

Controle da Qualidade Têxtil

Aula 1 - Introdução

João Paulo Pereira
Marcicano

Objetivos da Aula

- Visão geral do Gerenciamento da Qualidade
- Definição do Controle da Qualidade
- Exemplo de aplicação do método de Controle da Qualidade no processo de fiação de algodão cardado.
- Apresentar equipamentos de inspeção utilizados no controle de qualidade têxtil.

Conceitos e Definições da Qualidade

- Existem cinco abordagens principais para a definição de qualidade
 - Transcendentes
 - Condição de excelência
 - Busca do padrão mais alto
 - Baseadas no produto
 - Diferenças de qualidade = diferenças de quantidade ou atributo desejado
 - Refere-se às quantidades de atributos sem preço

Conceitos e Definições da Qualidade (continuação)

- Baseada no usuário
 - Consiste na capacidade de satisfazer desejos
 - Adequação aos padrões das preferências do consumidor
 - É adequação ao uso
- Baseada na produção
 - Conformidade com as exigências
 - Grau em que o produto está de acordo com o projeto ou especificação.
- Baseada no valor
 - Grau de excelência a um preço aceitável
 - Controle de variabilidade a um custo aceitável

Elementos Básicos do Conceito de Qualidade

- **Desempenho** : características operacionais básicas do produto
- **Características**: funções secundárias do produto
- **Confiabilidade**: probabilidade de mau funcionamento
- **Conformidade**: grau de aderência aos padrões pré-estabelecidos
- **Durabilidade**: vida útil do produto
- **Atendimento**: rapidez, cortesia, facilidade de reparo
- **Estética**: julgamento pessoal e preferências individuais
- **Qualidade percebida**: opinião subjetiva do usuário sobre o produto.

Linhas de Pensamento Deming

- 14 pontos descrevem o caminho para a qualidade total
- Qualidade é definida de acordo com as exigências e necessidades do consumidor
- Utilizar instrumentos de controle estatístico da qualidade
- Seleção criteriosa de fornecedores
- Participação e treinamento dos trabalhadores nos processos de decisão
- Quebrar barreiras entre departamentos. Pesquisa, projetos, vendas e compras e produção devem trabalhar em equipe.

Juran

- Pioneiro na aplicação dos conceitos de qualidade à estratégia empresarial.
- Trilogia Juran: planejamento (e execução), controle e melhoria
- Processos de negócios são as principais oportunidades de melhoria.

Feigenbaum

- Formulador do conceito de controle da qualidade total (CQT).
- Qualidade é um instrumento estratégico pelo qual todos os trabalhadores são responsáveis.
- Pioneiro no estudo dos custos da qualidade

Crosby

- Conceito de zero defeito (não é slogan é um padrão de desempenho)
- Fazer certo na primeira vez
- Qualidade significa conformidade com as especificações
- 14 passos para o processo de desenvolvimento da qualidade

Ishikawa

- Pai do TQC japonês
- Enfatizou os aspectos humanos e a implementação dos círculos de controle de qualidade (CCQ)
- Participação de todos incluindo o presidente

Taguchi

- Abrange todo o ciclo de produção desde o projeto até o produto acabado
- Função de perda
- Redução das perdas não está na conformidade mas na redução da variabilidade
- Qualidade e custo são determinados principalmente no projeto e pelo processo de fabricação

Controle de Qualidade por Juran

- É o processo para assegurar o cumprimento dos objetivos definidos no planejamento
- Passos:
 - Avaliar o desempenho (inspeção, medição)
 - Comparar o desempenho obtido com as metas (análise - cartas de controle)
 - Atuar a partir das diferenças (diagrama causa e efeito, FMEA)

Cadeia Produtiva Têxtil

- Fiação : fibras curtas, longas, filamentos, texturizados, fibras cortadas e craqueadas
- Tecelagem
- Malharia : trama e urdume
- Não tecidos
- Tecidos técnicos
- Beneficiamento
- Confecção
- Lavanderia

