

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Informática
Curso de Engenharia de Produção

**Otimização de Processos em Indústria de Confecção:
Estudo de Caso**

Priscila Pasti Barbosa

TCC-EP-62-2008

Maringá - Paraná
Brasil

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Informática
Curso de Engenharia de Produção

**Otimização de Processos em Indústria de Confecção:
Estudo de Caso**

Priscila Pasti Barbosa

TCC-EP-62-2008

Trabalho de Graduação apresentado como requisito de avaliação no curso de graduação em Engenharia de Produção na Universidade Estadual de Maringá – UEM.
Orientador: *Prof. M.Sc. José Celso Oliveira dos Santos*

**Maringá - Paraná
2008**

PRISCILA PASTI BARBOSA

**OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS EM INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO:
ESTUDO DE CASO**

Este exemplar corresponde à redação final do Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção da Universidade Estadual de Maringá, pela comissão formada pelos professores:

Orientador: M.Sc. José Celso Oliveira dos Santos
Departamento de Engenharia Têxtil

Professora M.Sc. Maria de Lourdes Santiago Luz
Departamento de Informática

Professor André Barbosa Verona
Departamento de Informática

Maringá, 29 de Setembro de 2008.

“Comece fazendo o que é necessário, depois o que é possível, e de repente você estará fazendo o impossível.”

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida e por todas as bênçãos, que por serem tantas e tão freqüentes acabo esquecendo de agradecer.

Aos meus professores que me deram todo o respaldo necessário para o desenvolvimento da área acadêmica. Em especial ao meu orientador, Prof. M.Sc. José Celso Oliveira dos Santos, do Departamento de Engenharia Têxtil da Universidade Estadual de Maringá, pela valiosa revisão do material e seus úteis comentários.

Aos meus pais, Walter e Angélica, pelos ensinamentos e dedicação ao longo de todos esses anos, aos meus irmãos Leonardo e Rafael e a minha avó Benzinha.

Aos profissionais, em destaque Nanci, Elizângela, Ângela, Elvira e Zenaide que durante a realização do meu estágio curricular me deram suporte para que pudesse aplicar os ensinamentos obtidos na graduação de forma prática e dinâmica.

Aos meus amigos que sempre estiveram presentes tanto nas horas de estudos árduos como nas horas de diversão. Dentre estes amigos têm aqueles que são muito queridos, Soraia Bayer, Anderson Magalhães, Lilian Pereira e Leticia Nakazima.

RESUMO

Atualmente para que uma empresa se mantenha competitiva frente aos seus concorrentes a busca pela redução de custos de seu produto se tornou o principal objetivo. Para tanto, a otimização de processos tem sido a saída para se alcançar tais objetivos. O presente trabalho propõe a implantação de sistema de gerenciamento de processos industriais. O método PDCA (*Plan, Do, Check, Action*). É um estudo exploratório por meio de pesquisa-ação dado em um estudo de caso realizado em uma empresa de confecção. O embasamento teórico sobre o método PDCA e as ferramentas da qualidade utilizadas no processo (Diagrama de Causa e Efeito, Análise de Pareto, 5W e 2H) bem como os conceitos de *Just in Time*, *Lead Time* e Troca Rápida de Ferramentas, foram às fontes de informação utilizadas para a fundamentação teórica. Para o estudo de caso, foi realizada pesquisa de dados primários e secundários originados do decorrer do processo de implantação do método na organização de estudo. O trabalho relata importantes resultados conquistados com a implantação do método para otimização de processos.

Palavras – chave: Otimização de Processos, Confecção, Método, PDCA.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	VIII
LISTA DE TABELAS E QUADROS	IX
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	X
1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1. JUSTIFICATIVA.....	12
1.2. DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA.....	13
1.3. OBJETIVOS.....	13
1.3.1 <i>Objetivo geral</i>	13
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	13
2. REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1. DADOS GERAIS DAS INDÚSTRIAS DE CONFECÇÕES	15
2.2. PROCESSO.....	21
2.3. OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS	22
2.4. MÉTODO PDCA DE GESTÃO DE PROCESSOS	22
2.5. JUST IN TIME.....	23
2.6. LEAD TIME OU TEMPO DE ATRAVESSAMENTO.....	25
2.7. TROCA RÁPIDA DE FERRAMENTAS (TRF)	26
2.8. MÉTODO DE ANÁLISE DE PARETO.....	27
2.9. DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO	28
2.10. 5 W 2 H.....	29
3. DESENVOLVIMENTO	31
3.1. A EMPRESA.....	31
3.2. O PROCESSO DE CORTE E PCP.....	31
3.3. PLANEJAMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DO MÉTODO PDCA DE MELHORIAS.....	32
3.3.1. <i>Identificação do Problema</i>	32
3.3.2. <i>Observação do Problema</i>	33
3.3.3. <i>Análise dos Problemas</i>	37
3.3.4. <i>Elaboração do Plano de Ação</i>	37
3.3.5. <i>Ação / Execução</i>	40
3.3.6. <i>Verificação</i>	40
3.3.7. <i>Padronização</i>	45
CONCLUSÃO.....	47
SUGESTÃO PARA MELHORIAS FUTURAS NA EMPRESA	48
REFERÊNCIAS	49

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - ENTRELAÇAMENTO DO TECIDO DE MALHA	16
FIGURA 2 - MODO DE ARMAZENAMENTO DE TECIDOS.....	16
FIGURA 3 - REPRESENTAÇÃO DO MÉTODO PDCA DE MELHORIAS.....	23
FIGURA 4 - REPRESENTAÇÃO DO DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO.....	29
FIGURA 5 - MODELO DE QUADRO DA FERRAMENTA 5W E 2H.....	30
FIGURA 6 - GRÁFICO DO TIPO DE ERRO ENCONTRADO NOS LOTES DO SETOR DE CORTE.....	34
FIGURA 7 - GRÁFICO DE ÍNDICE DE ERROS POR OPERADOR DO SETOR DE CORTE.....	34
FIGURA 8 - GRÁFICO DO NÚMERO DE CORTES EFETUADOS POR DIA DURANTE O MÊS DE MARÇO/2008.....	35
FIGURA 9 - GRÁFICO DO ÍNDICE DE RETRABALHO DIÁRIO.....	36
FIGURA 10 - GRÁFICO DO NÚMERO DE CORTES REALIZADOS POR REFERÊNCIAS.....	36
FIGURA 11 - DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO DA EMPRESA	37
FIGURA 12 - GRÁFICO COMPARATIVO DOS ERROS ENCONTRADOS NOS LOTES ANTES E DEPOIS DA APLICAÇÃO DO MÉTODO PDCA DE MELHORIAS.....	40
FIGURA 13 - SETOR DE CORTE	41
FIGURA 14 - SALA DO SETOR DE ACABAMENTOS	42
FIGURA 15 - SALA DO SETOR DE ACABAMENTOS APÓS O REARRANJO	42
FIGURA 16 - MODO DE ARMAZENAMENTO DAS PEÇAS DE BORDADO ANTES DO REARRANJO.....	43
FIGURA 17 - MODO DE ARMAZENAMENTO DAS PEÇAS DE BORDADO DEPOIS DO REARRANJO.....	43
FIGURA 18 - COMPARATIVO DO NÚMERO DE CORTES DOS MESES DE MARÇO E AGOSTO/08	44
FIGURA 19 - COMPARATIVO DO NÚMERO DE CORTES ENTRE OS MESES DE MARÇO/08 E AGOSTO/08.....	45
FIGURA 20 - MÉDIA DE CORTE NOS MESES DE MARÇO E AGOSTO/08	45

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Quadro 01: Cronograma Proposto do Monitoramento do Processo.....	30
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAD	Computer Aided Manufacturing (Desenho auxiliado por Computador)
JIT	Just – in – time
PCP	Planejamento e Controle da Produção
PDCA	Plan, Do, Check, Action – Método de Gerenciamento de Processos
POP	Procedimento Operacional Padrão
QC Story	Método de Solução de Problemas
TRF	Troca Rápida de Ferramenta

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como proposta principal apresentar um projeto de melhorias de processo, o qual busca a redução de tempos de atravessamento de uma indústria de confecção de roupas femininas, envolvendo para isso fatores como: definição de cronograma para lançamento de coleção, quantificação da produção e ordens de produção.

A otimização e a melhoria constante de processos operacionais objetiva melhorar a efetividade, a qualidade, a consistência de informações e a rentabilidade fabril, ao mesmo tempo em que se reduz riscos e custos operacionais.

Para dar suporte à otimização de processos podemos lançar mão de técnicas que integram os elementos de tecnologia de manufatura e aperfeiçoa a utilização de pessoas, materiais, instalação e equipamentos como o Método de Gerenciamento de Processos (PDCA) e para ajudar em sua aplicação, os conceitos de JIT, o Kanban e a TRF.

A empresa que serve de referência para este trabalho é a Polignum Indústria e Comércio Ltda., localizada em Maringá - PR, atuando no ramo de confecção de moda feminina, que trabalha com três marcas próprias.

Quanto ao histórico da empresa a primeira marca surgiu juntamente com a empresa em 1997 e atende ao público feminino de maneira geral, principalmente fabricando tamanhos médios entre os números 38 e 46, comercializados ao varejo, além de outra loja situada em shopping atacadista em Maringá e que atende toda a região.

As outras duas marcas surgiram posteriormente no mercado e são vendidas através de representantes em todo o país. Entre essas duas marcas, uma busca atender ao público feminino mais jovem (faixa etária 18 anos), e a outra destinada ao público feminino com tamanhos especiais (entre 46 e 60).

Com a introdução dessas duas marcas a mais no processo, ou seja, 3 no total, a empresa necessita de projeto de sistematização para as suas atividades, as quais ditadas pelos novos conceitos de mercado, principalmente neste mundo globalizado, para que tenha condições de trabalhar em ritmo crescente.

Diante desse novo comportamento, é de grande importância uma reestruturação nos processos de confecção, promovendo incrementos ao seu planejamento, para se tornar cada vez mais competitiva e ter capacidade em atender sua demanda, na produção que engloba agora as três marcas.

