

Engenharia de qualidade na redução de refugos na indústria têxtil: um estudo de caso

Flávia Komatsuzaki (FEAMIG) flaviakz@gmail.com
José Jerónimo do Vale (FEAMIG) jose.jeronimo@teartextil.com.br
Milton Vaz Soares Júnior (FEAMIG) mvsojr@yahoo.com.br
Reinaldo Ferreira da Silva (FEAMIG) rei.particular@gmail.com

Resumo: Esta pesquisa aborda um estudo sobre o uso de ferramentas da qualidade para criar um escopo de trabalho a fim de reduzir os refugos numa indústria têxtil. Para isso, foi feito um levantamento dos benefícios e das limitações de algumas ferramentas e metodologias de gerenciamento que ajudam a identificar as variações nos processos. Como objetivo geral o trabalho pretende analisar quais as ferramentas de gestão da qualidade podem ser aplicadas no processo de acabamento dos tecidos numa empresa do setor têxtil. Primeiramente foi realizado um mapeamento do macro processo e posteriormente do setor de acabamentos da empresa, usando os conhecimentos adquiridos que permitem identificar os pontos críticos e as atividades que mais agregam valor no produto final. Na sequência, foram utilizados gráficos para levantamento e estratificação de dados que apontam o desempenho da atividade no processo, possibilitando fragmentar um problema complexo em frações menores para serem resolvidos paralelamente. A metodologia utilizada classifica-se como exploratória, bibliográfica e estudo de caso.

Palavras-chave: Indústria Têxtil. Acabamento. Ferramentas da qualidade.

1. Introdução

Atualmente, as organizações demandam uma qualidade superior em seus produtos e serviços, a fim de se tornarem mais competitivas. Diversos desafios são enfrentados e, para isso, a utilização de ferramentas eficazes de apoio à gestão se torna essencial.

Neste cenário chama-se a atenção também para o setor têxtil que passa por vários ajustes, procedimentos operacionais e administrativos, adequando-se às novas realidades. Para minimizar o impacto financeiro na produção de produtos, as indústrias têxteis precisam gerenciar sua cadeia produtiva a fim de reduzir os desperdícios na produção.

Sabe-se que uma indústria sem um acompanhamento de qualidade nos seus processos impactará negativamente em todo o meio produtivo gerando despesas desnecessárias que a longo prazo prejudica o desempenho geral da organização.

Prever e prover métodos de excelência de gerenciamento de processos na indústria têxtil com os métodos de qualidade é uma forma de combater os refugos que ocorrem na produção. Qualquer que seja o tipo de produto produzido por uma indústria do ramo têxtil, é importante salientar que os métodos de gerenciamento de qualidade devem ter seu planejamento fundado na excelência para permanecerem no mercado, satisfazendo clientes e reduzindo custos na produção.

2. Fundamentação Teórica

2.1 Evolução da qualidade e a sua importância para o processo produtivo

De acordo com Filho (2003) há tempos a era dos artesãos passava por um processo de aumento de clientes, devido à somente uma pessoa gerenciar todo o processo de fabricação, gasto e manutenção das matérias primas. Com o passar do tempo, o aumento da demanda redefiniu este cenário.

Segundo Werkema (1995), a Segunda Guerra Mundial foi a grande estimuladora para que uma maior quantidade de indústrias americanas passasse a adotar o controle de qualidade em suas linhas de produtivas.

Ribeiro (1994) define qualidade como “satisfação do cliente”. Porém, a obtenção da qualidade total só é possível através de uma visão sistêmica de todos os agentes envolvidos em qualquer processo produtivo (bens e serviços).

Para Garvin (1992), quase todas as modernas abordagens da qualidade foram surgindo aos poucos, através de uma evolução regular, e não de inovações marcantes. É produto de uma série de descobertas que remontam há um século.

Campos (1992) descreve que, um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo às necessidades do cliente. Portanto, em outros termos pode-se dizer: projeto perfeito, sem defeitos, baixo custo, segurança do cliente, entrega no prazo certo, no local certo e na quantidade certa. Para Palladini (1995) “Qualidade é a condição necessária de aptidão para o fim a que se destina”.

2.1.1 As organizações e suas interações

Rummler; Brache (1992) enfatizam que a maioria das dimensões-chave do desempenho organizacional é resultado da interação entre seus processos. Nessa perspectiva de abordagem sistêmica e visão processual da organização, o gerenciamento de processos pode ser a melhor forma de melhorar o desempenho organizacional.

Um dos fatores que dificulta a identificação da estrutura hierárquica dos processos é sua fragmentação pela organização, o que torna difícil a determinação do início e fim do macroprocessos. Nesse contexto, Harrington (1993) sugere a realização da verificação dos processos, cujo objetivo é avaliar o fluxo de trabalho e promover informações de inconsistências e identificação de problemas.

