



II Simpósio de Engenharia de Produção

As Contribuições da Engenharia de Produção  
para a Indústria de Serviços

## **A APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE COMO MELHORIA DA PRODUÇÃO: UM ESTUDO DE CASO NUMA CONFECÇÃO DE FARDAMENTOS.**

Liviam Silva Soares Pereira- liviam.soares@hotmail.com  
Cedma Ranielly Santos Firmino- cedma.santos@gmail.com  
Anna Beatriz Maia Irineu - jdcnunes@gmail.com  
Jéssica Danielle de Carvalho Nunes - ab.mi72@hotmail.com

### **Resumo:**

A qualidade é algo de fundamental importância para que qualquer empresa sobreviva num mercado competitivo e no mundo tão globalizado. O objetivo do trabalho consiste na aplicação das ferramentas da qualidade estratificação, folha de verificação, diagrama de Pareto e diagrama de causa-efeito de maneira simples e objetiva a fim de elencar variáveis causadoras problemas na produção da empresa avaliada. Através da aplicação de algumas ferramentas da qualidade em um produto da empresa foi possível identificar problemas e sugerir soluções.

**Palavras chave:** Qualidade, Ferramentas de qualidade e problemas.

### **Abstract:**

Quality is something crucial for any business to survive in a competitive market and globalized world. The objective of this work is the application of quality tools stratification check sheet, Pareto chart and cause-effect diagram simply and objectively in order to list the variables causing problems in producing the assessed company. By applying some quality tools in one product the company was able to identify problems and suggest solutions

**Keywords:** Quality, Quality Tools and problems.

## **1. Introdução**

A Qualidade enquanto adequação ao uso visa garantir que o produto ou serviço em questão atenda aos anseios, expectativas e necessidades básicas do cliente, promovendo assim, a sua satisfação em relação ao produto ou serviço (Paladini, 1997). Desta forma



## II Simpósio de Engenharia de Produção

### As Contribuições da Engenharia de Produção para a Indústria de Serviços

as mudanças frequentes no mercado e a crescente competitividade, geradas pelo processo de globalização, têm exigido que as empresas busquem continuamente estabelecer um planejamento estratégico de sua produção, de forma a atingir um melhor desempenho, desenvolvendo produtos ou serviços de maior qualidade a custos menores, mantendo a todo custo a satisfação do cliente. Para que uma empresa alcance esse objetivo, atingindo uma posição favorável no mercado, torna-se fundamental que esta desenvolva estratégias que resultem em uma série de vantagens competitivas que possam diferenciá-la de seus concorrentes. Não basta possuir fontes básicas de vantagens competitivas, como a quantidade e a qualidade de matéria-prima e mão de obra desejada, se faz necessário que a companhia invista em fontes duradouras como em tecnologias e conhecimentos técnico-científicos para desenvolver inovações no seu sistema. Assim torna-se vital para empresa estabelecer padrões de qualidade e o controle desses padrões para que a empresa possa estar sempre atendendo os requisitos do consumidor e buscando a melhoria contínua. Uma forma que a organização dispõe de alcançar um elevado nível de eficiência é aplicando as ferramentas da qualidade continuamente, pois se torna necessário controlar as variações existentes no sistema visto que não há dois produtos exatamente iguais ou dois serviços prestados da mesma maneira, com as mesmas características, por mais que haja uniformidade no processo. Também se torna difícil saber o que exatamente satisfaz o cliente e a resposta para essa questão que faz a organização tomar decisões que a levem a alcançar a materialização do reconhecimento do consumidor. Desta feita a melhor maneira de controlar os padrões de qualidade estabelecidos na empresa é através dos suportes da estatística (tabulações, gráficos, etc.) que são a base das sete ferramentas da qualidade que são fundamentais para o bom andamento do Sistema de Gestão da Qualidade e fundamental na sistematização das informações importantes para o processo gerencial. As Ferramentas da qualidade são: Estratificação; Folha de verificação; Histograma; diagrama de Pareto, diagramas de causa-efeito, histograma, diagrama de dispersão as quais serão conceituadas no decorrer deste trabalho.



