



Introdução ao controle de qualidade de tecidos **Heiderose Herpich Piccoli**

Objetivos

Ao final deste texto, você deve ser capaz de:

- conceituar, conforme normas técnicas, os procedimentos relacionados ao controle de qualidade têxtil em tecido.

Iniciando o estudo

Neste material, serão objetos de estudo: a Amostragem, os Institutos Regulamentadores, os principais Defeitos em Tecidos de Malha e os Cuidados de Conservação de Tecidos de Malha, todos com base nas normas regulamentadoras.

1 Introdução

Para iniciar nossa discussão nesta disciplina, a qual trata do controle de qualidade, suas metodologias e pontos de aplicação, se faz necessária uma revisão de alguns conceitos, tais como: o que é qualidade e o que significa controle da qualidade.

Conforme CAMPOS (2004), a qualidade está diretamente ligada à satisfação do cliente interno ou externo. Inclui a qualidade do produto/serviço (ausência de defeitos), qualidade no atendimento de venda e pós-venda, cumprimento do prazo de entrega, entre outros aspectos.

A fim de realizar o controle desta qualidade, em um produto têxtil, é preciso estabelecer padrões e procedimentos, e a partir dos testes medir os resultados. Assim é possível saber se os objetivos estão sendo alcançados.

Ainda segundo CAMPOS (2004), diante de resultados que estejam fora das especificações, é necessário buscar as causas para os desvios bem como a solução para os problemas detectados. Todo controle de qualidade deve vir acompanhado de análise (por vezes estatística) e solução dos problemas identificados.

De acordo com SAYEG (1993), a estatística constitui uma ferramenta valiosa de auxílio na tomada de decisão: ela aponta desvios através de gráficos e números. Também permite a obtenção de valores médios para itens que sofreram várias medições.

Além do controle da qualidade do produto, podemos aplicar alguns dos procedimentos estudados nesta disciplina, no controle de processo de fabricação ou no recebimento de material. Alguns exemplos são: determinação do título de fio, determinação do percentual de encolhimento de malha, etc.

1.1 Amostragem

Quando é realizada a avaliação de algum item dentro do controle de qualidade de produto, processo ou recebimento de material, deve-se determinar uma amostra e a técnica de amostragem a ser empregada.

Conforme VIEIRA (1999), entende-se por população um conjunto de elementos que têm em comum determinada característica. Quando se retira um subconjunto desta população, este constitui uma amostra desta população.

Na prática não se avaliam todos os produtos ou materiais recebidos. Isso

seria inviável economicamente e demandaria muito tempo. As medidas obtidas através das amostras, são tomadas como representativas de toda a população.

Para retirar a amostra, segundo VIEIRA (1999) é necessário definir a técnica de amostragem, as quais representam os critérios para escolha dos elementos de uma determinada população. De acordo com a técnica utilizada, tem-se um tipo de amostra.

A seguir estão apresentadas as principais técnicas de amostragem:

- Amostragem casual ou aleatória: constituída por elementos retirados ao acaso. Todo elemento da população tem probabilidade igual de ser amostrado.
- Amostragem sistemática: constituída por elementos retirados da população segundo um sistema (regras pré-estabelecidas). Por exemplo: estabelece-se que serão inspecionados 1 produto/material a cada 10 produtos/materiais produzidos ou adquiridos. Recomenda-se sortear o primeiro a ser inspecionado para evitar amostragem tendenciosa.
- Amostragem estratificada: para o caso de populações com subgrupos heterogêneos. A amostra estratificada é composta por elementos provenientes de todos os estratos. É possível obter uma amostra sistemática de cada subgrupo e reunir as informações em uma só amostra denominada amostra estratificada.

1.1.1 NBR – 5426/1985¹ – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos.

No Brasil temos um órgão que elabora, aprova e regulamenta as normas brasileiras: ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. O plano de amostragem é regulamentado pela NBR 5426/1985. Ele pode ser utilizado para inspeção de produtos acabados, componentes e matérias-primas, operações, materiais em processamento, entre outros.

Alguns conceitos definidos nesta norma são importantes na compreensão do processo e estão listados a seguir.

