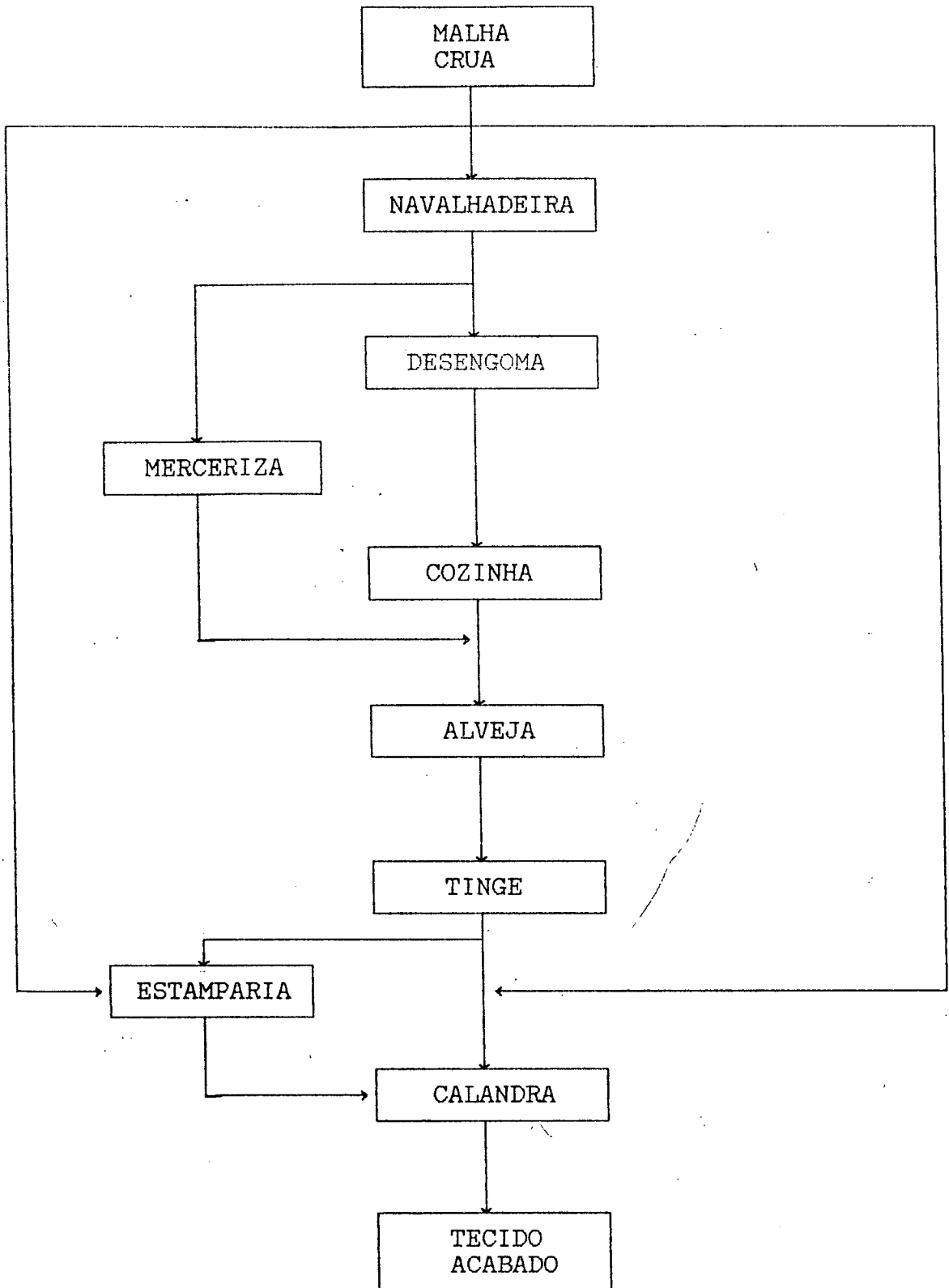


FIGURA 15 - Fluxo de Produção do Acabamento

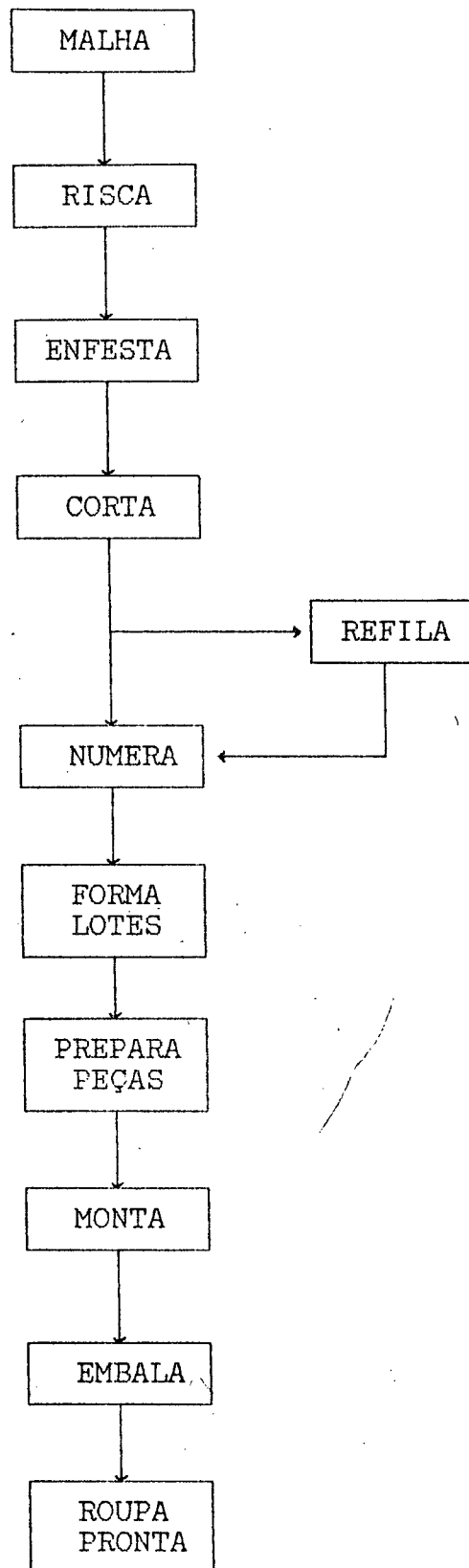


FIGURA 16 - Fluxo de Produção da Confeção

Compreende-se, então, no presente trabalho, que a indústria têxtil à ser estudada atuará nos subsetores de malharia, acabamento e confecção.

3.3.3 - Etapas de Controle

Neste item serão levantados os principais controles de qualidade usados na sequência de atividades que se sucedem desde a fabricação da malha crua até a obtenção da roupa pronta.

A performance dos materiais têxteis é de difícil avaliação através de testes laboratoriais, pois além de controles físicos e químicos existem fatores ambientais e biológicos que afetam diretamente a qualidade do produto e o rendimento do processo.

Os principais fatores ambientais a serem controlados são a temperatura e a umidade relativa do ar. O acompanhamento destes fatores evita a formação da eletricidade estática e a produção de poeira, causas de problemas como ruptura de fios na tecelagem. O QUADRO 10 fornece as condições adequadas para estes fatores ambientais no processamento do algodão.

ETAPAS	UMIDADE RELATIVA DO AR (%)			TEMPERATURA (°C)		
	MI NIMA	MAXIMA	RECOMEN- DAVEL	MI NIMA	MAXIMA	RECOMEN- DAVEL
TECELAGEM E MALHARIA	50	70	65	20	26	24
ACABAMENTO	65	70	65	20	24	22
ARMAZENAGEM	65	80	70	20	24	20

Fonte: CETIQT/SENAI

QUADRO 10 - Condições Ambientais Recomendadas

O fator biológico mais relevante é a proliferação de micro-organismos, principalmente os fungos que geram o mofo, afetando as propriedades do material.

Existem diversos fatores físicos e químicos a serem controlados. Entre os químicos destacam-se os efeitos dos ácidos, álcalis e solventes orgânicos. Os fatores físicos mais importantes são a resistência, regularidade, dimensões (comprimento, largura e peso) e gramatura.

O QUADRO 11 lista as etapas de controle na sequência das atividades produtivas.

ETAPAS	MATERIAIS/ EQUIPAMENTOS	CONTROLES
TECELAGEM	FIO	Inspeção e teste do fio: - título, torção, regularidade, alongamento, elasticidade, tensão e " regain "; - checagem de cones.
	TEARES	Verificação de quebras de fios; Verificação de quebras de agulhas; Verificação das condições ambientais; Manutenção preventiva dos teares quanto a limpeza e condições mecânicas.
	MALHA CRUA	Testes no tecido: - Abrasão, gramatura, resistência, dimensões, encolhimento e " regain ". Inspeção e classificação do tecido.

QUADRO 11 - Etapas de Controle no Processo Têxtil

ETAPAS	MATERIAIS/ EQUIPAMENTOS	CONTROLES
ACABAMENTO	MERCERIZADEIRA ESTUFA MAQUINA DE TINGIR(PRESSÃO/ BARCA) RAMA CALANDRA MESA DE SILK- SCREEM	Medidas contínuas dos banhos: - % de soda cáustica, temperatura, pH. Verificação das condições ambientais. Verificação das condições de operação. Manutenção preventiva dos equipamentos quanto a limpeza e condições mecânicas.
	MALHA ACABADA	Testes na malha acabada: - Alcalinidade, pH, residual de peróxido, tonalidade, solidez da cor (luz e intempéries, suor, água doce/mar, fricção, cloro, lavagem caseira. Inspeção e classificação do tecido.
CONFECÇÃO	MAQUINA DE COSTURA CAD/CAM SERRA FITA	Verificação de quebra de agulha Verificação das condições de operação; Manutenção preventiva das máquinas quanto a limpeza e condições mecânicas.
	ROUPA PRONTA	Inspeção e classificação da roupa. Verificação das condições de armazenagem, empacotamento e expedição.

QUADRO 11 - Continuação

3.3.4 - Normas Técnicas

No Brasil, a elaboração de normas técnicas para o setor têxtil é encargo do comitê 17 (CB 17) da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. Existem algumas resoluções do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade - CONMETRO, sobre o setor, como disposições sobre o emprego de fibras em produtos têxtil (resolução número 2/1982).

As normas têxtil internacionais mais adotadas no Brasil são aquelas produzidas pelas seguintes instituições:

- ASA - American Standards Association;
- ASTM - American Society for Testing and Materials;
- AATCC - American Association for Textile Chemists and Colorists;
- DIN - Deutsche Industrie Norm;
- ISO - International Organization for Standardization;
- COPANT - Comissão Panamericana de Normas Técnicas.

REFERÊNCIAS

- (42) BRASIL, MIC. A Indústria Têxtil 1980/81 .
Brasília:Análise dos setores industriais:
SIND/CDI/MIC,1982, p.19/20.
- (43) DIRIGENTE INDUSTRIAL. Um impulso indispensável a indústria
têxtil . São Paulo: Editora Visão, junho de 1986, v.
XXVII, n.7, p.20/25.
- (44) SENAI-DN, Diretoria Técnica. Indústria Têxtil: Inovações
Técnicas e Qualificação do Trabalho . Rio de Janeiro:
SENAI/DN/OPEA, 1987, p.19/24.
- (45) FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA.
Cadastro Industrial de Santa Catarina 1988/1989.
Florianópolis: FIESC, 1989.
- (46) Para alguns autores, as atividades de beneficiamento e/ou
confeção não são específicas deste gênero de indústria. Ver por
exemplo a classificação adotada pela SIND/CDI/MIC, que não
inclui confeção.
- (47) CERTTEX. Tecnologia Têxtil . Recife: Centro Regional de
Tecnologia Têxtil/SENAI, 1978.
- (48) RIBEIRO, L.G. Introdução a Tecnologia Têxtil . Rio de
Janeiro: CETIQT/SENAI, 1984, vs. 1 e 2.

CAPÍTULO IV

4. UM SISTEMA DE CONTROLE DE QUALIDADE PARA A INDÚSTRIA TEXTIL

Neste capítulo pretende-se propor um sistema baseado no panorama conceitual abordado nos capítulos dois e três. As conclusões preliminares extraídas deste estudo serão utilizadas como premissas para a elaboração do sistema.

4.1 - Formulação do Problema

Para elaborar um sistema que realmente se adapte a indústria têxtil, buscou-se as características mais representativas desta atividade industrial, as quais serão apresentadas a seguir.

a) O setor têxtil é bastante heterogêneo, apresentando desde empresas de grande porte, até aquelas chamadas de "fundo de quintal". Esta discrepância é mais acentuada na indústria de confecção. A heterogeneidade do setor reflete-se, principalmente, na questão de qualidade;

b) O setor têxtil não é considerado muito verticalizado, ou seja, a trajetória da fibra até a forma final de vestuário atravessa vários estágios independentes de fabricação, os quais são executados geralmente em diferentes indústrias. [Essa descontinuidade no processo têxtil revela-se fator fundamental na determinação do padrão de qualidade final do produto, pois este utiliza diferentes padrões durante sua fabricação, num mercado que é bastante heterogêneo quanto a qualidade;]

c) [Elevado número de operários por unidade de produto manufaturado, o que tende a tornar bastante difícil a manutenção do nível de qualidade, sendo esta característica mais marcante na indústria de confecção;]

d) Baixa relação capital/trabalho, ou seja, atraso tecnológico, pequena introdução de progresso técnico. Assim sendo, observa-se um grau elevado de obsoletismo que se reflete na qualidade e produtividade das empresas, bem como acarreta elevada proporção de operários por unidade produzida;

e) Este setor apresenta fáceis condições de ingresso, apresentando fracas barreiras à entrada de novas empresas, o que torna esta atividade bastante competitiva, característica esta, mais acentuada na indústria de confecção. Estas facilidades podem ser traduzidas por:

- Baixo investimento de capital;
- Tecnologia de produção difundida socialmente;

- Mercado consumidor heterogêneo.

f) No ítem anterior mencionou-se que o mercado consumidor é heterogêneo. Isso se deve um fato bastante simples: de uma forma ou de outra todos se vestem. Torna-se, então, fácil a diferenciação dos produtos, manipulando-se as variáveis qualidade e custo;

g) Os produtos apresentam ciclo de maturidade bastante curto, mudando rapidamente as especificação dos produtos. Este aspecto determina que as empresas sejam flexíveis para atender a dinâmica do mercado consumidor;

h) A dinâmica do mercado consumidor é estabelecida pela moda, a qual exerce sua influência da seguinte forma:

- Sazonalidade: as estações do ano implicam em mudanças nos tecidos manufaturados, nas cores e modelos dos produtos, sendo mais marcantes as estações de inverno e verão;

- Instrumentalização da moda: direcionamento desta segundo o interesse dos grandes produtores (nacionais e internacionais);

- Marca dos produtos: direcionamento do consumo pelo marketing de determinada grife.

i) No caso da indústria de acabamento observa-se uma monopolização da matéria-prima (produtos químicos) nas mãos de poucas empresa (multinacionais), o que acaba por restringir

a gama de opções de acabamentos de acordo com as disponibilidades destas empresas;

j) No caso das malharias pode-se ressaltar duas características marcantes:

- Difícil diferenciação da malha crua entre os concorrentes;

- As grandes empresas alteram as características do produto, tal como largura, impondo estas alterações às de menor porte. A principal causa disto é a falta de padronização no setor.

l) A qualidade no setor têxtil se traduz basicamente através de atributos. Isto implica na necessidade de inspeções visuais, as quais exigem inspetores experientes e constitui uma séria fonte de erros.

Resumindo as informações fornecidas anteriormente, o sistema a ser proposto deve se adaptar às seguintes características da indústria têxtil:

- Mercado competitivo;
- Facilidade de ingresso de novas empresas;
- Baixa relação capital/trabalho; /
- Alto índice de operários/unidade produzida;
- Mercado consumidor heterogêneo; /
- Mercado consumidor dinâmico (Moda);
- Curto ciclo de maturidade dos produtos.

Estas características são mais acentuadas na indústria de confecção, se atenuando nas malharias e indústrias de acabamento

4.2 Abordagem Utilizada

Devido as características do setor e ao modelo de sistema de qualidade adotado, optou-se, predominantemente, pela abordagem do usuário. Através desta abordagem o sistema pretende garantir sua flexibilidade em atender as necessidades do mercado consumidor deste setor, acompanhando seu dinamismo.

Dar-se-á também destaque a abordagem baseada no valor, uma vez que os consumidores deste tipo de indústria são bastante heterogêneos no que tange ao poder aquisitivo, aspecto este que justifica uma orientação do sistema em termos de custo e preço.

O fato de haver elevado índice de operários por unidade produzida, implica na necessidade de disseminação da cultura de qualidade, sendo este fator decisivo na obtenção dos níveis de qualidade almejados. Assim sendo, o sistema deve investir no aperfeiçoamento da mão-de-obra, através de treinamento e programas de motivação à qualidade.

Já que o ciclo de maturidade dos produtos é curto, o sistema deve se preocupar com uma engenharia de produto estruturada capaz de traduzir as aspirações do usuários em projetos de produto e processo adequados.

O aperfeiçoamento do setor esbarra na necessidade de investimento em introdução de novas tecnologias, para melhoria de

sua qualidade e produtividade, e principalmente torná-lo mais competitivo no mercado externo.

No caso específico das malharias, que possuem dificuldade na diferenciação da malha crua entre os concorrentes, o sistema recomenda observar mais rigorosamente os aspectos da abordagem baseada no fabricante, como forma de distingui-los, conduzidos no sistema pelo Controle Estatístico do Processo-CEP.

Resumindo, o sistema dará prioridade aos seguintes pontos:

- Abordagem baseada no usuário;
- Abordagem baseada no valor;
- Cultura de qualidade;
- Engenharia de Produto;
- Investimento tecnológico.

4.3 - O Sistema Proposto

Baseado no que foi visto até a presente etapa do trabalho, far-se-á a definição do sistema:

O Sistema de Controle de Qualidade para a Indústria Têxtil é um sistema dinâmico, capaz de orientar sua estrutura de trabalho para satisfazer as necessidades dos consumidores de malhas cruas, malhas acabadas e itens de vestuário quanto a qualidade, custo e preço.

Para melhor estruturar o sistema de qualidade

recorreu-se às seguintes características: supersistema, ambiente, fronteira, subsistemas, clientes, atores, restrições, recursos, entradas, saídas, medidas de desempenho.

4.3.1 - Supersistema, Ambiente e Fronteria

O sistema de qualidade está sujeito a atuação dos supersistemas, neste caso o setor têxtil e a própria empresa. Ambos podem alterar o processo decisório do sistema.

O ambiente no qual o sistema está inserido é formado pelos setores produtivos da empresa e toda a gama de fornecedores e clientes em potencial.

Na conotação mais moderna de qualidade, as fronteiras do sistema se confundem com as da própria empresa; pressupondo-se um sistema aberto, interagindo com o ambiente.

4.3.2 - Subsistemas

De acordo com as funções pelas quais são responsáveis dentro do sistema de qualidade, os subsistemas podem ser classificados em: (49 e 50)

- Qualidade na pré-produção;
- Aquisição de materiais;
- Controle de produto/processo;

- Informação;
- Pessoal;
- Serviço pós-produção;
- Estudos especiais;
- Gerenciamento.

Na TABELA 2 encontram-se as principais atividades a serem executadas por cada subsistema definido anteriormente.

SUBSISTEMA	ATIVIDADES
GERENCIAMENTO	Estabelecer e divulgar os objetivos, metas por setores e programas de qualidade; Delegar responsabilidades; Controlar resultados; Estabelecer planos de aperfeiçoamento.
ESTUDOS ESPECIAIS	Elaborar diagnóstico de qualidade; Investigar inovações tecnológicas; Estudar viabilidade de implantação das inovações; Analisar capacidade do processo.
SERVIÇO PÓS-PRODUÇÃO	Revisar garantia dos produtos; Avaliar queixas de consumidores; Estabelecer limitações às responsabilidades da empresa para com o produto; Elaborar planos de certificação da qualidade dos produtos; Comparar produto com similares.

TABELA 2 - Atividades dos Subsistemas

SUBSISTEMA	ATIVIDADES
QUALIDADE NA PRE-PRODUÇÃO	Avaliar a qualidade dos projetos de produto e processo; Determinar as características de qualidade mais importantes; Compatibilizar o projeto ao processo e vice-versa.
AQUISIÇÃO DE MATERIAIS	Avaliar fornecedores; Inspeccionar material adquirido; Executar testes e ensaios; Estabelecer requisitos de qualidade a serem exigidos dos fornecedores.
CONTROLE DE PRODUTO/ PROCESSO	Inspeccionar produtos em processo; Monitorar processo; Estabelecer planos de manutenção preventiva; Inspeccionar produto final.
INFORMAÇÃO	Coletar dados; Tabular dados; Analisar dados; Elaborar e distribuir relatórios.
PESSOAL	Selecionar mão-de-obra; Treinar mão-de-obra; Elaborar programas de motivação à qualidade; Aperfeiçoamento do pessoal.

TABELA 2 - Atividades dos Subsistemas-Continuação

4.3.3 - Clientes, Atores e Posse

Quem tem a posse ou domínio do sistema é a alta administração da empresa.

Os atores são todos os operários da empresa, a nível administrativo, técnico e operacional.

O sistema tem como clientes todos os setores produtivos

da empresa, bem como seus consumidores e fornecedores.

4.3.4 - Recursos e Restrições

Os recursos que o sistema dispõe são: equipamentos, mão-de-obra, capital, estrutura física e informações.

As restrições, às quais o sistema está sujeito, são de ordem legal, econômica e tecnológica.

4.3.5 - Entradas, Saídas, Medidas de Desempenho e Objetivos

As entradas mais relevantes ao sistema são:

- Informações sobre o mercado;
- Informações de fornecedores;
- Conhecimento técnico;
- Equipamentos;
- Materiais;
- Recursos humanos;
- Requisitos legais.

As principais saídas são:

- Política de qualidade;
- Cultura de qualidade

- Fluxo racional de informações;
- Aperfeiçoamento de pessoal;
- Minimização dos custos de não qualidade;
- Aproveitamento máximo de recursos disponíveis;
- Aperfeiçoamento da qualidade.

Estas saídas operacionalizam a obtenção dos objetivos do sistema, que são:

- Produção de itens que satisfaçam determinada necessidade do consumidor;
- Redução de custos.

O desempenho do sistema pode ser medido através das seguintes medidas de desempenho:

- Medidas de desempenho tecnológico;
- Medidas de desempenho do produto;
- Medidas de desempenho dos subsistemas;
- Medidas de desempenho financeiras.

Para a avaliação destas medidas pode-se recorrer à indicadores estatísticos (NQA, riscos α e β , gráficos de controle); indicadores de mercado (competitividade dos produtos); apuração de custos; análise de investimentos e auditoria do sistema.

A FIGURA 17 demonstra o relacionamento das propriedades com o sistema.