II Simpósio de Engenharia de Produção

As Contribuições da Engenharia de Produção  
para a Indústria de Serviços

## 2. Referencial teórico

Segundo Deming, em uma de suas definições de qualidade: “Qualidade é a satisfação das necessidades do cliente, em primeiro lugar”. Segundo Ishikawa “Qualidade é satisfazer radicalmente ao cliente, para ser agressivamente competitivo”. Tendo como a definição de SISTEMAS DE GESTÃO DA QUALIDADE (SGQ) - A parte do Sistema de Gestão de uma organização, utilizada para desenvolver e implementar a sua política da qualidade e para dirigir e controlar a organização no que diz respeito à qualidade (adaptada da ABNT NBR ISO 14001 e ABNT NBR ISO 9000:2005). É visto que a gestão da qualidade é de suma importância para a o sucesso da organização, tendo em vista a satisfação do cliente e o próprio controle de desempenho da organização.

### 2.1 Ferramentas da qualidade

Kaoru Ishikawa foi muito importante na difusão de ferramentas e técnicas de análise e solução de problemas em especial as sete ferramentas da qualidade: análise de pareto, diagrama de causa e efeito (espinha-de-peixe), histograma, folhas de controle ( folha de verificação) , estratificação, gráficos de controle e fluxo de controle. A princípio usaremos cinco das sete ferramentas, gráfico de controle e fluxo de controle não serão usadas. As ferramentas da qualidade são bastante utilizadas para o planejamento, melhoria e controle da qualidade. Com o mercado ainda mais competitivo e acirrado, as organizações buscam cada vez mais a excelência e a satisfação do cliente. Tudo que se deseja melhorar, tem que haver o planejamento e o controle, não se melhora o que não se mede. Neste trabalho, usaremos cinco das sete ferramentas, segue um visão geral de cada ferramenta.

**Folhas de Verificação** - são tabelas ou planilhas que auxiliam na coleta de dados de forma organizada e estratégica. Geralmente são empregadas quatro tipos de folha de verificação, segundo Werkema são elas:

- Folha de verificação para a distribuição de um item de controle de um processo produtivo: são utilizados histogramas, permite que os dados sejam classificados exatamente no instante em que são coletados, de forma que no momento de encerramento das medições o histograma já esteja construído;



## II Simpósio de Engenharia de Produção

### As Contribuições da Engenharia de Produção para a Indústria de Serviços

- Folha de verificação para classificação: é utilizada para subdividir uma determinada característica de interesse em diversas categorias, um exemplo é a classificação de itens defeituosos;
- Folha de verificação para localização de defeitos: bastante útil para identificação de defeitos externos em produtos acabados, nesse tipo de folha é tem impressa a figura do produto, e nela é marcado os defeitos, do tipo arranhões, rebarbas, bolhas e manchas.
- Folha de verificação para identificação de causas de defeitos: é similar a folha de verificação para localização de defeitos, e permite a estratificação mais ampla dos fatores que ocasionam possíveis falhas no processo produtivo.

**Estratificação** - de acordo com Werkema, consiste na divisão de um grupo em diversos subgrupos baseados em fatores apropriados conhecidos como fatores de estratificação. Os fatores equipamentos, insumos, medidas e condições ambientais são fatores naturais para estratificação. É uma ferramenta bastante efetiva na utilização do ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act) .

**Diagrama de Pareto** - é um gráfico de barras verticais que se dispõem da mais alta a mais baixa e se traça uma curva apresentando as porcentagem que foram acumuladas. Segundo Slack (2002), esse diagrama é uma técnica que classifica os itens de informação nos tipos de problemas por ordem de importância. De acordo com Werkema, o gráfico de Pareto dispõe a informação de modo a tornar evidente e visual a priorização de problemas e projetos. E, que esta ferramenta estabelece os problemas que são refletidos em perdas, que se dividem em duas categorias: os “pouco vitais” e os “muito triviais”. Os poucos vitais, apesar de representar um pequeno número de problemas, eles resultam em grandes perdas para empresa. Já os muitos triviais, são uma extensa lista de problemas, porém convertem-se em perdas pouco significativas. Então, detectar os problemas mais lesivos é o objetivo principal. Por mais que seja uma análise de caráter quantitativo, a utilização do uso do bom senso e a análise da importância das variáveis é fundamental. Assim, o Diagrama de Pareto estabelece prioridades, mostrando em qual ordem os problemas devem ser solucionados.