2.1.2 Mapeamento do processo

Para Clark (1994) e Fujimoto (1991) para elaborar um processo de desenvolvimento de um determinado produto, caracteriza-se por apresentar um ciclo composto de algumas atividades que visam identificar a necessidade do cliente até aprovação do piloto.

Segundo Campos (2004, p. 29)

“O estabelecimento da “diretriz do controle” é também chamado de “Planejamento da Qualidade”, pois a finalidade do controle é sempre garantir a satisfação das necessidades das pessoas”. Esta fase também é conhecida como “estabelecimento dos padrões.”

2.2 Ferramentas da Gestão da Qualidade

Para Paris (2002) as ferramentas da qualidade objetivam identificar os problemas existentes tanto no processo, quanto no fornecedor e no produto. Sendo necessário saber para que servem cada uma delas, pois só assim a empresa poderá aplicá-las da melhor forma. Dentre as ferramentas da qualidade pode-se destacar:

- Fluxogramas: O fluxograma de processo, segundo Campos (1992), é muito importante, pois padroniza e simplifica o entendimento do processo. Ele propõe a visualização ou identificação dos produtos produzidos, dos clientes e fornecedores internos e externos do processo, das funções, das responsabilidades e dos pontos críticos.

- Diagrama de Causa e Efeito: Segundo Filho (2003, p. 49) o diagrama, “também é conhecido de Ishikawa ou Espinha de peixe é utilizado para apresentar a relação existente entre um resultado de um processo (Efeito) e os fatores (Causas) do processo que por razões técnicas, possam afetar o resultado considerado. “

- Gráfico de Pareto: Segundo Filho (2003, p. 54) “é um gráfico de barras verticais que dispõe a informação de forma a tornar evidente e visual a priorização de temas”.

- Folha de Verificação: Conforme Werkema (1995, p.59), “uma folha de verificação é um formulário no qual os itens a serem examinados já estão impressos, com o objetivo de facilitar a coleta e o registro dos dados”.

2.3 Qualidade e a Indústria Têxtil

Segundo o relatório Setorial da Indústria Têxtil Brasileira (2001, p. 46),

As organizações no ramo têxtil têm como grande potencial a geração de renda e de emprego e pode ser dividido em três grandes segmentos industriais, cada um com níveis distintos de escala. São eles o segmento de fibras, a manufatura têxtil e o segmento da confecção. A cadeia têxtil inicia-se com o fornecedor de fibras e filamentos químicos que, junto com o de fibras naturais (setor agropecuário), produz matérias-primas básicas que alimentam as indústrias do setor de manufaturados têxteis (fios, tecidos e malhas), que, por sua vez, alimentam o segmento da confecção de bens acabados.

Para o bom funcionamento de uma cadeia de produção, como é o caso da cadeia têxtil, é importante que os elementos da cadeia atuem com qualidade e produtividade nos seus processos, pois há entre eles uma indissociável e sucessiva relação de fornecedor-cliente, e qualquer falha ocorrida em um dos estágios da cadeia propagará seus efeitos aos estágios subsequentes. (NETO; GUSMÃO, 2008).

3. Metodologia

A pesquisa classifica-se quanto aos fins exploratória que de acordo com Cervo e Bervian (2002 p. 69) “a pesquisa exploratória realiza descrições precisas da situação e quer descobrir as relações existentes entre os elementos componentes da mesma”.

Quanto aos meios é um estudo de caso e segundo Gil (2002), consiste na pesquisa profunda e exaustiva de um ou poucos objetos, de maneira a permitir seu amplo e detalhado conhecimento.

Cervo e Bervian (2002) afirma que a pesquisa bibliográfica feita a partir de documentos publicados com referências teóricas científicas explica de forma sucinta o que de

fato o item pesquisado quer dizer, sendo um meio de excelência e constitui procedimento básico para os estudos acadêmicos.

4. Resultados

4.1. Mapeamento do processo de acabamento da indústria têxtil

O macro processo da produção têxtil tem início na sala de abertura onde o algodão é recebido para classificação conforme os padrões estabelecidos pela empresa e armazenado para a limpeza de todas as impurezas que interferem no processo, de acordo com o Fluxograma 1.