Todo este processo acabou em acarretar numa sobrecarga no setor da produção. A falta do planejamento das etapas produtivas gerou um aumento significativo de tempos de atravessamento na fabricação, principalmente por tentar estabelecer e manter os mesmos prazos de entregas, que, conseqüentemente, aumentaram o tempo de produção do produto, gerando horas extras para a empresa, acarretando aumento do custo do produto.

Visando maior competitividade no mercado, o grande desafio é reduzir os custos de fabricação destas três marcas, adequando e melhorando o seu preço final de venda. Dentre as análises que serão realizadas, busca-se uma saída, promovendo a reestruturação da empresa visando um planejamento elaborado do método de produção e a redução de seus tempos e métodos.

1.1. Justificativa

A globalização e o aumento constante da concorrência estão provocando cada vez mais mudanças significativas nos modelos de negócio das empresas. Essas mudanças estão relacionadas a uma constante busca por maior qualidade e redução de custos. Isso tudo, exige um processo de transformação intenso, já que a qualidade do produto deixou de ser algo a mais que garantia às empresas um passo a frente do concorrente e se tornou um pré-requisito.

Desta forma, a saída para se manter competitivo e adequado frente aos concorrentes, é a otimização dos processos e a redução dos custos do produto, pois estará a um passo do concorrente aquele que colocar o seu produto no mercado com qualidade e menor preço, além do grau de elaboração da peça.

Assim, o planejamento da produção é a etapa mais importante para se atingir os objetivos.

1.2. Definição e delimitação do problema

A empresa que serviu de objeto de estudo neste projeto, começou trabalhando somente com uma marca atendendo ao mercado de atacado e varejo na cidade de Maringá.

Com o aumento das vendas e o crescimento da empresa, foram criadas no mercado outras duas marcas para atender de forma mais ampla o mercado da moda feminina que são comercializadas através de representantes que viajam por todo o país.

O grande desafio, portanto, está sendo conseguir conciliar a produção das três marcas na fábrica, bem como atender aos pedidos dos representantes e as necessidades da demanda da primeira marca em suas lojas de atacado e varejo.

No momento, a produção da empresa, visando atender a demanda de pedidos que cresceu consideravelmente, tem enfrentado alguns problemas como a necessidade de mais mão-de-obra, espaço físico e, principalmente, problemas em tempos de atravessamento constantemente causado pela falta de roteiro de sistematização das tarefas. Tudo isso, com o intuito de atender aos pedidos e suas datas previstas para entrega, que acabam gerando constantemente estes tempos de atravessamento e comprometendo o processo de produção.

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é a aplicação do método PDCA de melhorias para alcançar a otimização da produção através da redução do seu tempo de preparação. Para isso, a redução do tempo de atravessamento ou *Lead Time* se torna o imprescindível.

1.3.2 Objetivos específicos

Aplicar o método PDCA de melhorias visando identificar as causas dos tempos de atravessamento, e desta forma tentar reduzi-lo ao máximo, focando melhorar a administração da produção.

Considerando que em seu processo produtivo a empresa desenvolve a coleção e os moldes, e o processo de costura é terceirizado por meio de facções, o presente estudo visa focar a otimização da produção no setor de corte da empresa.

Sendo assim, o objetivo específico se tornou aumentar o número de cortes de peças da empresa para desta forma alavancar a produção e evitar atrasos nas entregas de pedidos.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Tradicionalmente, o setor têxtil auxiliou a alavancar o desenvolvimento da industrialização dos países. Por sua grande capacidade de absorção de mão-de-obra, foi usado como ponto de partida para muitos processos de industrialização em muitos países. Foi o setor têxtil, por exemplo, o impulsionador da revolução industrial inglesa nos séculos XVIII e XIX (GARCIA, 2001).

Não foi diferente no Brasil. Apesar de ter dado ênfase à industrialização de base na década de 50 e à introdução da indústria automobilística na década de 60, a indústria têxtil contribuiu para o desenvolvimento industrial brasileiro, inclusive em períodos anteriores à década de 50 (GARCIA, 2001).

Esta seção apresenta a fundamentação teórica das principais teorias usadas para dar embasamento a este trabalho, desde dados gerais a respeito das confecções de malharia até a fundamentação da aplicação das ferramentas básicas para a otimização de processos já citadas anteriormente.

2.1. Dados Gerais das Indústrias de Confecções

As confecções constituem o produto final da cadeia produtiva têxtil-vestuário. Abrangem roupas de malhas, vestuário e acessórios de tecidos, roupas de cama, mesa, banho, copa, cobertores, dentre outros.

A indústria de confecção vem a cada dia multiplicando suas atividades ao longo da cadeia produtiva do vestuário, como: serviços especializados de lavanderia, bordado, serigrafia, estamparia, lojas de aviamentos, atacado de tecidos, comércio de máquinas e acessórios de costura, entre outros (FILHO, NETO, 1997, p.67).

Os tecidos, tal como os fios, são comercializados diretamente no atacado e no varejo, ou são utilizados na etapa de confecção da mesma empresa, conforme seu grau de verticalização.

A tecelagem das malhas dispensa a necessidade dos fios de trama, sendo o pano produzido a partir de um ou mais fios que se entrelaçam sobre si mesmos, como mostra a Figura 01.

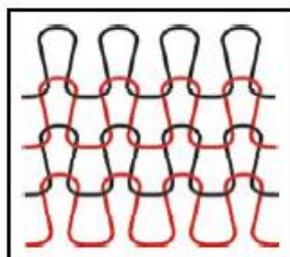


Figura 1- Entrelaçamento do tecido de malha

Fonte: FILHO, NETO, 1997, p.66.

O processo é realizado com a ajuda de agulhas onde o tecimento fundamental neste caso é o tricot. As malhas são produzidas em teares circulares, o tecido de malha produzido é tubular (SESI, 2003).

As ligações básicas são a meia malha (jersey), o piquet, o moletom e a ribana. A máquina pode ser de monofrentura ou duplafrontura, e usa cunhas chamadas de excentricos (por analogia ao processo de cala) que movimentam as agulhas de lingueta (SESI, 2003).

Dentro da estrutura do complexo têxtil, as malhas relacionam-se diretamente com a etapa da confecção ou com o consumidor final, dependendo do tipo de produto elaborado e do processo utilizado.

Para o recebimento da matéria-prima é preciso que seja separada por cor, referência e lote de tingimento; utilizar o romaneio do fornecedor de tecido pra conferência e alertar para que no momento do descarregamento não se bata suas pontas no chão e nem os jogue no chão. Também não se devem receber tecidos com o rolo quebrado e nem armazená-los com os rolos de pé (VICUNHA TÊXTIL, 2008).



Figura 2 - Modo de Armazenamento de Tecidos

Fonte: Vicunha Têxtil, 2008.

Após receber uma encomenda, o fabricante de roupas fabrica as encomendas, quase sempre em diferentes tamanhos, para que possam ser usadas por pessoas de estaturas diferentes. Os fabricantes encomendam grandes rolos de tecidos, que são inspecionados. Trabalhadores produzem as roupas, com a ajuda de máquinas especiais, que aplainam, cortam e colam todo o material. Uma vez prontas, elas são enviadas aos clientes, via distribuidores.

Muitos países como o Brasil, Canadá e Estados Unidos, exigem por parte dos fabricantes a presença de uma etiqueta indicando o local de fabricação (exemplo: *Feito no Brasil, Made in China*) e os materiais usados (exemplo: *95% algodão, 5% poliéster*). Nos Estados Unidos e no Canadá, existem leis que proíbem o uso de materiais que pegam fogo com facilidade para a fabricação de roupas, com o intuito de proteger os usuários, bem como exigem das companhias a procedência do material usado (exemplo: *este material contém tecido de segunda mão*).

Para a melhor compreensão da indústria de confecção será descrito a seguir os processos de produção. As principais etapas são a pré-montagem (criação, modelagem e corte), a montagem (ou costura) e o acabamento.

A criação é a primeira etapa da confecção, realizada por um estilista. Esta etapa “requer o conhecimento tanto das tendências da moda quanto das características da estratégia da empresa, de modo a desenvolver modelos que facilitem a comercialização” (FILHO, NETO, 1997, p.81).

As principais ferramentas de trabalho do estilista são as idéias, lápis e papel, embora mais recentemente o uso do computador tenha se tornado indispensável com o sistema CAD.

A modelagem, próxima etapa do processo, é executada pela modelista e “consiste na concretização das idéias do estilista de modo a criar um protótipo, ou peça piloto, como é mais conhecida, a partir do qual serão elaborados os moldes (FILHO, NETO, 1997, p.81).

A fase seguinte é o posicionamento dos moldes no tecido, de modo a minimizar o desperdício decorrente das sobras deste, isto é, o objetivo é obter o melhor aproveitamento do tecido.

Esta estação é chamada de encaixe, e consiste nas seguintes operações:

- Dispor sempre o sentido do fio do molde paralelo ao fio do tecido;
- Usar como largura para o encaixe, a largura útil do tecido, menos 2 cm;

- A espessura e a rigidez das linhas traçadas no risco determinam, em grande parte, a precisão do corte. Quanto mais grossa e menos nítida a linha, menor o grau de precisão atingido no corte.
- Os moldes devem ser colocados no risco, obedecendo-se rigorosamente o fio do tecido, sem deslocar parte alguma para fora do fio, que é extremamente prejudicial ao setor de costura e conseqüentemente ao produto acabado.
- Após o risco pronto, alguns pontos devem ser verificados:
 - Se todas as partes das peças foram riscadas;
 - Se todos os tamanhos foram riscados;
 - Se todas as peças estão orientadas em relação ao fio e orientação do tecido;
 - Se todos os tamanhos foram identificados de forma clara (VICUNHA TÊXTIL, 2008).

Também nesta etapa é de grande utilidade o emprego do sistema CAD. A partir do modelo padrão para cada peça, o computador determina os diversos tamanhos de todas as peças, com base nas regras de gradeamento introduzidas nos programas operacionais.

Um exemplo de CAD é o programa AUDACES, muito utilizado nas empresas, que permite ao operador simular o encaixe das peças no tecido em uma disposição que minimiza o consumo de material. O programa gera encaixes para o corte dos moldes. Esse processo é automático e possui duas vantagens relevantes em relação ao processo manual: a primeira está na economia de tecido, já que o sistema minimiza perdas; a segunda aparece na economia de tempo de elaboração dos encaixes, o qual cai em até 90%. De uma maneira geral, o programa automatiza os processos de modelagem, gradação, encaixe e riscos (AUDACES VESTUÁRIO, s.d.).