II Simpósio de Engenharia de Produção

As Contribuições da Engenharia de Produção  
para a Indústria de Serviços

**Diagrama de causa e efeito** - é constituído por uma linha por uma linha horizontal onde em um retângulo à direita, está escrito o problema a ser analisado, e ao longo da linha, são feitas ramificações onde serão enumeradas as possíveis causas primárias, secundárias e terciárias. De acordo com Slack (2002), o diagrama tem como objetivo apresentar as possíveis causas do problema considerado. Sendo um método que auxilia na pesquisa das raízes dos problemas. Já para Werkema, é aconselhável que o levantamento das causas seja feito utilizando o Brainstorming.

**Histograma** - consiste em um gráfico de barras que informa a distribuição de dados por categorias. Nele, se pode ver a frequência, com que os processos e a distribuição como um todo, variam. Podendo ser visualizada em eventos repetitivos que podem variar ao decorrer do tempo. Para isso o histograma dispõe as ferramentas de modo que seja possível a visualização da forma da distribuição de um conjunto de dados e também a percepção da localização do valor central e da dispersão dos dados em torno deste valor central. (WERKEMA, 1995).

### 3. Metodologia

A partir das considerações expostas no referencial teórico, mostram-se neste tópico os procedimentos metodológicos usados para alcançar os objetivos propostos para este estudo. Entende-se que a pesquisa pode ser definida como um conjunto de todos os conhecimentos técnicos utilizados para a obtenção de um conhecimento. Segundo Gil (2002, p.17), ela é necessária quando “não se dispõe de informação suficiente para responder ao problema, ou então quando a informação disponível se encontra em tal estado de desordem que não possa ser adequadamente relacionada ao problema”. A primeira etapa do trabalho se deu com a pesquisa bibliográfica que é aquela desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos (GIL, 2002). Os livros, dissertações e artigos científicos estudados abordavam temas relacionados às ferramentas da qualidade e serviu de auxílio para aplicação das mesmas nas demais etapas do trabalho. Em seguida foi realizada a pesquisa de campo a qual se apresenta como qualitativo-descritiva, que de acordo com