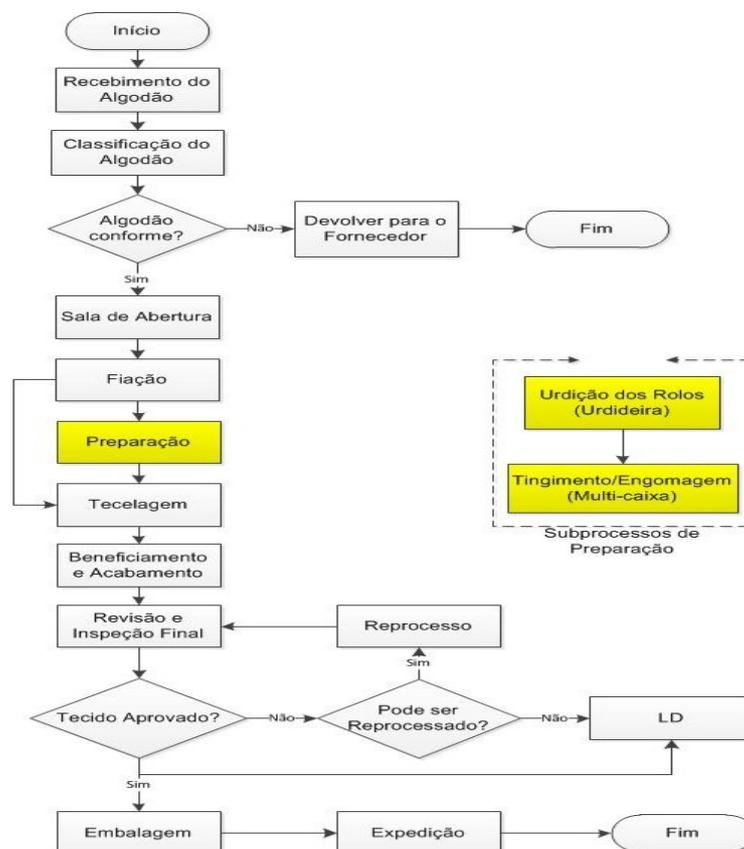


FIGURA 1 – Fluxograma 1 da Tear Têxtil Indústria e Comércio Ltda. Fonte: Tear Têxtil (2013).

Após ter mapeado o processo têxtil geral, inicia-se o processo de acabamento que é o objetivo e o desafio desse estudo, iniciado logo após a tecelagem dos fios conforme apresentado no esquema da FIGURA 2.

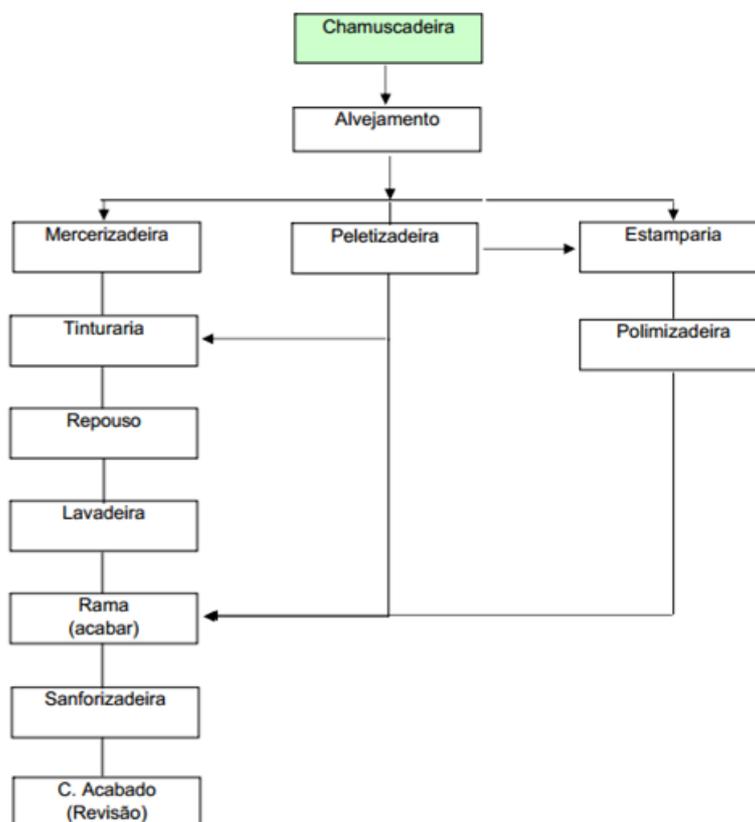


FIGURA 2- Esquema do processo de acabamento. Fonte: Tear Têxtil (2014).

No setor de acabamento o tecido é colocado na máquina chamuscadeira, que faz uma espécie de escovação do tecido. Em seguida ocorre a queima das penugens a fim de tornar o tecido mais liso e na sequência passa-se por um banho químico para retirar a goma utilizada na engomagem dos fios do urdume.

No alvejamento são retiradas todas as impurezas do tecido e os produtos químicos utilizados no processo anterior (chamuscadeira). Nessa fase também é verificado o grau de branco através da reação de oxidação proporcionada pelo peróxido de hidrogênio, o residual de goma (0 a 9), garantindo uma maior hidrofiliabilidade.