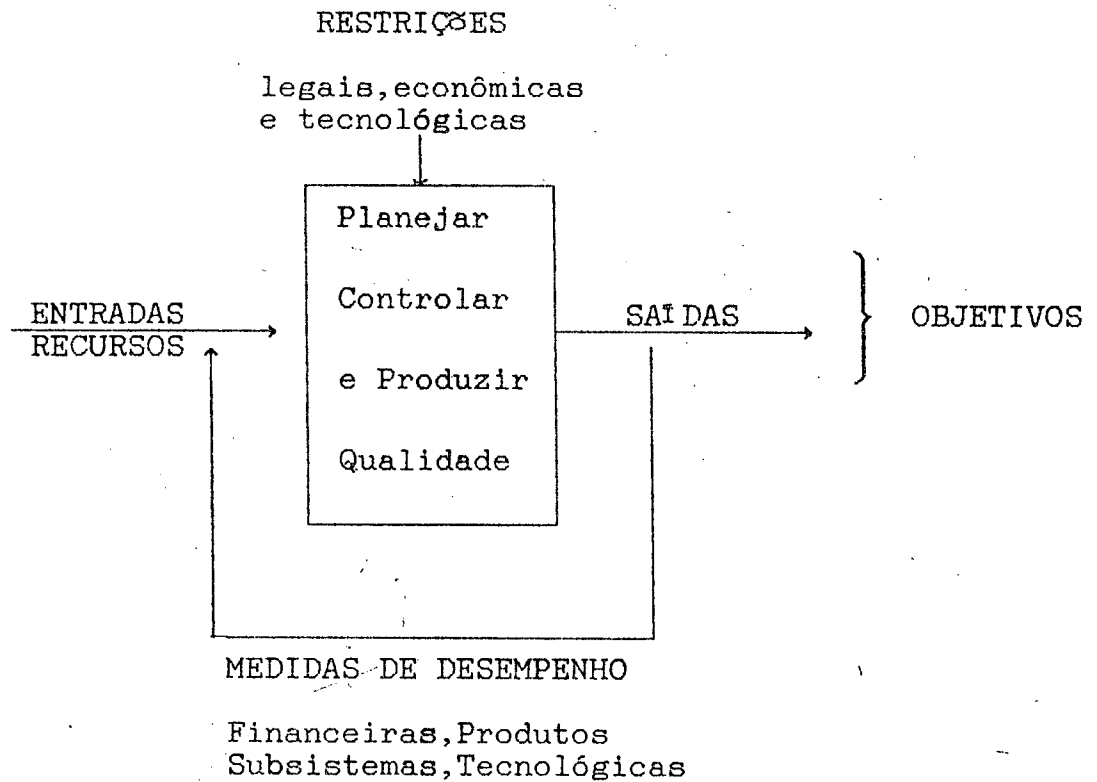


FIGURA 17 - Relacionamento das Propriedades e o Sistema

4.4 - Normas de Qualidade

Existem diversas normas sobre qualidade, nacionais e internacionais. Este trabalho utilizará as normas da ABNT, ASQC e ISO para demonstrar os elementos básicos do sistema de qualidade. Para tal, traçou-se um quadro comparativo entre as normas NBR 8597, ISO 9000 e ASQC 2115 que fornecem as linhas gerais do sistema, que se encontra no TABELA 3. (51,52,53,54,55,56,57,58,59 e 60)

Elementos do Sistema	NBR 8597	ISO 9000	ASQC Z115
- Gerenciamento			
.Planejamento;		X	X
.Objetivos;		X	X
.Responsabilidades;		X	X
.Organização.		X	X
- Sistema de Qualidade			
.Integração das Atividades;		X	X
.Estrutura Organizacional;	X	X	X
.Documentação do Sistema;	X	X	X
.Manual de Qualidade;	X	X	X
.Registros de Qualidade - descrição de testes, inspeção, especificações/tolerâncias do projeto.	X	X	X
- Auditoria Interna			
.Planejamento;	X	X	X
.Execução;	X	X	X
.Retroalimentação.	X	X	X
- Aspectos Econômicos			
.Custos/investimentos prevenção;	X	X	X
.Custos/investimentos avaliação;	X	X	X
.Custos de não qualidade internos/ externos;	X	X	X
.Benefícios.	X	X	X
- Comercialização			
.Revisão de contrato;	X	X	X
.Pesquisa de mercado;		X	X
.Publicidade;		X	X
.Informações de consumidores;		X	X
.Retroalimentação.		X	X
- Especificação e Projeto			
.Definição do projeto- objetivos;	X	X	X
.Planejamento;		X	X
.Certificação e qualificação;	X	X	X
.Testes de qualificação;		X	X
.Critérios de aceitação;	X	X	X
.Controle de produto e projeto;	X	X	X
.Revisão do projeto.		X	X
- Controle de Materiais e Rastreabilidade			
.Identificação do produto;	X	X	X
.Rastreabilidade;	X	X	X

TABELA 3 - Elementos Básicos do Sistema

Elementos do Sistema	NBR 8597	ISO 9000	ASQC 2115
- Aquisição			
. Avaliação de fornecedores;	X	X	X
. Seleção de fornecedores;	X	X	X
. Comunicação dos requisitos ao fornecedor;	X	X	X
. Inspeção de recebimento;	X	X	X
. Combinação da garantia de qualidade;	X	X	X
. Métodos de verificação.	X	X	X
- Produção			
. Planejamento e controle do processo;	X	X	X
. Manutenção;		X	X
. Inspeção durante a produção;	X	X	X
. Testes;	X	X	X
. Estudos especiais;	X	X	X
. Controle de materiais fora de conformidade;	X	X	X
. Inspeção final.	X	X	X
- Controle das Medições e Testes			
. Verificação das medições;	X	X	X
. Verificação dos equipamentos; de teste;	X	X	X
. Verificação dos procedimentos de inspeção.	X	X	X
- Não Conformidades			
. Identificação e segregação	X	X	X
. Determinação de refugo, retra - balho ou reclassificação;	X	X	X
. Localização.	X	X	X
- Ações Corretivas			
. Determinação das responsabili- dades;		X	X
. Avaliação da importância;		X	X
. Investigação de possíveis causas;		X	X
. Executar e controlar ações corretivas.	X	X	X
- Pós - Produção			
. Movimentação e manuseio;	X	X	X
. Armazenagem;	X	X	X
. Empacotamento;	X	X	X
. Despacho;	X	X	X
. Etiquetagem.		X	X

TABELA 3 - Continuação

Elementos do Sistema	NBR 8597	ISO 9000	ASQC 2115
- Serviço Pós - Venda			
.Instruções de uso;		X	X
.Garantia;	X	X	X
.Devolução/troca;		X	X
.Postos de Serviço;		X	X
.Retroalimentação externa;		X	X
.Análise de queixas e devoluções.		X	X
- Documentação e Dados			
.Especificações;		X	X
.Instruções para inspeção e arquivo de dados;	X	X	X
.Procedimento de testes;	X	X	X
.Métodos de trabalho;	X	X	X
.Manual de qualidade;	X	X	X
.Procedimentos operacionais;	X	X	X
.Dados de custo de qualidade;		X	X
.Dados de materiais;	X	X	X
.Dados de auditoria;	X	X	X
- Pessoal			
.Treinamento;		X	X
.Qualificação;		X	X
.Motivação.		X	X
- Segurança			
.Padrões de segurança;		X	
.Protótipos para teste;		X	
- Métodos Estatísticos			
.Planos de Amostragem;	X	X	X
.Análise de variância;		X	X
.Análise de regressão;		X	X
.Análise de riscos;		X	X
.Testes de significância;		X	X
.Gráficos de controle;		X	X
.Gráficos CUSUM;		X	X
.Planos de inspeção;	X	X	X
.Testes de hipóteses;			X
.Estudo de capacidade;		X	X
.Análise de erros;			X
.Confiabilidade.		X	X
- Avaliação das Responsabilidades do Comprador			
.Verificar condições de uso inadequadas;		X	
.Verificar procedimentos de manutenção e armazenagem inadequados.		X	

TABELA3-Elementos Básicos do Sistema (Continuação)

Observa-se que a norma brasileira é de menor abrangência que as internacionais, abstendo-se em pontos importantes como gerenciamento do sistema, avaliação do mercado e serviço pós-venda.

4.5 - Modelo Conceitual

Baseado no modelo de Checkland, propôs-se o fluxo de atividades da FIGURA 18 para que o sistema de qualidade viabilize suas saídas.

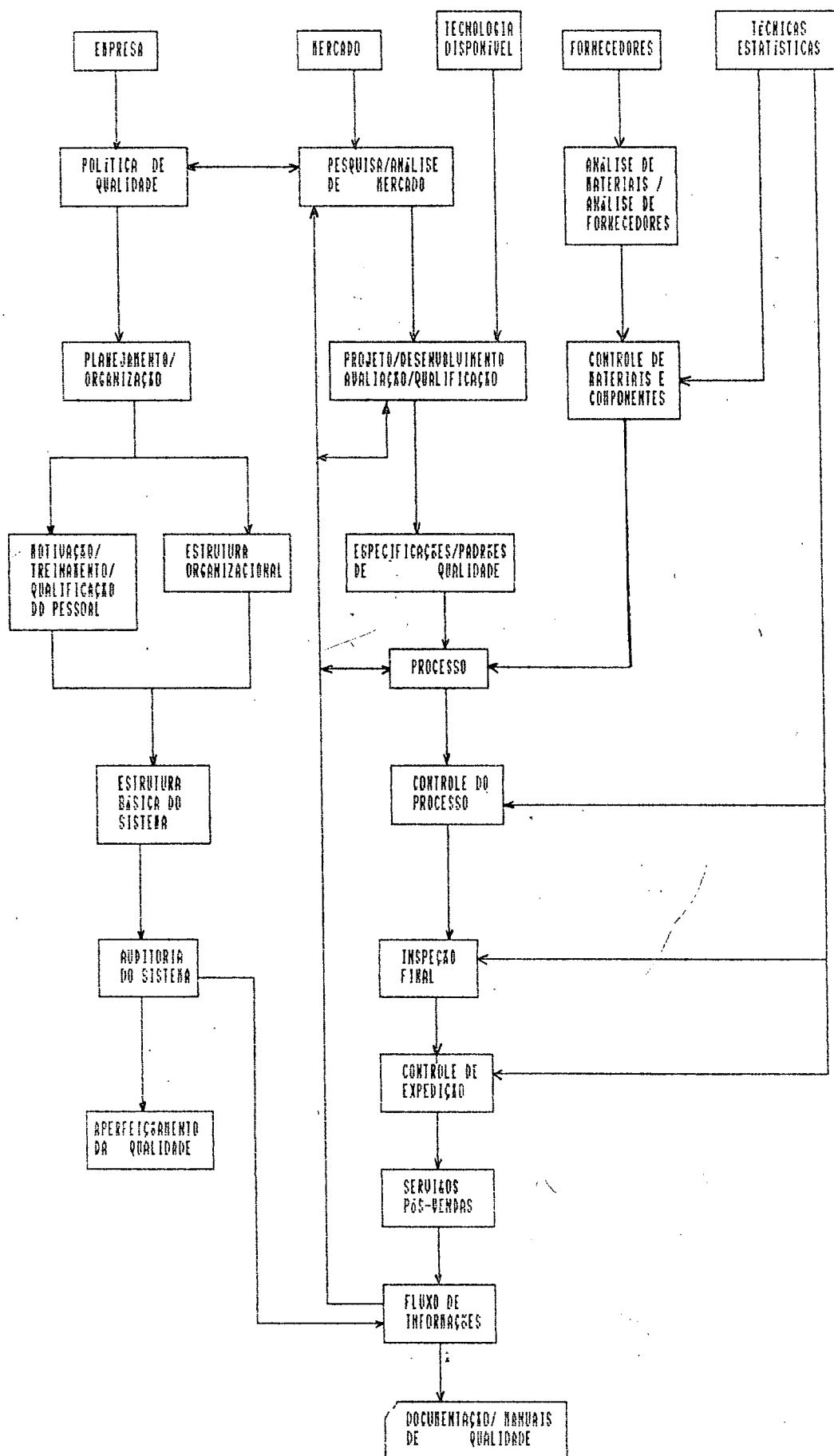


FIGURA 18 - Atividades do Sistema de Qualidade

REFERÊNCIAS

- (49) FEIGENBAUM, A.V." Total Quality Control ". New York: McGraw-Hill, 1983, 91/108.
- (50) WADSWORTH, H.M. e STEPHENS, K.S. e GODFREY, A.B. " Modern Methods for Quality Control and Improvement ". United States of America: John Wiley & Sons, Inc., 1986, p.30/44.
- (51) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Preparação de Programas de Qualidade: Classe 1 (Garantia) -Procedimentos; NBR 8593. São Paulo: 1984.
- (52) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Preparação de Programas de Qualidade: Classe 2 (Controle) -Procedimentos; NBR 8594. São Paulo: 1984.
- (53) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Preparação de Programas de Qualidade: Classe 3 (Verificação) -Procedimentos ; NBR 8595. São Paulo: 1984.
- (54) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Preparação de Programas de Qualidade: Classe 4 (Inspeção) -Procedimentos ; NBR 8596.São Paulo: 1984.
- (55) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. "Seleção e Implementação das Normas de Preparação de Programas de Qualidade-Procedimento "; NBR 8597.São Paulo: 1984.

- (56) INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Quality management and quality assurance standards-Guidelines for selection and use ; ISO 9000. 1987.
- (56) INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Quality systems - Model for quality assurance in design/development, production, installation and servicing; ISO 9001.1987.
- (57) INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Quality systems - Model for quality assurance in production and installation; ISO 9002. 1987.
- (58) INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Quality systems - Model for quality assurance in final inspection and test; ISO 9003. 1987.
- (59) INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. " Quality management and quality systems elements - Guidelines; ISO 9004. 1987.
- (60) AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE. Quality Systems Elements - Guidelines; ANSI/ASQC Z1.15. 1979.

CAPÍTULO V

5. UM SISTEMA DE CONTROLE DE QUALIDADE PARA UMA INDÚSTRIA TEXTIL

Nos capítulos anteriores foi apresentada a estrutura teórica de sustentação deste trabalho e suas referências bibliográficas. Foi desenvolvido um modelo para o sistema de qualidade na indústria têxtil.

Neste capítulo será aplicado o modelo a uma indústria têxtil catarinense.

5.1 - Seleção da Empresa

Na escolha da empresa, na qual seria feita a aplicação prática, buscou-se essencialmente que esta fosse representativa do setor têxtil catarinense e que oferecesse condições para o desenvolvimento do trabalho. Para tal, foram observadas as seguintes características:

- Qualidade no estágio de inspeção;
- Disponibilidade para implementação do sistema de controle de qualidade;
- Infra-estrutura básica;
- Localização no Estado;

- Porte da empresa;
- Subsetor do setor têxtil em que atua, (foi dada preferência para malharia).

Estudadas diversas empresas, optou-se por uma malharia de Joinville.

5.2 - Caracterização da Empresa

A empresa selecionada foi fundada em 1965, possuindo, hoje, setecentos e cinquenta operários, alocados principalmente no setor de confecção. É constituída na forma de capital fechado (LTDA). Sua produção atende ao mercado interno e externo, sendo a maior parcela destinada ao mercado interno, (cerca de 75%).

A empresa atua nos subsectores têxteis de malharia, acabamento e vestuário.

A FIGURA 19 demonstra os principais produtos e sub-produtos da empresa, bem como as matérias-primas mais consumidas.

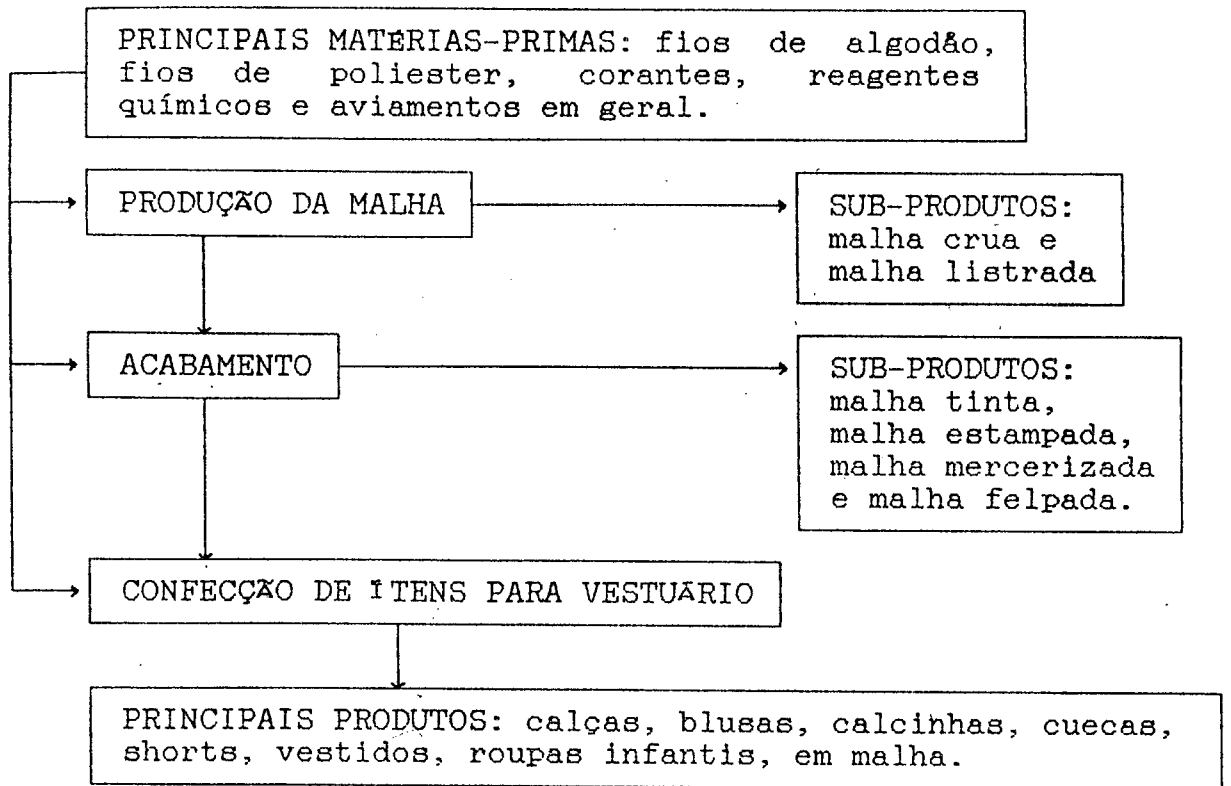


FIGURA 19 - Atuação da Empresa

Os sub-produtos são pouco comercializados, pois destinam-se ao consumo da empresa. É vendido apenas o excedente da produção e os equipamentos ociosos prestam serviços a outras empresas têxteis.

5.2.1 - Diagnóstico

A primeira etapa desta aplicação foi a elaboração do diagnóstico da empresa, buscando caracterizar sua estrutura e

processo.

As características estruturais observadas foram: estrutura física, estrutura hierárquica, relatórios formais, eficácia das informações.

a) Estrutura Física

A empresa possui duas fábricas e um posto de vendas destinado ao comércio varejista.

Em uma das fábricas (Fábrica I), situam-se os departamentos de administração, vendas, expedição, recebimento de aviamentos e os setores produtivos de talhação, confecção e bordado. Na Fábrica II encontram-se a manutenção, o recebimento de produtos químicos e fios, o laboratório químico e os setores produtivos de tecelagem, acabamento e estamperia.

O arranjo físico das duas fábricas é pouco estruturado, o que dificulta o fluxo de materiais na empresa.

b) Estrutura Hierárquica

Trata-se de uma empresa familiar, ou seja, é constituída de capital de uma única família, que detém o controle da empresa.

Como consequência desta estrutura, o poder decisório encontra-se nas mãos dos membros da família, burocratizando o sistema.

Identificam-se seis níveis hierárquicos, dos quais apenas o técnico e o operacional são exercidos por elementos não pertencentes à família.

O ANEXO 1 contém o organograma da empresa.

c) Relatórios Formais

São gerados diversos documentos dentre os quais destacam-se:

- Carteira de Pedidos: contém os pedidos de compra feitos pelos clientes atacadistas, possui informações relativas aos prazo de entrega, quantidade, nome do cliente e produto requisitado..

- Requisição de Compras: pedido de compra de fios, produtos químicos ou aviamentos discriminando quantidade, tipo e características do item a ser comprado, bem como o setor que solicitou a compra.

- Relatório de Produção: documento feito por todos os setores produtivos da empresa contendo informações sobre a produção diária, semanal e mensal.

- Carteira de Serviços: semelhante a carteira de pedidos, porém destinado à solicitação de serviços, tais como, acabamento em felpadeira, oferecidos pela empresa à terceiros.

- Requisição de Serviços: documento destinado a registrar a solicitação de serviços de terceiros para a empresa, tal como acabamentos feitos na rama.

d) Eficácia das Informações

O primeiro ponto a ser observado é que existe uma

predominância da comunicação informal, em detrimento da formal.

O processo de elaboração dos relatórios é moroso, causando, às vezes, a obsolescência das informações neles contidas.

O poder decisório pode invalidar os relatórios sem que haja necessidade de um registro formal dos motivos que ocasionaram tal atitude.

Por fim, observa-se que a linguagem do sistema é confusa, devido aos conflitos entre a comunicação formal e informal.

As características de processo observadas foram: planejamento, execução, registro de dados e ações de controle.

a) Planejamento

O planejamento a longo prazo é feito pelo primeiro nível hierárquico, composto exclusivamente por membros da família. Os itens encarados como estratégicos são:

- Política da empresa;
- Penetração em novos mercados externos;
- Ampliação da estrutura física.

O planejamento de médio prazo é responsabilidade dos segundo e terceiro níveis, também compostos por membros da família, e visa os seguintes pontos:

- Aquisição de máquinas e equipamentos;
- Metas para os departamentos;
- Elaboração de programas de aperfeiçoamento do pessoal.

O planejamento a curto prazo é delegado aos respectivos departamentos, observando-se os seguintes pontos:

- Volume de produção;
- Volume de vendas;
- Volume de compras;
- Métodos e procedimentos a serem utilizados.

Em termos de qualidade, o planejamento inexistente a curto, médio ou longo prazo. O mesmo pode ser observado quanto aos custos.

O planejamento da produção é feito de forma descentralizada, onde cada setor faz o seu. Desta forma tem-se uma visão limitada do volume total de produção. Outro aspecto observado é que o planejamento da produção é feito em termos da capacidade ideal da fábrica, ocasionando constantes alterações dos prazos previstos, uma vez que a capacidade real instalada é significativamente menor.]

[As vendas também não observam a capacidade produtiva, o que determina o não cumprimento dos prazos previstos nos contratos, bem como leva a uma super utilização dos recursos para tentar obedecer aos compromissos gerando desgaste da organização.]

b) Execução

A empresa passa por um programa incipiente de elaboração de normas de procedimento, o qual começou pela elaboração das normas do processo de acabamento.

O laboratório químico possui algumas normas para seus ensaios. Estas são, entretanto, constantemente alteradas para se adaptar às condições existentes no momento.

Os fluxos de produção das Fábricas I e II estão no ANEXO 2.

c) Registro de Dados

O registro de dados é feito em parte pelo Departamento de Processamento de Dados - DPD, o qual dispõe de alguns recursos computacionais, três micro-computadores SID modelo 502. Observa-se os seguintes pontos :

- A capacidade computacional é insuficiente para manipular os dados da empresa, e esta é praticamente toda ocupada com informações do departamento pessoal (folha de pagamento, cadastro de operários, etc.);

- Os dados relativos ao setor produtivo são guardados em arquivos não-computadorizados, nos próprios setores, o mesmo ocorrendo nos almoxarifados.

d) Ações de Controle

Existem quatro tipos de controle: vendas, materiais,

produção e mão-de-obra.

a) O controle das vendas visa avaliar a aceitabilidade dos produtos junto aos clientes, baseando-se no volume das vendas;

b) Nos almoxarifados é feito o acompanhamento das entradas e saídas de materiais, não havendo controle do consumo nos departamentos, o que impossibilita cálculos de desperdício;

c) A produção é controlada através de mapas de produção, confrontando-se a quantidade requisitada e a produzida;

d) A mão-de-obra não é avaliada a nível de produtividade, e o único critério utilizado é o de assiduidade.

5.2.2 - Situação do Controle de Qualidade

Não existe controle de qualidade na empresa. Em alguns pontos do processo produtivo encontram-se operações de revisão, as quais não podem ser consideradas pontos de inspeção.

Estas revisões avaliam a quantidade produzida e observam alguns itens referentes à qualidade. Estas operações, contudo, são feitas sem método e não geram nenhum registro a nível de qualidade, somente de produção (Relatório de Produção). Quando ocorre excesso de produção, em geral, abdica-se da verificação dos itens relativos à qualidade. São revisados todos

os itens produzidos.

Esta revisão é feita em três pontos do processo. O primeiro ponto está situado no final do setor de acabamento, o segundo no final da estamperia e o terceiro no final da confecção. Destes pontos, a revisão mais rigorosa em termos de qualidade é a da confecção, a qual tem um caráter de seleção de peças defeituosas e não preventivo.

As revisões dos materiais adquiridos não abordam questões de qualidade, somente de quantidade.

Devido ao fato de não haver nenhum registro na empresa relativo à qualidade, desconhece-se o histórico de qualidade da mesma, como defeitos mais comuns e os padrões utilizados na produção. Quando ocorre algum problema de qualidade, o levantamento das causas é baseado na experiência dos operários.

A inexistência de controle de qualidade gera atividades de retrabalho em todos os setores.

Os produtos destinados ao mercado externo e a clientes mais exigentes sofrem no final da produção uma quarta revisão, na qual observa-se os mesmos aspectos da anterior, sendo então uma "revisão" da revisão já feita. Nesta última são encontradas, invariavelmente, falhas ocorridas na revisão anterior.

Não existem responsáveis pela qualidade na empresa, e estas revisões não são feitas por operários fixos. Quem responde pelos problemas de qualidade são os respectivos encarregados dos setores com problemas.

