

**Universidade Estadual de Maringá**

**Centro de Tecnologia**

**Departamento de Engenharia de Produção**

**ANÁLISE DE DESEMPENHO DE UMA INDÚSTRIA  
DE CONFECÇÃO POR MEIO DE LOTES DE  
PRODUÇÃO: ESTUDO DE CASO**

*Aline Silva Culchesk*

**TCC-EP-05-2010**

**Maringá - Paraná**

**Brasil**

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

**Análise de Desempenho de uma Indústria de Confecção  
por Meio de Lotes de Produção: Estudo de Caso**

*Aline Silva Culchesk*

**TCC-EP-05-2010**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado como requisito de avaliação no curso de graduação em Engenharia de Produção na Universidade Estadual de Maringá – UEM.

Orientador (a): Prof. Dr. Gilberto Clovis Antonelli

**Maringá - Paraná**

**2010**

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais Eugenio Culchesk e Antonia Cicera Silva Culchesk, pelo amor, carinho, apoio, compreensão, confiança, que durante toda esta jornada, sempre me incentivaram e não medindo esforços para esta conquista.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar sempre iluminando meu caminho. Aos meus pais Eugenio e Cicera, aos meus irmãos Alexandre S. Culchesk e Thiago S. Culchesk, pelo apoio e incentivo nos estudos.

As minhas amigas, Julia, Isabela, Mariane que estiveram comigo nesse tempo, entre risos e dificuldades, em especial a Isabel Moretti, que sempre foi àquela amiga irmã, muito obrigada Belzinha.

Ao Fabio Menardi, por sempre se mostrar companheiro, paciente e amigo durante toda essa trajetória.

Ao diretor-geral Divonsir T. Dianin da indústria que foi desenvolvido este trabalho, que além de patrão é um grande amigo, sempre me incentivou, motivou e acreditou em mim, abrindo as portas e colaborando no que fosse preciso.

À Universidade Estadual de Maringá, professores e funcionários, em especial ao meu orientador Prof. Dr. Gilberto Clovis Antonelli, por todo o conhecimento que me foi transmitido nesse tempo e a Prof<sup>a</sup>. Sandra Biégas por estar presente em minha banca avaliadora.

Enfim a todos, que fizeram parte desta caminhada

Muito obrigada.

"O Mundo está nas mãos daqueles  
que tem coragem de sonhar,  
e correr o risco  
de Viver seus  
SONHOS"  
**Paulo Coelho**

## RESUMO

Este trabalho tem por objetivo realizar a análise de desempenho de lotes de produção de uma indústria de confecção infanto-juvenil, utilizando-se dos indicadores de desempenho como ferramenta para gerar as informações quanto à eficiência destes lotes. Ademais, buscará evidenciar os meios para que haja a identificação dos entraves durante a produção por meio de ferramentas estatísticas da qualidade, bem como mecanismos para solucionar os mesmos, objetivando um aprimoramento do gerenciamento, da qualidade e o controle do sistema produtivo. Demonstrará, por fim, a importância da obtenção de dados confiáveis referentes aos lotes e a sua influência na produtividade da indústria.

**Palavras-chave:** Indicador de desempenho. Lotes de produção. Indústria de confecção.

# SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>8</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>9</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....</b>	<b>10</b>
<b>LISTA DE SÍMBOLOS .....</b>	<b>11</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
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
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>15</b>
2.1 PROCESSOS POR LOTES .....	15
2.2 SISTEMAS DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO .....	16
2.2.1 <i>Coleta de Dados</i> .....	19
2.2.2 <i>Fórmulas de Cálculo</i> .....	24
2.2.3 <i>Formato de exibição dos resultados</i> .....	28
2.2.4 <i>Gráfico de Pareto</i> .....	28
<b>3 DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>31</b>
3.1 METODOLOGIA.....	31
3.1.1 <i>Localização</i> .....	31
3.1.2 <i>Características da empresa</i> .....	31
3.1.3 <i>Apresentação do Problema</i> .....	31
3.1.4 <i>Lotes de Produção</i> .....	33
3.1.5 <i>Medição de Desempenho – Coleta de Dados</i> .....	34
3.1.6 <i>Fórmulas de Cálculo</i> .....	39
<b>4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>41</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>49</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>51</b>
<b>BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS.....</b>	<b>52</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>53</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>64</b>