Depois de alvejado o tecido é levado para a mercerização que se trata de uma imersão em soda cáustica com uma temperatura 70°C e a 28 a 30° Be a fim de modificar a estrutura do algodão. Em um processo contínuo inicia-se a etapa de lavagem e secagem para a retirada da soda.

Na sequência acontece o processo de lixamento dos tecidos nas peletizadeiras garantindo um toque aveludado e um melhor acabamento e assim o tecido está pronto para a etapa de tintura e estamparia.

Na tinturaria o tecido é impregnado com um banho de tingimento composto por corantes reativos permanecendo em repouso por um período de 12 a 24 horas. Após esse período o tecido é lavado para retirar o corante que não reagiu.

Na estamparia é realizada a decoração do tecido com pigmentos insolúveis em água formando figuras localizadas que se repetem de maneira padronizada.

Ao término da estampagem o tecido é processado na polimizadeira a uma temperatura de 140° a 160° para a fixação da estampa.

O processo seguinte (Rama) é atualmente o de maior problema, onde é aplicado produtos químicos que favorecem o toque e a costurabilidade do tecido, além definir a largura final do tecido que está diretamente ligada à sua estrutura. São utilizados amaciantes a base de silicone, ácidos graxos e auxiliares de pré-encolhimento.

O acabamento final é realizado pela sanfonizadeira que tem o objetivo de pré encolher o tecido, melhorar o seu toque e realçar o brilho.

A partir daí conclui-se o processo de acabamento e o tecido está pronto para ser encaminhado para o cliente conforme as especificações.

3.2 Identificação e quantificação dos refugos nas etapas de acabamento da produção têxtil

Nos quadros seguintes foram quantificados e identificados os tipos de tecidos e os defeitos gerais do trimestre que mais produziu até o momento.

DATA: 01/06/2014 à 30/06/2014			
TECIDO	DEFEITO	METRAGEM	PORCENTAGEM
INDIGO GIROTEX	Raleira	10.970,20	1,62%
NÃO INDIGO	Tecido Fora de Largura	5.067,50	0,88%
NÃO INDIGO	Sanfonado	2.959,00	0,51%
NÃO INDIGO	Estampa Borrada	2.523,00	0,44%
DATA: 01/07/2014 à 31/07/2014			
TECIDO	DEFEITO	METRAGEM	PORCENTAGEM
INDIGO GIROTEX	Mancha de Engomadeira / Tingimento	21.644,50	2,48%
INDIGO GIROTEX	Raleira	9.074,80	1,04%
NÃO INDIGO	Tecido Fora de Largura	4.550,00	0,78%
NÃO INDIGO	Sanfonado	4.246,50	0,72%
DATA: 01/08/2014 à 29/08/2014			
TECIDO	DEFEITO	METRAGEM	PORCENTAGEM
INDIGO MULTI CAIXA	Raleira	22.128,30	11,72%
NÃO INDIGO	Sanfonado	5.400,10	0,67%
NÃO INDIGO	Tecido Fora de Largura	4.852,40	0,60%
NÃO INDIGO	Estampa Borrada	4.428,50	0,55%

QUADRO 1: Quantificação de defeitos mensais. Fonte: Tear Têxtil (2014).

Através da quantificação e identificação de defeitos é possível observar que a maior incidência de não conformidades ocorrem nas etapas de acabamento.

Através da análise do Quadro 1 foram identificados os defeitos por setor e percebe-se novamente que o setor de acabamento tem as maiores ocorrências conforme o Quadro 2.