5.3 - Sistema de Controle de Qualidade Proposto

5.3.1 - Responsabilidade pela Qualidade

A primeira etapa da proposta foi a determinação da responsabilidade pela qualidade. Como foi visto, no capítulo conceitual, a qualidade deve ser responsabilidade de todos na empresa; mas isto pressupõe uma cultura de qualidade, o que inexistente neste caso. Trata-se, então, da criação de responsabilidades pela qualidade.

Escolheu-se um dos membros da família, do terceiro nível hierárquico, para coordenar o programa de qualidade. Esta escolha se baseou em dois pontos:

- O primeiro nível hierárquico nesta empresa (presidência) está voltado completamente a aspectos da empresa para com o ambiente externo.

- O vice-presidente observa apenas pontos administrativos, ficando responsável apenas pela determinação do orçamento para a qualidade.

Optou-se por delegar a supervisão da qualidade aos departamentos, na etapa de implementação, ao invés de criar uma estrutura paralela de qualidade.

A FIGURA 20 situa o controle de qualidade no organograma da empresa (ver organograma completo no ANEXO 1).

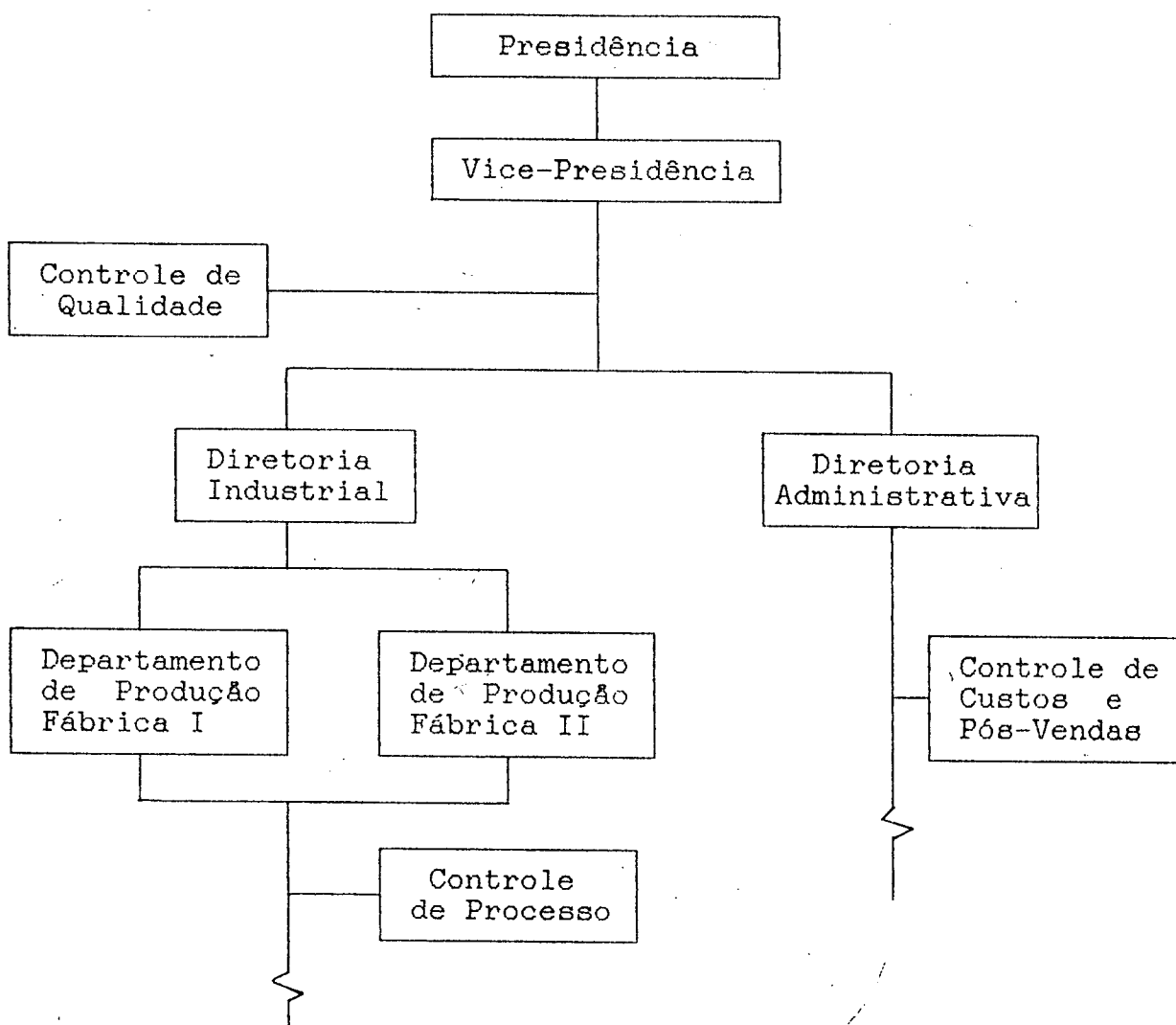


FIGURA 20 - Controle de Qualidade no Organograma da Empresa

Observa-se que não existe responsabilidades quanto a engenharia (projeto do produto e processo); isto se deve a inexistência de um departamento de engenharia.

O controle laboratorial será de responsabilidade do laboratório químico. O controle de recebimentos será de responsabilidade da setor de suprimento. O controle dos produtos

acabados será da expedição.

Esta proposta delega à produção a responsabilidade pela qualidade e o controle de qualidade funciona como órgão de apoio.

Os departamentos que funcionaram como apoio do controle de qualidade serão os de processamento de dados, de pessoal, de finanças, de vendas e de manutenção.

Esta organização do sistema de qualidade respeitou a personalidade estrutural da empresa.

A FIGURA 21 mostra a estrutura do sistema descrito anteriormente.

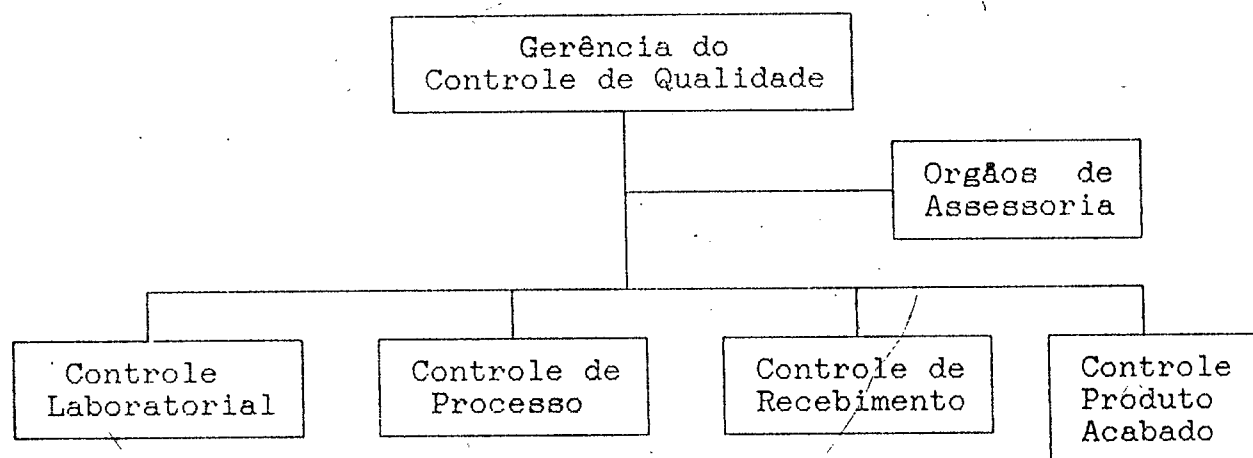


FIGURA 21 - Estrutura do Controle de Qualidade

5.3.2 - Atividades Mínimas Necessárias

Para viabilizar as saídas do sistema de qualidade proposto para esta empresa, que se encontra em estágio bastante incipiente, estabelece-se as atividades da FIGURA 22 como mínimas necessárias para transformar as entradas em saídas.

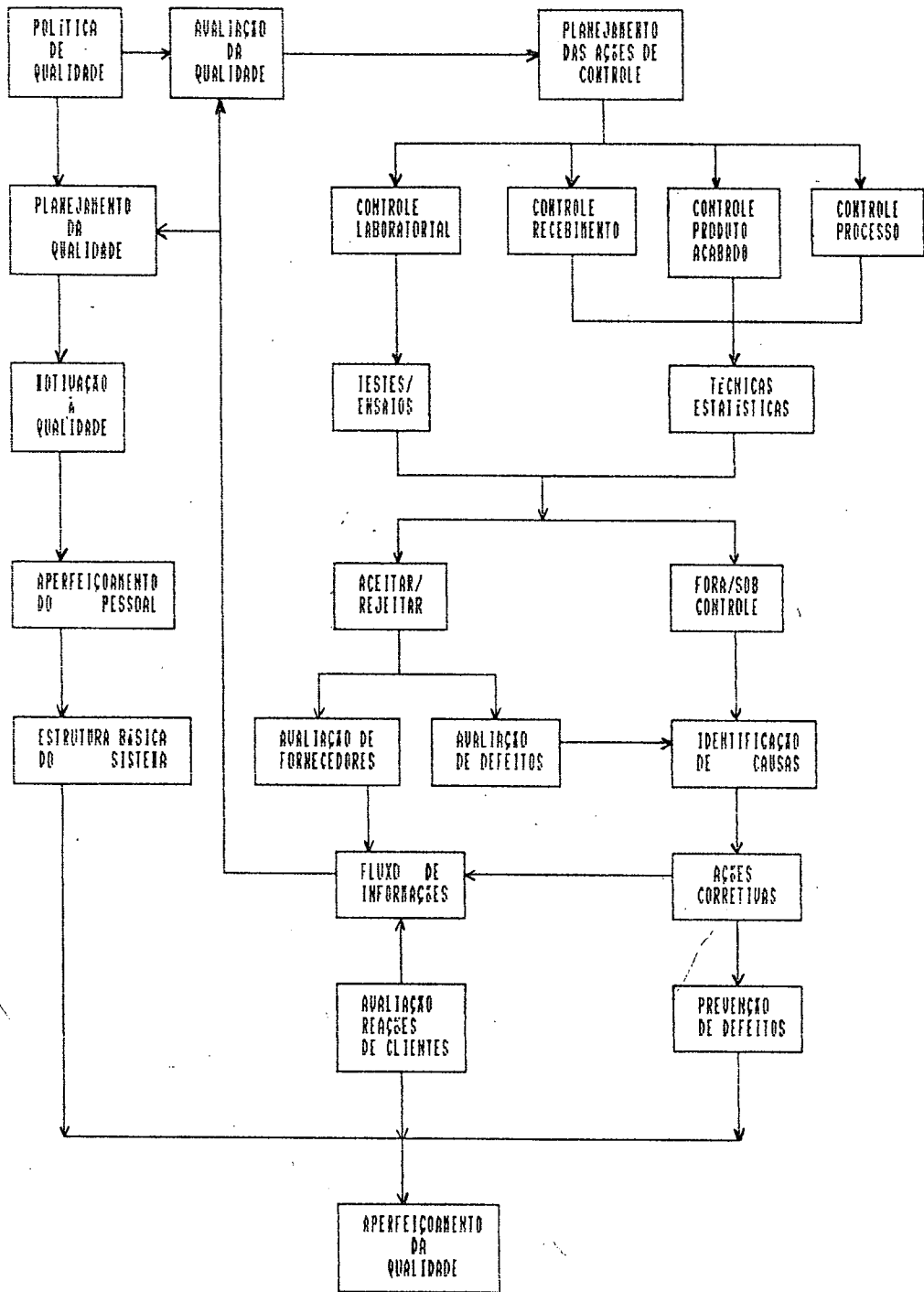


FIGURA 22 - Atividades Míminas do Sistema

5.3.3 - Gerência do Controle de Qualidade

O subsistema "gerência do Controle de Qualidade" será responsável pela liderança do sistema e pela integração dos diversos subsistemas do controle de qualidade.

As principais responsabilidades serão:

a) Planejamento

Determinará e informará a todo o sistema os objetivos, programas, controles e orçamento.

Cabe ressaltar que a empresa não possui engenharia industrial, impossibilitando as etapas de planejamento de produto e processo.

b) Organização

Desenvolverá a estrutura organizacional de todas as fases que compõe o sistema, fornecendo as metas e delegando autoridade para a execução das mesmas, a todos os componentes do sistema.

c) Integração

Providenciará a utilização total dos recursos do sistema para obter de maneiras efetiva e econômica os objetivos.

Inteirar-se-á do andamento do programa nos diversos subsistemas, coordenando as ações, avaliando as solicitações dos mesmos e cobrando o desempenho estipulado.

5.3.4 - Controle Laboratorial

Será responsável pela confecção dos manuais de ensaios de qualidade e sua execução.

Os dados fornecidos pelos ensaios deverão alimentar os bancos de dados do DPD para que se possa formar histórico dos característicos avaliados nestes ensaios.

O laboratório executará, em primeira estância, os seguintes ensaios:

- Solidez à lavação caseira para malha listrada;
- Gramatura por tipo de malha;
- Gramatura por tear;
- Concentração de soda cáustica no banho de mercerização por partida;
- Velocidade de umectação por partida;
- Residual de soda cáustica na malha após mercerização;
- Residual de peróxido na malha após impregnação;
- pH dos banhos para lavação;
- pH da malha após lavação;
- Alcalinidade da malha após lavação;
- pH do banho de tingimento;
- Solidez da malha tinta;
- Tonalidade da malha;
- Concentração da solução de amaciamento.

Estes testes serão feitos no laboratório químico da Fábrica II, e estão prejudicados devido a falta de equipamentos apropriados para os testes mais adequados.

5.3.5 - Controle de Recebimento

O Departamento de Suprimento será responsável por este tipo de controle.

Utilizando o princípio de Pareto dividiu-se as matérias-primas em três tipos: A, B e C.

Os itens do tipo A são as de fio de algodão e poliéster, as quais envolvem as maiores somas em dinheiro. Os do tipo B são os de produtos químicos. Os do tipo C são os de aviamentos, embalagens e outros materiais de consumo geral, que representam menos de 10% das despesas em compras.

Como a empresa não possui equipamento para fazer testes das matérias-primas, optou-se por avaliar a quantidade das mesmas através das queixas referentes aos produtos adquiridos, devidamente cadastradas

Os itens do tipo A, considerados vitais pela análise de Pareto, serão avaliados através de elaboração de amostras dos fios recebidos, as quais serão levadas ao LAFITE, do SENAI de Brusque, para análise laboratorial. Os resultados fornecidos por estes testes alimentarão o cadastro de fornecedores, que darão bases para a execução das análises dos fornecedores.

Os cadastros aqui mencionados serão executados com assessoria computadorizada do DPD.

O departamento de suprimentos terá dois almoxarifados: um na Fábrica I, contendo as compras tipo C e o maior na Fábrica II contendo as compras A e B, como mostra a FIGURA 23.

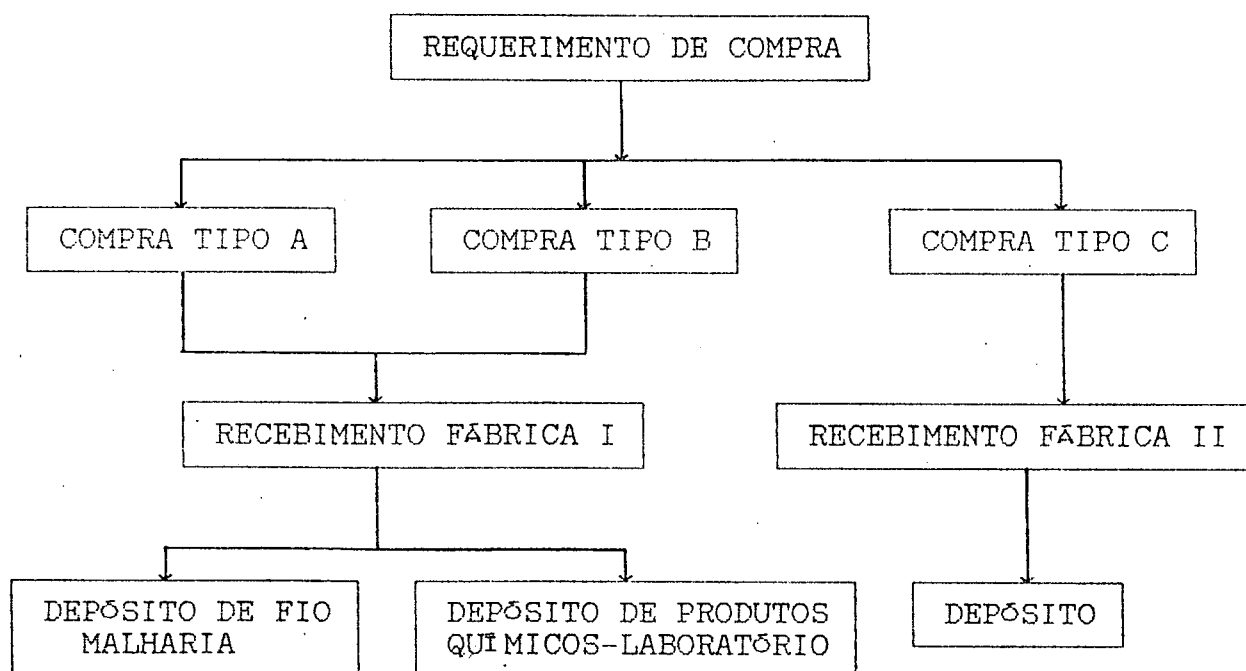


FIGURA 23 - Controle de Recebimento

No recebimento da Fábrica I será feito o controle da solidez da cor dos fios tintos e das misturas de partidas dos mesmos. Observar-se-á também os cones que contém os fios.

5.3.6 - Controle do Produto - Acabado

O setor de expedição será responsável pelo controle do produto acabado, fazendo a inspeção final antes da embalagem.

Esta etapa resumirá os característicos de qualidade de todas as etapas anteriores, contendo os principais itens necessários à aprovação do produto.

A inspeção final irá gerar documentos que informarão os defeitos mais comuns e setor produtivo que gerou tal defeito, a fim de fazer a avaliação de cada setor produtivo.

Aqui também, os dados serão enviados ao DPD.

Os principais defeitos/setor produtivo estão listados na TABELA 4.

Setor Produtivo	Defeito
Málharia	<ul style="list-style-type: none"> - Furos - Pés de galinha - Barramento
Beneficiamento	<ul style="list-style-type: none"> - Manchas - Diferenças de tonalidade
Estamparia	<ul style="list-style-type: none"> - Centralização da estampa - Encaixe da estampa - Cobertura
Talhação	<ul style="list-style-type: none"> - Direção do tecido (tonalidade / estampa) - Acasalamento das peças
Confecção	<ul style="list-style-type: none"> - Elasticidade das costura - Sequência dos pontos

TABELA 4 - Defeitos / Setor Produtivo

Este tipo de avaliação é muito importante, pois uma vez conhecendo-se os principais problemas é mais fácil descobrir as causas possíveis. Outro item importante a considerar refere-se aos percentuais de refugos históricas de cada setor. Se forem

conhecidos, é possível estipular essa porcentagem a mais na produção planejada, evitando as linhas de retrabalho, que são extremamente anti-econômicas. Pode-se exemplificar as necessidades dessas porcentagens através do caso abaixo:

Foram talhadas trinta (30) peças erradas de um pedido de cem (100). Estas peças eram feitas em malha amarela, estampadas com flores miúdas, ou seja, para refaze-las é necessário um rolo de malha amarela estampada de flores miúdas. Admitindo-se que não exista mais desse material no almoxarifado, será necessário parar a produção programada para o beneficiamento para tingir um rolo de malha amarela, ou alocá-la na próxima partida desta cor, ocasionando atraso das peças, e, provavelmente, defeitos de tonalidade. Resolvido este problema, ainda resta estampar o rolo, parando a produção programada da estamperia para fazê-lo.

Evidentemente estas interrupções do processo para retrabalho encarecem o produto e prejudicam a relação qualidade/custo da empresa.

5.3.7 - Setores de Apoio

O CQ utilizará como assessoria o DPD, o Departamento Pessoal, o Departamento de Treinamento, Departamento Financeiro e o Departamento de Vendas.

a) O Departamento de Processamento de Dados - DPD

O DPD será o responsável pela otimização do fluxo de informações, devido aos recursos computacionais de que dispõe. Ele centralizará os bancos de dados de todos os subsistemas do sistema de CQ, facilitando consultas por parte da Gerência do Sistema, e de todos os subsistemas que interagem entre si.

Todos esses arquivos gerarão relatórios de acordo com as informações solicitadas. Tem-se na FIGURA 24 o esquema de integração desses arquivos:

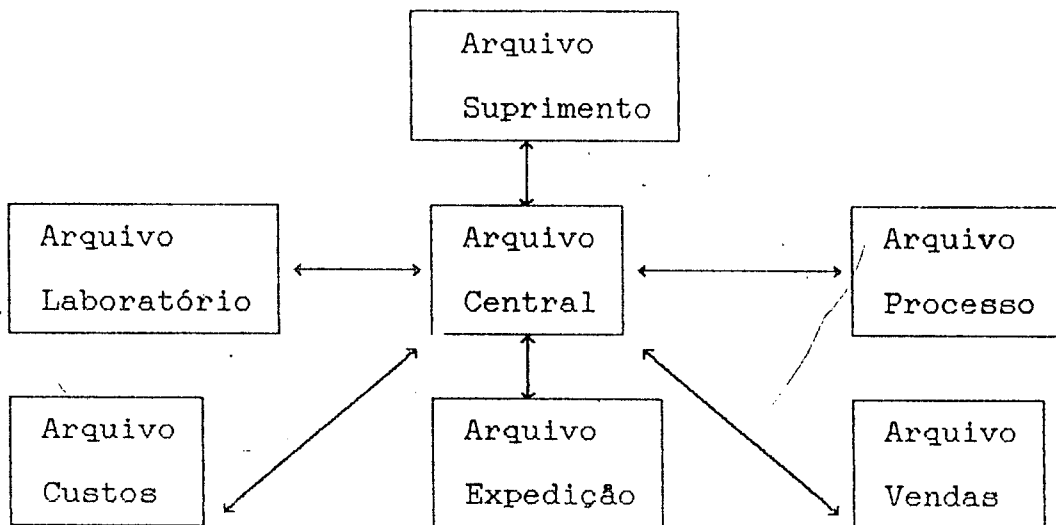


FIGURA 24 - Fluxo de Informações

b) Departamento Pessoal e de Treinamento

Serão responsáveis por programas de motivação à qualidade, cursos de treinamento e planos de aperfeiçoamento da mão-de-obra.

Cabe observar que em uma empresa que não possui uma cultura de qualidade, programas de motivação e esclarecimentos são decisivos para a implantação do SQC.

O treinamento e aperfeiçoamento da mão-de-obra é também vital ao programa de qualidade, dando ênfase ao caso dos inspetores de qualidade, já que a maioria dos característicos analisados são por atributos, o que exige inspetores experientes e bem treinados.

c) Departamento Financeiro

Dará apoio à elaboração de estudos relativos a custos de qualidade.

A empresa não possui um sistema eficiente de apuração de custos; devido a isto, esta será uma etapa a ser atingida posteriormente.

d) Departamento de Vendas

Dará início aos controles após a produção, através da elaboração de cadastros com reclamações de clientes, que retroalimentarão o sistema e posteriormente auxiliarão ao planejamento do projeto do produto quando houver uma Engenharia Industrial na empresa.

5.4 - Estudo do Processo

A integração das etapas do processo se dará na forma cliente-fornecedor, isto é, cada etapa funcionará ora como cliente, ora como fornecedor do sistema. Assim cria-se os elos de integração entre as etapas, e determina-se responsabilidades.

A FIGURA 25 mostra o relacionamento entre as etapas do processo. A malharia é o maior fornecedor, suprindo as requisições do beneficiamento, estamperia e talhação; o maior cliente é a confecção que recebe de tres fornecedores, a talhação, o bordado e a estamperia. A estamperia é cliente do beneficiamento e da talhação, e fornecedor de rolos/estampados para a talhação e de peças estampadas para a confecção. O beneficiamento é cliente da malharia e fornecedor para a estamperia e a talhação.