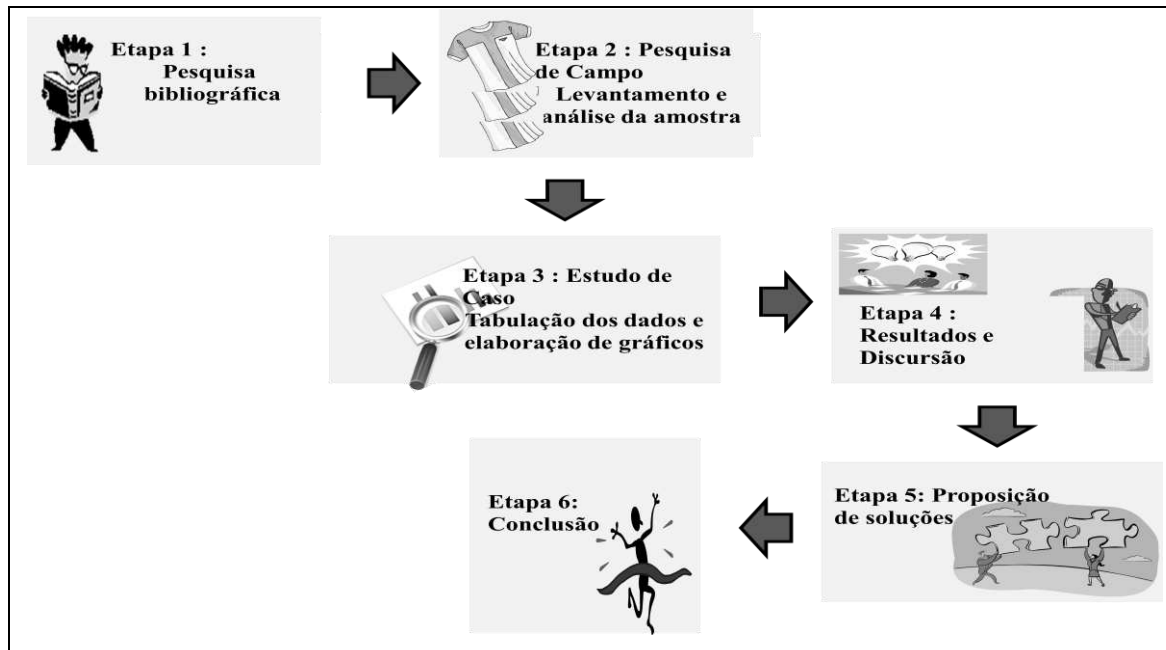


## II Simpósio de Engenharia de Produção

### As Contribuições da Engenharia de Produção para a Indústria de Serviços

Tripidi et al. (1975 apud Lakatos; Marconi, 2003) consiste em uma investigação de pesquisa empírica, que utiliza artifícios quantitativos com o objetivo de coletar sistematicamente dados sobre populações, programas ou amostras de população para a verificação de hipóteses; para isso empregam várias técnicas como entrevistas, questionários, etc. No caso desta pesquisa foi realizada um levantamento e análise de uma amostra dos produtos escolhidos para verificação (camisetas tipo pólo). Após a pesquisa de campo a metodologia utilizada foi o estudo de caso que é uma modalidade de pesquisa amplamente utilizada nas ciências biomédicas e sociais. Consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos já considerados. (GIL, 2002). Nesta etapa os dados colhidos foram tabulados, os gráficos pertinentes foram construídos, os devidos resultados foram verificados, e em seguida foram estudadas proposições para solução dos problemas encontrados e as devidas conclusões foram apontadas. O referido estudo de caso foi realizado numa empresa de confecção de fardamentos e roupas de banho, localizada na cidade de Mossoró, na qual foram realizadas duas visitas, onde nestas visitas foi desenvolvida a etapa 2 do trabalho que consistiu nas observações do produto e do processo para a em seguida haver a aplicação de algumas das ferramentas da qualidade que serão demonstradas no tópico seguinte deste trabalho. A figura abaixo sintetiza o processo metodológico utilizado:

Figura 1: Etapas da metodologia



Fonte: autoria própria

## 4. Aplicação das Ferramentas da Qualidade: Estudo de Caso

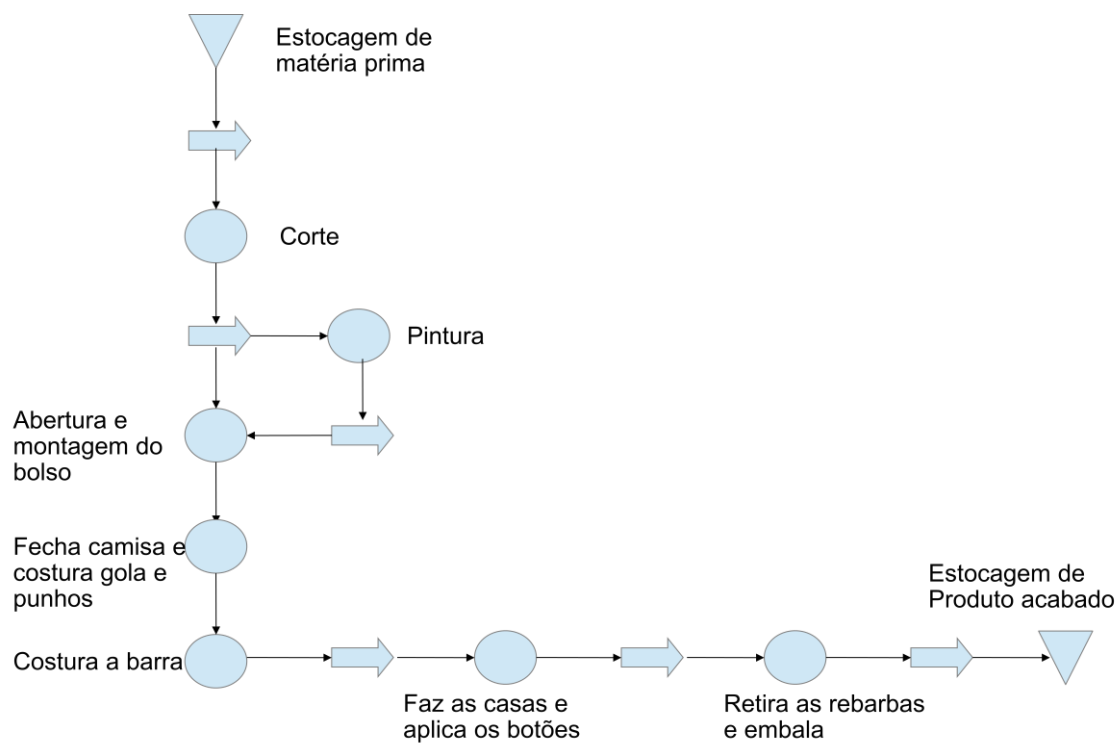
### 4.1 Caracterização da Empresa

O estudo de caso foi realizado numa empresa de confecção de fardamentos e moda praia em Mossoró, na qual foram realizadas duas visitas, sendo na primeira delas feita uma observação do processos e em um segundo momento a análise do produto. Este procedimento viabilizou a aplicação de algumas das ferramentas da qualidade que são: estratificação, folha de verificação, diagrama de Pareto, diagrama de causa e efeito e para complementar um fluxograma do processo.

### 4.2 Estudo de Caso

Foi realizado um estudo de caso onde se analisou o processo produtivo de um fardamento tipo camisa pólo, este que é considerado um dos principais produtos da empresa estudada, com isso foi elaborado um fluxograma para melhor entendimento do processo, e então foi aplicado algumas das ferramentas da qualidade, para compreender, identificar e solucionar possíveis problemas.

Figura 2: Fluxograma do processo



Fonte: dados da pesquisa

O fluxo do processo inicia-se com o recebimento e estocagem da matéria prima. Esta é transferida para a mesa de corte. O tecido é cortado segundo o produto a ser processado, no caso em questão este foi o fardamento camisa tipo pólo. Após o corte, o bolso é enviado para um empresa terceirizada responsável pela pintura. Quando este retorna para a empresa, a abertura da camisa e a montagem do bolso e realizada. Em seguida, a camisa é fechada e costurada a gola, logo após é feita a costura da barra. Estes últimos processos descritos são realizados por operadores distintos. Uma vez costuradas, as casas são feitas e os botões aplicados. Então segue para o processo final de retirada de rebarbas (pontas de linhas e sobras) e embalagem.

Foi analisada uma amostra de 60 camisas tipo pólo para identificação de possíveis defeitos. Para uma análise dos resultados foi elaborada uma folha de verificação, onde





foi definido os possíveis defeitos estratificados em sete tipos, que são vistos na figura abaixo:

Tabela 1: Folha de Verificação

Folha de verificação para classificação de defeito  
 Produto: Camisa polo – fardamento padrão  
 Tipo de defeito: Casa do botão, Gola, Bolso, Costuras,  
 Total inspecionado: 30 unidades  
 Data: 11/03/13

Defeito:	Contagem	Total acumulado	% Relativa
Costuras	17	17	33,33%
Bolso	15	32	29,41%
Rebarbas	10	42	19,61%
Gola	6	48	11,76%
Casa do botão	3	3	5,88%
Punho	0	3	0,00%
Pintura	0	3	0,00%
Total:	51		100,00%