PRINCIPAIS DEFEITOS POR SETOR

DATA: 01/06/2014 à 30/06/2014				
TECIDO	SETOR	DEFEITO	METRAGEM	%
INDIGO MULTI CAIXA	Fiação	Trama Irregular	231,50	0,08%
NÃO INDIGO	Engomadeira	Fio Irregular	164,50	0,03%
NÃO INDIGO	Tecelagem	Trama Dupla	1.424,50	0,25%
		Parada de Tear	1.156,50	0,20%
		Passamento Errado	765,50	0,13%
NÃO INDIGO	Beneficiamento	Marca de Peletizadeira	1.667,50	0,29%
		Quebradura	1.115,00	0,19%
		Sujeira	1.011,50	0,18%
NÃO INDIGO	Tinturaria	Mancha de Tingimento	2.103,00	0,37%
NÃO INDIGO	Estamparia	Estampa Borrada	2.523,00	0,44%
		Falha de Tinta na Estampa	1.689,00	0,29%
		Estampa Desencaixada	817,50	0,14%
NÃO INDIGO	Acabamento	Tecido Fora de Largura	5.067,50	0,88%
		Sanfonado	2.959,00	0,51%
		Tecido Dobrado / Vincado	1.778,00	0,31%
DATA: 01/07/2014 à 31/07/2014				
TECIDO	SETOR	DEFEITO	METRAGEM	%
INDIGO MULTI CAIXA	Acabamento	Sanfonado	2.026,00	0,87%
		Tecido Dobrado / Vincado	1.392,50	0,60%
		Tecido Queimado	831,50	0,36%
INDIGO GIROTEX	Fiação	Trama Irregular	1.163,30	0,13%
NÃO INDIGO	Engomadeira	Fio Esticado	104,50	0,02%
NÃO INDIGO	Tecelagem	Barramento no Sentido da Trama	1.151,50	0,20%
		Passamento Errado	1.065,00	0,18%
		Trama Cortada	931,00	0,16%
NÃO INDIGO	Beneficiamento	Marca de Peletizadeira	2.195,00	0,37%
		Quebradura	2.115,00	0,36%
		Sujeira	1.278,00	0,22%
NÃO INDIGO	Tinturaria	Mancha de Tingimento	2.165,50	0,37%
NÃO INDIGO	Estamparia	Estampa Borrada	2.106,50	0,36%
		Falha de Tinta na Estampa	2.003,80	0,34%
		Estampa Desencaixada	1.118,80	0,19%

NÃO INDIGO	Acabamento	Tecido Fora de Largura	4.550,00	0,78%
		Sanfonado	4.246,50	0,72%
		Tecido Dobrado / Vincado	2.080,00	0,35%
NÃO INDIGO	Fiação	Fio Irregular	94,00	0,02%
DATA: 01/08/2014 à 29/08/2014				
TECIDO	SETOR	DEFEITO	METRAGEM	%
INDIGO MULTI CAIXA	Engomadeira	Mancha de Engomadeira / Tingimento	15.731,50	8,33%
		Diferença de Cor Longitudinal	6.299,50	3,34%
INDIGO MULTI CAIXA	Tecelagem	Raleira	22.128,30	11,72%
INDIGO MULTI CAIXA	Acabamento	Sanfonado	1.677,80	0,89%
		Tecido Fora de Largura	1.157,80	0,61%
		Tecido Queimado	828,00	0,44%
NÃO INDIGO	Engomadeira	Diferença de Cor Longitudinal	50,00	0,01%
NÃO INDIGO	Beneficiamento	Sujeira	1.324,70	0,16%
		Marca de Peletizadeira	809,00	0,10%
		Quebradura	426,00	0,05%
NÃO INDIGO	Tinturaria	Mancha de Tingimento	2.460,90	0,30%
NÃO INDIGO	Estamparia	Estampa Borrada	4.428,50	0,55%
		Estampa Desencaixada	1.584,00	0,20%
		Falha de Tinta na Estampa	1.495,50	0,18%
NÃO INDIGO	Acabamento	Sanfonado	5.400,10	0,67%
		Tecido Fora de Largura	4.852,40	0,60%
		Mancha de Acabamento	1.748,50	0,22%

QUADRO 2: Defeitos por setor. Fonte: (Adaptada Tear Têxtil , 2014).

3.3 Utilização de ferramenta da qualidade para identificar a causa raiz dos refugos no processo de acabamento;

Neste tópico foram utilizadas ferramentas da qualidade para identificação e detalhamento da falha no setor de acabamento da indústria têxtil em questão.

Principais defeitos por setor período de 3 meses		
Acabamento	20695	44,70%
Estamparia	11127	68,74%
Beneficiamento	7365	84,65%
Tintura	6287	98,23%
Fiação	614	99,56%
Engomadeira	205	100,00%

QUADRO 3: Principais defeitos por setor período de 3 meses. Fonte: Os Autores (2014).

O QUADRO 3 apresenta a quantidade total de defeitos analisados no período de junho, julho e agosto em cada setor da indústria têxtil, e de posse desses dados foi construído um Gráfico de Pareto a seguir.

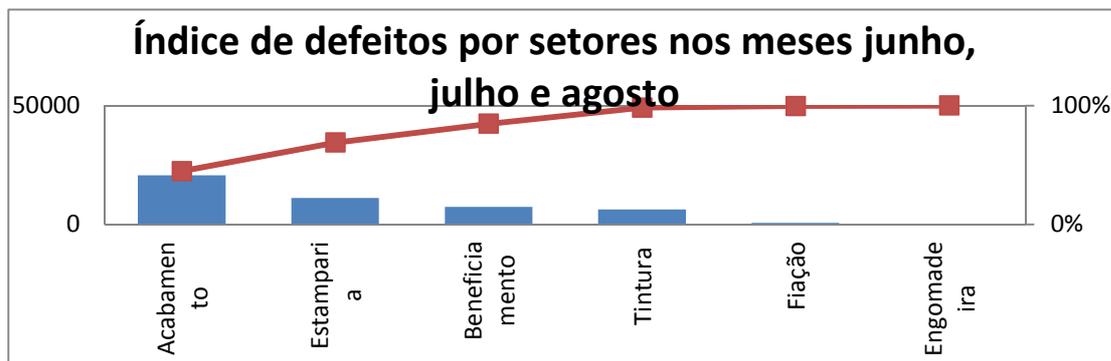


GRÁFICO 1: Pareto Setorial Trimestral. Fonte: Os Autores (2014).