Fiação de Algodão

- Inspeção de parâmetros da matéria-prima: fardos de algodão
 - Comprimento e uniformidade: HVI ou manual
 - Micronaire: HVI
 - Resistência: HVI , Presley
 - Maturidade e Cor: HVI
 - Impurezas: HVI
 - Umidade : higrômetro , HVI
 - Neps :HVI
- Tamanho da amostra: 1 amostra fardo em 100% dos fardos.
- Especificação dos limites de aceitação : valor médio e CV.
- Controle: disposição dos fardos para abertura



Instrumentação de Alto Volume (HVI)

- Sistema automatizado que mede: uniformidade do comprimento, resistência, alongamento, cor, conteúdo de impurezas, maturidade, finura e teor de açúcar.



Relatório - HVI

A CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA HVI

ID.%	Gr	L	Len	Un	Str	El	Mik	Rd	b	C.G.	SBr	RS	CSP	CE
IDENTIFER...)	RL	STOWE			UNIFORMIDADE DE COMP					DATE 09-25-1986				
78843	4	5	1,04	46,8	26,3	5,7	5,0	73,0	8,5	41-3	115	10	1934	7
78189	3	4	1,11	47,6	26,3	5,7	5,1	74,9	9,1	31-4	124	11	1951	7
78632	4	5	1,13	45,6	25,7	5,9	4,1	75,5	7,9	41-1	129	11	2032	8
75193	4	7	1,13	47,9	27,9	6,0	8,8	74,0	8,4	41-3	142	13	2104	8

Fiação do Algodão – Parâmetros para Controle da Qualidade

- Abertura
 - Teor de impurezas : HVI
 - Fluxo de material : balança e cronômetro
- Carda
 - Produto
 - Título da fita : aspa e balança
 - Regularidade : regularímetro :CV
 - Neps: HVI
 - Processo
 - Estado das guarnições
 - Ajuste da abertura
 - Velocidade de saída



● Laminadores

– Produto

- Título da fita: aspa+balança
- Regularidade: regularímetro
- Neps: contador de neps

– Processo

- Velocidades
- Escartamento
- Desgastes rolos



- Maçaroqueira

- Produto

- Título da mecha: aspa+balança
- Regularidade: regularímetro
- Torção: torcímetro