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. LOTES DE PRODUÇÃO .....	15
FIGURA 2. GRÁFICO DE PARETO PARA TIPOS DE DEFEITOS EM LENTES .....	30
FIGURA 3. LOTE DE PRODUÇÃO .....	33
FIGURA 4. CICLO DA OPERAÇÃO .....	34
FIGURA 5. INFORMAÇÕES DO CÓDIGO DA OPERAÇÃO: UNIR OMBRO DA CAMISETA .....	35
FIGURA 6. MATERIAIS UTILIZADOS PARA A COLETA DE TEMPOS .....	36

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1. MODELO DE FOLHA DE VERIFICAÇÃO PARA CLASSIFICAÇÃO DE PRODUTOS DEFEITUOSOS .....	23
TABELA 2. MODELO DE TABELA DE DADOS PARA A CONSTRUÇÃO DO GRÁFICO DE PARETO .....	29
TABELA 3. RESUMO DAS HORAS APROVEITADAS NA PRIMEIRA QUINZENA DO MÊS DE ABRIL DE 2010 .....	32
TABELA 4. SEQÜÊNCIA OPERACIONAL DE UMA CAMISETA BÁSICA.....	40
TABELA 5. ANÁLISE DE DESEMPENHO DOS LOTES DE PRODUÇÃO – CÉLULAS 01 E 02 .....	43
TABELA 6. ANÁLISE DE DESEMPENHO DOS LOTES DE PRODUÇÃO – CÉLULAS 03 E 04 .....	44
TABELA 7. FOLHA DE VERIFICAÇÃO DE DEFEITOS E DIFICULDADE NA FABRICAÇÃO DO LOTES DE PRODUÇÃO – CÉLULAS 01, 02, 03 E 04 .....	45
TABELA 8. TABELA PARA CONSTRUÇÃO DO GRÁFICO DE PARETO – CÉLULAS 01, 02, 03 E 04...	46
TABELA 9. TABELA PARA CONSTRUÇÃO DO GRÁFICO DE PARETO – CÉLULA 01 .....	62
TABELA 10. TABELA PARA CONSTRUÇÃO DO GRÁFICO DE PARETO – CÉLULA 02 .....	62
TABELA 11. TABELA PARA CONSTRUÇÃO DO GRÁFICO DE PARETO – CÉLULA 03 .....	63
TABELA 12. TABELA PARA CONSTRUÇÃO DO GRÁFICO DE PARETO – CÉLULA 04 .....	63

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

SENAI      Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

## LISTA DE SÍMBOLOS

$T_{Apontado}$	Tempo Apontado
$T_{Total}$	Tempo Total
$T_{Médio}$	Tempo Médio
$T_{Normal}$	Tempo Normal
$T_{Padrão}$	Tempo Padrão
$T_{Padrão/Peça}$	Tempo Padrão da Peça
$T_{Padrão/Lote}$	Tempo Padrão do Lote
$T_{Real/Lote}$	Tempo Real por Lote
$T_{Real/Peça}$	Tempo Real por Peça
$Efic. Lote$	Eficiência da Peça
$Efic. Célula$	Eficiência do Lote
$Efic. Médio lote$	Eficiência Média do Lote

## INTRODUÇÃO

O atual cenário é de um mundo globalizado, onde há uma vasta concorrência das indústrias por uma parcela do mercado.

Entretanto, para que isto seja alcançado é imprescindível a busca por alternativas que aprimorem o desenvolvimento de produção. Um procedimento fundamental é a obtenção de dados quanto à produtividade em escala, bem como quais aspectos podem ser aprimorados.

Sendo assim, é importante que as referidas indústrias busquem técnicas e ferramentas, com o objetivo de se conseguir um bom gerenciamento, e assim, operar com competitividade.