A construção do Pareto resultou em um gráfico baseado em quantidades de ocorrências trimestrais por setor que afetam o processo têxtil além de evidenciar que o maior índice de defeitos, aproximadamente 75% do valor acumulado, é ocasionado no setor de acabamentos. Ao conseguir determinar o setor que mais ocasiona os defeitos, também foi possível definir os principais, conforme apresenta o QUADRO 4.

Principais defeitos no setor de acabamento período 3 meses		
Tecido Fora de Largura	14340	43,43%
Sanfonado	13020	82,87%
Mancha de Acabamento	5657	100,00%

QUADRO 4: Principais defeitos trimestrais no setor de acabamento. Fonte: Os Autores (2014).

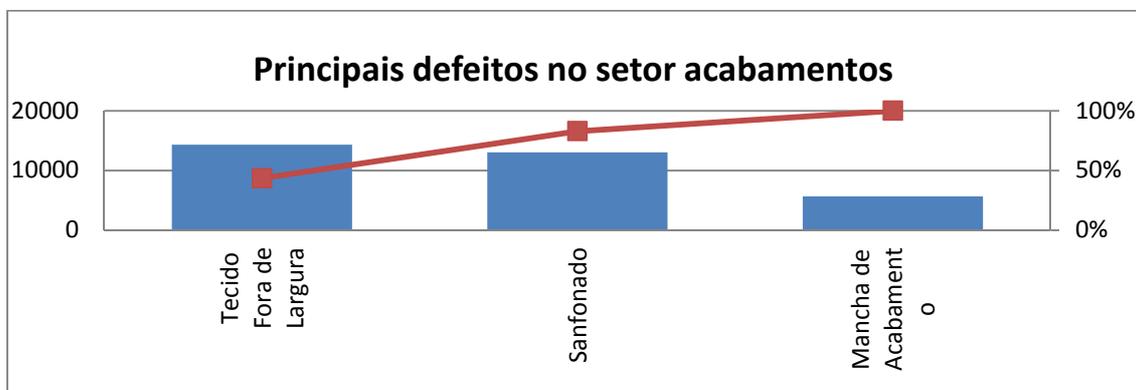


GRÁFICO 7: Principais defeitos no setor de acabamentos. Fonte: Os Autores (2014).

Dessa forma a construção do Pareto ilustrou os principais tipos defeitos no setor de acabamentos e o que deve ser analisado como prioritário para a adoção de medidas corretivas.

Após análises dos gráficos de Pareto foi possível ainda identificar as causas raízes do processo que geram os defeitos por meio do Ishikawa a seguir.

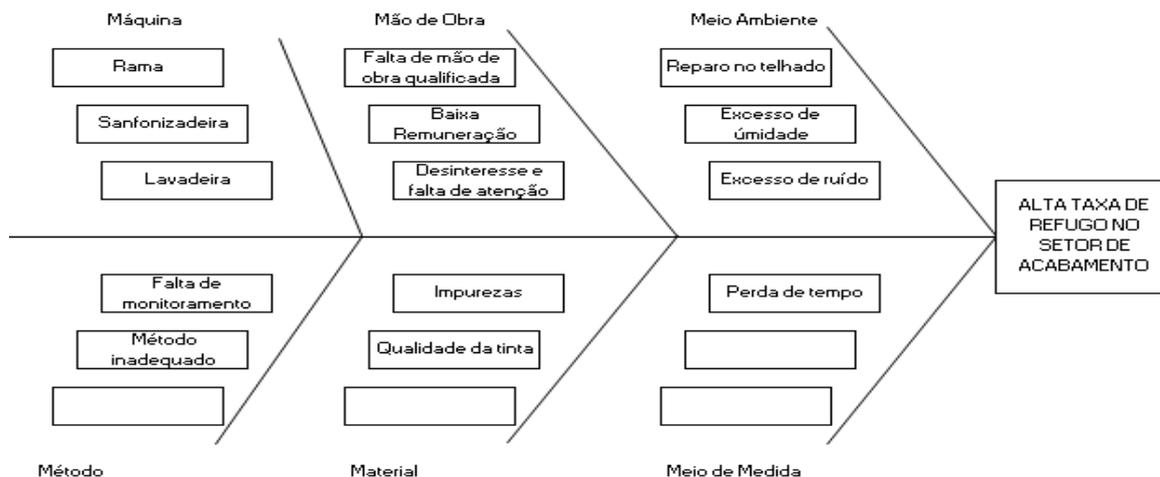


FIGURA 3: Ishikawa Processo de Acabamento. Fonte: Os Autores (2014).