Os riscos dos moldes podem ser:

- **Riscos Manuais:** Executados diretamente no tecido (desaconselhável) ou no papel próprio para risco (aconselhável). É baseado na experiência da pessoa que o faz. Pode apresentar desvantagens no caso de falta de visão do todo em encaixes muito longos, falta de avaliação do desperdício e erros constantes como inversão de peças ou esquecimento das mesmas.

- **Riscos Computadorizados:** Elaborados através de sistema CAD. Colocam os moldes na memória do computador, por digitação, permite que se façam graduações, encaixes e outros trabalhos, com muita velocidade e precisão e consegue-se diminuir os índices de desperdício de tecido em relação ao encaixe manual (SEBRAE, 2008).

A etapa posterior à modelagem é o enfesto que é a preparação para o corte.

O enfesto deve obedecer ao comprimento do risco matriz, estendendo, na mesa de corte, o material a ser cortado, em camadas planas e alinhado. Não deve conter nenhuma dobra ou vinco nas folhas de tecido. Deve ser perfeitamente plano e sem camada de ar (VICUNHA TÊXTIL, 2008).

Durante o enfestamento, o enfestador deve alinhar as aurelas do tecido em pelo menos um dos lados. As camadas de tecidos não devem estar nem extremamente tencionadas, nem frouxas, pois ambas ocasionam problemas no corte. Os tipos de enfesto são:

- **Direto:** Usados para tecido sem orientação, ou quando se deseja formar pares, as partes direitas e esquerdas ficam sobrepostas num único pacote. O corte das duas partes é perfeitamente igual, porém, podem-se ter problemas de tonalidades, pois as partes são de folhas distintas.
- **Orientado:** Usado quando se existe orientação no tecido, ou quando não se deseja formar par. As partes direitas e esquerdas ficam separadas em pacotes distintos, porém, não corre o risco de problemas de tonalidade, visto que as duas partes são da mesma peça.
- **Face a Face:** sistema usado para jeans de alta qualidade. Usado quando existe orientação no tecido e deseja-se formar par. As partes direitas e esquerdas ficam distintas em um único pacote, portanto o corte das partes é perfeitamente igual, porém corre o risco de problemas com tonalidade. É o sistema mais lento de enfestamento.

As informações geradas nos estágios anteriores, acrescidas daquelas fornecidas pelo setor de costura, marketing e de estoque, são usadas para o planejamento do corte.

O corte é uma etapa muito importante do processo produtivo, pois ” um erro nesta operação tem pouca possibilidade de ser reparado, representando perda parcial ou até mesmo total do tecido e atraso na produção para empresa” (FILHO, NETO, 1997, p.82).

O corte manual é uma tarefa que delega grande responsabilidade e habilidade do operador, para que se obtenham peças cortadas uniformemente, além de ser fundamental para a qualidade final e na minimização das perdas do tecido; desta maneira o cortador é considerado um dos mais qualificados trabalhadores da indústria (FILHO, NETO, 1997, p.82).

Um corte mal feito pode acabar com a qualidade da modelagem, da matéria-prima, e gerar muitos problemas tanto aos processos posteriores quanto ao produto final (VICUNHA TÊXTIL, 2008).

A seguir, algumas máquinas e equipamentos úteis para o corte:

- Cortes de peças grandes ou com contornos acentuados, podem ser efetuados com qualidade usando máquinas de faca vertical.
- A largura da mesa deve ser 30 cm maior do que a largura do maior tecido utilizado.
- O comprimento da mesa deve ser dimensionado de acordo com a média dos comprimentos dos riscos.
- Instalação elétrica aérea para ligar máquinas de corte.
- Corredores entre as mesas com 1,5m no mínimo.
- Utilizar mesas de estrutura metálica, pois são fáceis de aumentar e não empenam.
- Deve haver boa iluminação sobre a mesa de corte.
- A mesa de corte deve ser nivelada (VICUNHA TÊXTIL, 2008).

Após o corte, a separação e a identificação dos componentes são atividades preponderantes para a manutenção da qualidade, pois evita diferenças de tonalidade e mistura de peças e tamanhos (VICUNHA TÊXTIL, 2008).

Nesta identificação deve constar o número seqüencial, o tamanho da peça e o número da ordem de corte (VICUNHA TÊXTIL, 2008).

Segundo Filho e Neto (1997, p.82), “a montagem é a etapa mais complexa e intensiva de trabalho do processo de produção. Consiste na união de dois ou mais elementos constituintes da roupa”.

Uma opção deste processo para indústrias de confecção de pequeno e médio porte é a terceirização destes serviços que podem ser divididos em duas categorias: “faccção industrial” e “faccção domiciliar” ou “costureiras domiciliares”.

A facção domiciliar ou as costureiras domiciliares se referem às pessoas que trabalham em casa. Podem ser tanto as costureiras domiciliares propriamente ditas, como pequenas oficinas caseiras que congregam um limitado número de trabalhadoras e que realizam parte do processo produtivo sob encomenda de empresas maiores (FILHO, NETO, 1997).

A função destas facções é a prestação de serviços. Elas recebem todos os aviamentos e os tecidos cortados na medida e são responsáveis pela montagem da peça do vestuário.

A fase final, o acabamento, “consiste na limpeza e passadoria das peças já costuradas, de modo a deixá-las prontas para a embalagem e a comercialização” (FILHO, NETO, 1997, p.82). São executadas tarefas como o corte de linhas, corte de sobras de panos, etc. Inclui também a passadoria de roupa pronta, o empacotamento e o envio das encomendas.

Algumas empresas ainda incluem neste setor, as atividades de casear e de pregar botões e a colocação de presilhas, que são realizadas com o auxílio de máquinas especializadas que não demandam treinamento especial.

Contudo, o que as empresas buscam hoje é se manter competitiva no mercado e reduzir os custos de fabricação. Para tanto, deve-se analisar não só o seu processo produtivo como também as inúmeras ferramentas disponíveis para a melhoria de processos que prometem otimizar os mesmos.

2.2. Processo

Segundo Campos (1992, p.17), “processo é um conjunto de causas que provoca um ou mais efeitos”. Já Ishikawa (1993, p. 64), vai mais longe quando afirma que “enquanto houver causas e efeitos, ou fatores de causas e características, todos podem ser processos”. Ele acrescenta que uma empresa é um processo e dentro delas existem vários processos.

Segundo Werkema (1995, p. 16), “um processo é uma combinação dos elementos equipamentos, insumos, método ou procedimento, condições ambientais, tendo como objetivo a fabricação de um bem ou o fornecimento de um serviço”.

De um modo geral todos afirmam que processo é um conjunto de causas com o objetivo de produzir um determinado efeito, o qual se denomina produto de processo.

2.3. Otimização de Processos

A otimização de processos “é uma tendência generalizada que têm trazido significativas melhorias na qualidade e presteza dos serviços, eliminando retrabalhos e melhorando o atendimento ao cliente, com respostas em tempo real” (MARTINS, LAUGENI, 2005, p.437).

A Otimização dos processos operacionais objetiva melhorar a efetividade, qualidade, consistência de informações e rentabilidade, ao mesmo tempo em que reduz riscos e custos operacionais.

2.4. Método PDCA de Gestão de Processos

O método PDCA nasceu no escopo da tecnologia TQC (*Total Quality Control*) como uma ferramenta que melhor representava o ciclo de gerenciamento de uma atividade (CAMPOS, 1992, p. 33).

Campos (1992, p.29) define que “o conceito do PDCA evoluiu ao longo dos anos vinculando-se também com a idéia de que, uma organização qualquer, encarregada de atingir um determinado objetivo, necessita planejar e controlar as atividades a ela relacionadas”.

Ainda segundo Campos (1992, p. 41), “o método do PDCA compõe o conjunto de ações em seqüência dada pela ordem estabelecida pelas letras que compõem as siglas”:

Planejamento (P) – Consiste em:

1. Estabelecer metas sobre os itens de controle;
2. Estabelecer a maneira ou o método para atingir as metas propostas.

Esta é a fase do estabelecimento da “diretriz de controle”.

Execução (D) – Execução das tarefas exatamente como prevista no plano e coleta de dados para a verificação do processo. Nesta etapa, é essencial o treinamento no trabalho decorrente da fase de planejamento.

Verificação (C) – A partir dos dados coletados na execução, compara-se o resultado alcançado com a meta planejada.

Atuação Corretiva (A) – Esta é a etapa onde o usuário detectou desvios e atuará no sentido de fazer correlações definitivas, de tal modo que o problema nunca volte a ocorrer (CAMPOS, 1992, p.42). A Figura 1 demonstra as fases do PDCA bem como suas subdivisões como relatado acima.



Figura 3 - Representação do Método PDCA de Melhorias

Fonte: CAMPOS, Vicente F. (1992, p. 41)

O PDCA para melhorias ou método de solução de problemas ou ainda o QC Story como é conhecido no Japão é o mais importante dentro do Controle de Qualidade Total e deve ser dominado por todas as pessoas da empresa, do Presidente aos operadores. Segundo Ishikawa (1993, p. 66), de nada adianta conhecer várias ferramentas se o método não é dominado.

2.5. Just In Time

O sistema *Just In Time (JIT)* é uma filosofia de administração da manufatura, surgida no Japão, nos meados da década de 60, tendo a sua idéia básica e seu desenvolvimento creditado

à Toyota Motor Company, por isso também conhecido como o “Sistema Toyota de Produção” (CORRÊA, 1993, p.12).

O idealista desse sistema foi o vice-presidente da empresa Taiichi Ohno. Este novo enfoque na administração da manufatura surgiu de uma visão estratégica, buscando vantagem competitiva através da otimização do processo produtivo (MARTINS, LAUGENI, 2005, P.411).

Os conceitos da filosofia *JIT* foram extraídos da experiência mundial em manufatura e combinados dentro de uma visão holística do empreendimento. Os principais conceitos são independentes da tecnologia, embora possam ser aplicados diferentemente com os avanços técnicos (WERKEMA, 1995, P. 69).