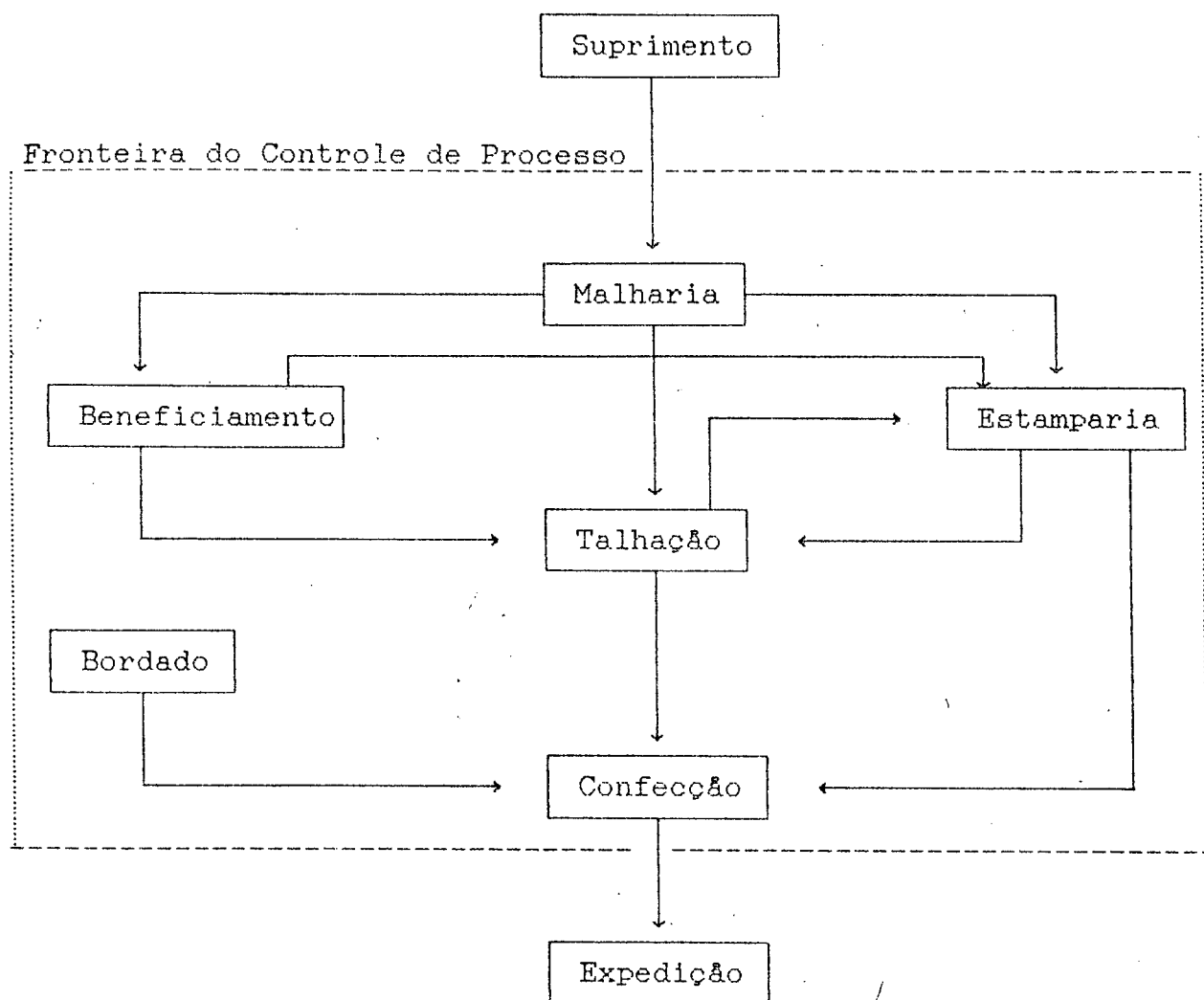


FIGURA 25 - Integração das Etapas de Controle de Processo

5.4.1 - Racionalização do Processo

Foram propostas alterações no fluxo de produção, a fim de racionalizar o processo de fabricação. Tais alterações podem ser observadas confrontando-se os anexos 2 e 3.

As principais mudanças propostas são:

a) Fábrica I

Centralização do setor de bordado, etiqueta, aplique e bainha num só setor, denominado setor de preparação para costura. Esta alteração deve-se ao fato de que estas atividades serem intimamente relacionadas e encontrarem-se dispersas, além de serem pré-requisitos para as peças entrarem nas linhas de costura. Com a centralização destes setores, evita-se que as peças que saem da talhação fiquem dispersas na fábrica, diminuindo o tempo de distribuição e a perda de peças.

No lugar do estoque intermediário existente antes da confecção, propôs-se a criação do setor de distribuição, que terá a função de formar os conjuntos necessários para a confecção do produto-final. Pode-se exemplificar o funcionamento da distribuição através do seguinte exemplo:

Ordem de Produção para a Linha B1:

- 100 camisetas azuis de mangas curtas com estampa X na frente. Tamanho médio.

Ação da distribuição:

- Selecionar 100 frentes azuis com estampa X, tamanho médio;

- Selecionar 100 costas azuis, tamanho médio;

- Selecionar 100 mangas direitas e 100 esquerdas, azuis, tamanho médio;

- Formar conjuntos;

- Enviar conjuntos a linha de costura B1.

O objetivo desta proposta é agilizar as atividades das

linhas de costura.

b) Fábrica II

Na malharia, os cones contendo os fios a serem tecidos são colocados e retirados todos ao mesmo tempo dos teares. Os cones retirados ainda contém fios e podem ser reaproveitados, mas não são. Propôs-se, então, a atividade de rebobinagem dos fios até completar os cones e então reaproveitá-los.

Entre a malharia e o acabamento propôs-se a criação do setor de preparação da malha. Cada partida de tingimento, mercerização ou outro tipo de acabamento tem capacidade para processar vários rolos de malha ao mesmo tempo (cerca de dez rolos/partida). Para que estes rolos sejam processados ao mesmo tempo é necessário desenfraldar os rolos e costurá-los uns aos outros. Esta atividade é feita já nas máquinas de acabamento, ocasionando considerável perda de hora/máquina devido a estas paradas para preparação. Para evitar este desperdício de horas/máquina propôs-se a implantação do setor de preparação da malha, que se encarregará de desenfraldar os rolos e uní-los por costura, enviando-os já preparados para as etapas de acabamento previstas.

5.4.2 - Inspeção dos Produtos em Processo

Foi levantada a necessidade de seis pontos de inspeção, dos quais dois são na Fábrica I e quatro na Fábrica II.

Será mostrado a seguir cada um destes pontos de

inspeção, começando-se pela tecelagem.

a) Ponto de Inspeção: Malha-Crua

Denomina-se malha crua aquela que não passou por nenhum processo de acabamento.

Nesta inspeção, deve-se observar característicos de qualidade tanto por atributos quanto por variáveis.

Os característicos a serem avaliados por atributos são:

- Furos;
- Buracos;
- Falha corrida;
- Barramento fio fino-fio grosso
- Barramento mistura de partidas.

Os característicos por variáveis a serem avaliados são:

- Gramatura por tipo de malha;
- Gramatura por tear;
- Largura por tipo de malha;
- Largura por tear;
- Comprimento do rolo.

Os característicos por atributos citados acima eram verificados na revisão que existe no final do acabamento. Entretanto, a falta da inspeção destes itens na malha crua proporciona o processamento de rolos de má qualidade no

acabamento, e, neste caso, está se agregando valor a um refugo. Ressalte-se que as etapas de acabamento são as mais caras por unidade produzida de todo o processo, havendo, então, grande desperdício de recursos.

Com a verificação destes itens ainda na tecelagem é possível classificar os rolos de malha de acordo com sua qualidade. Esta classificação permitirá selecionar o tipo de acabamento que determinado rolo sofrerá de acordo com sua qualidade, como, por exemplo, se um rolo possui muitos defeitos ele não deve ser tinto em cores escuras (processo mais caro) e sim em cores claras, ou mesmo, ser somente alvejado quando as regiões defeituosas serão eliminadas.

Os característicos por variáveis não eram verificados, e são de extrema importância e de fácil obtenção. Estas informações permitem a verificação da alteração dimensional da malha, e com isto pode-se prever as dimensões que esta terá após as etapas de acabamento, sendo esta informação vital para a talhação, onde, principalmente, a largura é decisiva na atividade de riscar os moldes no tecido sem que haja muita perda de retalhos.

b) Ponto de Inspeção: Acabamento

Neste ponto observam-se apenas característicos a serem avaliados por variáveis. Os principais itens verificados na mercerização são:

- Concentração de soda cáustica no banho por partida;
- Temperatura do banho por partida;

- Velocidade de umectação da malha por partida;
- Residual de soda cáustica na malha.

Controles referentes a operação de impregnação:

- Residual de peróxido na malha após impregnação;
- Tempo de reação;
- Residual de peróxido na malha após repouso.

Controles relativos a lavação:

- pH do banho;
- pH da malha após lavação;
- Alcalinidade da malha após lavação.

Controle do tingimento:

- pH do banho;
- Temperatura do banho;
- Solidez da cor à lavação;
- Tonalidade da malha.

Nas operações de extração e amaciamento, o único item a ser observado é a concentração da solução.

Estes controles eram efetuados esporadicamente, quando devem ser feitos metódicamente a cada partida.

c) Ponto de inspeção: Malha Acabada

As avaliações por atributos feitas nesse ponto são:

- Presença de manchas;
- Presença de sujeiras;
- Prega da calandra;
- Diferença de tonalidade no mesmo rolo.

Deve-se também verificar a largura e o comprimento do rolo.

Tanto na inspeção da malha crua como da acabada é necessário demarcar os defeitos encontrados para melhor aproveitamento do tecido nas etapas posteriores.

d) Ponto de Inspeção: Estamparia

Na estamparia só existem verificações por atributos entre elas as seguintes:

- Centralização da estampa na peça;
- Encaixe das estampas superpostas;
- Cobertura da superfície da estampa;
- Presença de manchas.

e) Ponto de Inspeção: Talhação

Neste ponto avaliam-se as operações de risco, enfiado e corte. As características a serem avaliadas por atributos

verificadas são:

- Orientação do risco em relação ao fio do tecido;
- Faceamento dos moldes (para peças felpadas e estampadas);
- Alinhamento das camadas de tecido;
- Direção do tecido (tonalidade e figuras);
- Acasalamento das peças.

f) Ponto de Inspeção: Confecção

Na costura os controles a serem efetuados são por atributos:

- Tensão do ponto;
- Sequência dos pontos.

Dentre todas estas inspeções optou-se por fazer a de malha crua e da malha acabada a 100%, isto é, em todos os rolos, e as demais inspeções serão por amostragens simples.

Escolheu-se a inspeção total naqueles pontos devido a importância destas etapas no processo. Lembra-se que a malharia é o maior fornecedor do processo e os defeitos aí gerados se alastrarão por todas as demais etapas.

O plano de amostragem simples foi selecionado por sua fácil administração, uma vez que a empresa jamais utilizou planos de amostragem.

O ANEXO 3 contém os fluxos de produção propostos para todos os setores de produção, bem como pontos de inspeção e fluxo de informações.

O ANEXO 4 contém os formulários que devem ser preenchidos em cada posto de inspeção, a fim de alimentar o subsistema de informação. Contém também um cartão de acompanhamento que deve ser colocado em todos os rolos fabricados, o qual o acompanhará por todo seu percurso na Fabrica II até chegar à talhação. Neste cartão, estará o histórico de qualidade do rolo a que ele está fixado.

5.4.3 - Controle Estatístico do Processo-CEP

Foi proposta a implantação do CEP para os setores de malharia e acabamento. Os motivos que justificam tal escolha são que a malharia é o maior fornecedor do sistema e o acabamento é a etapa mais cara de fabricação, como já foi mencionado anteriormente.

Na malharia o CEP trabalhará com gráficos de controle por atributos (gráfico "c") e no acabamento serão utilizados gráficos de variáveis, média e amplitude (gráficos " \bar{x} " e "R"). Em ambos os casos será utilizada a análise de Pareto para avaliação dos defeitos mais comuns.

5.4.4 - Relacionamento entre Inspeção e CEP

Tanto na malharia como no acabamento, foi proposto inspeção total e CEP.

No momento em que se atingir a estabilidade do processo, ou seja, que o processo esteja sob controle, propõe-se que as inspeções passem a ser por amostragem, permanecendo, entretanto, sob observação. Caso o processo demonstre tendência a sair de controle, deve-se retornar a inspeção total. A FIGURA 28 esquematiza este relacionamento.

Sugere-se, caso se utilize amostragem, que sejam feitos testes de significância e a curva característica de operação, para averiguar a validade das amostras extraídas destes.

5.5 - Implementação do Sistema

Comparando-se a situação da empresa e o sistema proposto observa-se uma série de alterações. Hoje a empresa enxerga qualidade como a seleção de itens bons e ruins; é preciso criar uma cultura de qualidade, modificar a mentalidade da empresa neste aspecto.

É natural que todas estas mudanças encontrem resistência no momento de sua introdução. Será necessário cativar os recursos humanos da empresa para as novas atividades, fazendo um trabalho de conscientização para a obtenção do apoio às mudanças.

A implantação se dará através da consolidação de cada etapa, sendo, portanto, um processo moroso. Dentre as etapas é possível distinguir diferentes épocas de implantação; algumas serão imediatas, enquanto outras podem levar até dois anos para serem concluídas.

Estabeleceu-se quatro fases de implantação, classificadas da seguinte maneira:

- Imediata;
- À curto prazo - de três à seis meses;
- À médio prazo - de seis à douze meses;
- À longo prazo - de douze à vinte e quatro meses;

Para elucidar as etapas de implantação elaborou-se um quadro contendo as atividades a serem efetuadas, época de implantação, os subsistemas envolvidos e os recursos necessários (ver QUADRO 12).

ÉPOCA DE IMPLANTAÇÃO	ATIVIDADES	RECURSOS	SUBSISTEMAS ENVOLVIDOS
<p>imediate</p> <p>imediate</p> <p>curto prazo</p> <p>imediate</p> <p>curto prazo</p> <p>médio prazo</p> <p>longo prazo</p>	<p>- Política de Qualidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Diretrizes Gerais; . Metas por Subsistema; . Divulgação das metas; . Planejamento da Qualidade; . Organização do Sistema; . Análise de Investimentos; . Cultura de Qualidade. 	<ul style="list-style-type: none"> - Capital; - Humano; - Computacionais; - Gráficos; - Técnico; - Informações. 	<ul style="list-style-type: none"> - Presidência; - Gerência; - Controle Laboratorial; - Controle de Recebimento; - Controle de Processo; - Controle de Produto Acabado; - Processamento de Dados; - Financeiro; - Vendas;

ETAPA DE IMPLANTACÃO	ATIVIDADES	RECURSOS	SUBSISTEMAS ENVOLVIDOS
Curto Prazo	- Inspeção:	-Laboratório do LAFITE;	-Controle de
Longo Prazo	. Recebimento-Compras Tipo A;	-Aquisição de Equipamen-	Recebimento
Imediata	. Recebimento-Compras Tipo B;	tos de Laboratório;	-Controle de
Imediata	. Recebimento-Compras Tipo C;	-Inspetor de Qualidade;	Processo;
Médio Prazo	. Produtos em Processo-Atributos	-Manequins para Revisão;	-Controle de
Imediata	. Produtos em Processo-Variáveis	-Máquinas Revisadeiras;	Produto Aca-
Imediata	. Final.	-Equipamentos de Labora-	do
Imediata	- Elaboração de Planos de Inspeção	tório disponíveis.	-Controle La-
Médio Prazo	- Avaliação de Fornecedores	-Informações;	boratorial
Médio Prazo	- Análise de Defeitos;	-Computacionais;	-Produção
Médio Prazo	- Análise de Queixas;	-Técnicos.	
Médio Prazo	- Identificação de Causas;		

ETAPA DE IMPLANTAÇÃO	ATIVIDADES	RECURSOS	SUSSESTEMAS ENVOLVIDOS
	<ul style="list-style-type: none"> - Controle Estatístico: 		<ul style="list-style-type: none"> -Controle de Processo -Produção
Curto Prazo	. Gráficos de Controle-Atributos	<ul style="list-style-type: none"> - Operário com conhecimento básico de estatística; - Dados das Inspeções 	
Médio Prazo	. Gráficos de Controle-Variáveis		
Curto Prazo	. Monitoramento do Processo		
Médio Prazo	. Identificação de Causas		
Médio Prazo	. Ações Preventivas		
Médio Prazo	- Relacionamento CEP/Inspeção		
	- Documentação:		
Médio Prazo	. Manuais de Qualidade;	<ul style="list-style-type: none"> - Informações - Computacionais 	
Médio Prazo	. Cadastro de Fornecedores;		
Curto Prazo	. Histórico de Defeitos;		
Curto Prazo	. Histórico de Qualidade/Setor de Produção;		
Médio Prazo	. Relatório de Custo de Qualidade		<ul style="list-style-type: none"> -Processamento de dados

5.6 - Zona Experimental de Implantação

Numa empresa com pouca cultura de qualidade, o programa deve ser desenvolvido cautelosamente. Para tanto, escolheu-se o setor de malharia como zona experimental de implantação do programa.

Como já foi citado, a malharia é o maior fornecedor dentro do processo de fabricação; distribuindo, caso ocorram, seus defeitos por todas as etapas subsequentes. Além disto, a etapa de acabamento é a mais onerosa, ou seja, a que mais agrega valor ao produto. Portanto, a escolha do setor de malharia propiciará a diminuição de desperdícios no processamento de rolos de malha de má-qualidade nas etapas subsequentes, trazendo grande benefício ao sistema.

Finalmente, a malharia dispõe de todos os recursos necessários para a implementação do sistema. Assim sendo a relação benefício-custo da qualidade no setor de malharia é a mais atraente.

Todos os dados referentes a esta experiência estão no ANEXO 5, o qual contém o resultado das inspeções, os gráficos de controle e análise dos defeitos.

5.7 - Prioridades de Investimento em Tecnologia

Devido a não disponibilidade dos dispositivos de análise de investimento, utilizados pela empresa, tornou-se difícil a proposta de investimentos em tecnologia. Estabeleceu-se,

então, uma prioridade de investimento entre os equipamentos que seriam interessantes para a melhoria do processo, ficando a encargo da empresa o estudo da viabilidade de aquisição destes.

Os equipamentos recomendados foram:

- CAD/CAM para o setor de talhação;
- Computador para o DPD;
- Equipamentos do setor de acabamento automatizados;
- Teares de comando numérico.

A empresa viabilizou a compra de um computador de porte médio e uma calandra de comando numérico.

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este capítulo tem o objetivo de relatar os principais resultados obtidos no desenvolvimento deste trabalho e indicar, como sugestões de futuros estudos, algumas questões que surgiram a partir da dissertação, mas não puderam ser adequadamente aprofundadas.

6.1 - Conclusões

No desenvolvimento deste trabalho foram revisados os conceitos de qualidade mais difundidos e resgatadas as contribuições das diversas publicações pesquisadas, com especial atenção aos aspectos referentes à abordagem sistêmica do tema. A partir deste resgate foi estruturado o sistema de controle de qualidade apropriado às condições da indústria têxtil.

A utilização da metodologia de análise sistêmica para o estudo da qualidade demonstrou ser um instrumento de grande valia, pois permite abranger a complexibilidade dos sistemas empresariais em geral, e dos sistemas de qualidade em particular. A abordagem do tema sob esta ótica, viabiliza, ainda, a análise

dos múltiplos fatores externos que influenciam na qualidade, tais como:

- As necessidades diferenciadas dos consumidores;
- A necessidade de otimização dos recursos disponíveis;
- A intensa e crescente concorrência;
- O avanço tecnológico.

A elaboração de um sistema de qualidade para uma atividade industrial específica, permite visualizar as características de tal atividade, percebendo-se mais claramente os pontos que são decisivos para o sucesso do programa de qualidade. No caso da indústria têxtil o sistema identificou os seguintes pontos:

- Mercado competitivo;
- Facilidade de ingresso de novas empresas;
- Baixa relação capital/trabalho;
- Alto índice de operários /unidade produzida;
- Mercado consumidor heterogêneo e dinâmico;
- Curto ciclo de maturidade dos produtos.

A aplicação prática, permitiu observar sob um referencial real, que o sistema proposto permite diagnosticar eficazmente a situação da empresa, evidenciando facilmente os pontos de problema, assim como identificar as estruturas, processos e informações, e a interação destes elementos.

Enfim, em relação ao trabalho, nota-se que o sistema proposto demonstrou-se adequado para a abordagem do tema,

com a possibilidade de utilização em outras atividades que não a têxtil, devido a abrangência da proposta, fazendo-se os ajustes necessários.

6.2 - Recomendações

As questões que não puderam ser estudadas em detalhe no decorrer da dissertação, e que podem servir de objeto para eventuais estudos futuros, são descritas a seguir:

- a) Um aprofundamento teórico em tópicos específicos envolvidos no trabalho, uma vez que este procurou dar uma visão global e abrangente do tema.
- b) Estudo individualizado dos subsetores têxteis, já que os abordados neste trabalho apresentaram características diferentes em alguns aspectos, justificando tal tipo de estudo.
- c) Estudo comparativo dos elementos básicos do sistema de qualidade, e aqueles que se adequam às características de determinada atividade.
- d) Estudo comparativo dos comportamentos dos diferentes subsetores têxteis quanto à qualidade.
- e) Aprofundamento no estudo da relação da qualidade com o ambiente externo, como forma de identificar

influências de elementos pouco conhecidos.

f) Estudar a viabilidade de utilização do sistema proposto em empresas de prestação de serviços.

BIBLIOGRAFIA

- ABBOTT, L. Quality and Competition . New York: Columbia University Press, 1955.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Guia para Inspeção por Amostragem no Controle e Certificação da Qualidade; NBR 5425. 1977.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos, NBR 5426. 1977.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Guia para Utilização da Norma NBR 5426 , NBR 5427. 1977.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Procedimentos Estatísticos para Determinação da Validade de Inspeção por Atributos feita pelos Fornecedores, NBR 5428. 1977.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Variáveis, NBR 5429. 1977.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Guia de Utilização da Norma NBR 5429; NBR 5430. 1977.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção Contínua por Atributos; NBR 6531. 1981.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Preparação de Programas de Qualidade: Classe 1 (Garantia) -Procedimentos "; NBR 8593. 1984.

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. "Preparação de Programas de Qualidade: Classe 2 (Controle) Procedimentos", NBR 8594. 1984.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Preparação de Programas de Qualidade: Classe 3 (Verificação) -Procedimentos; NBR 8595. 1984.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Preparação de Programas de Qualidade: Classe 4 (Inspeção) -Procedimentos, NBR 8596. 1984.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Seleção e Implementação das Normas de Preparação de Programas de Qualidade-Procedimento; NBR 8597. 1984.
- AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE. Quality Systems Elements - Guidelines; ANSI/ASQC Z1.15. 1979.
- BERGER, R.W. e HART, T. "Statistical Quality Control: A guide for implementation". New York: ASQC, Quality Press, 1986.
- BRASIL, MIC. " A Indústria Têxtil 1980/81 ". Brasília:Análise dos setores industriais: SIND/CDI/MIC,1982.
- BROH, R.A. " Management quality for higher profits ". New York: McGraw-Hill, 1974.
- CENTRO REGIONAL DE TECNOLOGIA TÊXTIL. Tecnologia Têxtil . Recife: SENAI, 1978.
- CHECKLAND, P.B. Towards a Systems - Based Methodology for Real-World Problem Solving . Lancaster: Department of Systems Engineering, University of Lancaster, 1972.
- CHIAVENATO, Idalberto. Administração de Empresas . São Paulo: McGraw-Hill do Brasil,1982.
- COLLIER, A.M. A Handbook of Textiles . New York: Pergamon Press, 1972.

- COMPANY WESTERN ELETRIC. Statistical Quality Control Handbook .
Pensilvania: Mack Printing Company, 1967.
- CROSBY, P.B. Quality is free . New York: McGraw-Hill, 1979.
———. Qualidade é Investimento . Rio de Janeiro:
Livraria José Olympio Editora S.A., 1985.
———. Qualidade - Falando Sério . São Paulo:
McGraw-Hill, 1990.
- DEMING, W.É. Management of Statistical Techniques for Quality
Productivity . Washington, 1981.
———. Quality, Productivity and Competitive
Position . Massachussets Institute of Tecnology, 1982.
- DUNCAN, A.J. Quality Control and Industrial Statistics.
Illinois: Richard D. Irwin, 1965.
- EDWARDS, C.D. The meaning of quality. Quality Progress, oct.
1968.
- EKAMBARAM, S.K. A Base Estatística dos Gráficos de Controle de
Qualidade: Um manual para dirigentes industriais e
comerciais. São Paulo: Polígono, 1972
- FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA. Cadastro
Industrial de Santa Catarina 1988/1989. Florianópolis:
FIESC, 1989.
- FEIGENBAUM, A.V. Total Quality Control. New York: McGraw-Hill,
1961.
———. ————. New York: McGraw-Hill,
1983.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Novo dicionário da língua
portuguesa .Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira S.A., 1975.