- Inspeção: processo de medir, ensaiar e examinar a unidade do produto ou comparar suas características com as especificações.
- Inspeção por atributos: inspeção onde a unidade de produto é considerada defeituosa ou não em relação a um requisito.
- Unidade de produto: pode ser um artigo simples, um par, um conjunto, uma área, uma operação, etc.
- Defeito crítico: defeito que pode impedir o funcionamento ou comprometer o desempenho de uma função ou de um produto (defeito maior).
- Defeito grave: defeito considerado não crítico que pode resultar em falha ou reduzir substancialmente a utilidade da unidade de produto para o fim que se destina (defeito intermediário).
- Defeito tolerável: defeito que não reduz, substancialmente, a utilidade do produto para o fim que se destina ou não influi

¹ Em anexo consta uma cópia sem controle de NBR 5426/198.

substancialmente no seu uso efetivo ou operação (defeito menor).

- Não-conformidade: é expressa em termos de “porcentagem defeituosa” ou “defeitos por cem unidades”.
 - Porcentagem defeituosa = $\left(\frac{n^{\circ} \text{ unidades defeituosas}}{n^{\circ} \text{ unidades inspecionadas}}\right) * 100$
 - Defeitos por cem unidades $\left(\frac{n^{\circ} \text{ de defeitos}}{n^{\circ} \text{ unidades inspecionadas}}\right) * 100$
- NQA - Nível de Qualidade Aceitável: máxima porcentagem defeituosa que para fins de inspeção por amostragem, pode ser considerada satisfatória como média de um processo. O NQA juntamente com o código literal do tamanho da amostra é usado para classificar os planos de amostragem.
- Lotes de inspeção: conjunto de unidades de produtos a serem amostrados. Pode ser diferente de um lote de produção ou um lote de despacho.
- Tamanho de lote: número de unidades de produto contidas no lote.

Os valores de NQA são dados em tabelas e devem ser determinados no contrato de fornecimento ou pelo responsável. A determinação de um valor para o NQA não significa que o fornecedor possa enviar unidades defeituosas, mas que possivelmente possa haver produtos com defeito até o valor máximo percentual aceito pelo respectivo NQA.

O lote deve estar devidamente identificado, deve ser constituído de unidade de produto de um único tipo, grau, classe, forma e composição, sendo esses fabricados através das mesmas condições de produção e no mesmo período.

A amostra consiste em uma ou mais unidades de produto retiradas de

forma aleatória do lote a ser inspecionado. A quantidade de produto retirada determina o tamanho da amostra.

O plano de amostragem determina o número de unidades de produto de cada lote (tamanho da amostra) e o critério para aceitação do lote (números de aceitação e de rejeição). Dentro do plano de amostragem deve-se determinar o nível de inspeção, o qual fixa a relação entre o tamanho do lote e o tamanho da amostra. A NBR prevê níveis I, II e III e são dados na Tabela 1 para uso geral da NBR 5426/1985 - para ver este material, acesse a norma com seu acesso de estudante à coleção ABNT. Normalmente se utiliza o nível II. Quatro níveis especiais estão incluídos na Tabela 1 da NBR 5426/1985: S1, S2, S3 e S4, os quais podem ser utilizados quando forem necessários tamanhos de amostra relativamente pequenos e onde se deseje tolerar grandes riscos de amostragem.

Os tamanhos de amostra são indicados por um código literal na Tabela 1 da NBR 5426/1985. O NQA e a letra do código literal são usados para a obtenção do plano de amostragem a partir das Tabelas 2 a 4, 5 a 7 ou 8 a 10 da NBR 5426/1985. Nessas Tabelas tem-se três tipos de amostragem: simples, duplo e múltiplo. Quando vários planos são disponíveis para um dado NQA e uma letra de código, qualquer um pode ser utilizado.

Essa metodologia também permite uma avaliação de vários lotes consecutivos obtendo-se a média do processo, a qual corresponde a porcentagem média de unidades de produto defeituoso, encontrado em amostras de pelo menos cinco lotes consecutivos de inspeção original². Partindo do nível de inspeção normal, caso ocorram duas rejeições em cinco lotes devemos adotar a inspeção severa. Ocorrendo cinco lotes aprovados com

² Os lotes rejeitados podem ter seus produtos reparados e serem reapresentados para inspeção. A inspeção original se refere à primeira apresentação do lote.

inspeção severa pode-se retornar à inspeção normal. Se em dez lotes nenhum for rejeitado devemos praticar a inspeção atenuada. Quando um lote for rejeitado retorna-se à inspeção normal.