Segundo Corrêa (1993, p. 11) o “sistema visa administrar a manufatura de forma simples e eficiente, otimizando o uso dos recursos de capital, equipamento e mão-de-obra”. O resultado é um sistema de manufatura capaz de atender às exigências de qualidade e entrega de um cliente, ao menor custo.

Existem três idéias básicas sobre as quais se desenvolve o sistema *Just In Time*.

A primeira é a *integração e otimização* de todo o processo de manufatura. Aqui entra o conceito amplo, total, dado ao valor do produto, ou seja, tudo o que não agrega valor ao produto é desnecessário e precisa ser eliminado (CORRÊA, 1993, p.11).

O *JIT* visa reduzir ou eliminar funções e sistemas desnecessários ao processo global da manufatura. No processo produtivo, esse sistema visa eliminar atividades como inspeção, retrabalho e estoque. Muitas das funções improdutivas que existem em uma empresa foram criadas devido à ineficiência ou incapacidade das funções iniciais. Assim, o conceito de integração e otimização começa na concepção e projeto de um novo produto (CORRÊA, 1993).

A segunda idéia é a *melhoria contínua (Kaizen)*. O *JIT* fomenta o desenvolvimento de sistemas internos que encorajam a melhoria constante, não apenas dos processos e procedimentos, mas também do homem, dentro da empresa. Isto significa uma mentalidade de

trabalho em grupo, de visão compartilhada, de revalorização do homem em todos os níveis dentro da empresa. Esta mentalidade permite o desenvolvimento das potencialidades humanas, conseguindo o comprometimento de todos pela descentralização do poder. O *JIT* requer o desenvolvimento de uma base de confiança, obtida pela transparência e honestidade das ações. Isto é fundamental para ganhar e manter vantagem competitiva (CORRÊA, 1993).

A terceira idéia básica do *JIT* é entender e responder às necessidades dos clientes. Isto significa a responsabilidade de atender o cliente nos requisitos de qualidade do produto, prazo de entrega e custo. O *JIT* enxerga o custo do cliente numa visão maior, isto é, a empresa *JIT* deve assumir a responsabilidade de reduzir o custo total do cliente na aquisição e uso do produto. Desta forma, os fornecedores devem também estar comprometidos com os mesmos requisitos, já que a empresa fabricante é cliente dos seus fornecedores. Clientes e fornecedores formam, então, uma extensão do processo de manufatura da empresa (CORRÊA, 1993).

Pela nova filosofia do *Just In Time* o custo passou a ser apenas todo o valor agregado ao produto provocado pela real necessidade de transformação de sua matéria-prima até o produto final embalado e entregue ao cliente (LUBBEN, 1989, p.29).

Ainda segundo Lubben (1989, p.29) “reduzir os custos é eliminar desperdícios e, nesse sentido, o tempo é considerado o mais importante elemento na focalização do *JIT* sobre o desperdício”. Esta é única fonte que não pode ser adquirida antes da necessidade, não pode ser armazenada e não pode ser recuperada.

2.6. Lead Time ou Tempo de Atravessamento

Todos os desperdícios de tempo resultam em aumento do *Lead Time* e dos custos da fabricação do produto (TUBINO, 1999, p. 33).

Lead Time ou Tempo de atravessamento é o tempo decorrido a partir do momento em que uma matéria-prima chega à empresa e o momento em que esta matéria-prima chega ao armazém incorporado em um produto acabado. Pode ainda ser definido como o tempo decorrido entre a constatação de uma necessidade da emissão de uma ordem e o recebimento

dos produtos necessitados e que compreende tempos como: tempo de preparação, tempo de fila, tempo de processamento, tempo de movimentação e transporte e tempo de recebimento e inspeção (TUBINO, 1999).

Para Paladini (1990, p. 35), tempo de atravessamento é uma medida do tempo que um sistema produtivo gasta para transformar matérias-primas em produtos acabados. O tempo de atravessamento pode ser considerado de modo amplo, ao medir o tempo decorrido entre a solicitação do cliente e a efetiva entrega do produto, ou de modo restrito, ao medir as atividades inerentes ao sistema de fabricação.

Tubino (1999, p.33) chama o primeiro de tempo de atravessamento do cliente e o segundo de tempo de atravessamento de produção.

Tubino (1999, p. 35) identifica quatro componentes no tempo de atravessamento: (i) tempo de espera, composto por tempos administrativos para a programação, tempos de espera de ordens de filas e tempos de espera até que se atinja o tamanho previsto de lote; (ii) tempos de processamento, compostos por tempos de *setup* e tempos de operações; (iii) tempos de inspeção; e (iv) tempos de transporte até a próxima atividade.

2.7. Troca Rápida de Ferramentas (TRF)

A troca rápida de ferramentas (TRF) pode ser descrita como uma metodologia para redução dos tempos de preparação de equipamentos, possibilitando a produção econômica em pequenos lotes. A utilização da TRF auxilia na redução dos tempos de atravessamento (*lead times*), possibilitando à empresa resposta rápida diante das mudanças do mercado (MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P., 2005).

A TRF é essencial para a obtenção das qualidades necessárias à manutenção da estratégia competitiva das empresas em relação aos clientes e mercados e, principalmente, para atingir uma produção *Just In Time*, em que tais qualidades dependem da redução do *lead time*. A redução do *lead time* depende da redução dos estoques intermediários, da sincronização da produção e do tamanho dos lotes de fabricação. A redução do tamanho dos lotes é função da redução dos tempos de *setup*, isto é, possui elevado grau de dependência na TRF (MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P., 2005).

Sendo assim, a TRF, é um método utilizado também para a otimização da produção onde propicia a rápida mudança da máquina, de forma a melhorar o atendimento ao cliente com menores estoques e custos de troca possíveis.

2.8. Método de Análise de Pareto

O Método da Análise de Pareto permite dividir um problema em várias partes, o que o torna mais fácil de resolver. (CAMPOS, 1992, 231)

Como o método se baseia em fatos e dados, ele permite priorizar projetos, da mesma forma que permite estabelecer metas concretas e mais fáceis de atingir (CAMPOS, 1992, p. 231).

Segundo Campos (1992, p.233), o método se divide em 5 etapas. São elas:

Identificação do Problema: A identificação inicial do problema decorre de um resultado não desejado como, por exemplo, reclamações de clientes, atrasos de entregas do produto entre outros. Depois de definido o problema inicial, dividi-se ele em outros problemas menores para serem analisados e resolvidos.

Estratificação: A estratificação é a divisão do problema em “estratos” ou “camadas” de problemas de origens diferentes.

A estratificação é a ferramenta mais importante do gerente (ISHIKAWA, 1993, p. 65).

Na estratificação deve ser respondida a pergunta: “Como ocorre o problema?” e para isso podem ser utilizadas ferramentas como o Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Relações ou Diagrama de Árvore, por exemplo.

Coleta de Dados: É feito o levantamento de dados para se verificar a importância de cada item com base em fatos e dados e não em opiniões dadas.

Priorização com a ajuda do Diagrama de Pareto: O Diagrama de Pareto é uma figura simples que busca representar de forma gráfica a estratificação do problema. O Diagrama permite priorizar quantitativamente os itens mais importantes.

Desdobramento e Estabelecimento de Metas: É o desdobramento dos problemas mais importantes e o estabelecimento de metas para a solução destes (CAMPOS, 1992, p.233).

Segundo Werkema (1995, p. 71), o Gráfico de Pareto é um gráfico de barras verticais que dispõe a informação de forma a tornar evidente e visual a priorização de temas.

Já segundo Campos (1992, p. 233), nenhuma decisão gerencial deveria ser autorizada sem que fossem competentemente apoiadas por uma análise de processo baseada em fatos e dados.

Seguindo as etapas da Análise de Pareto é possível identificar qual o problema mais importante e facilitar o estabelecimento das prioridades e ações de melhorias.

A utilização de gráficos de Pareto para comparação de “antes” e “depois” permite a avaliação do impacto das mudanças efetuadas no processo (WERKEMA, 1995, p. 88).

2.9. Diagrama de Causa e Efeito

O Diagrama de Causa e Efeito é uma ferramenta utilizada para apresentar a relação existente entre um resultado de um processo ou efeito, e as causas do processo que possam de alguma forma afetar o resultado do mesmo.

O Diagrama de Causa e Efeito foi criado por Kaoru Ishikawa. É conhecido também como Diagrama Espinha de Peixe ou Diagrama 6M, como mostra a Figura 2. É uma ferramenta eficaz para a enumeração das possíveis causas de um determinado problema (CAMPOS, 1992, p. 18).

Ainda segundo Campos (1992, p.18), “as causas são agrupadas em famílias no diagrama para facilitar a sua análise, sendo relacionada com o efeito causado de forma visual e clara”.

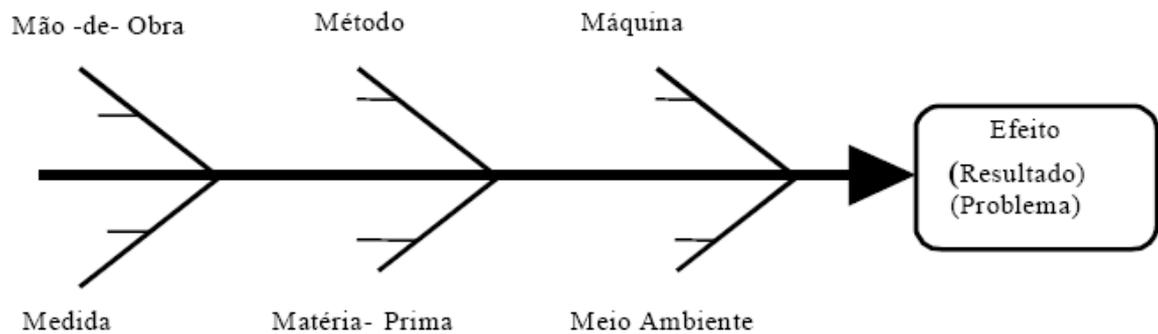


Figura 4 - Representação do Diagrama de Causa e Efeito

Fonte: CAMPOS, Vicente F. (1992, p. 18)

Este sistema permite que as causas do problema sejam visualizadas hierarquicamente assim como seus efeitos perante a qualidade do produto.

O diagrama também pode evoluir para um diagrama de relações sem uma estrutura hierárquica e mais complexa.