- FLEURY, A.C.C. e VARGAS, N. " Organização do Trabalho: Uma abordagem interdisciplinar - sete casos brasileiros para estudo". São Paulo: Atlas, 1983.
- GARVIN, David. A. What Does " Product Quality " Really Mean?. Sloan Management Review, v.26, n 1, fall 1984.
- GILMORE, H.L. Product conformance cost. Quality Progress, june 1974.
- GRANT, E. Statistical Quality Control. New York: McGraw-Hill, 1964.
- GROVER, E.B. e HAMBY, D.S. New Delhi: Wiley Eastern Private Limited, 1969.
- ISHIKAWA, K. TQC-Total Quality Control: Estratégia e administração da qualidade. São Paulo: IMC-Internacional Sistemas Educativos, 1986.
- . " Guide to Quality Control ". Tokyo: Asian Productivity Organization, 1983.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Quality management and quality assurance standards-Guidelines for selection and use; ISO 9000. 1987.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Quality systems - Model for quality assurance in design/development, production, installation and servicing, ISO 9001.1987.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Quality systems - Model for quality assurance in production and installation, ISO 9002. 1987.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Quality systems - Model for quality assurance in final inspection and test, ISO 9003. 1987.

- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Quality management and quality systems elements-Guidelines; ISO 9004. 1987.
- JENKINS, G.M. The Systems Approach. Journal of Systems Engineering, v.1 , n 1, 1969.
- JURAN, J.M. et alii. Quality Control Handbook. New York: McGraw-Hill, 1974.
- JURAN, J.M. Juran planejando para a qualidade. São Paulo: Pioneira, 1990.
- JURAN, J.M. e GRZYNA Jr, F.M. Quality planning and analysis. New York: McGraw-Hill, 1980.
- LEFFLER, K.B. Ambiguous changes in product quality. American Economic Review, 1982.
- LISBOA, E.M. Controle de Qualidade na Indústria de Confecção. Rio de Janeiro: CNI/SESI/DN-SENAI/DN, 1987.
- LOURENÇO FILHO, R.DE C.B. Controle Estatístico de Qualidade. Rio de Janeiro: LTC-Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1964.
- MACHLINE, C. e MOTTA, I. e SCHOEPS, W.& WEIL, K.E. Manual de Administração da Produção. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, vs. 1 e 2, 1982.
- MATTOS, U.A.O. Segurança em Projetos de Edifícios Têxteis. São Paulo: Tese de doutorado pela USP-FAU, 1988.
- MELESE, Jacques. A Gestão pelos Sistemas. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1973.
- MONDEM, Y. Produção sem estoques: Uma abordagem prática do sistema de produção da Toyota. São Paulo: IMAM, 1984.
- MONTGOMERY, D.C. Introduction to Statistical Quality Control. New York: John Wiley & Sons, 1985.

- MUSSE, C.M.S. e JARDIN, E.G.M. Gerenciamento da Qualidade do Produto Final do Processo de Fiação e Tecelagem em Microcomputadores. Rio de Janeiro: Informativo do INT, v.18, n 36, 1986.
- PALADINI, E.P. Controle de Qualidade: Uma abordagem abrangente. São Paulo: Atlas, p.40/4, 1990.
- PALMER, C.F. Controle Total da Qualidade. São Paulo: Editora Edgard Blücher LTDA, 1974.
- PARANTHAMAN, D. Controle de Qualidade. São Paulo: McGraw-Hill, 1990.
- PIRSIG, R.M. Zen and the art of motorcycle maintenance. New York: Bantan Books, 1974.
- PORTFÓLIO ESTUDOS SETORIAIS, Têxteis e Vestuário. Desempenho da Indústria e Perfil das Empresas. Rio de Janeiro: Editora Tama LTDA, 1987.
- RIBEIRO, L.G. Introdução a Tecnologia Têxtil. Rio de Janeiro: CETIQT/SENAI, vs. 1 e 2, 1984.
- SENAI-DN, Diretoria Técnica. Indústria Têxtil: Inovações Técnicas e Qualificação do Trabalho. Rio de Janeiro: OPEA, 1987.
- SHOMBERGER, R.J. Técnicas Industriais Japonesas: Nove lições ocultas de simplicidade. São Paulo: Pioneira, 1988.
- SIMMONS, D.A. Practical Quality Control. United States: Addison-Wesley Publishing Company, 1970.
- TAGUCHI, G. e ELSAYED, E.A. E HSIANG, T.C. Quality Engineering in Production Systems. New York: McGraw-Hill, 1989.
- TOLEDO, J.C. Qualidade Industrial - Conceitos, sistemas e estratégias. São Paulo: Atlas, 1987.

TUCHMAN, B.W. The decline of quality, New York Times Magazine,
02/11/80.

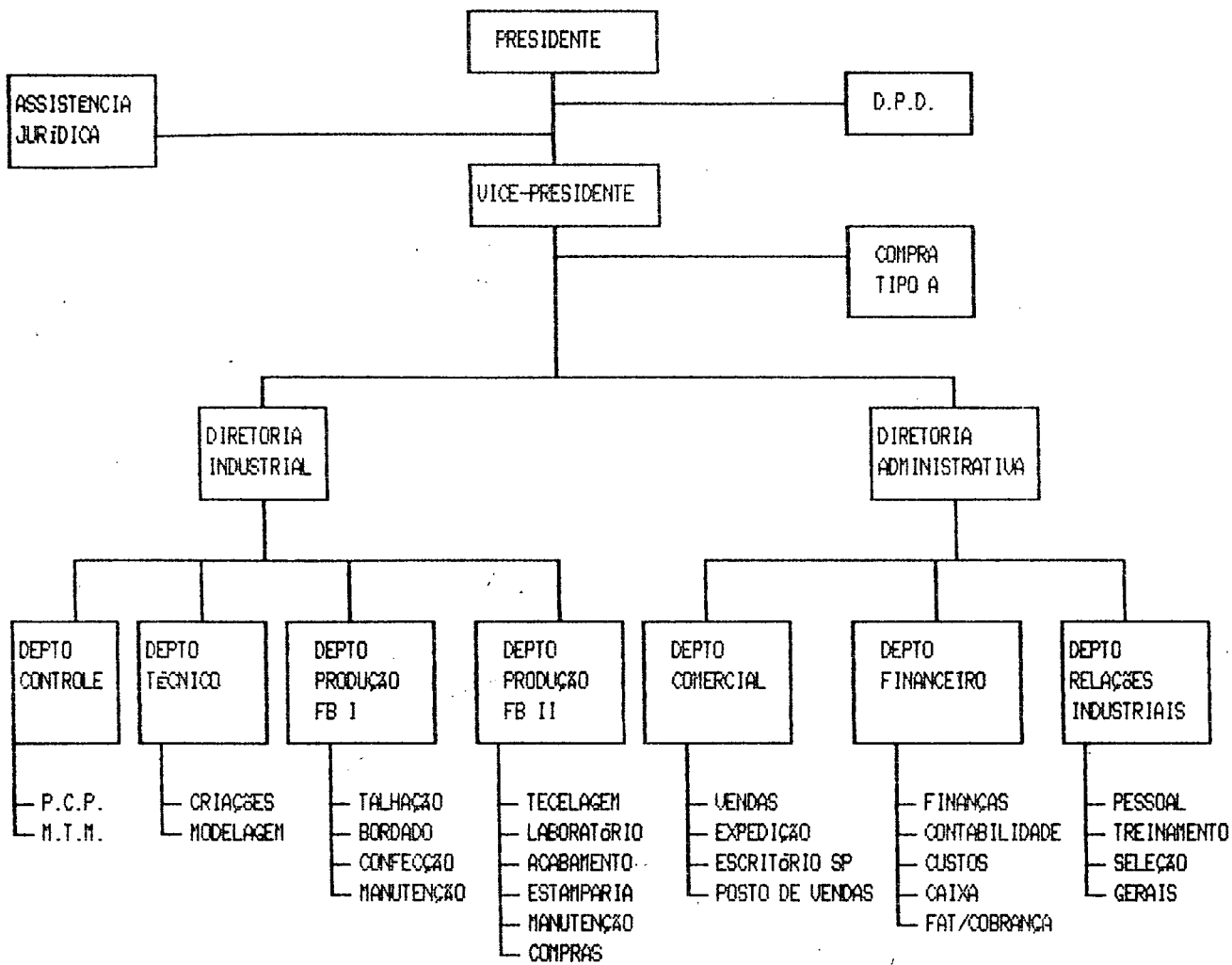
UM IMPULSO indispensável a indústria têxtil. Dirigente
Industrial, São Paulo, Editora Visão, v. 27, n 7, jun. de
1986.

WADSWORTH, H.M. e STEPHENS, K.S. e GODFREY, A.B. Modern Methods
for Quality Control and Improvement. United States of America:
John Wiley & Sons, Inc., 1986.

ANEXOS

ANEXO 1

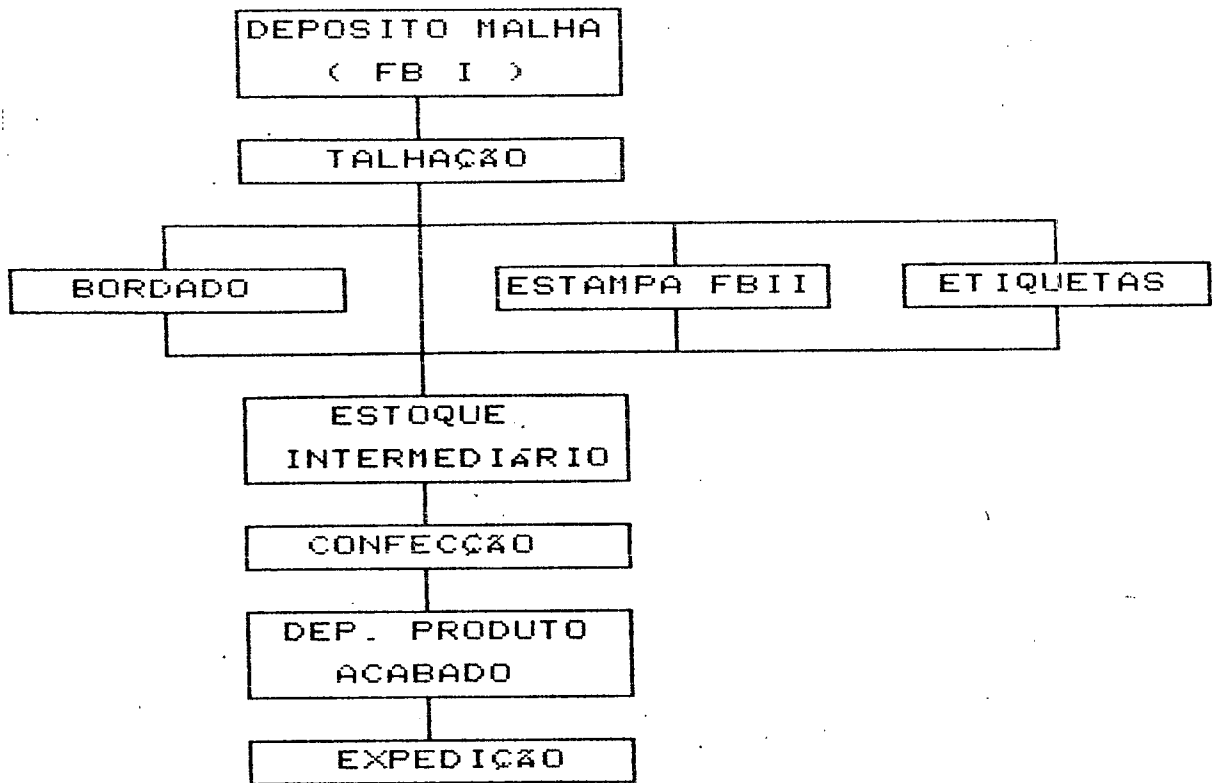
Organograma da Empresa



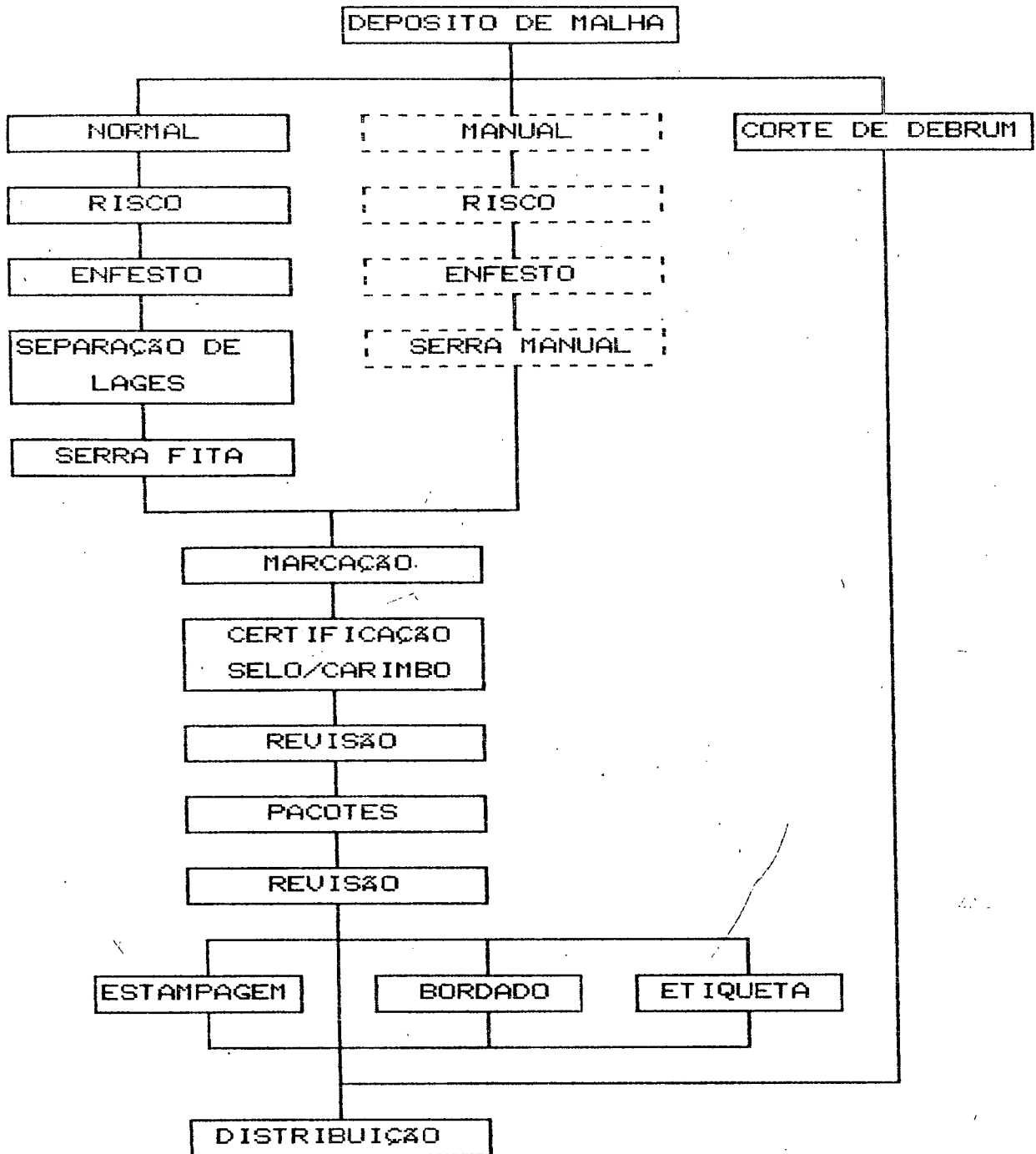
ANEXO 2

Fluxos de Produção das Fábricas I e II

FLUXOGRAMA FABRICA I



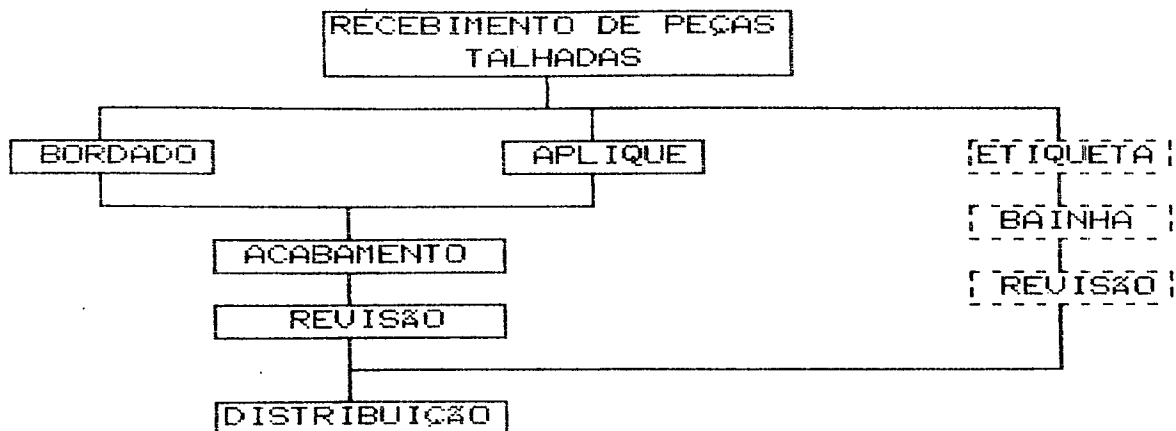
FLUXOGRAMA TALHAÇÃO



OBS. :

- A linha pontilhada representa a linha de retrabalho.
- Na CERTIFICAÇÃO , o selo é colocado para especificar tamanho e o carimbo para tonalidade.
- Todas as operações de REVISÃO são a 100 % .

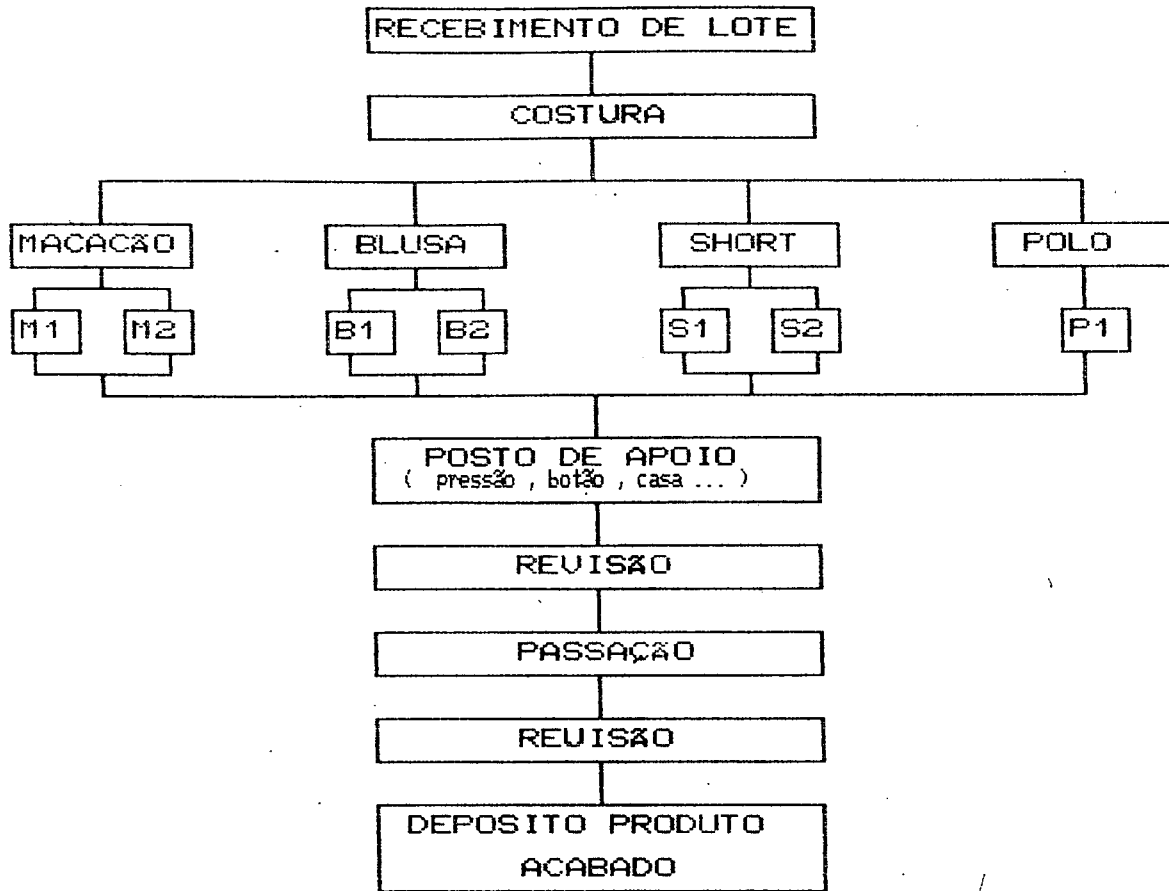
FLUXOGRAMA BORDADO



OBS. :

- A linha pontilhada significa que estas operações são feitas em local diferenciado sob responsabilidade da TALHAÇÃO .
- Todas as operações de REVISÃO são a 100 % .

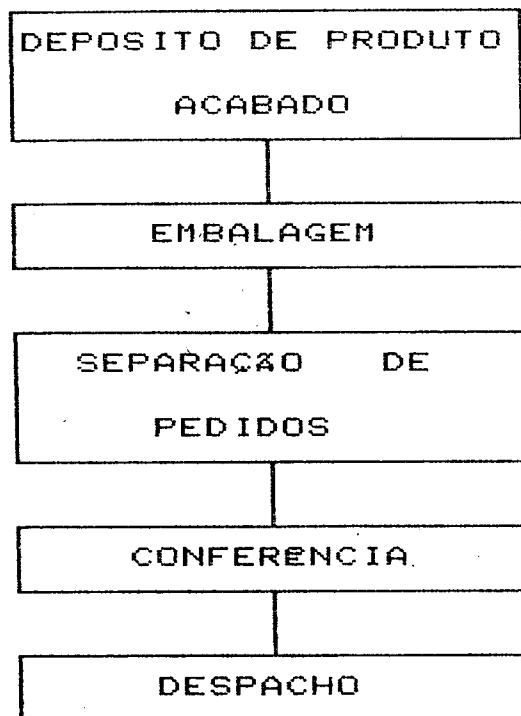
FLUXOGRAMA CONFECÇÃO



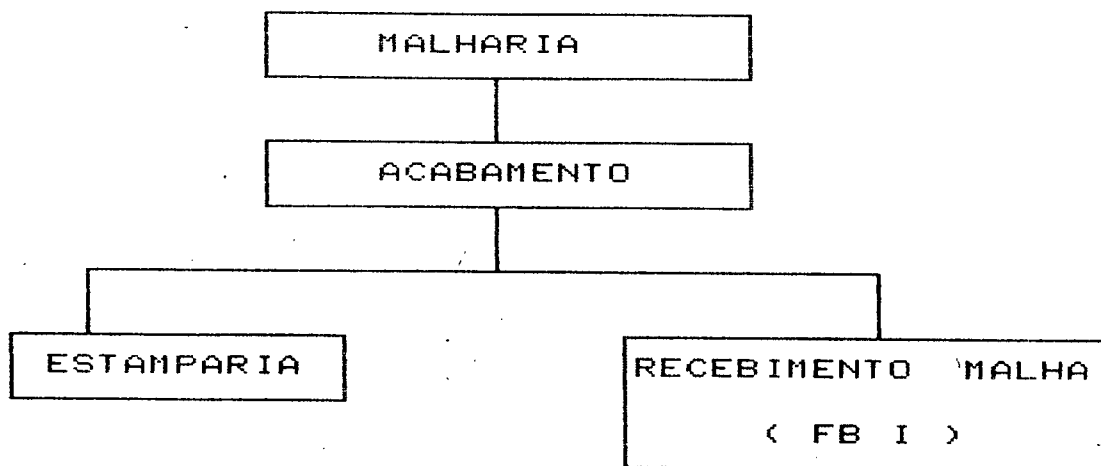
OBS. :

- A primeira revisão é a 100 % , e a segunda é feita aleatoriamente pela encarregada do turno.