1.1.2 Inspeção de tecidos – sistema de pontos

Para a inspeção de tecidos planos ou de malha podemos atribuir um sistema de pontos. A norma internacional mais utilizada é a ASTM D5430 - 07 Standard Test Methods for Visually Inspecting and Grading Fabrics. No Brasil temos: NBR 13461 Tecido de malha por trama - Determinação do percentual de defeitos e NBR 13484 Tecidos planos - Método de classificação baseado em inspeção por pontuação de defeitos.

1.2 Institutos Regulamentadores

Foram criados vários institutos distribuídos pelo mundo os quais regulamentam os testes e estabelecem critérios e padrões de classificação para grande número de variáveis do ramo têxtil. Podemos citar como exemplos:

- Brasil – ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas - para instruções de acesso consulte seu professor(a);
- Mercosul – AMN Asociación Mercosur de Normalización;
- Estados Unidos – AATCC American Association of Textile Chemists and Colorists;
- Alemanha – DIN Deutsches Institut für Normung;
- Inglaterra – BSI British Standards;
- Suíça - ISO International Organization for Standardization;

Cada instituto possui seus comitês de elaboração e aprovação das normas. Existe um trabalho liderado pelo ISO para padronização destes documentos. Muitos documentos já trazem como referência ou citação a norma correspondente em outros institutos.

1.3 Principais Defeitos em Tecidos de Malha

Para facilitar o sistema de pontuação os defeitos em tecidos podem ser divididos em:

- Defeito contínuo: ocorre em certa extensão do tecido;
- Defeito pontual: ocorre em um ponto determinado do tecido;
- Defeito tangível: pode claramente ser definida sua extensão;
- Defeito intangível: não pode claramente ser definida sua extensão.

1.3.1 Malha crua

Em tecidos de malha crua podemos citar como defeitos mais encontrados os seguintes itens:

- Barramento: defeito visual contínuo em forma de faixas alternadas ou não, na direção do fio;
- Agulha caída: defeito visual contínuo visualizado através de uma falha ao longo do tecido ocasionando um risco na vertical;
- Risco de agulha: é um risco contínuo na vertical onde visualiza-se um afastamento entre colunas;
- Risco de óleo: é um risco contínuo na vertical onde visualiza-se uma deposição de óleo ou sujidade de máquina;

- Furo: defeito pontual onde visualiza-se a formação de um buraco pois o tecimento da malha foi interrompido.

Estes e os demais defeitos podem ser identificados e pontuados para permitir que ao se inspecionar um tecido plano ou de malha seja possível classificá-lo de forma que o consumidor/cliente conheça a qualidade do tecido contido no rolo. Para a execução deste procedimento utiliza-se as normas de inspeção de tecido citadas como orientação.

1.3.2 Malha Tinta

Em tecidos de malha tintos temos como defeitos mais comuns:

- Má-igualização: manchas indefinidas na extensão do tecido ocasionadas por problemas na montagem dos corantes que compõem a cor – defeito intangível;
- Diferença de tonalidade: diferença de cor existente quando compara-se uma amostra e um padrão;
- Manchas claras: diferença de rendimento de cor em algumas regiões provavelmente causadas pela presença de dureza ($\text{Ca}^{++}/\text{Mg}^{++}$) durante o tingimento;
- Manchas escuras: manchas da mesma cor do tingimento com tonalidade mais intensa. Em geral ocasionadas pela injeção direta de álcali;
- Manchas de precipitados: manchas com área bastante definida, nem sempre da cor do tingimento que ocorrem pela formação de precipitados oriundo da incompatibilidade de produtos químicos;
- Amarelecimento: cor amarelada e odor de fibra queimada. Ocorre

devido à exposição do tecido por tempo inadequado em temperatura inadequada.

Existem muitos outros defeitos. Os termos utilizados para um mesmo defeito muitas vezes muda conforme a região ou a empresa. Contudo a ABNT possui normas que padronizam os termos técnicos (ABNT NBR 13.175).