Fonte: dados da pesquisa

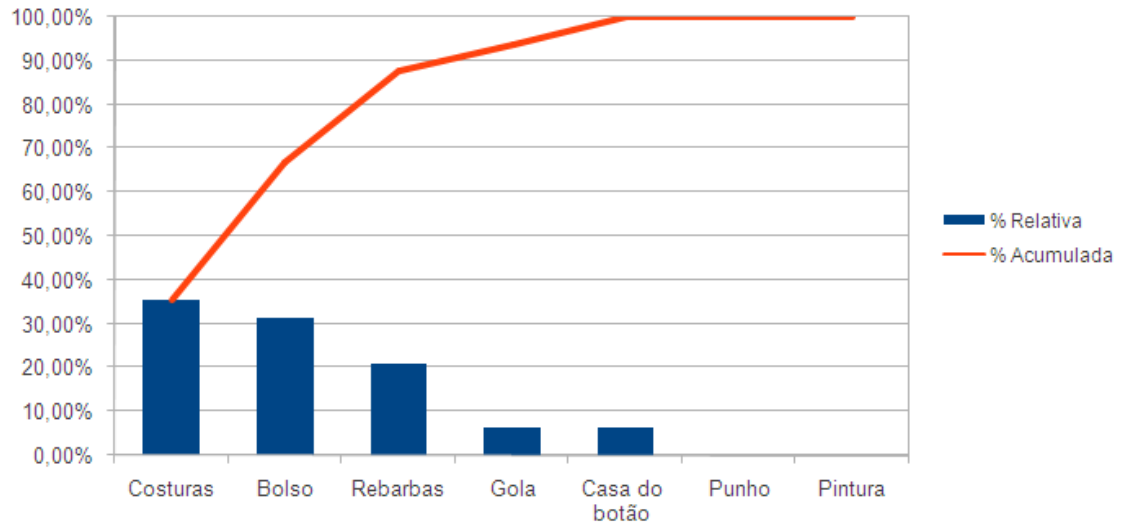
A partir da estratificação e da elaboração da folha de verificação para localização de defeitos, foi elaborado o gráfico de pareto, onde se tem uma melhor visão dos problemas de fabricação, que é claramente visto que se encontra nas costuras e nos bolsos:



## II Simpósio de Engenharia de Produção

### As Contribuições da Engenharia de Produção para a Indústria de Serviços

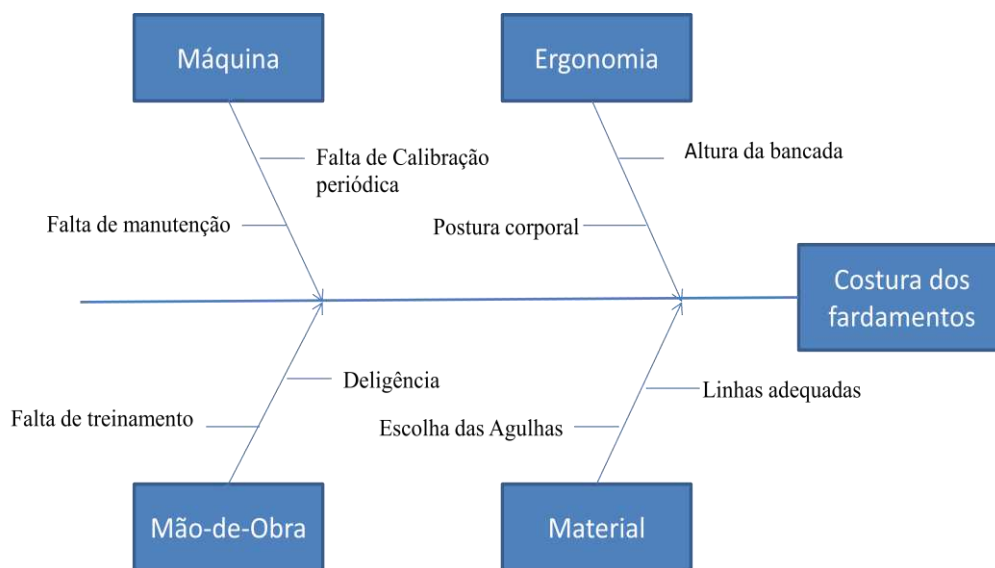
Gráfico 1: Diagrama de pareto



Fonte: dados da pesquisa

Com o diagrama de causa e efeito, é escolhido um defeito e a partir dele procura-se detectar suas causas, é preferível que se escolha o defeito de maior incidência, no caso a costura das camisas. Para que, a partir disso, seja proposto melhorias e a diminuição das ocorrências.