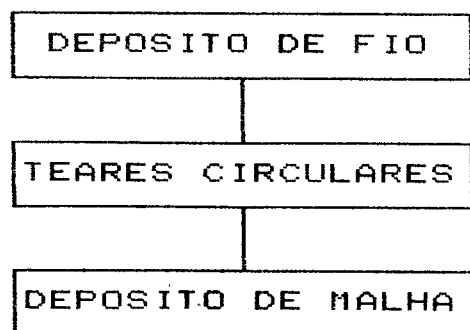
FLUXOGRAMA EXPEDIÇÃO



FLUXOGRAMA FABRICA II

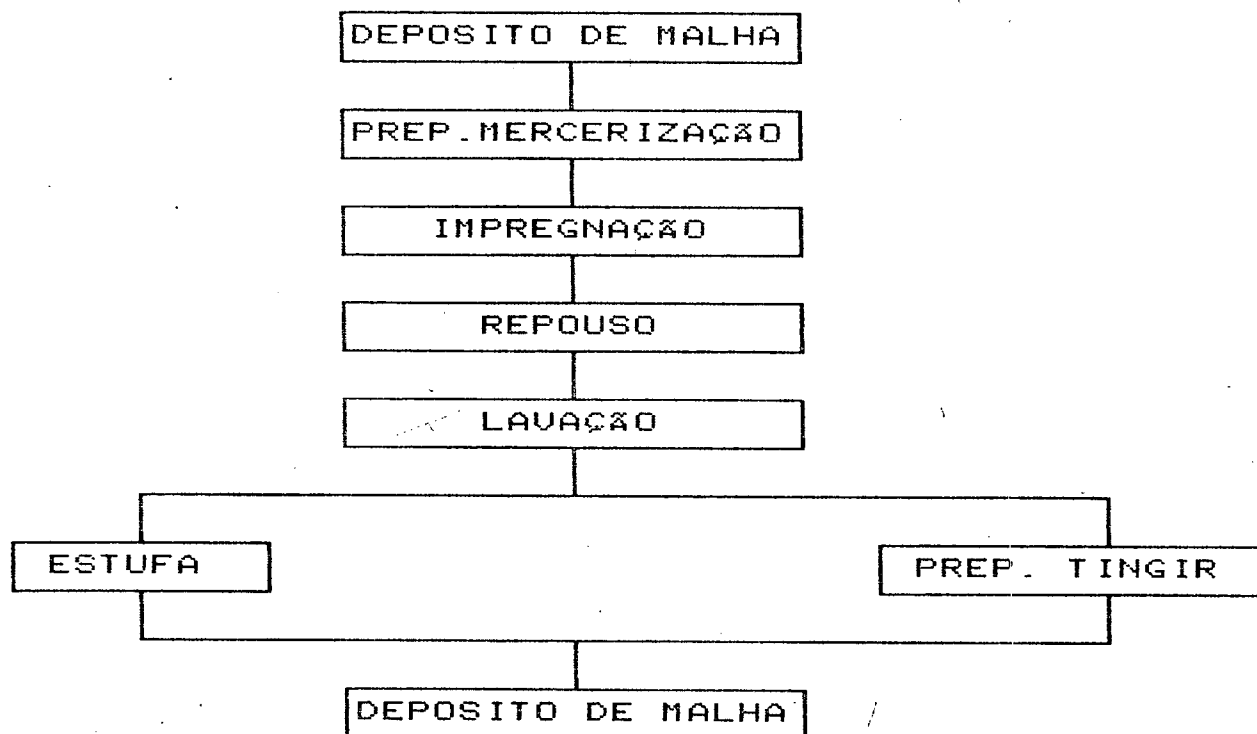


FLUXOGRAMA MALHARIA



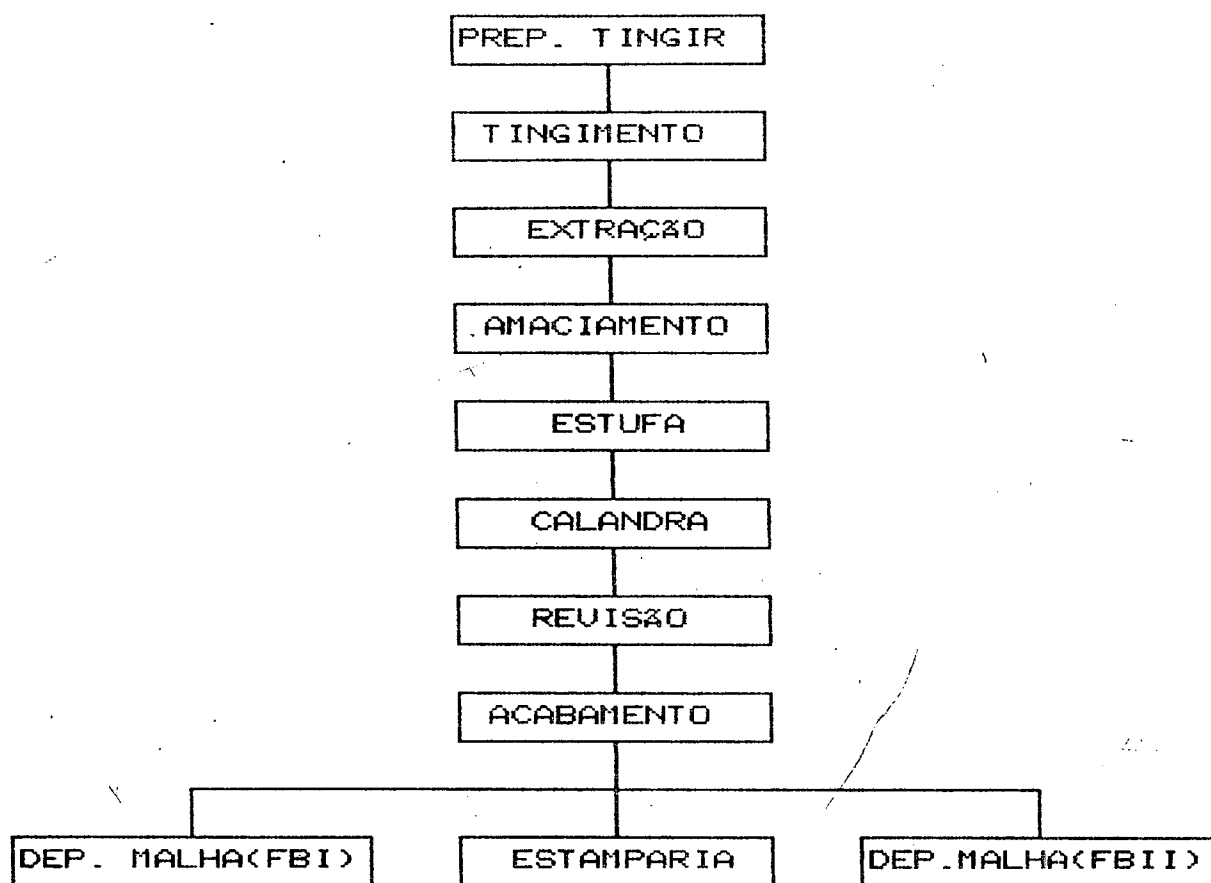
FLUXOGRAMA ACABAMENTO

MALHAS MERCERIZADAS



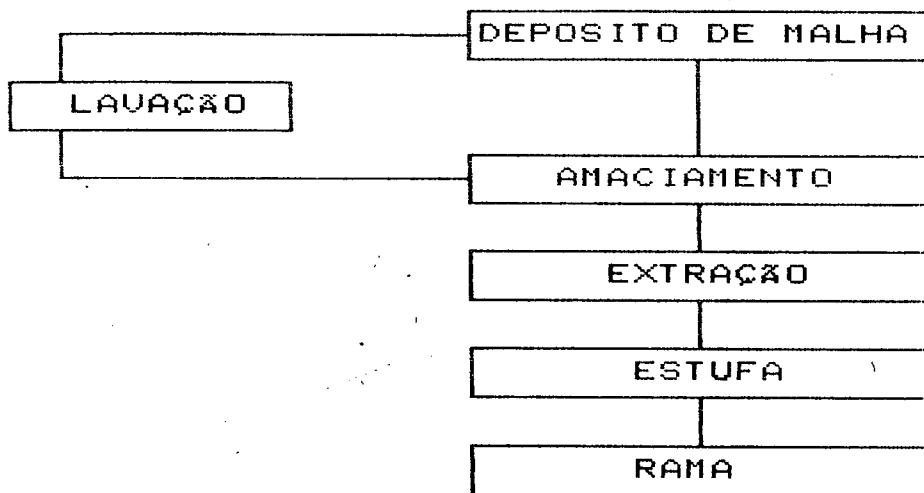
FLUXOGRAMA ACABAMENTO

MALHAS TINGIDAS/ACABADAS

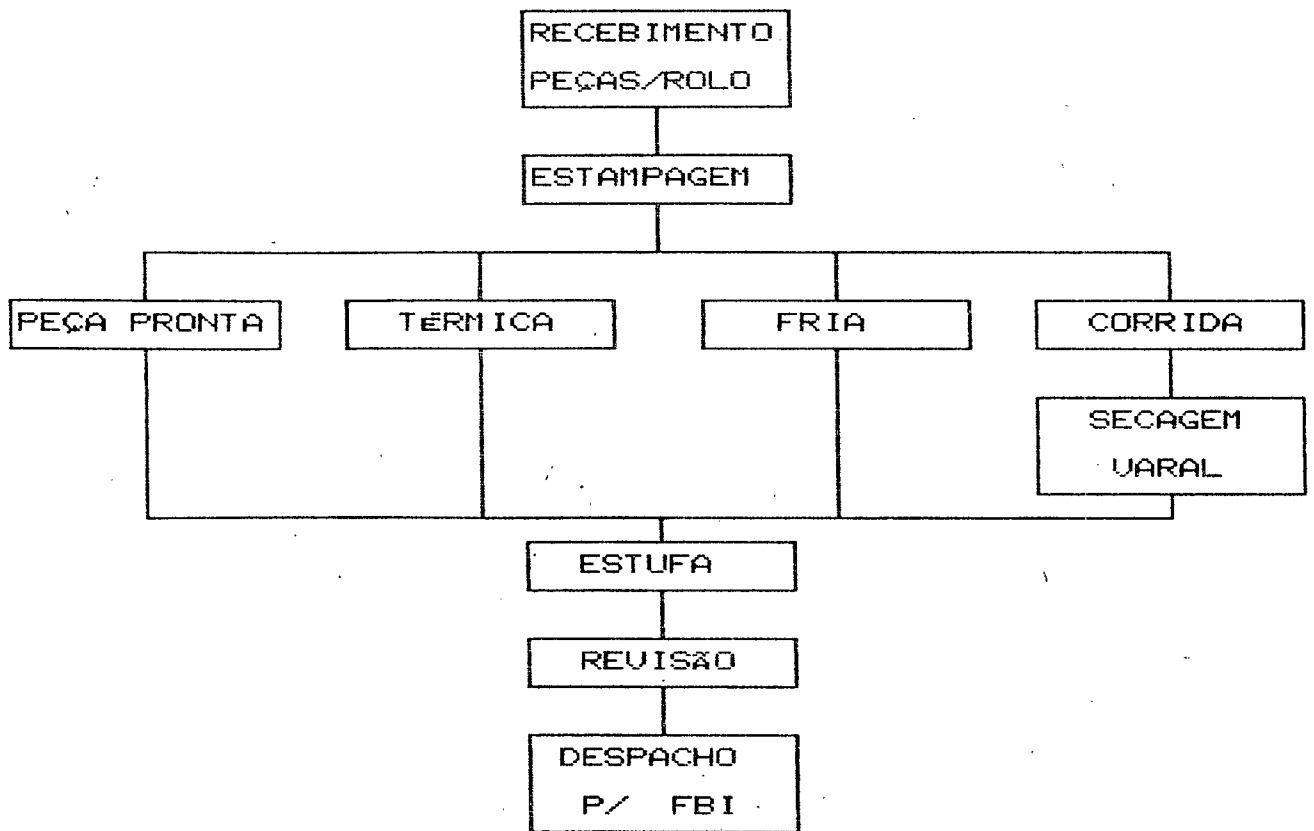


FLUXOGRAMA ACABAMENTO

MALHAS LISTRADAS



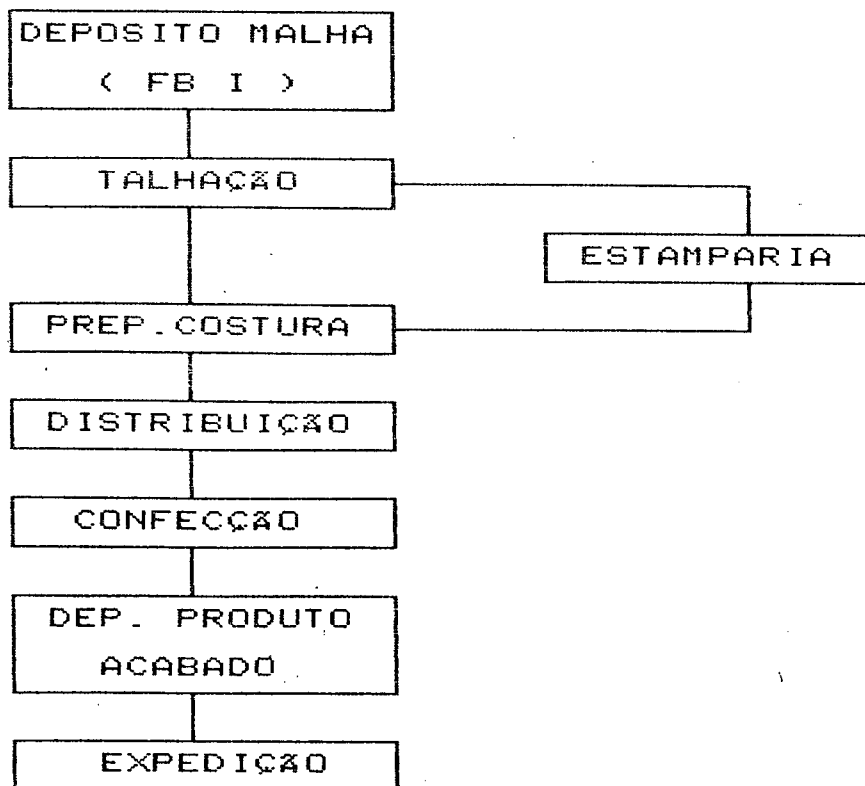
FLUXOGRAMA ESTAMPARIA



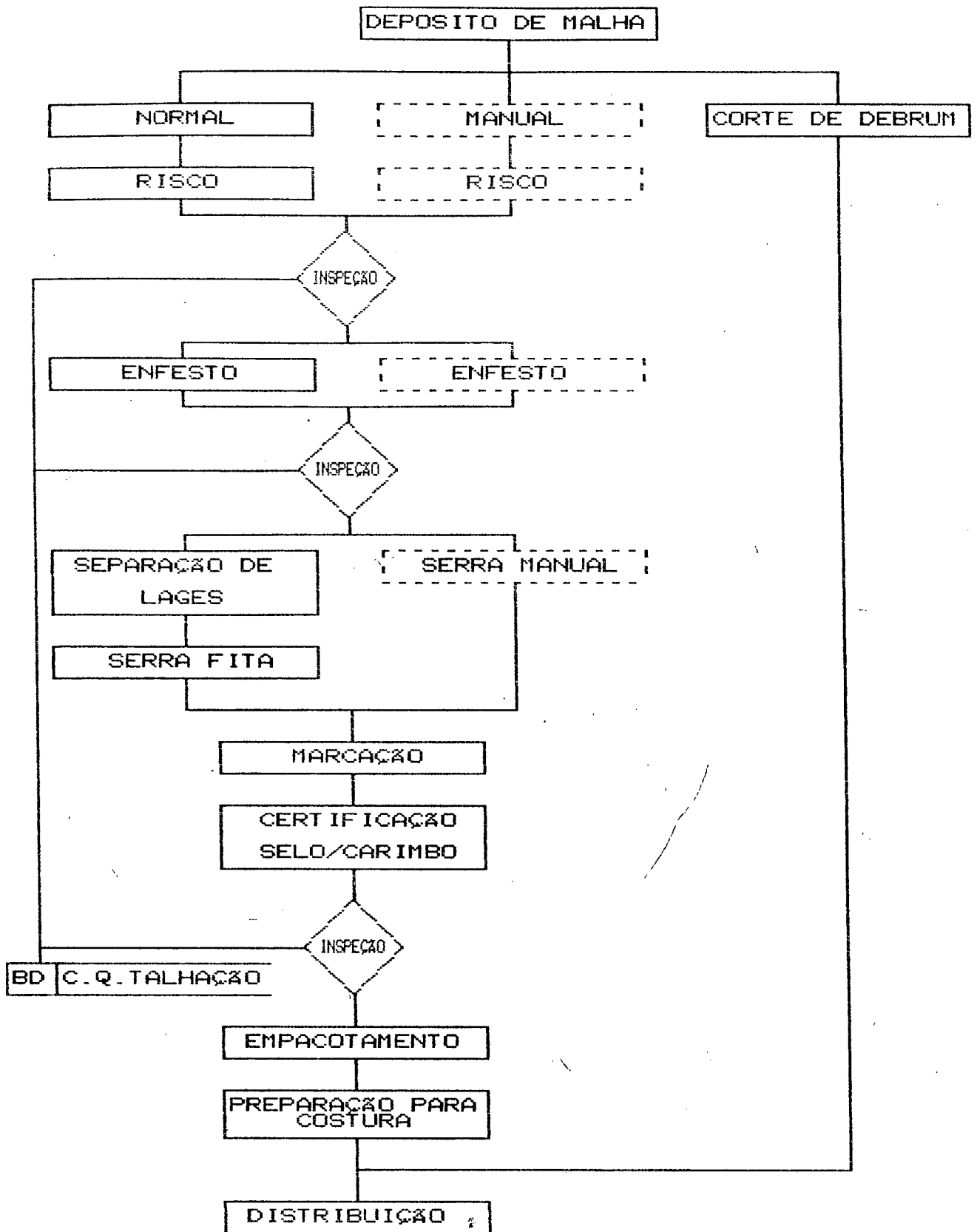
ANEXO 3

Fluxos de Produção Propostos

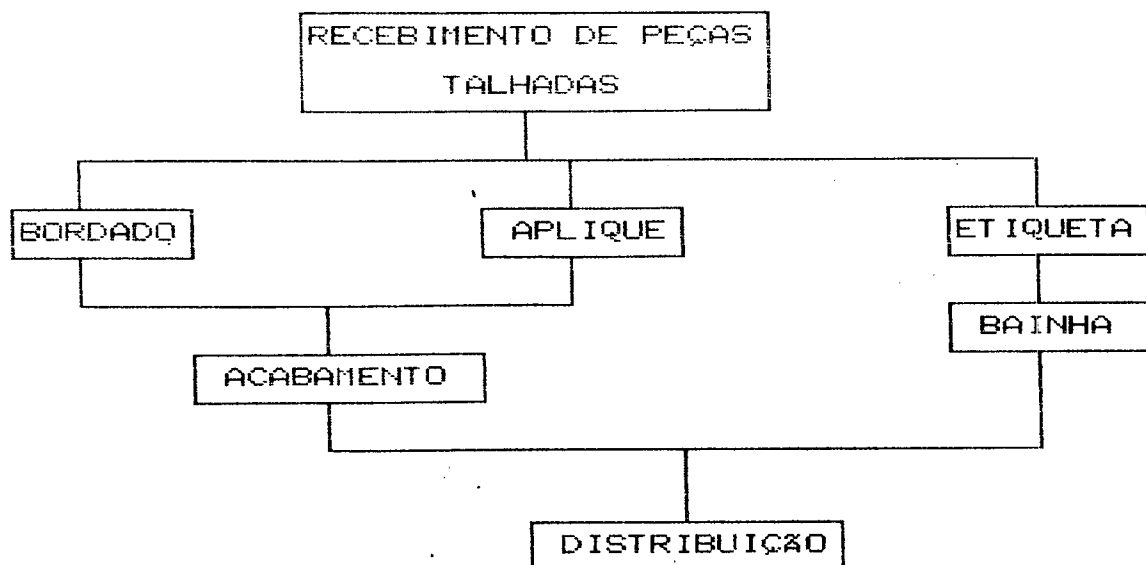
FLUXOGRAMA GERAL FBI PROPOSTO



**FLUXO PROPOSTO
- TALHAÇÃO -**

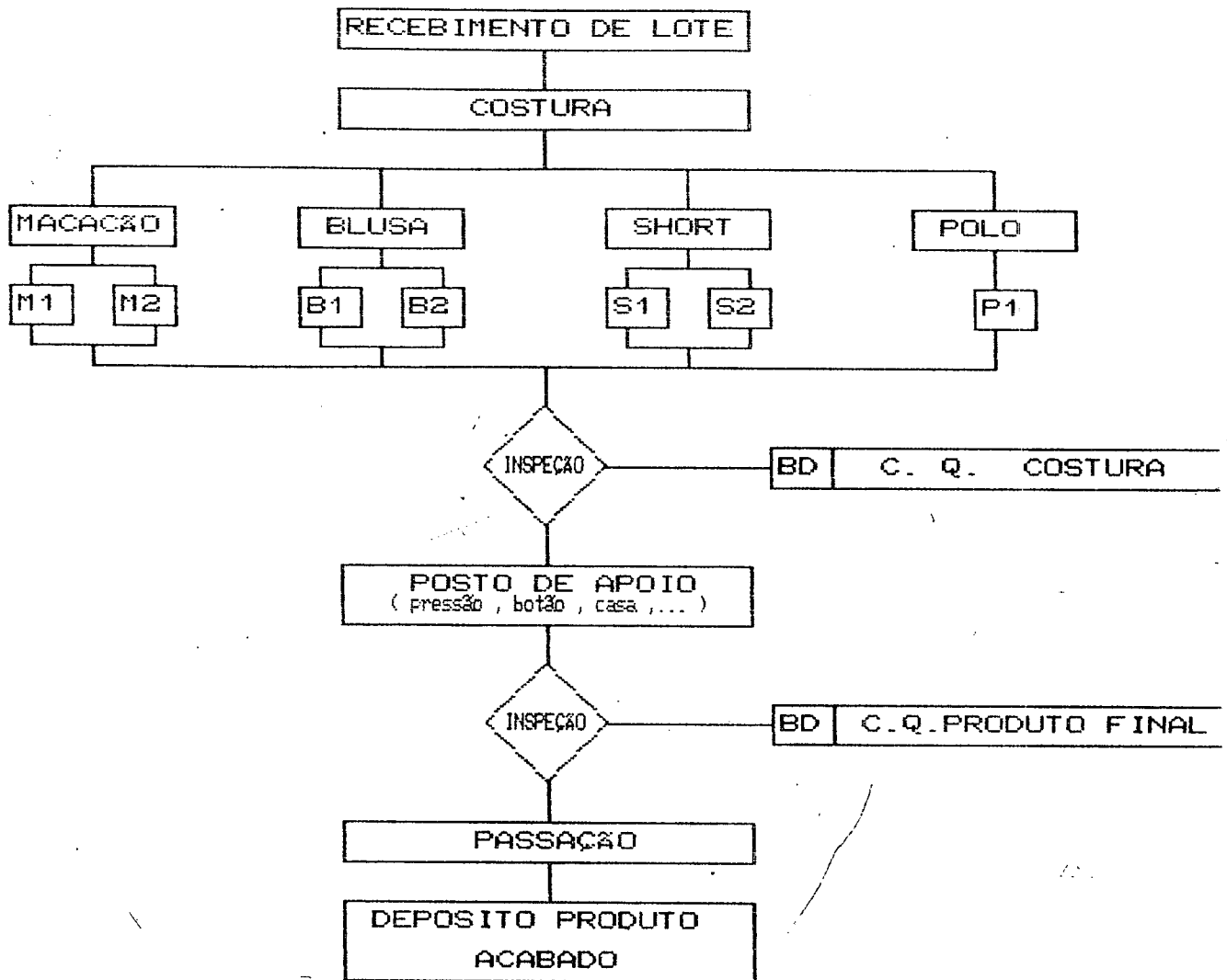


**FLUXO PROPOSTO
PREPARAÇÃO PARA COSTURA**

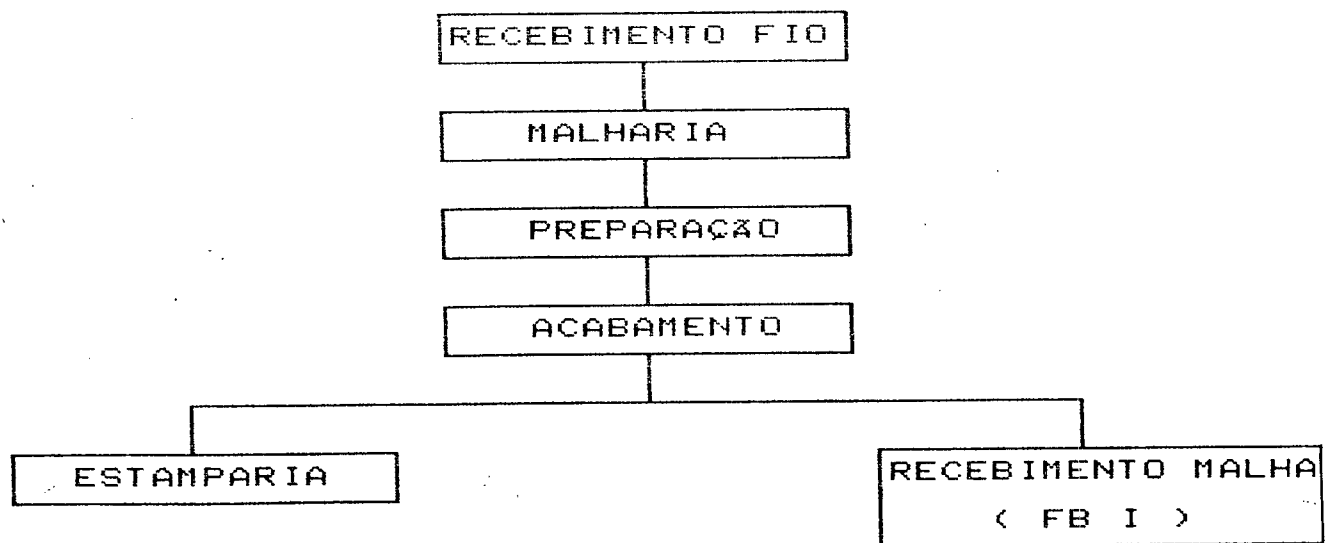


FLUXO PROPOSTO

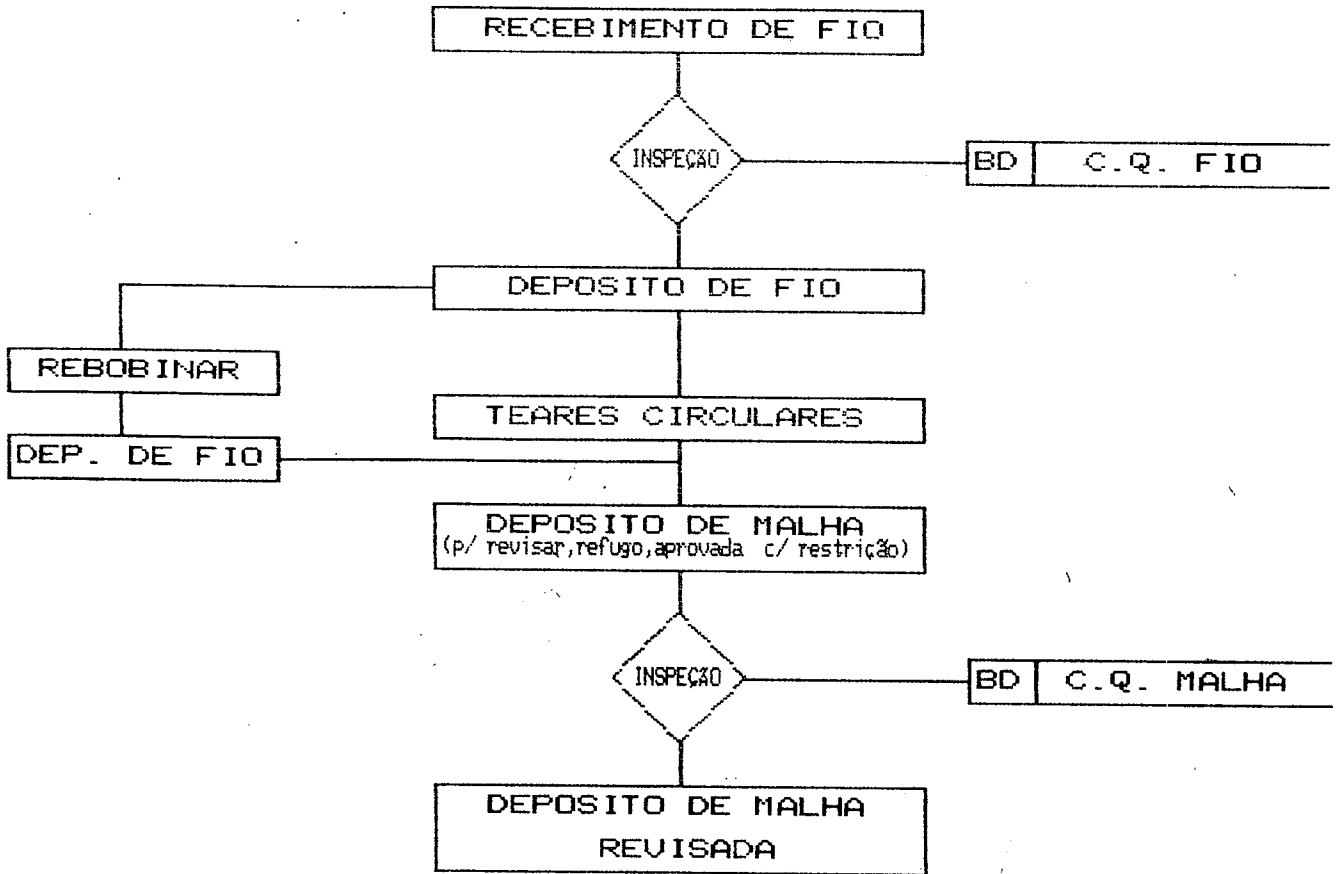
COSTURA



**FLUXOGRAMA GERAL EBII
PROPOSTO**

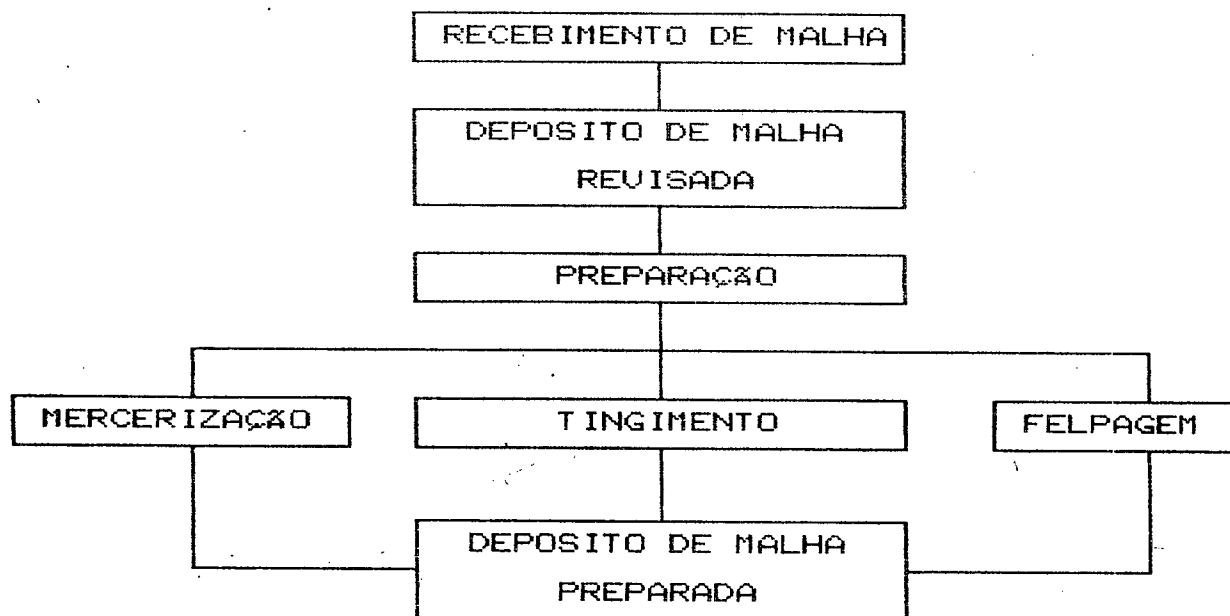


FLUXO PROPOSTO
- MALHARIA -

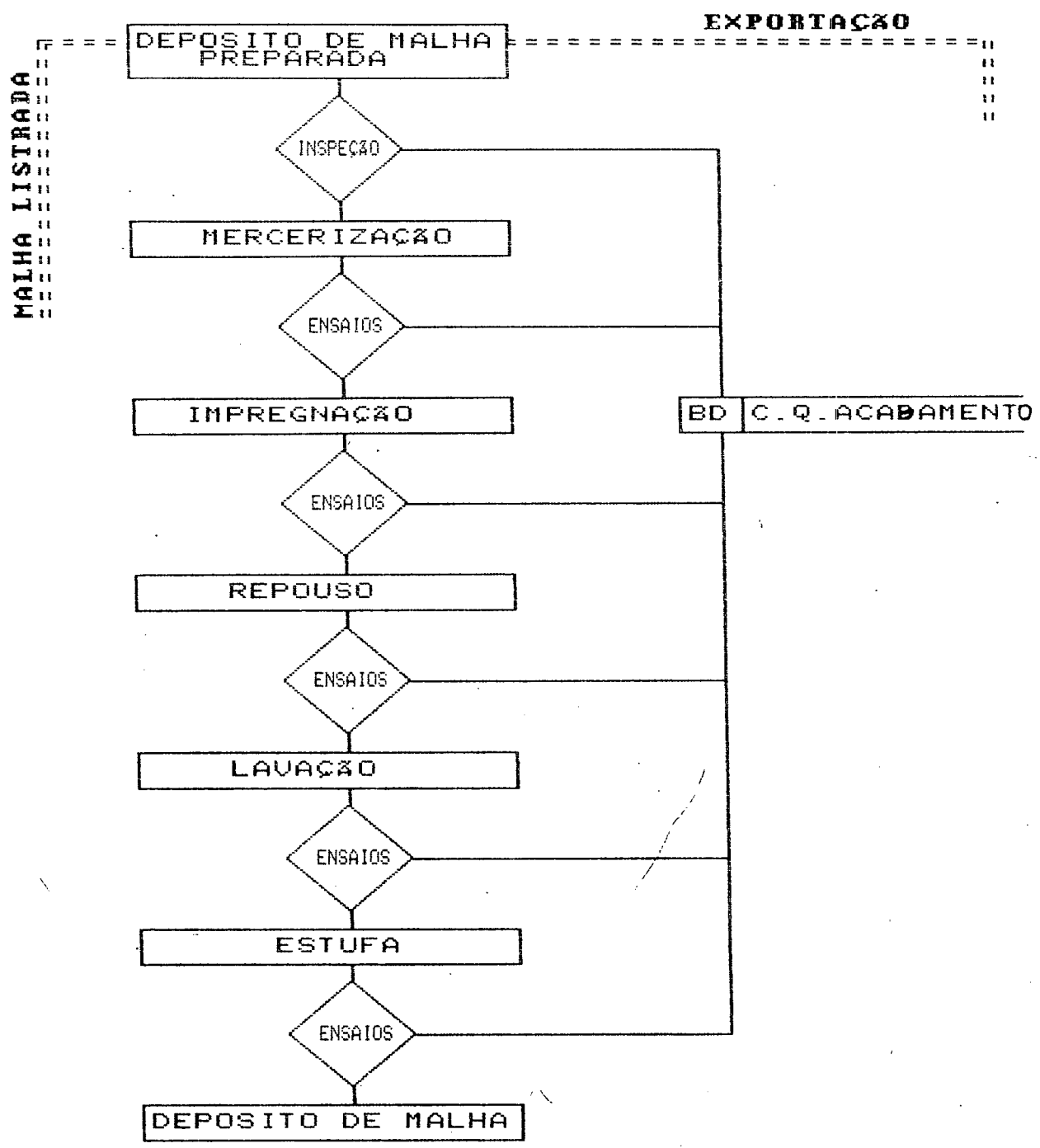


FLUXO PROPOSTO

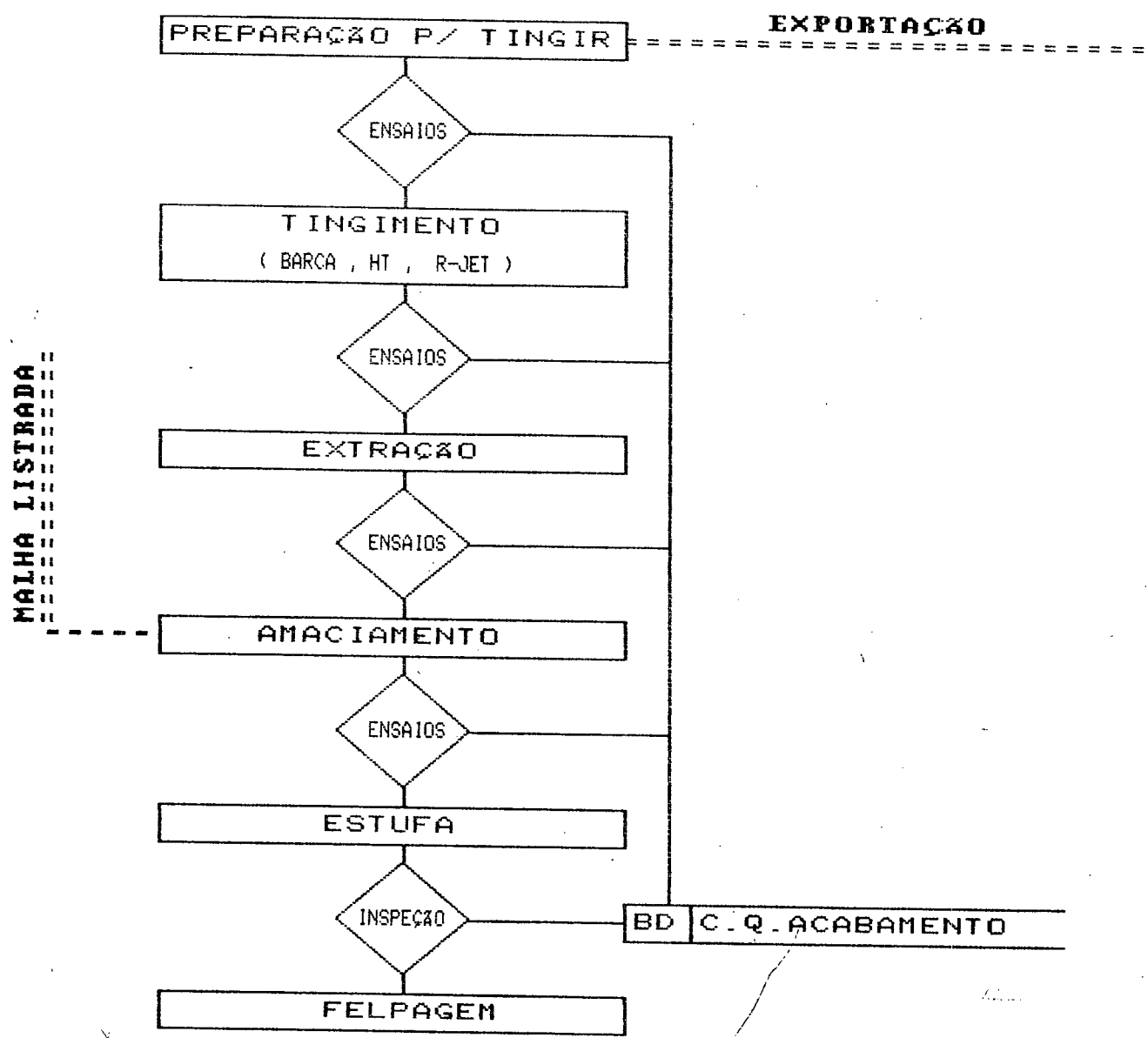
- PREPARAÇÃO -



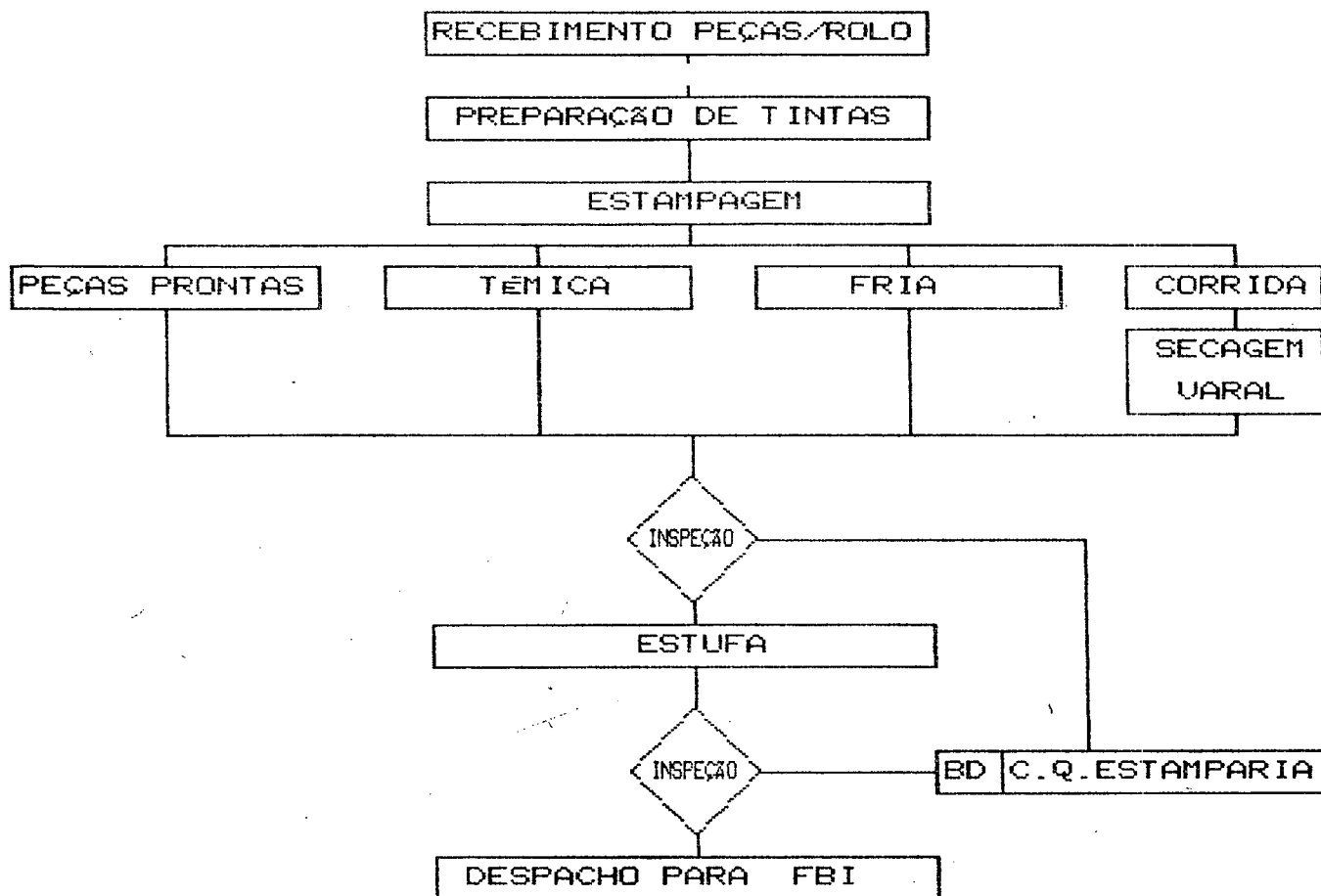
FLUXO PROPOSTO
- ACABAMENTO I -



FLUXO PROPOSTO
- ACABAMENTO II -



FLUXO PROPOSTO
- ESTAMPARIA -



ANEXO 4

Formulários Propostos

MALHARIA

Tear: _____ Cod: _____
Tipo Malha: _____ Cod.: _____
Fio: _____ Tit.: _____
Fiação: _____ Lote: _____
Fio: _____ Tit.: _____
Fiação: _____ Lote: _____
Operador: _____ Data: ___/___/___

REVISÃO CRU

Largura: _____

Defeito	Quantidade	Obs.
Furos		
P. de galinha		
Buracos		
Barramento		
Falha Corrida		

Classificação:

A () B () C ()

Revisor: _____ Data: ___/___/___

BENEFICIAMENTO

Máquina: _____ Pat.: _____
Cor: _____ Data: ___/___/___
Operador: _____ Granatura: _____

REVISÃO FINAL

Acabamento: Mercerizado [] Feipado [] Estampado []
Largura: _____ Peso: _____

Defeito	Quantidade	Obs.
Manchas		
Tonalidade/Part.		
Tonalidade/Rolo		

Revisor: _____ Data: ___/___/___

ESTAMPARIA

Operador: _____ Data: ___/___/___

Defeito	Quantidade	Obs.
Centralização		
Encaixe		
Cobertura		

OBS. :

- Essa será a ficha de acompanhamento de cada rolo, contendo as características mais importantes do mesmo em cada processo executado na FÁBRICA II .

LOTE	TEAR	OPERADOR	TIPO MALHA	TIPO FIO	PESO	LARG.	COMP	CÓDIGO DO DEFEITO	A/R
								INCIDENCIA DO DEFEITO	

DATA / /

ASSINATURA DO RESPONSÁVEL

TEAR	OPERADOR	TIPO DE MALHA	TIPO DE FIO	LOTE