Segundo Campos (1992, p.21), “Ishikawa observou que embora nem todos os problemas pudessem ser resolvidos por essas ferramentas, ao menos 95% poderiam ser, e que qualquer trabalhador fabril poderia efetivamente utilizá-las”. Embora algumas dessas ferramentas já fossem conhecidas havia algum tempo, Ishikawa as organizou especificamente para aperfeiçoar o Controle de Qualidade Industrial nos anos 60.

Desta forma, o Diagrama de Causa e Efeito, é uma ferramenta que mostra a relação entre um conjunto de causas que provocam um determinado efeito, desta forma é uma ferramenta analítica que parte de um problema de interesse e possibilita a identificação das possíveis causas deste problema.

2.10. 5 W 2 H

Trata-se de uma ferramenta gerencial da gestão da qualidade, consistindo-se num procedimento de orientação na definição de itens de verificação ou de aferição. Tillmann (2006, p. 34) comenta que “a ferramenta pode ser usada no mapeamento e padronização de processos, na elaboração de planos de ação e nos procedimentos associados a indicadores”.

Para auxiliar no planejamento das ações que vierem a ser desenvolvidas, o quadro 5W e 2H é uma ferramenta que promove um bom suporte.

Este quadro é uma ferramenta utilizada para planejar a implementação de uma solução, sendo elaboradas em resposta as questões a seguir:

- What (o que): Qual a ação que deve ser desenvolvida.
- When (Quando): Quando a ação será realizada.
- Where (Onde): Onde a ação será desenvolvida.
- Why (Por que): Por que foi definida esta solução.
- Who (Quem): Quem será o responsável pela implantação.
- How (Como): Como a ação vai ser implantada.
- How Much (Quanto): Quanto custará a implantação (SEBRAE, 2008).

O que	Por que	Quem	Quando	Onde	Como	Quanto

Figura 5 - Modelo de quadro da ferramenta 5W e 2H

Fonte: SEBRAE, 2008.

O uso desta ferramenta pode ser dado em três fases da solução de problemas. Na ação, investigando um problema ou processo, para aumentar o nível de informação e buscar rapidamente onde se encontra a falha. No plano de ação, montando um plano de ação sobre o que se deve ser feito para eliminar um problema e ainda na padronização, padronizando procedimentos que devem ser seguidos como modelo, para prevenir o reaparecimento do problema (TILLMANN, 2006).

3. DESENVOLVIMENTO

3.1. A Empresa

Avaliando a empresa, quanto sua estrutura fabril, como adequação e planejamento produtivo, verificam-se a necessidade de uma reestruturação de seus processos de confecção. Para tanto, foi desenvolvido um estudo de processo, utilizando o método PDCA de melhorias no setor de corte e PCP da empresa.

3.2. O Processo de Corte e PCP

O Setor de Corte da empresa é composto por uma cortadeira e um auxiliar de corte. Primeiramente estudou-se o processo de corte que tem início com o recebimento da ordem de corte junto á peça piloto á ser cortada feita pelo auxiliar de corte. O auxiliar então estende o tecido na mesa seguindo as informações da ordem e coloca a matriz sobre o tecido estendido. O operador de corte verifica se o processo está de acordo com as informações da ordem e efetua o corte.

O Setor de PCP posteriormente analisado é composto por uma desenhista que desenvolve a coleção e faz os lançamentos de pedidos e ordem de produção, uma modelista que confecciona os moldes e graduações das roupas, uma pilotista que confecciona a peça piloto, duas costureiras que auxiliam a pilotista na confecção da peça piloto e uma auxiliar de PCP que faz o levantamento dos pedidos das roupas, o planejamento semanal do corte, a ordem de corte e o encaixe dos moldes para a fabricação da matriz. Além da proprietária da fábrica que efetua as tomadas de decisões do setor.

O processo obedece à seguinte seqüência:

1. A coleção é desenvolvida pela desenhista;
2. Vai para a proprietária para ser aprovada;
3. Depois de aprovada, passa para a modelista que fabrica os moldes e as graduações pedidas;
4. Em seguida a pilotista fabrica a peça piloto;
5. A peça piloto é provada e a proprietária define a aprovação;

6. Caso não seja aprovada, a proprietária devolve a peça para a modelista efetuar as modificações solicitadas por ela;
7. Depois de aprovada, a proprietária define a grade e as quantidades a serem produzidas,
8. Passa para auxiliar de PCP desenvolver a ordem de corte e o encaixe na matriz,
9. E finaliza no setor de corte.

3.3. Planejamento e Implementação do Método PDCA de Melhorias

Este estudo foi desenvolvido através do Método PDCA de Melhorias. O Quadro 01 representa o Cronograma de Monitoramento do processo através do PDCA de Melhorias em 8 etapas.

FASE	2008						
	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
1. Identificação do Problema	X						
2. Observação	X	X					
3. Análise	X	X	X				
4. Plano de Ação			X				
5. Ação			X	X	X		
6. Verificação						X	
7. Padronização						X	X
8. Conclusão							X

Quadro 1 – Cronograma proposto do monitoramento do processo

3.3.1. Identificação do Problema

Por meio da observação feita no decorrer do mês de Março/2008, identificaram-se alguns problemas que ocorriam no setor. Dentre eles:

1. Erros nos lotes de cortes;
2. Elevado *Lead-Time*;
3. Elevado índice de retrabalho;
4. Falta de planejamento na programação de corte.

3.3.2. Observação do Problema

No mesmo período foram observados os problemas e constatou-se que eles ocorriam conforme descrição a seguir.

Conforme as identificações dos problemas citados anteriormente os erros nos lotes do setor de corte ocorriam devido à mistura de referências na mesa, ou seja, após o corte feito as partes deviam ser separadas pelo critério de referência e tamanho, e assim amarradas em lotes que seguiriam posteriormente para as facções. Durante o período observado, notou-se o acúmulo de cortes na mesma mesa e assim a mistura de várias referências diferentes á serem separadas propiciando desta maneira a ocorrência de falhas na separação e produção dos lotes.

Notou-se também que o tempo de *lead-time* era muito grande, ou seja, o tempo entre a ordem de produção e o lote pronto.

Outro problema era o grande índice de retrabalho, a cortadeira tinha que parar várias vezes para efetuar cortes pequenos, sendo às vezes, corte de uma peça, para o fechamento de pedidos, o que atrasava as demais ordens de corte.

E por fim, observou-se a falta de programação do PCP para as ordens de corte. Faltava um planejamento para as ordens o que em grande parte das vezes fazia com que a mesma referência fosse cortada mais de uma vez em um curto espaço de tempo.

Os dados foram levantados e estratificados como mostram os quadros a seguir:

1. Erro nos lotes de corte

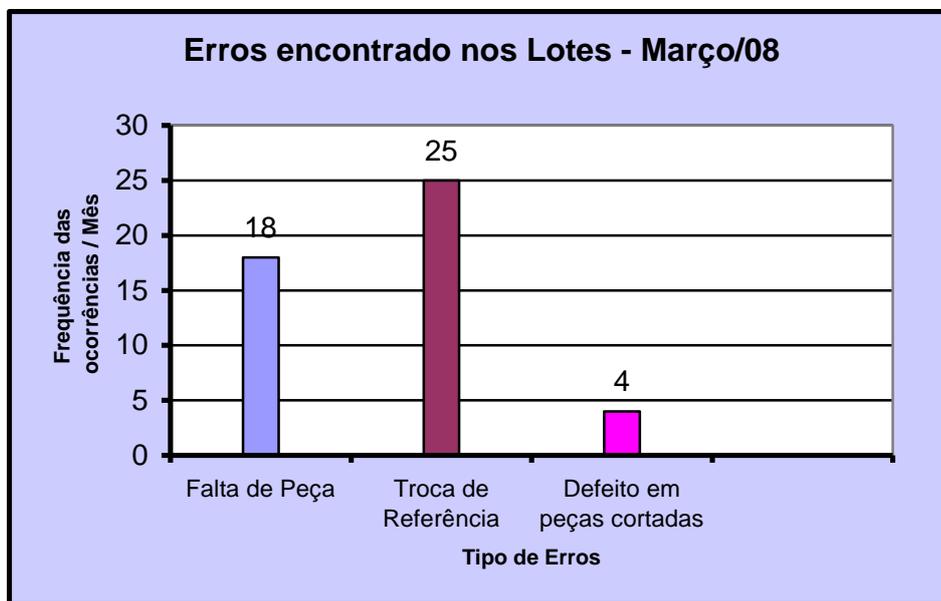


Figura 6 - Gráfico do Tipo de Erro encontrado nos Lotes do Setor de Corte

De acordo com a Figura 6, pode-se observar que a troca de referência é o principal erro nos lotes. Em um mesmo corte pode ser cortado mais de uma referência de roupa e no momento da separação por diversas vezes foi detectado o erro de referências no mesmo lote.

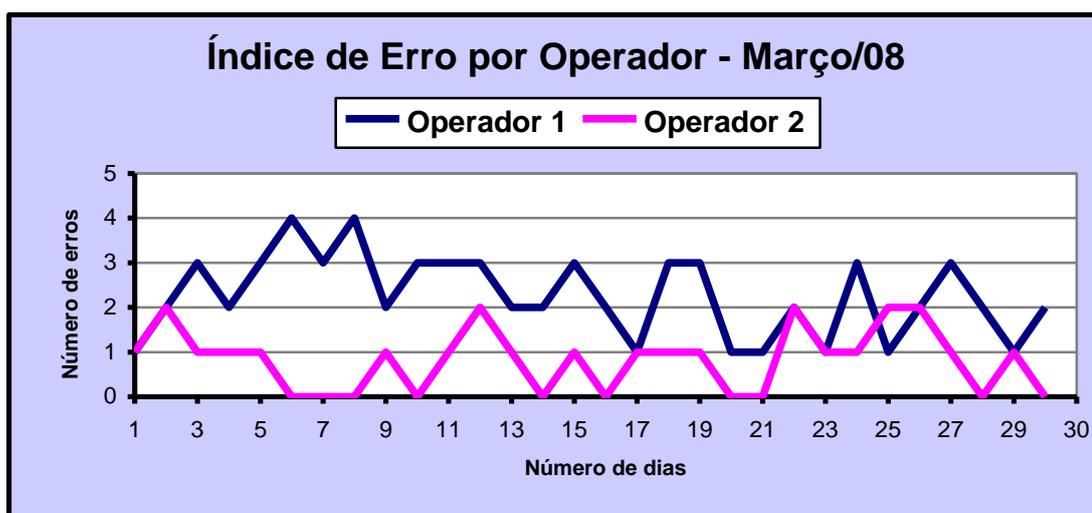


Figura 7 - Gráfico de Índice de Erros por Operador do Setor de Corte

Para a determinação do índice de erros por operador, foi definido o auxiliar de corte como sendo o operador 1 e a cortadeira como operador 2.