- Processo

- Velocidade de saída: estrobo
- Tensão: tensiômetro portátil



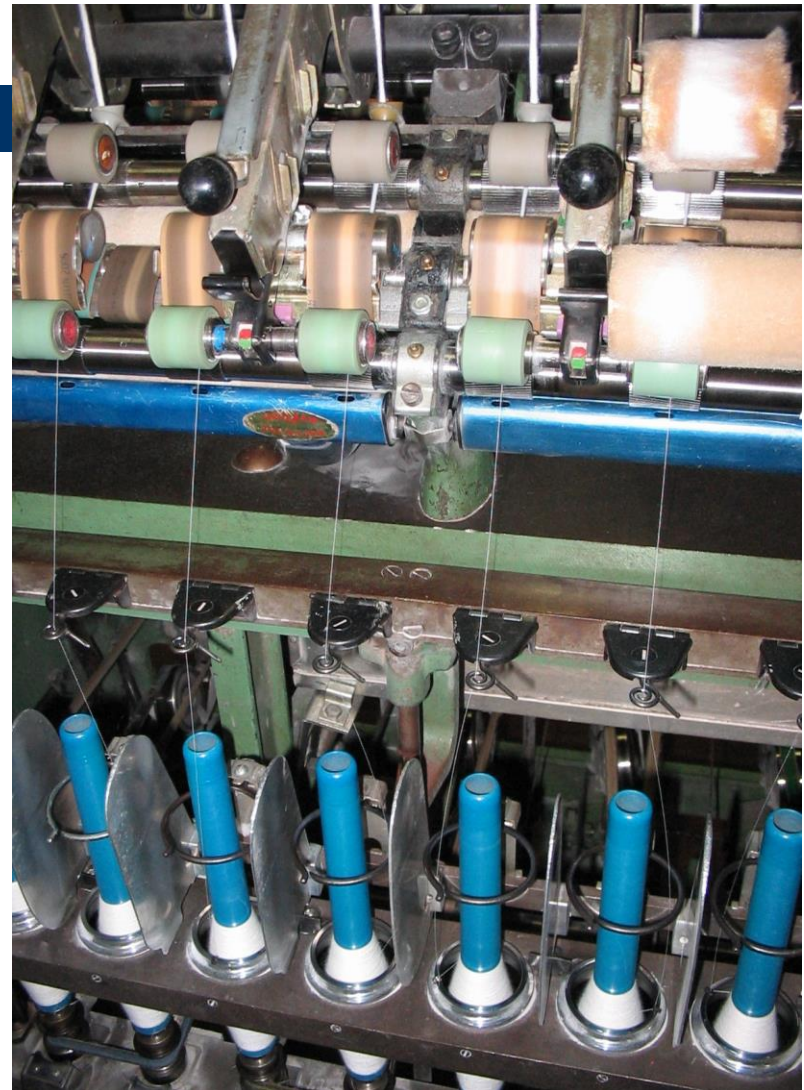
● Filatório

– Produto

- Título : aspa+balança
- Regularidade: regularímetro
- Imperfeições: regularímetro
- Pulosidade: pilosímetro
- Torção: torcímetro
- Resistência: dinamômetro
- Alongamento: dinamômetro
- Classimat: classimat

– Processo

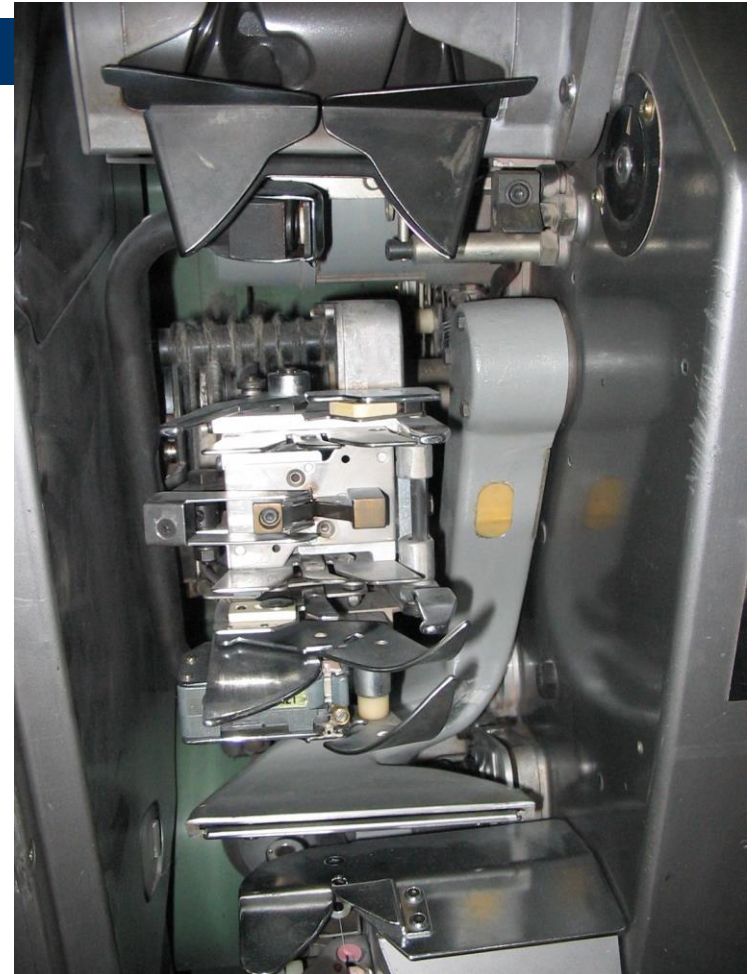
- Rotação do fuso
- Dispositivo de estiragem