PONTO DE INSPEÇÃO - MALHA CRUA				
PARA O LABORATÓRIO PREENCHER				
	RESULTADO DO TESTE			A/R
GRAMATURA				
SOLIDEZ				

DATA ____/____/____

RESPONSÁVEL PELO LABORATÓRIO

TIPO DE FIO	FORNECEDOR FIO CRU	FORNECEDOR FIO TINTO	COR	LOTE	LOTE MERISE
PONTO DE INSPEÇÃO - FIO TINTO					
		A/R	OBSERVAÇÕES		
MISTURA DE PARTIDA					
SOLIDEZ					

DATA / /

RESPONSÁVEL PELO LABORATÓRIO

ANEXO 5

**Implantação Experimental do Controle Estatístico de Processo na
Malharia**

ANEXO 5

A implantação experimental se deu no setor de malharia. Para tal, requisitou-se uma máquina revisadeira e um inspetor experiente para ocupar este ponto de inspeção.

Ficou estabelecido que os rolos de malha seriam classificados em A, B ou C, de acordo com o seguinte critério:

Classe A: São os rolos de malha que contém apenas defeitos menores, ou seja, aqueles que não imprimem nenhuma restrição ao uso a que o rolo se destina.

Classe B: São os rolos que portam defeitos maiores, ou seja, defeitos que implicam em restrições ao uso destes rolos. Exemplo: Tingimento em cores claras, não mercerização, etc...

Classe C: São os rolos de malha portadores de defeitos críticos, os quais impossibilitam a utilizações do rolo no processo normal, constituindo-se num refugo.

Os defeitos a serem analisados neste ponto de inspeção são os seguintes:

- Pano Caído-P.C.;
- Falha Corrida-F.C.;
- Pés-de-galinha-PG;
- Buraco-B;
- Barramento-BF;

Os critérios de classificação dos rolos de malha a partir dos defeitos citados anteriormente, será feito da seguinte forma:

a) Número de defeitos por classe:

Classe A $\Rightarrow PC + FC + PG + B + BF \leq 5$ defeitos por unidade;

Classe B $\Rightarrow 5 \leq PC + FC + PG + B + BF \leq 10$ defeitos por unidade;

Classe C $\Rightarrow PC + FC + PG + B + BF > 10$ defeitos por unidade;

Onde uma unidade significa um rolo de malha, pesando 11 Kg com tolerância bilateral de 1 Kg.

b) Quantidade de defeitos permitida:

$PC \leq 5$ por rolo;

$FC < 3$ metros por rolo;

$PG < 3$ metros por rolo;

$B < 5$ por rolo;

$BF < 3$ metros por rolo;

Para os defeitos FC, PG e BF, que apresentam-se em escala contínua, adota-se a seguinte conversão:

Classe	Defeitos (metros)								
		$d \leq 3$	$3 < d \leq 4$	$4 < d \leq 5$	$5 < d \leq 6$	$6 < d \leq 7$	$7 < d \leq 8$	$8 < d \leq 9$	$d > 9$
A		1							
B			5	6	7	8	9	10	
C									11

QUADRO - Número de defeitos a ser adotado.