Através deste trabalho se espera analisar o desempenho de lotes de produção de uma indústria de confecção infanto-juvenil, utilizando-se dos indicadores de desempenho como ferramenta para gerar as informações quanto aos lotes de produção, os quais serão de grande primazia para a tomada das decisões, vez que identificarão a eficiência, os tempos improdutivos, e ainda, as causas da improdutividade.

Insta ressaltar, que o presente feito trata-se de estudo de caso. Todas as informações terão orientação teórica fundamentada, as quais servirão de suporte quanto à formulação de apontamentos, sempre objetivando a melhoria do desenvolvimento de produção, por intermédio da indicação de instrumentos de recolhimento de dados e guia na análise dos resultados.

### **1.1 Justificativa**

O presente estudo surgiu com o intuito de orientar a indústria para que a mesma desenvolvesse técnica de eficiência e celeridade na fabricação de seus lotes, bem como o apontamento das causas de ociosidades e não aproveitamento do tempo de produção.

A busca das referidas informações auxiliarão na tomada das decisões, refletindo-se em vastas soluções, tais quais, a redução de custo; a melhora no processo de produção; na qualidade e possibilidade quanto às estimativas de datas para a entrega dos pedidos.

## **1.2 Definição e delimitação do problema**

A indústria ora em análise iniciou o que denominamos de estudo de tempos, utilizando-se para a realização do trabalho tempos não ajustados, desconsiderando para isto, as tolerâncias de cada operação do processo. Tomemos como exemplo uma pessoa que trabalha o dia inteiro sem interrupções, fato que não ocorre na realidade, uma vez que a mesma interrompe a sua atividade para suprir necessidades pessoais, ir ao banheiro, ou para efetuar a troca de uma agulha quebrada para realização da costura, dentre outros exemplos.

Outro ponto a ajustar está na maneira da análise das horas produtivas diárias, pois os resultados só consideram a quantidade de lotes prontos até o final do turno e desconsideram totalmente os àqueles em processamento como tempo produtivo do dia.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo geral**

Análise de desempenho por lote de produção de uma indústria de confecção infanto-juvenil.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Para obter a análise de desempenho por lote é necessário desenvolver as etapas listadas abaixo, pois as mesmas contribuem diretamente para a conclusão do estudo.

- Revisar os conceitos fundamentais ao estudo de tempos;
- Fazer a coleta de tempos avaliando o ritmo;

- Desenvolver uma folha de cronometragem para a coleta de tempo;
- Definir o estabelecimento das tolerâncias;
- Efetuar a correção dos tempos já cronometrados, utilizando ferramentas disponíveis;
- Determinar o tempo padrão;
- Criar uma ficha de controle de início e término de fabricação do lote.
- Definir o método do cálculo do desempenho.

## REVISÃO DA LITERATURA

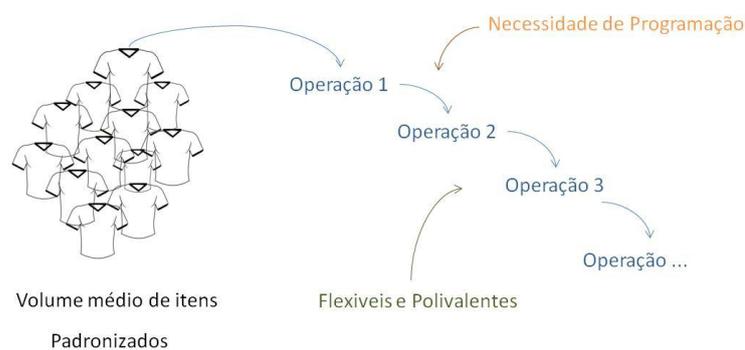
Toda empresa visa realizar suas operações e fabricar seus produtos ou serviços. Para isto vislumbra utilizar de todos os meios que estiverem ao seu alcance, garantindo eficiência ao trabalho, ou seja, fazer todas as atividades de modo escorreito, sem erros e de boa qualidade. Busca ainda, a eficácia, efetuando todos os procedimentos necessários, cumprindo as metas e realizando o que foi proposto.