- Conicaleira

- Produto

- Título do fio: aspa+balança
 - Regularidade: regularímetro
 - Imperfeições: regularímetro
 - Pulosidade: pilosímetro
 - Torção: torcímetro
 - Resistência: dinamômetro
 - Alongamento: dinamômetro
 - Classimat: classimat



Instrumentos para Inspeção de Fios e Fitas



Regularidade , CV massa,
Pontos grossos e finos
Neps e pilosidade



Resistência e alongamento

Valores de Referência dos Parâmetros do fio (Lima,1995)

- Fio de trama e urdume
 - CV do título em 100m : < 2 %
 - Tenacidade : > 11 cN/tex e CV < 10%
 - Alongamento: > 5% e CV < 10%
 - Pontos fracos: <1 em 100000 m
 - Pilosidade H < 50% (estatísticas Uster) CV<7%
 - Defeitos raros CLASSIMAT < 50% (est. uster)

● Malharia

- CV Título em 100 m: <1,8%
- CV Título em 10 m: < 2,5%
- Tenacidade: > 10 cN/tex
- Alongamento : > 5%
- Coeficiente de atrito parafinado: em torno de 0,15
- Irregularidade (U% e CV%) < 25% (estat. Uster)
- Pilosidade (H)< 50%
- CLASSIMAT : < 5 em 100.000 m

Ferramentas para Controle de Qualidade - Cartas de Controle

- Tipo específico de gráfico que serve para acompanhar a variabilidade do processo e permite identificar comportamentos aleatórios ou de tendência.
- Curva nos limites LSC e LIC processo sob controle. Nos limites LIE e LSE atende as especificações.
- Permite prever por análise da tendência a necessidade de intervir no processo para colocá-lo sob controle
- Como intervir depende da análise das interações dos parâmetros do processo. A análise pode ser feita pelos diagramas de causa e efeito e de dispersão

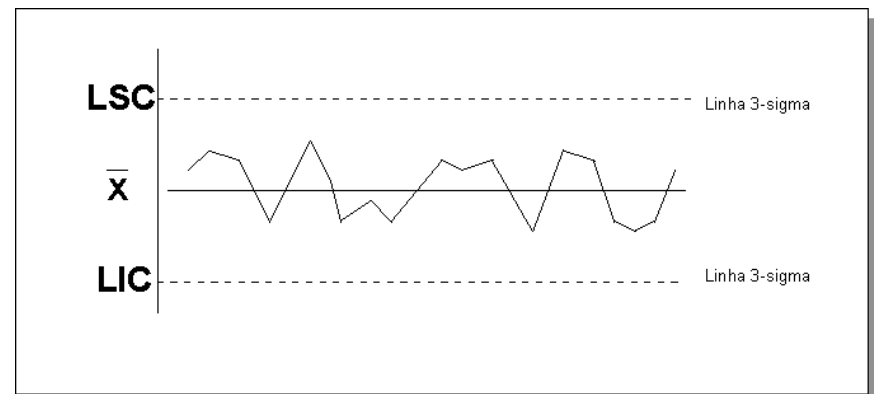


Diagrama de Causa e Efeito

- Diagrama de Ishikawa ou diagrama espinha de peixe, 4M,5M , 6M
- Representa as possíveis causas que levam a um determinado efeito
- Causas são agrupadas por categorias e semelhanças previamente estabelecidas
- Elaboração
 - Descrição do efeito
 - Levantamento das possíveis causas e seu agrupamento por categorias
 - Análise do diagrama e coleta de dados para determinar a frequência de ocorrência das causas.