Foram executadas inspeções a 100 % nos sete teares e apartir dos dados coletados elaboraram-se os gráficos de controle de defeitos por unidade (gráfico "c"), e a análise de Pareto para averiguar os defeitos mais comuns. Os resultados obtidos para cada tear são apresentados a seguir:

a) Tear 1:

Este tear apresentou-se estável, com os pontos bem distribuídos em torno da média, produzindo somente unidades classe A. O defeito de maior ocorrência foram buracos (73.4%).

b) Tear 2:

O tear 2 apresentou-se fora de controle, contendo cinco pontos fora dos limites de controle. Gerou 4.6 % de unidades

classe B e 3.0 % de unidades classe C. O defeito mais comum foi o barramento fio fino, fio grosso (42.7 %). Pode-se levantar como possível causa para a instabilidade neste tear, a mistura de partida de fios de diferentes fornecedores, embora com o mesmo título, ocasionando o barramento devido a variação de espessura entre os fios tecidos.

c) Tear 3:

Observa-se também neste tear a ocorrência de pontos fora das linhas de controle (sete pontos). O comportamento dos dados demonstrou ser bastante instável, com pontos hora perto da linha de controle superior, hora perto da linha inferior. Foram produzidas 26.4% de unidades classe B e 7.7 % classe C. O defeito mais frequente foi barramento fio fino, fio grosso, podendo evidenciar mistura de partidas, como foi citado anteriormente.

d) Tear 4:

Apresentou dezessete pontos fora dos limites de controle, produzindo 6.3% de unidades classe A e 5.3% classe C. O defeito mais frequente foram buracos, o que pode significar excesso de rompimentos dos fios de urdume, devido a sujeira nas guias, ou condições ambientais desfavoráveis.

e) Tear 5:

Apresentou quatro pontos fora dos limites de variação

natural, produzindo 8.9% de unidades classe B e 3.3% classe C. O defeito mais comum foram buracos, podendo evidenciar as causas citadas no item anterior.

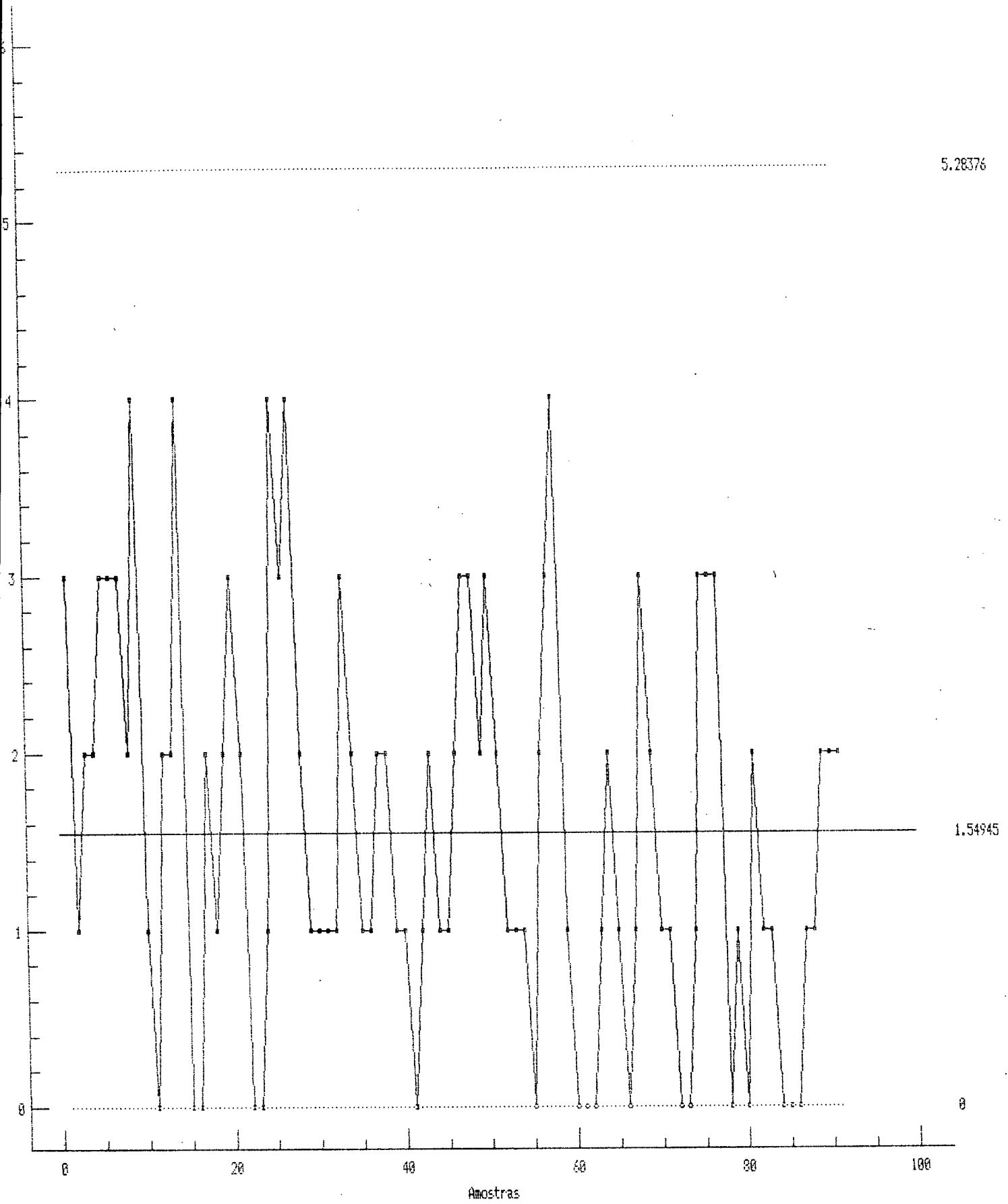
f) Tear 6:

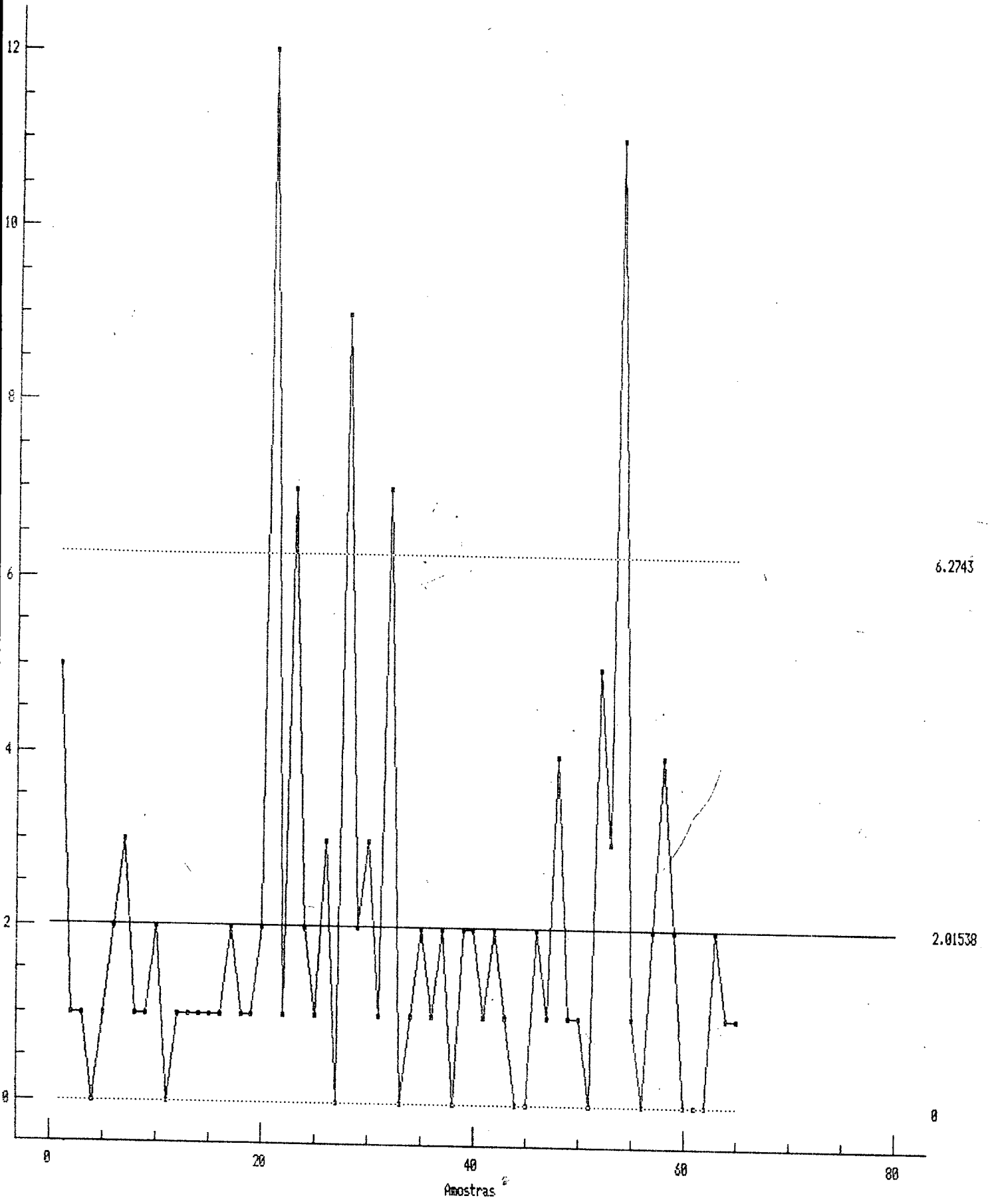
Apresentou doze pontos fora dos limites de controle, com grande instabilidade no comportamento dos dados. Produziu 11.0% de unidades classe B e 9.9% classe C. O defeito mais frequente foi a falha corrida, o que pode evidenciar excesso de quebra de agulhas devido a falta de manutenção periódica nos teares.

g) Tear 7:

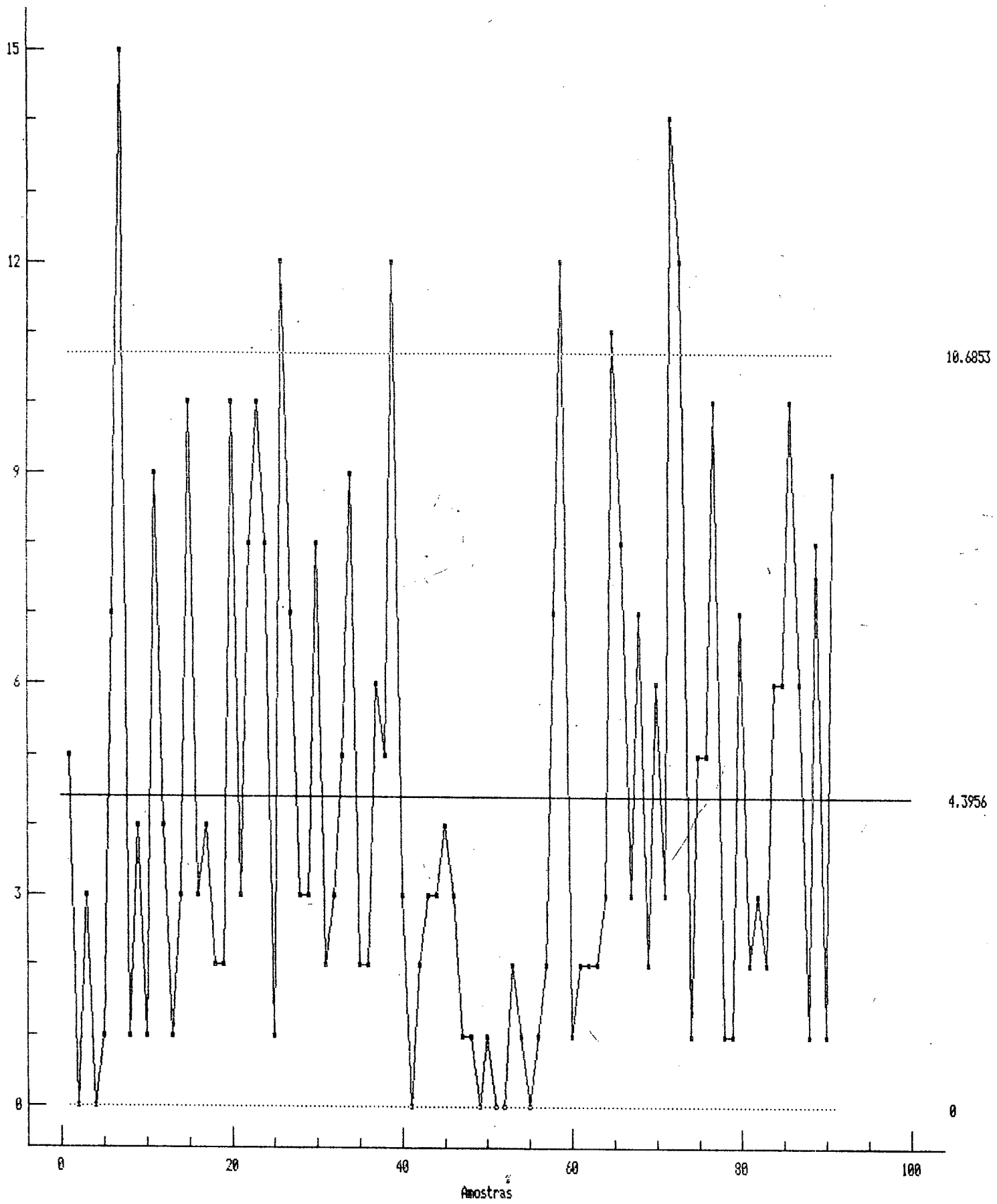
Apresentou grande instabilidade no início passando a estável após a vigésima coleta de dados. Foram observados sete pontos fora dos limites de controle. Produziu-se 24.4% de unidades classe B e 16.7% de classe C. O defeito mais comum foram buracos.

TEAR 1

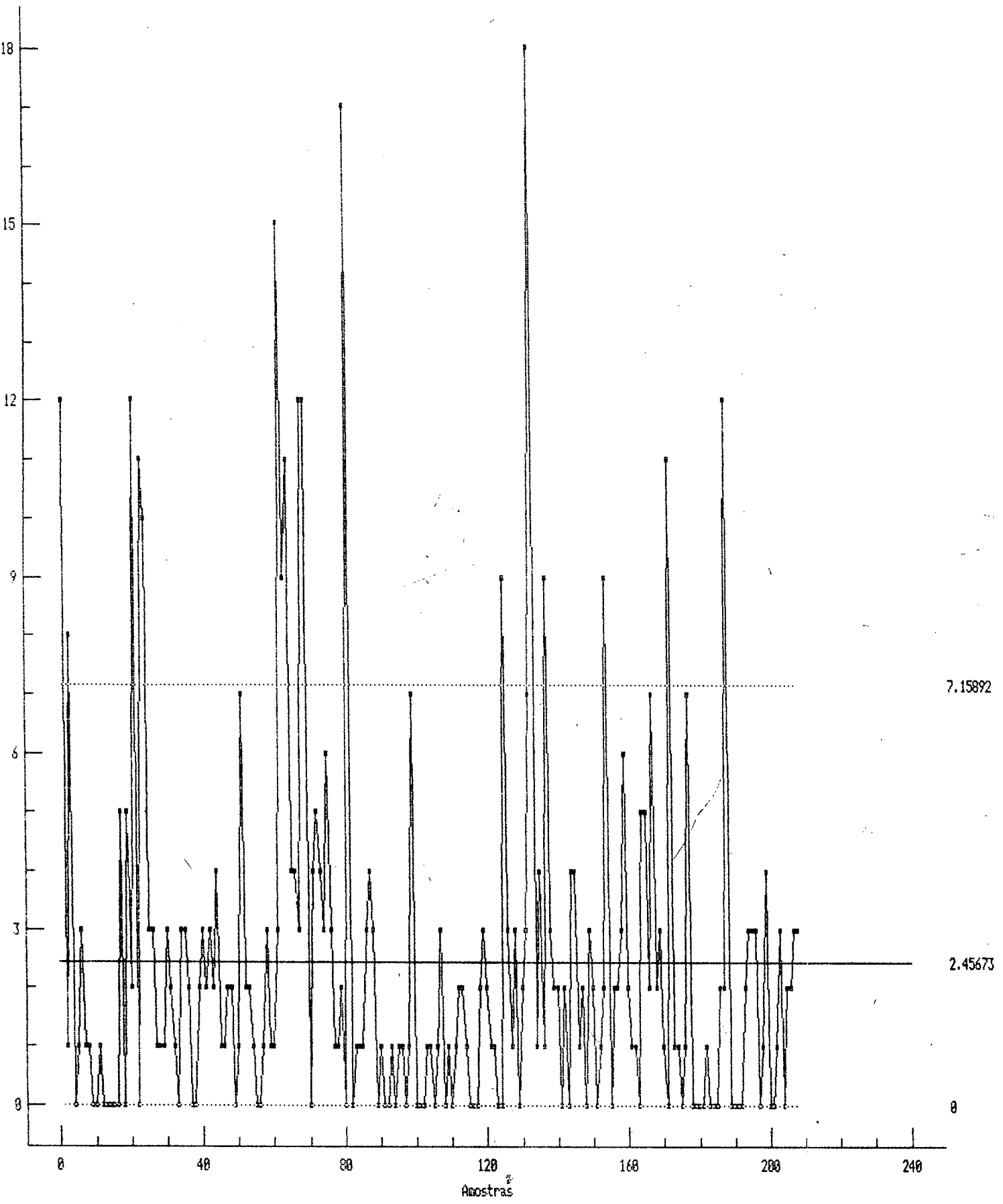




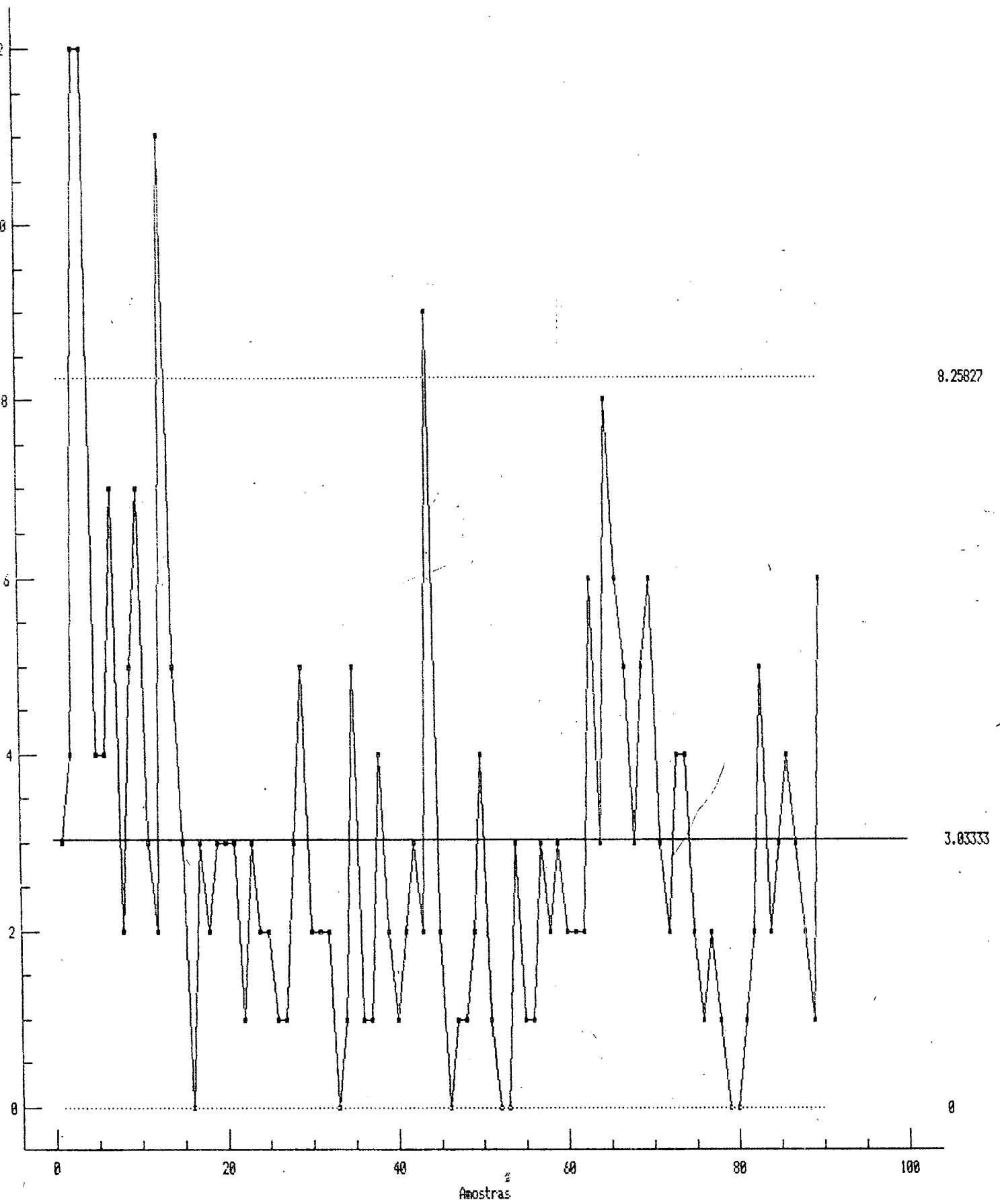
TEAR 3

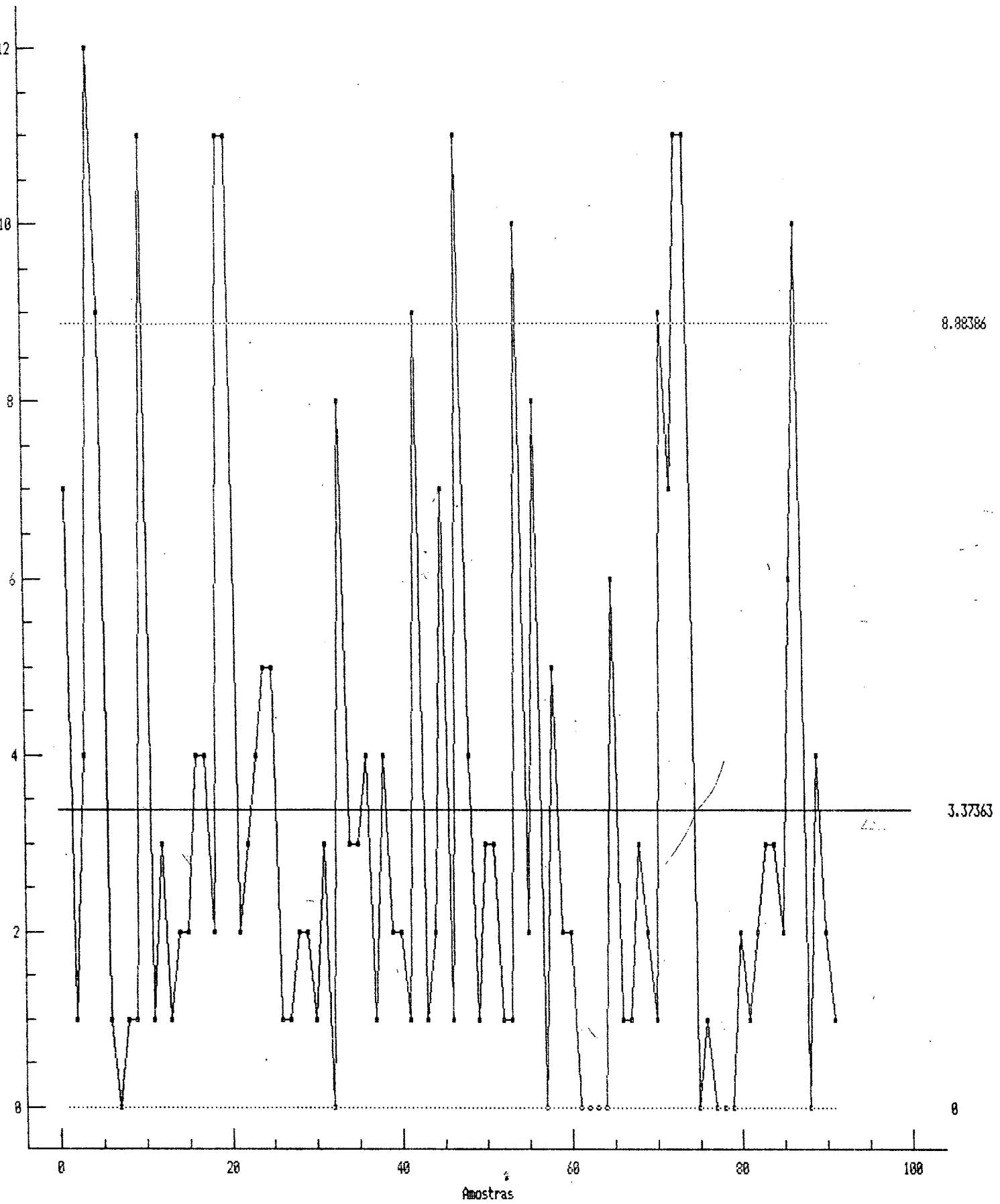


TEAR 4



TEAR 5





TEAR 7