De acordo com a Figura 7, pode-se observar que o maior índice de erro é do operador 1, sendo ele quem separa as referências e quem monta os lotes. O operador 2 efetua o corte dos tecidos e verifica se não há defeitos nos mesmos. Para este operador, foi identificado defeitos nos tecidos como furos e manchas que não foram identificados pelo operador, porém em índices bem inferiores ao operador 1.

2. Tempo de Lead-Time

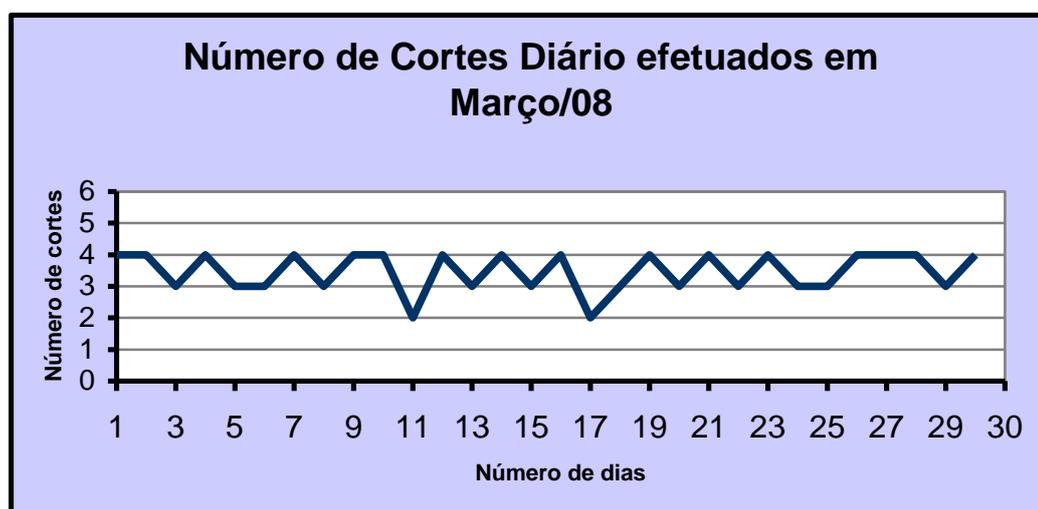


Figura 8 - Gráfico do Número de Cortes efetuados por dia durante o mês de Março/2008

Durante o período de 30 dias foi verificado o número de cortes diários da empresa, como mostra a Figura 8, e checkou-se uma média de 3 a 4 cortes.

3. Retrabalho

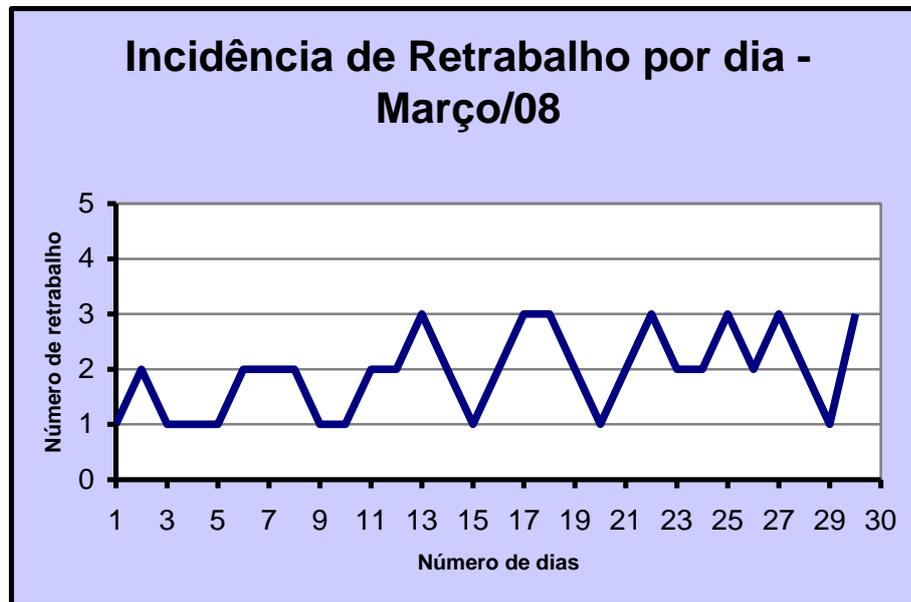


Figura 9 - Gráfico do Índice de Retrabalho Diário

A Figura 9 mostra que o número de retrabalho diário é bastante elevado o que contribui de forma negativa para o aumento do *lead – time*. Foi definido como retrabalho os cortes efetuados manualmente de apenas 1 ou 2 peças, para atender fechamento de pedidos, que já haviam sido programados para a semana.

4. Falta de Planejamento no Setor de PCP

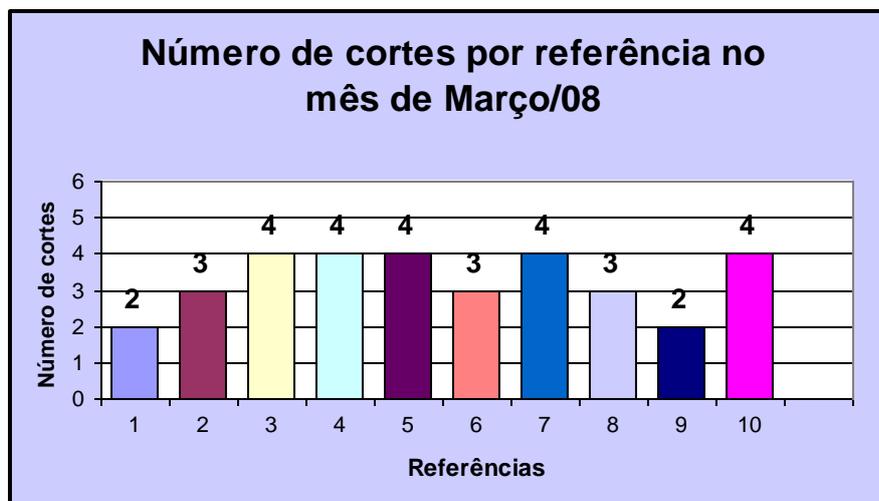


Figura 10 - Gráfico do Número de Cortes realizados por Referências

A Figura 10 mostra que a mesma referência é cortada várias vezes durante o mês. Nota-se que algumas são cortas até quatro vezes por mês. Cada cor no gráfico representa uma referência, ou seja, um modelo de roupa a ser cortado.

3.3.3. Análise dos Problemas

Reuniram-se todos os dados e fatos observados na empresa e desta forma montou-se o Diagrama de Causa e Efeito para posterior análise das causas principais e elaboração de um plano de ação como mostra o diagrama apresentado na Figura 11.

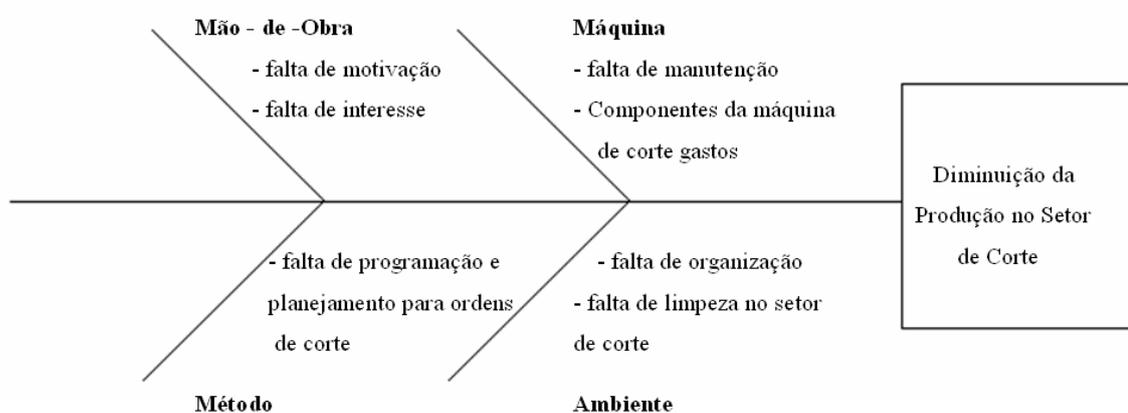


Figura 11 - Diagrama de Causa e Efeito da Empresa

Todas as causas apresentadas no Diagrama de Causa e Efeito serão apresentadas no Plano de Ação, próxima etapa do PDCA, para certificar de que as ações serão tomadas sobre as causas fundamentais e não sobre seus efeitos.

3.3.4. Elaboração do Plano de Ação

A partir da definição das possíveis causas do problema em estudo, deu-se início a elaboração do Plano de Ação com o auxílio da ferramenta 5W 2H como mostram os quadros a seguir.