Máquina – O excesso de sujeira faz com que algumas máquinas fiquem danificadas .

Mão de obra – Funcionários necessitam de treinamentos e qualificação para executar tarefas, além de acompanhamento constante.

Meio Ambiente – A umidade e a falta de algumas telhas acarretam problemas no tecido.

Método – A falta de monitoramento na saída do produto ocasiona o processo errado.

Material (algodão) – Apesar de ser de boa qualidade apresenta muitas impurezas.

Meio de Medida – Os processos inadequados ocasionam o produto defeituoso.

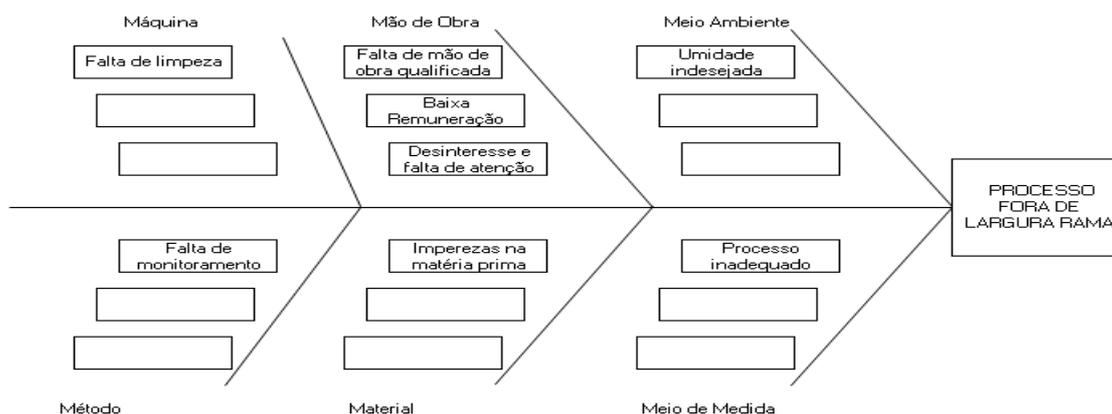


FIGURA 5 - Ishikawa Rama Fonte: Os autores (2014).

Máquina - A sujeira causa o travamento das correntes e as garras danificadas impedem de prender o tecido de forma adequada para pré- determinar a largura.

Mão de obra – A mão de obra desqualificada associada a remuneração baixa ocasiona o desinteresse dos funcionários.

Meio Ambiente – A umidade do ambiente causa o encolhimento do tecido.

Método – A falta de monitoramento na saída do produto ocasiona o processo errado.

Material (algodão) – Apesar de ser de boa qualidade apresenta muitas impurezas, fazendo com que o processamento para a limpeza do algodão seja realizado em longo período.

Meio de Medida – O processo inadequado ocasiona o produto fora de especificação.

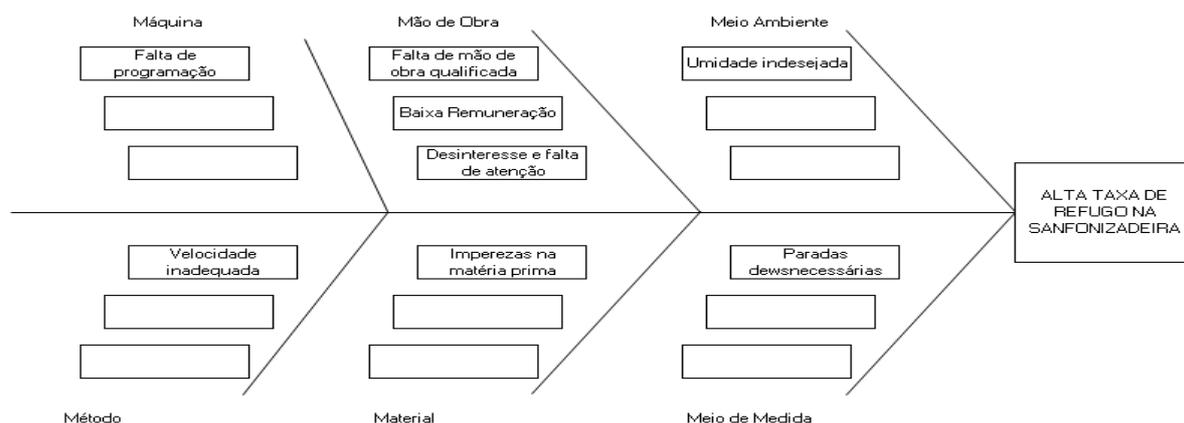


FIGURA 6- Ishikawa Sanfonizeira. Fonte: Os autores (2014).