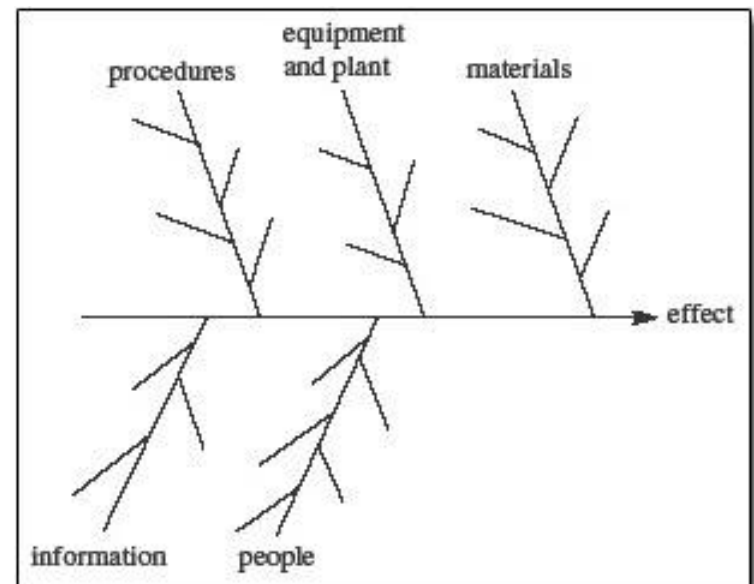
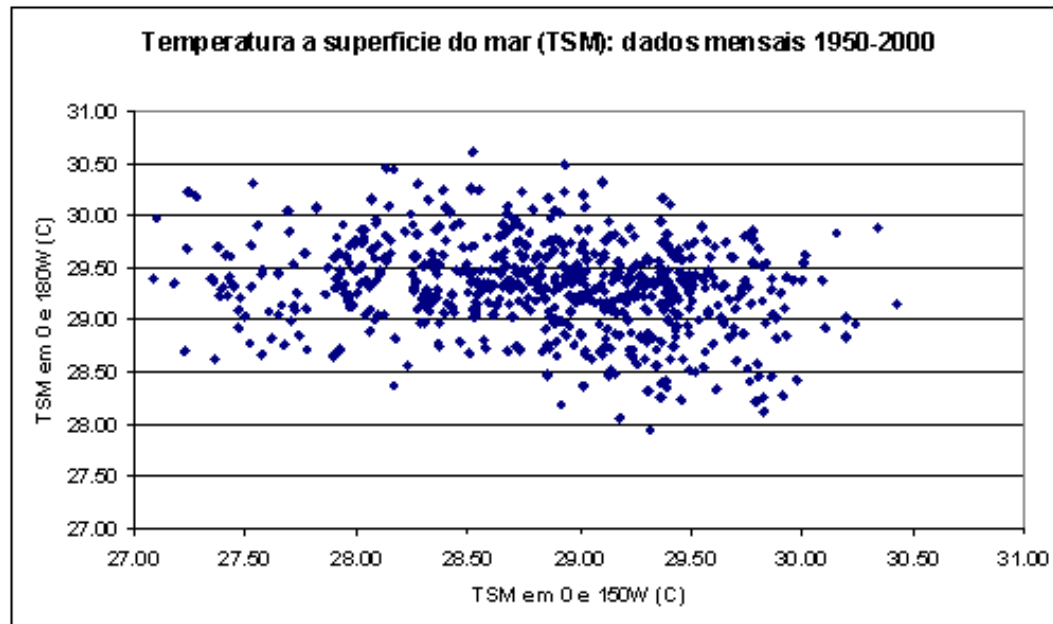


Diagrama de Dispersão




- Ajuda a visualizar a correlação de duas variáveis
- Não necessariamente garante que uma variável seja causa de outra.



Correlação entre características da fibra e do fio (Lima, 1995)