O que fazer (what)	Porque Fazer (why)	Como Fazer (how)	Quando Fazer (when)	Onde Fazer (where)	Quem vai fazer (Who)	Quanto Custa Fazer (aprox.) (how much)
Transferir o operador de separação de corte para o setor de acabamentos.	Falta de motivação e interesse no setor de corte e maior afinidade com as tarefas do setor de acabamento.	Efetuar a troca de setor e aplicar treinamento	A partir de Junho de 2008.	No setor de acabamentos.	Encarregado do setor de acabamentos.	Nenhum custo.
Contratar outro auxiliar para o setor de corte.	Para obter mais motivação no setor e aumentar a qualidade.	Efetuar a contratação e aplicar treinamentos.	A partir de Junho de 2008.	No setor de corte.	Proprietária.	R\$ 800,00
Troca da máquina de corte.	A anterior apresenta problemas com elevado valor de manutenção o que a torna inviável.	Obter orçamentos de pelo menos 4 empresas e efetuar a compra.	Início da negociação em 06/2008, compra efetuada em 07/2008.	No setor de corte.	Proprietária.	R\$2.000,00
Troca de tesouras do corte – Total de 5 tesouras.	Não apresentam mais um bom desempenho.	Obter orçamentos de pelo menos 4 empresas.	Compra efetuada em Junho de 2008.	No setor de corte.	Proprietária.	R\$ 120,00

Eliminar retrabalho de peças no setor de corte.	Comprometimento na otimização do processo e aumento de <i>lead-time</i> .	Os cortes provenientes de retrabalho só serão realizados uma vez por semana para evitar paradas no processo.	Toda sexta – feira no período da manhã.	No setor de corte.	Encarregada do Corte e estagiária.	Nenhum Custo.
Limpeza do setor.	Para evitar problemas de saúde, melhorar o ambiente de trabalho e evitar acidentes.	Colocar os retalhos em sacos plásticos, tirar o pó com o aspirador de pó e passar pano molhado em todo o setor.	Retirar os retalhos do chão e ensacá-los todos os dias, limpeza do setor toda sexta – feira no período da tarde.	No setor de corte.	Encarregada do setor, estagiária e auxiliar de corte.	Nenhum Custo.
Planejamento de Corte	Para evitar o excesso de cortes feito por referência e diminuir tempo de <i>lead-time</i> otimizando o processo.	Uma vez por semana checar o sistema de pedidos e programar o corte para semana separado por dia.	Toda sexta – feira no período da tarde.	No PCP.	Estagiária	Nenhum Custo.

Quadro 2 – Aplicação da Ferramenta da Qualidade – 5W 2H.
Fonte: Dados secundários pertencentes à empresa em estudo (2008).

3.3.5. Ação / Execução

Na execução foi colocado o Plano de Ação em prática, buscando atender as datas previamente definidas no planejamento e a cobrança dos responsáveis por implementar a ação corretiva necessária.

3.3.6. Verificação

Nesta etapa foi comparado o realizado com o planejado de cada etapa do plano de ação. Ao mudarmos o operador de corte para o setor de acabamentos foi observada uma melhora significativa em seu desempenho. Quanto ao novo operador contratado para o setor de corte, foi observada uma adaptação rápida no desenvolvimento das atividades e o quadro de erros nos lotes caiu consideravelmente, a Figura 12 representa esta queda onde as barras maiores representam o número de erros antes da aplicação do método e as barras menores mostram a quantidade de erros depois da aplicação para cada tipo de erro encontrado.

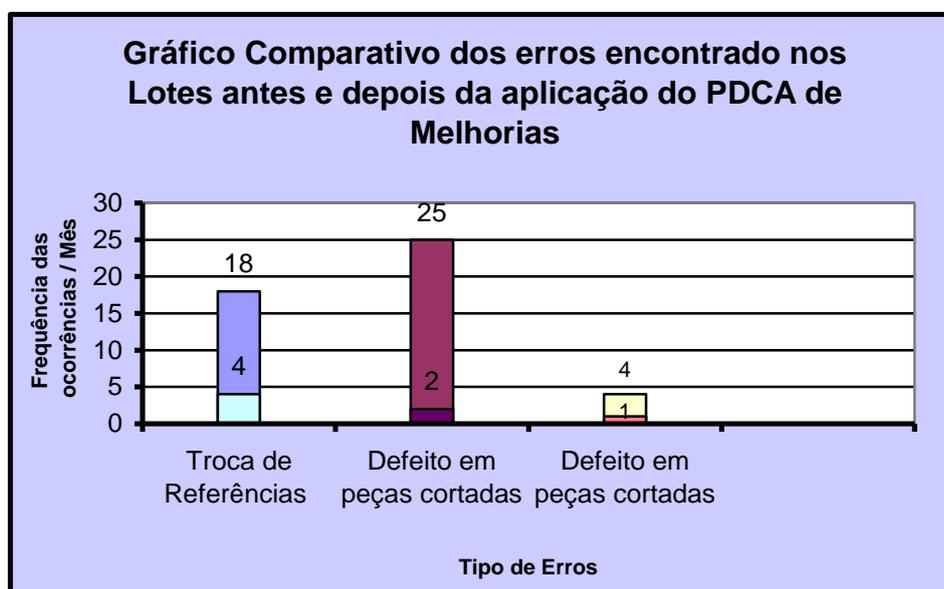


Figura 12 - Gráfico Comparativo dos Erros encontrados nos Lotes Antes e Depois da aplicação do Método PDCA de Melhorias

A máquina de corte foi substituída e com essa ação também pôde-se eliminar praticamente problemas com a máquina ou danos causados no corte pela mesma. Para o equipamento novo,

também foi estabelecido uma rotina de manutenção a fim conservá-lo em bom estado e evitar futuros problemas.

Para cada colaborador do corte, foi adquirida uma nova tesoura, o que acarretou em maior agilidade no corte e reduziu de forma significativa o tempo dos enfiestos.

Foi estabelecido que as peças que demandassem retrabalho só seriam cortadas as sextas – feiras e com essa medida conseguiu-se diminuir o tempo de parada entre um corte e outro reduzindo desta maneira o *lead time* de cada corte.

Para a mesa de corte, foi determinado que os retalhos provenientes do corte não seriam mais jogados ao chão, permaneceriam então sobre a mesa e após o término de cada corte seriam recolhidos, desta maneira os retalhos originados pelo corte foram ensacados em sacos plásticos. Também a cada sexta feira ficou determinado que às 17 horas o setor parasse para que fosse realizada uma limpeza com aspirador de pó e pano com água pelos próprios funcionários do setor, essa medida se estendeu posteriormente para todos os setores da fábrica. A Figura 13 mostra o setor antes e depois da organização.



Figura 13 - Setor de Corte

Ainda na limpeza foi feito um rearranjo dos materiais de acabamento com a finalidade de melhor organizá-los. A Figura 14 mostra que antes os materiais utilizados no acabamento eram armazenados em sacos plásticos ou em caixas pelo chão da sala de acabamentos. Após o rearranjo os materiais foram separados e catalogados e armazenados em recipientes individuais de plásticos e colocados em prateleiras para facilitar a visualização (Figura 15).



Figura 14 - Sala do Setor de Acabamentos



Figura 15 - Sala do Setor de Acabamentos após o Rearranjo

O armazenamento dos materiais desta maneira melhorou a visualização e possibilitou que os materiais provenientes de sobras fossem utilizados o que antes não ocorria e promovia o acúmulo dos mesmos.

As peças de bordado do setor de acabamentos que antes eram armazenadas em potes de vidros colocados sobre uma mesa (Figura 16), também foram realocadas em prateleiras dentro de recipientes plásticos que facilitaram a identificação dos mesmos e melhoraram a organização (Figura 17).



Figura 16 - Modo de Armazenamento das peças de bordado Antes do Rearranjo



Figura 17 - Modo de Armazenamento das peças de bordado Depois do Rearranjo

Através desta medida também foi possível identificar uma grande quantidade de materiais que foram adquiridos, porém nunca foram utilizados pelo fato de estarem armazenados em caixas e não serem visualizados.

O planejamento do Corte começou a ser realizado uma vez por semana pela estagiária através do programa de PCP o que diminuiu o número de cortes em que a mesma referência era cortada. Foi determinado que se passasse mais folhas de enfesto em cada corte e assim cortaria menos vezes a mesma referência. A Figura 18 mostra o número de vezes que cada referência era cortada antes (barras em lilás) e o número de vezes que passaram a ser cortadas (barras em vinho), demonstrando uma redução no número de cortes. Posteriormente a isso, o planejamento começou a ser realizado todos os dias.

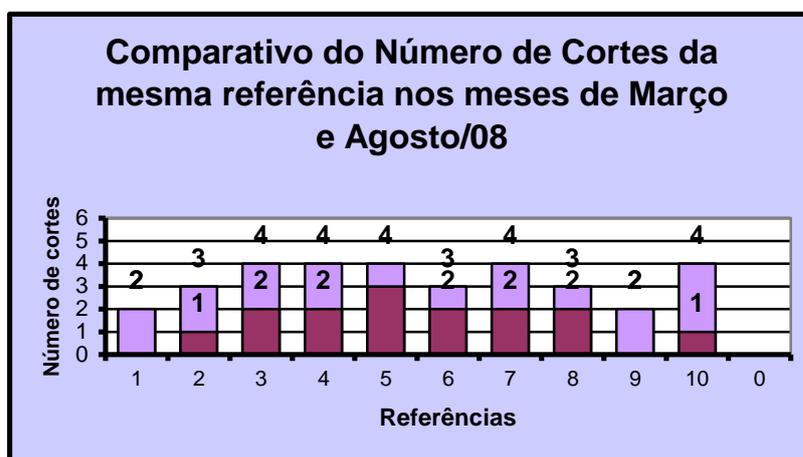


Figura 18 - Comparativo do número de cortes dos meses de Março e Agosto/08

Com a aplicação de todas as medidas, tornou-se a verificar o número de cortes, desta vez efetuada no mês de agosto, e pode-se observar uma grande melhora. O número de cortes diário no setor subiu sua média de 3,5 cortes para 6,9 como mostram as Figuras 19 e 20, representando um aumento de 97,14% para o setor.

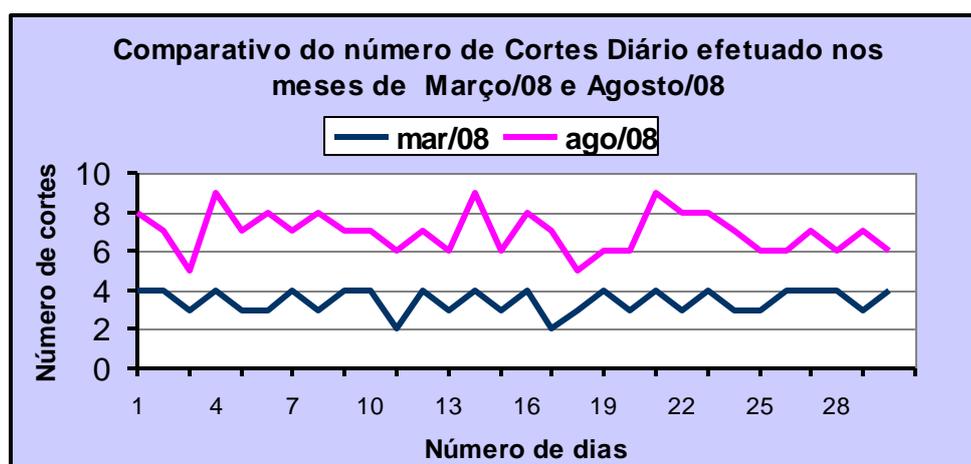


Figura 19 - Comparativo do número de cortes entre os meses de Março/08 e Agosto/08.