Máquina – Equipamento que acarreta alto índice de acidente, com perda de membro, falta seguir a programação retífica pré-determinada da borracha que deve ser trocada a cada 800mil metros de tecido processados.

Mão de obra – A mão de obra desqualificada

Meio Ambiente – O excesso de ruído gerado pelos equipamentos incomoda e tira a atenção dos funcionários;

Método – O método inadequado de programação de velocidade do equipamento por artigo ocasiona o sanfonado.

Material (algodão) – Apesar de ser de boa qualidade apresenta muitas impurezas.

Meio de Medida – Paradas desnecessárias ocasiona o tecido sanfonado.

3.4 Propostas de melhorias no processo no acabamento.

- Aumentar a periodicidade de treinamentos de reciclagem para todos os processos a fim de manter a qualidade e manter os profissionais habilitados para novas tecnologias.
- Inserir manutenção preventiva com intervalos menores para não interferir no processo por falta de máquinas, incluindo limpeza e lubrificação de equipamentos;
- Aumentar o monitoramento principalmente no processo de tecelagem e urdição e no processo de acabamento proporcionando um produto de alta qualidade e redução de refugos;
- Montar um plano de ação para proporcionar a rotatividade de funcionários nos processos a fim de diminuir os defeitos por cansaço ou imperícia.
- Avaliar a questão salarial, acrescentando alguns benefícios como forma de incentivo;

- Repor e consertar os equipamentos danificados, principalmente as garras da máquina do processo rama para evitar imprevistos que geram não conformidades no tecido.

- Fazer um *check-list* para verificação de funcionamento dos equipamentos e velocidades programadas na troca de turnos.

4. Considerações Finais

Nota-se que a falta de padronização para algumas atividades e etapas dos processos, incluindo a regulagem de velocidade das máquinas, prejudica desde o recebimento da matéria-prima até o acabamento, o que faz ocasionar retrabalho e alta quantidade de refugos.

Dessa forma conclui-se que a partir de adoção de medidas corretivas para a redução dos refugos e esforço conjunto de toda equipe é possível aumentar a produtividade e a qualidade do tecido para ganhar a concorrência e aumentar confiança dos clientes.

Referências

CAMPOS, V.F. **TQC: Controle da Qualidade Total (no Estilo Japonês)**. 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. Belo Horizonte: UFMG – Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2004.

CLARK, B. K.; FUJIMOTO, T.; CHEW, B.W. **O desenvolvimento do produto automobilístico no mundo da indústria**. Brookings Papers on Economic Activity, nº 03, 1994.

CERVO, Amado L.; BERVIAN, Pedro A. **Metodologia Científica**. 5ª ed. São Paulo: PrenticeHall, 2002.

FILHO, Gustavo Vieira. **Gerenciamento pela Qualidade Total nos Serviços de Saúde**. São Paulo. Alínea, 2003.

FUJIMOTO, T. **Produtos e desempenho do desenvolvimento: estratégia, organização e gestão na indústria automobilística mundial**. Boston, 1991. Harvard Business School Press.

GIL. A.C. **Métodos e Técnicas de pesquisa Social**. São Paulo. Atlas, 2002.

GARVIN, David A. **Gerenciando a Qualidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.

HARRINGTON, James. **Aperfeiçoando processos empresariais**. São Paulo: Makron Books, 1993.

INSTITUTO DE ESTUDOS E MARKETING INDUSTRIAL - IEMI. **Relatório Setorial da Indústria Têxtil Brasileira**. São Paulo: Brasil Têxtil, 2001.

NETO, Pedro Luiz Costa; GUSMÃO, Nilzeth Neres. **Uma visão da qualidade na cadeia têxtil em empresas de pequeno e médio porte**. IV Congresso Nacional de Excelência em Gestão. 31 de julho a 02 de agosto de 2008.

PALLADINI, Edson Pacheco. **Qualidade Total na Prática: implantação e Avaliação de Sistemas de Qualidade Total**. 2.ed. São Paulo. Atlas. 1995.

PARIS, Wanderson S. **Ferramentas da qualidade: manual de apoio a seminários**. Curitiba. 2002.

RIBEIRO, Haroldo. **5S a base para qualidade total: um roteiro para implantação bem sucedida**. Salvador: Casa da Qualidade, 1994.

RUMMLER, Geary A. BRACHE, Alan P. **Melhores desempenhos das empresas**. São Paulo: Makron Books, 1992.

WERKEMA, Cristina. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Editora Werkema, 1995.