FILATÓRIOS DE ANÉIS

FIO \ FIBRA	Irregularidade (U%/CV%)	Imperfeições (Pontos finos, Pontos grossos e "Neps"/1000m de fio - Defeitos Classimat/100km de fio)	Tenacidade à rotura (Fmax/tex)	Alongamento à rotura (EFmax%)	Pilosidade (H)
Comprimento	Correlação significativa	Correlação significativa	Correlação significativa	Correlação significativa	Boa correlação
Micronaire	Boa correlação	Boa correlação	Boa correlação	Boa correlação	Boa correlação
Conteúdo de neps, folhas, sujeiras, micro-pó	Pouca ou nenhuma correlação	Correlação significativa	Pouca ou nenhuma correlação	Pouca ou nenhuma correlação	Pouca ou nenhuma correlação
Força de rotura 1/8"	Pouca ou nenhuma correlação	Pouca ou nenhuma correlação	Correlação significativa	Pouca ou nenhuma correlação	Pouca ou nenhuma correlação
Alongamento 1/8"	Pouca ou nenhuma correlação	Pouca ou nenhuma correlação	Pouca ou nenhuma correlação	Correlação significativa	Pouca ou nenhuma correlação
Cor/Reflectância	Pouca ou nenhuma correlação	Pouca ou nenhuma correlação	Pouca ou nenhuma correlação	Pouca ou nenhuma correlação	Pouca ou nenhuma correlação

LEGENDA:  Correlação significativa  Boa correlação  Pouca ou nenhuma correlação

FILATÓRIOS A ROTOR

FIO FIBRA	Irregularidade (U%/CV%)	Imperfeições (Pontos finos, Pontos grossos e "Neps"/1000m de fio - Defeitos Classimat/ 100km de fio)	Tenacidade à rotura (Fmax/tex)	Alongamento à rotura (EFmax%)	Pilosidade (H)
Comprimento	Boa correlação	Boa correlação	Correlação significativa	Correlação significativa	Boa correlação
Micronaire	Boa correlação	Boa correlação	Boa correlação	Boa correlação	Boa correlação
Conteúdo de neps, folhas, sujeiras, micro-pó	Boa correlação	Boa correlação	Correlação significativa	Correlação significativa	Pouca ou nenhuma correlação
Força de rotura 1/8"	Pouca ou nenhuma correlação	Pouca ou nenhuma correlação	Boa correlação	Pouca ou nenhuma correlação	Pouca ou nenhuma correlação
Alongamento 1/8"	Pouca ou nenhuma correlação	Pouca ou nenhuma correlação	Boa correlação	Boa correlação	Pouca ou nenhuma correlação
Cor/Reflectância	Pouca ou nenhuma correlação	Pouca ou nenhuma correlação	Pouca ou nenhuma correlação	Pouca ou nenhuma correlação	Pouca ou nenhuma correlação

LEGENDA



Correlação significativa



Boa correlação



Pouca ou nenhuma correlação

Conclusões e Revisão

- Entendimento do processo para definir os parâmetros ou atributos a serem controlados: matéria-prima, máquina e produto.
- Estabeecer a correlação causa efeito entre os parâmetros, usando modelos analíticos ou estatísticos.
- Definir os limites de controle dos parâmetros com base em normas, especificações do cliente ou estatísticas.
- Definir a periodicidade de controle e acompanhar o processo com cartas de controle.
- Se necessário intervir nos parâmetros responsáveis pela não conformidade ou perda de controle do processo.
- O método apresentado pode ser aplicado aos processos têxteis restantes.

Exercício

- Aplicar o modelo apresentado ao processo de fiação de fibras curtas cardado expandindo e detalhando os parâmetros de controle de processo. Na medida do possível tente estabelecer relações de dependência entre os parâmetros levantados. Elabore o Diagrama de Ishikawa.

Bibliografia

Marshall I., Gestão da Qualidade; FGV Editora, 2003.

Guia das Boas Práticas de Gestão da Qualidade; APT; 2000.

Lima, J.J.; Gerenciamento da Qualidade no Processo de Fiação; Senai Cetiq; 1995.