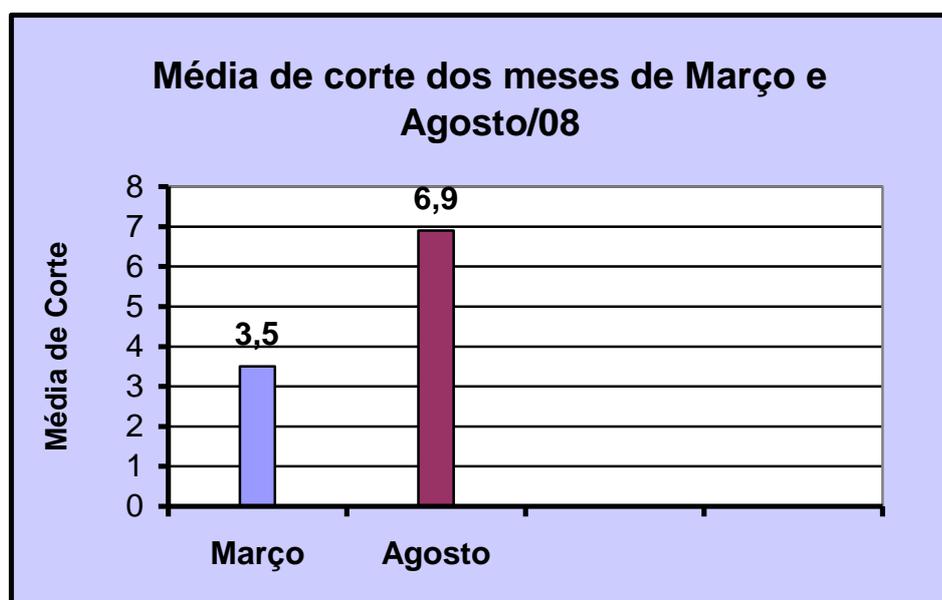


Figura 20 - Média de Corte nos meses de Março e Agosto/08

3.3.7. Padronização

A padronização foi feita através de um documento chamado de POP – Procedimento Operacional Padrão onde cada funcionário redigiu um texto contendo detalhadamente sua função, modo de realizar atividades, horário e dias a serem realizadas com a intenção de padronizar as operações mesmo que havendo eventuais trocas de operadores.

CONCLUSÃO

Através do estudo do método PDCA de melhorias e o Diagrama de Causa e Efeito foi possível estabelecer as causas dos problemas da produção do corte e desta maneira elaborar um roteiro para implementação de um programa de melhorias visando à otimização da produção do mesmo.

A implementação deste programa se ateve, principalmente, em melhorar a otimização dos equipamentos de trabalho e a adequação do setor de corte e ainda reestruturando-o junto ao desenvolvimento do produto. A limpeza do setor e a melhor organização dos objetos ajudaram na agilidade ao se efetuar o corte das roupas e prepará-las para a produção, além de deixar o ambiente mais limpo, o que agradou os funcionários que executam estas atividades.

A troca de algumas ferramentas como a máquina de corte e as tesouras também deram mais agilidade ao processo tornando o corte mais ágil e diminuindo significativamente o número de paradas.

Colocando os retalhos provenientes do corte em sacos plásticos não só deixou o setor mais limpo como também se tornou mais uma fonte de renda para empresa. Após os retalhos serem ensacados, pesados e vendidos por R\$0,50/Kg para empresas de reciclagens.

O ajustamento do planejamento do corte que começou a ser feito toda semana com base nos dados de pedidos encontrados no programa de PCP, melhorou o andamento deste setor diminuindo o atraso nas entregas de pedidos. Posteriormente este planejamento se transformou em um planejamento de corte diário, definindo quais as peças seriam cortadas, a ordem e a quantidade, otimizando ainda mais o setor, refletindo no ganho de produtividade.

Com o aumento do número de enfeitos por corte de referência, se obteve um pequeno estoque, em torno de 47%, que tornou o processo de entrega de pedidos mais ágil, diminuindo em até 15 dias o lead time, e ainda promovendo o aumento das vendas nas lojas de atacado por ofertar maior quantidade de produtos.

Diante dos resultados apresentados pôde-se comprovar a eficiência do método PDCA de melhorias e verificar de fato uma otimização no processo no setor do corte da empresa em questão que teve um aumento de 97,14%, no setor de corte, ou seja, quase dobrou a quantidade de peças cortadas, conseqüentemente confeccionadas. Desta forma a empresa

resolveu os seus anseios, duplicando sua produção sem, necessariamente, fazer investimentos de espaço físico, ou de aquisição de novas linhas de produção.

SUGESTÃO PARA MELHORIAS FUTURAS NA EMPRESA

Através do estudo realizado na empresa puderam-se observar algumas falhas que poderiam ser melhoradas, mas que, todavia não cabiam a este estudo em questão.

Para melhorias futuras no processo sugere-se uma melhor observação no setor de desenvolvimento do produto. Neste setor a confecção dos moldes das roupas é realizada com base nas medidas de uma modelo o que torna a numeração das roupas despadronizadas, uma vez que a numeração 44 de inverno não é a mesma que a 44 do próximo verão, por exemplo. Sugere-se para este caso, a troca da modelo por um manequim devidamente padronizado, para que seja empregada sempre a mesma medida e evite também a falta de proporções que ocorrem em alguns casos no corpo humano. Esta medida iria garantir uma melhora na graduação das roupas.

Ainda para este setor, sugere-se que primeiro seja definido os modelos da coleção e posteriormente com base nos gastos de cada modelo se efetue a compra dos tecidos para evitar o acúmulo de sobras de tecidos que ocupam espaço físico para armazenagem e não são utilizados. O mesmo se propõe para o setor de aviamentos.

Estas medidas reduziriam a quantidade de sobras de material que acabam se tornando capital parado na empresa.

REFERÊNCIAS

AUDACES VESTUÁRIO – **Guia de Treinamento: Audaces Automação e Informática Industrial**. Florianópolis, [s.d]. 34fl.

CAMPOS, Vicenti Falconi. **TQC – Controle da Qualidade Total**. 2. ed. São Paulo: Editora UFMG, 1992.

CORRÊA, A.; BARBOSA, D.; PAIXÃO, J.N.V.; BRAZ, M.R.S. **Geração de Conhecimento a partir do uso do ciclo de PDCA**. In: Encontro Nacional de Eng. Produção. ENEGEP, 2004, Florianópolis. Anais eletrônicos de Florianópolis: ENEGEP, 2004. Disponível em: www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2004_enegep906-1621.pdf. Acesso em: 27 mar. 2008.

CORRÊA, HENRIQUE L. e GIANESI, IRINEU G. N. - **Just In Time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico**. São Paulo, Atlas, 1993.

FILHO, Alcides G. NETO, Roseli J. **A Indústria do Vestuário: Economia, Estética e Tecnologia**. Florianópolis: Editora Letras, 1997.

GARCIA, Odair Lopes. **Avaliação da Competitividade da Indústria Têxtil Brasileira**. Campinas, 2001. 39f. Tese de doutoramento apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de doutor em Economia, 2001.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2007. 175 p.

ISHIKAWA, K. **Controle de qualidade total: à maneira japonesa**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

JURAN, J. M. e GRZYNA, FRANK M. - **“Controle da Qualidade: Conceitos, Políticas e Filosofia da Qualidade, volume I”**. São Paulo: Markron Books, 1992.

LUBBEN, RICHARD T. – **Just In Time: uma estratégia avançada de produção**. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1989.

MARTINS, Petrônio Garcia; ALT, Paulo Renato C. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. 2. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção**. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

METODOLOGIA TRANSMETH. IN: ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS “DR. ANTÔNIO FREITAS RENTES”. Núcleo de Manufatura Avançada. 2007. Disponível em: www.numa.org.br/transmeth/topicos/passos.htm. Acesso em: 03 de ago. 2008.

PALADINI, Edson. P. **Controle de Qualidade: Uma Abordagem Abrangente**. São Paulo: Atlas, 1990.

PESTANA, Fábio José. **Análise da utilização do QFD**. In: Trabalho de Graduação - IEM, Itajubá, 2001. 10f. Anal eletrônico Itajubá: IEM, 2001. Disponível em: www.iem.efe.br/drp/td/julho2001/pdf. Acesso em: 26 mar. 2008.

SANTISTA TÊXTIL. **Santista Têxtil** Ltda. Disponível em: www.santistatextil.com.br. Acesso em 02 ago. 2008.

SEBRAE. **Estudos e Pesquisas**. Mercado de Confecção. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br>. Acesso em 02 ago. 2008.

SESI – **Serviço Social da Indústria** - Manual de segurança e saúde no trabalho. / Gerência de Segurança e Saúde no Trabalho. - São Paulo: SESI, 2003. 244 p. (Coleção Manuais; Indústria do Vestuário).

TILLMANN, Carlos A. C. **Modelo de Sistema Integrado de Gestão da Qualidade para a Implantação nas Unidades de Beneficiamento de Sementes**. In: Trabalho de Pós-Graduação - Universidade Federal de Pelotas, 2006. Anal eletrônico Pelotas. Disponível em: www.ufpel.edu.br. Acesso em 12 jun.2008.

TUBINO, D. - **Sistemas de Produção: A produtividade no chão de fábrica**. 2.ed. Porto Alegre: Ed. Bookman, 1999.

VICUNHA TÊXTIL – **Produtos / Malhas.** Disponível em:
www.vicunha.com.br/br/produtos/malhas.asp. Acesso em 02 ago. 2008.

WERKEMA, Maria Cristina – **Ferramentas Estatísticas Básicas para o Gerenciamento de Processos.** Belo Horizonte, Fundação Christiano Ottoni, 1995.