1.4 Cuidados de Conservação de Tecidos de Malha - ABNT NBR NM ISO 3758:2013 - Têxteis - Códigos de Cuidado Usando Símbolos

Para que se mantenham as características iniciais do tecido por mais tempo é necessário o uso adequado e o cuidado na manutenção do tecido. A norma ISO 3758/2013 regulamenta a nível mundial a codificação dos símbolos de cuidados de conservação. No Brasil a ABNT já unificou este padrão com a ISO. Assim temos a NBR ISO 3758/2013. Estes símbolos são utilizados para artigos têxteis, sejam tecidos ou peças confeccionadas.










Os símbolos devem estar presentes na própria peça ou em etiqueta. Quando essas opções não forem possíveis, os símbolos podem estar na embalagem. Deve-se selecionar uma opção de cada item para compor a etiqueta do produto obedecendo a seguinte ordem: lavagem, alveamento, secagem, passadoria e cuidado profissional têxtil. Se houver mais de uma indicação de secagem ou cuidado profissional, estes devem obedecer a seguinte ordem: lavagem, alveamento, secagem na máquina, secagem natural, passadoria, limpeza à seco profissional e limpeza à úmido profissional.






Quando não for apresentada nenhuma informação em qualquer um dos cinco principais símbolos, entende-se que qualquer tratamento aplicável a esse símbolo seja permitido.

Com base nessa norma 3758/2013, os itens são representados pelos símbolos listados a seguir:

- Tina: A tina simboliza a lavagem doméstica pelo processo manual ou mecânico. É usada para transmitir informações referentes à temperatura máxima de lavagem, bem como aos demais procedimentos de lavagem. No Quadro 1 a seguir temos os símbolos de cuidados no processo de lavagem e seu significado:

Quadro 1 – Símbolos de cuidados de conservação - Lavagem




Símbolo	Processo de lavagem
	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura máxima de lavagem 95°C; • Processo normal
	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura máxima de lavagem 70°C; • Processo normal
	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura máxima de lavagem 60°C; • Processo normal
	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura máxima de lavagem 60°C; • Processo suave
	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura máxima de lavagem 50°C; • Processo normal
	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura máxima de lavagem 50°C; • Processo suave
	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura máxima de lavagem 40°C; • Processo normal
	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura máxima de lavagem 40°C; • Processo suave
	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura máxima de lavagem 40°C; • Processo muito suave

	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura máxima de lavagem 30°C; • Processo normal
	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura máxima de lavagem 30°C; • Processo suave
	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura máxima de lavagem 30°C; • Processo muito suave
	<ul style="list-style-type: none"> • Lavagem a mão; • Temperatura máxima 40°C
	<ul style="list-style-type: none"> • Não lavar.

Fonte: Adaptado da ABNT NBR ISO 3758 (2013).

- Alvejamento: O triângulo simboliza o processo de alvejamento. No Quadro 2 temos os símbolos referentes à utilização de produtos alvejantes.

Quadro 2 – Símbolos de cuidados de conservação - Alvejamento.




Símbolo	Processo de alvejamento
	<ul style="list-style-type: none"> • Qualquer alvejante é permitido;
	<ul style="list-style-type: none"> • Não é permitido alvejantes clorados, apenas oxigênio;
	<ul style="list-style-type: none"> • Não alvejar.

Fonte: Adaptado da ABNT NBR ISO 3758 (2013).

- Secagem: O quadrado representa o processo de secagem utilizado depois da lavagem. Para secagem em tambor um círculo é acrescentado ao quadrado. A temperatura máxima é indicada por um ou dois pontos colocados dentro do símbolo. No Quadro 3

estão listados os símbolos de secagem em tambor.









Quadro 3 – Símbolos de cuidados de conservação – Secagem em Tambor.

Símbolo	Processo de secagem em tambor
	<ul style="list-style-type: none"> • Possível secagem em tambor; • Temperatura normal, temperatura de exaustão máxima 80°C.
	<ul style="list-style-type: none"> • Possível secagem em tambor; • Temperatura baixa, temperatura de exaustão máxima 60°C.
	<ul style="list-style-type: none"> • Não secar em tambor.

Fonte: Adaptado da ABNT NBR ISO 3758 (2013).

- Secagem natural: A simbologia do Quadro 4 representa processos de secagem natural.