Tecelagem - Parâmetros para Controle da Qualidade

- Inspeção da matéria-prima: fio cru
 - Título do fio: aspa + balança
 - Regularidade (CV%): regularímetro
 - Pulosidade: pilosímetro
 - Torção: torcímetro
 - Retorção: torcímetro
 - Resistência: dinamômetro
 - Composição: técnicas de identificação de fibras
 - Coeficiente de atrito: medidor de atrito
 - Umidade: higrômetro

Tecelagem - Parâmetros para Controle da Qualidade

- Urdimento
 - Produto
 - Pulosidade do fio : visual: em todos os fios em todo comprimento
 - Processo
 - Número de quebras por 1.000.000 m
 - Velocidade
 - Tensão: tensiômetro
 - Número de faixas e cores: visual
 - Estado do pente: visual: na partida

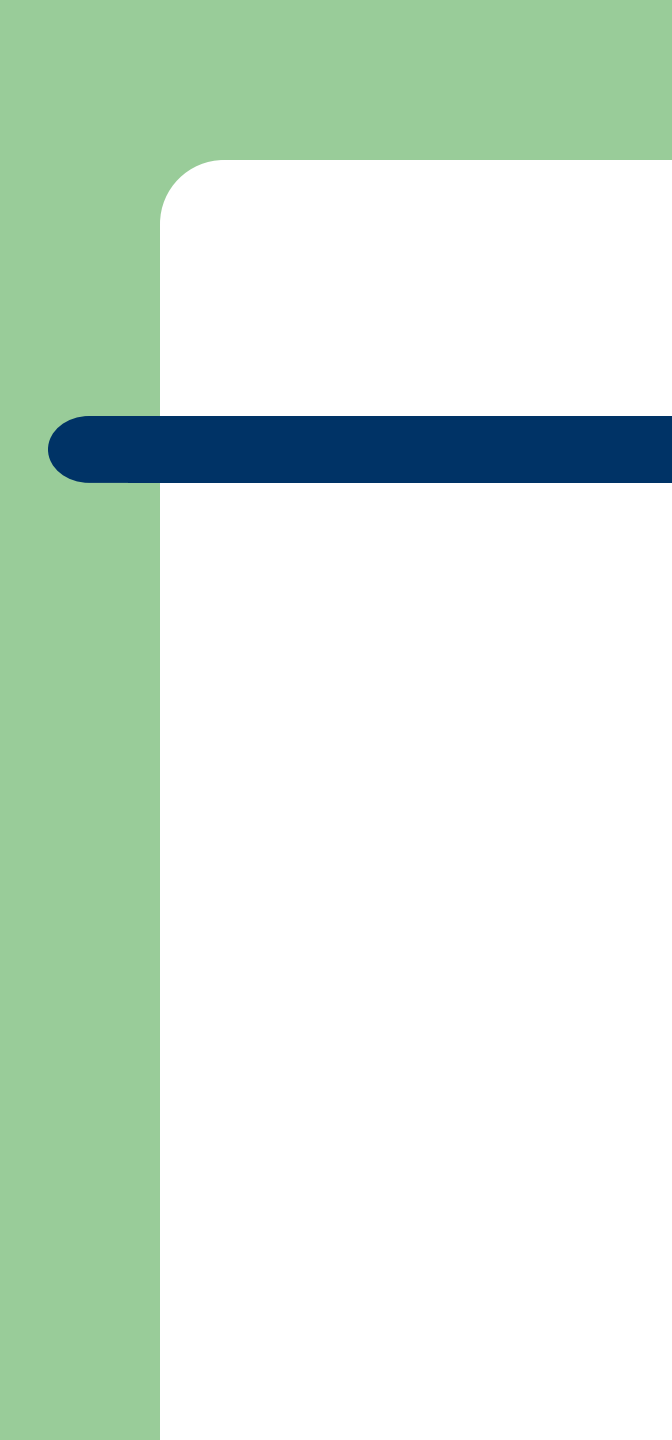
● Tecelagem

– Produto

- Amostra tecido com 50 cm de comprimento: largura, cores, massa, densidade de trama e urdume e rapport : fita métrica, câmara de luz, balança, conta fios. Na primeira amostra

– Processo

- Regulagens e manutenção: permanentemente
- Tensão de trabalho do fio
- Desgaste do pente



Bibliografia

Marshall I., Gestão da Qualidade; FGV Editora, 2003.

Guia das Boas Práticas de Gestão da Qualidade; APT; 2000.

Lima, J.J.; Gerenciamento da Qualidade no Processo de Fiação; Senai Cetiq; 1995.