Gráfico 2: Diagrama de causa e efeito



Fonte: dados da pesquisa

É visto com clareza na folha de verificação que a maior parte dos defeitos se concentra em problemas de costura, como no fechamento das camisas (costuras), bolso, rebarbas e gola. Através do diagrama de causa e efeito foi possível perceber os vários motivos que levam a esse defeito, como a falta de calibração periódica, falta de treinamento e etc.

Análise mostra que a falta de treinamento e de diligência dos funcionários acarreta várias distrações (exemplo: conversas paralelas, atender celular constantemente, cuidado com a realização das tarefas e a qualidade do trabalho) durante o processo o que pode estar gerando uma falta de produtividade, e também ocasionando os defeitos encontrados.

Para que haja uma melhoria na produtividade e diminuição dos defeitos, com isso aumentando a qualidade dos produtos, é proposto que haja um treinamento com os funcionários já contratados, para que desenvolva habilidades técnicas, um programa de conscientização da importância de cada tarefa individualmente e coletivamente, e que as



## II Simpósio de Engenharia de Produção

### As Contribuições da Engenharia de Produção para a Indústria de Serviços

metas sejam de conhecimento de todos. Também é aconselhável que se promova uma melhoria ergonômica, tendo em vista as recomendações de estudos na área ( Nag ET AL. , 1992 apud Ambosi, 2004) do ministério da saúde para a área, como ajustes na altura da bancada, uma troca ou ajuste dos acentos seria uma das opções.

#### 5. Conclusão

Neste trabalho, foi abordado as ferramentas de qualidade e como a aplicação delas é benéfica para as organizações. Um sistema de gestão da qualidade eficaz e um bom profissional para implementar, controlar e propor melhorias é de grande importância, pois induz a busca pela excelência. Foi visto na empresa estudada que a falta dos treinamentos e a ausência de um profissional que os estimule a produzir com obstinação gera ocorrência de defeitos nas peças que poderiam ser evitadas, tais defeitos não tem sido foco da atenção da gestão. Logo, as ferramentas da qualidade se inserem nesse contexto como um instrumento importante na verificação de irregularidades. Portanto, verificou-se que uma aplicação eficaz e principalmente eficiente gera resultados satisfatórios para a organização

#### 6. Referências

- BARBOSA, Eduardo Fernandes. Gerência da Qualidade Total na Educação. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni; UFMG. Disponível em:  
<[http://www.ufsm.br/ceq/arquivos/fonte\\_www.lgti.ufsc.br.pdf](http://www.ufsm.br/ceq/arquivos/fonte_www.lgti.ufsc.br.pdf)> Acesso em 24 de maio de 2011.
- OAKLAND, John. Gerenciamento da qualidade total. São Paulo: Nobel, 1994.
- MARSHALL JUNIOR, Isnard. Gestão da qualidade. 10ª ed. Rio de Janeiro: editora FGV, 2010.
- VIEIRA, Sonia. Estatística para a qualidade. Editora campus, 1999.
- OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. *Sistemas, organização e métodos: uma abordagem gerencial*. 15 ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- GIL, Antonio Carlos. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.



## II Simpósio de Engenharia de Produção

### As Contribuições da Engenharia de Produção para a Indústria de Serviços

PALADINI, Edson P. Qualidade Total na Prática: implantação e avaliação de sistemas de qualidade total. São Paulo: Atlas, 1994;

AMBROSI, D., Queiroz, M.F.F. Compreendendo o trabalho das costureiras: um Enfoque para postura sentada. Revista Brasileira de Saúde ocupacional, São Paulo, v.29, n.109, p. 107 – 108 , 2004.