Quadro 4 – Símbolos de cuidados de conservação – Secagem Natural.

Processo de secagem natural		Processo de secagem natural à sombra	
Símbolo	Descrição	Símbolo	Descrição
	<ul style="list-style-type: none"> • Secagem em varal 		<ul style="list-style-type: none"> • Secagem em varal à sombra
	<ul style="list-style-type: none"> • Secagem em varal por gotejamento 		<ul style="list-style-type: none"> • Secagem em varal por gotejamento à sombra
	<ul style="list-style-type: none"> • Secagem na horizontal 		<ul style="list-style-type: none"> • Secagem na horizontal à sombra
	<ul style="list-style-type: none"> • Secagem na horizontal por gotejamento 		<ul style="list-style-type: none"> • Secagem na horizontal por gotejamento à sombra

Fonte: Adaptado da ABNT NBR ISO 3758 (2013).

- Passadoria: o símbolo é um ferro de passar. Representa a passadoria a ferro doméstico e o processo de prensagem, com ou sem vapor. A temperatura máxima é indicada por um, dois ou três pontos inseridos dentro do símbolo.


Quadro 5 – Símbolos de cuidados de conservação – Passadoria





Símbolo	Processo de passadoria
	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura máxima da base do ferro de 200°C
	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura máxima da base do ferro de 150°C.
	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura máxima da base do ferro de 110°C sem vapor; • O vapor pode causar danos irreversíveis.
	<ul style="list-style-type: none"> • Não passar.

Fonte: Adaptado da ABNT NBR ISO 3758 (2013).

- Limpeza profissional: O círculo simboliza processos de limpeza profissional a seco e processos de limpeza profissional a úmido para artigos têxteis (excluindo o couro genuíno e peles). O uso do símbolo de limpeza a úmido é opcional.





Quadro 6 – Símbolos de cuidados de conservação – Limpeza Profissional à Seco

Processo de cuidados têxteis	
Símbolo	Processo de limpeza a seco
	<ul style="list-style-type: none"> • Limpeza a seco profissional com tetracloroetileno e todos os solventes listados para o símbolo F; • Processo normal.

	<ul style="list-style-type: none"> • Limpeza a seco profissional com tetracloroetileno e todos os solventes listados para o símbolo F; • Processo suave.
	<ul style="list-style-type: none"> • Limpeza a seco profissional de processo normal com hidrocarboneto (temperatura de destilação entre 150°C e 210°C, ponto de fulgor entre 38°C e 70°C; • Processo normal.
	<ul style="list-style-type: none"> • Limpeza a seco profissional de processo suave com hidrocarboneto (temperatura de destilação entre 150°C e 210°C, ponto de fulgor entre 38°C e 70°C; • Processo suave.
	<ul style="list-style-type: none"> • Não limpar a seco.

Fonte: Adaptado da ABNT NBR ISO 3758 (2013).

Quadro 7 – Símbolos de cuidados de conservação – Limpeza Profissional à Úmido.

Processo de cuidado têxteis	
Símbolo	Processo de limpeza a úmido
	<ul style="list-style-type: none"> • Limpeza a úmido profissional; • Processo normal.
	<ul style="list-style-type: none"> • Limpeza a úmido profissional; • Processo suave.
	<ul style="list-style-type: none"> • Limpeza a úmido profissional; • Processo muito normal.
	<ul style="list-style-type: none"> • Não limpar a úmido.

Fonte: Adaptado da ABNT NBR ISO 3758 (2013).

Referências

ABNT: NBR 5426/1985. **Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos**. 1985.

ABNT: NBR ISO 3758/2013. **Têxteis - Códigos de cuidado usando símbolos**. 2023.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC Controle da Qualidade Total no estilo japonês**. INDG Tecnologia e Serviços Ltda, Nova lima, Minas Gerais, 2004.

RODRIGUES, Edenilson Caetano. **Controle de Qualidade em Química Têxtil – Métodos Práticos**. SENAI/CETIQT, Rio de janeiro, 1997.

SAYEG, Roberto Nathan. **Estatística aplicada às indústrias têxtil e de confecção**. SENAI/CETIQT, Rio de janeiro, 1993.

VIEIRA, Sônia. **Estatística para a qualidade**: como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços. Editora Campus Ltda, 1999.