Desta forma, a referida utilizará de um sistema produtivo, o qual poderá ser: contínuo; em massa; sob encomenda e por lote.

Cumprido salientar que o sistema produtivo por lote é o mais utilizado na indústria de confecção.

### 1.4 Processos por Lotes

Os processos por lotes caracterizam-se pela produção de um volume médio de itens padronizados, sendo que cada um deles segue uma série de operações, as quais necessitam de programação à medida que as operações anteriores forem realizadas (Tubino, 2007).



**Figura 1. Lotes de Produção**

Na indústria de confecção os lotes são formados pelas peças de roupas do mesmo modelo. Sendo assim, aqueles novos que entram na produção devem ter o maquinário programado e

ajustado com a finalidade de serem realizadas as operações. É devido a este fato que os equipamentos devem ser flexibilizados e a mão-de-obra polivalente, possibilitando confeccionar peças de diferentes tipos de modelos e tecidos. No que se refere à quantidade de peças que compõem cada lote, tais dependerão da estratégia de produção da empresa e do tipo de produto fabricado.

Tubino, (2007) discorre que os sistemas produtivos por lote “são relativamente flexíveis, empregando equipamentos menos especializados agrupados em centros de trabalho, que permitem, em conjunto com funcionários polivalentes, atender a diferentes volumes de pedidos”.

Ademais, entende-se que o acompanhamento da produção dos lotes é de fundamental importância para garantir a entrega de pedidos aos clientes, pois busca controle de todo o processo.

Para isto existem técnicas para a medição de desempenho que auxiliam no processo de fabricação dos lotes, conforme abaixo será demonstrado.

### **1.5 Sistemas de Medição de Desempenho**

A utilização de sistemas de medição de desempenho vem sendo cada vez mais adotada. Entende-se como sendo uma técnica de gestão de desempenho, a qual pode ser feita sob duas perspectivas: em relação à eficiência ou em relação à eficácia.

A eficácia é o resultado de um processo, em que se busca atender as expectativas do cliente ou receptor do mesmo.

Por sua vez, a eficiência é uma medida de economia na utilização de recursos no processo, ou seja, refere-se à produtividade destes recursos (CARPINETTI, 2010).

Neste sentido, Carpinetti (2010) enfatiza que a “medição de desempenho é, portanto, o processo de quantificar a eficiência e/ou a eficácia das atividades de um negócio por meio de métricas ou indicadores de desempenho”.

Para Campos et al (apud MITCHELL, 2004) “um indicador é uma ferramenta que permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade, tendo como característica principal poder sintetizar diversas informações, retendo apenas o significado essencial dos aspectos analisados”.

Já Tambosi (apud FPNQ, 1995, p. 5). Diz que um “indicador de desempenho é uma relação matemática que mede, numericamente, atributos de um processo ou de seus resultados, com o objetivo de comparar esta medida com metas numéricas pré-estabelecidas.

No contexto do uso de sistemas de medição de desempenho existem as seguintes etapas, listadas por Carpinetti (2010):

- projeto conceitual do sistema de medição de desempenho: envolve a definição do conjunto de indicadores e detalhamento desses indicadores;

- implementação de um sistema de informação: envolve a implementação de ferramentas de tecnologia de informação para a coleta de dados, cálculo de indicadores, geração de relatórios, entre outras funcionalidades;

- uso e revisão do sistema de medição de desempenho: consiste em melhorias e alteração do sistema, baseado no aprendizado decorrente do sistema de medição de desempenho.

O projeto conceitual é a definição dos indicadores que serão utilizados. Toda escolha deve estar alinhada aos objetivos desejados. Por exemplo, reduzir os desperdícios; melhorar a produtividade e o aproveitamento das horas disponíveis.

A primeira etapa para a implantação de um indicador de desempenho está na definição do objetivo e na identificação das informações de interesse, com o escopo de se coletar dados.

Os principais objetivos da coleta de dados para o controle de produtos e serviços são: desenvolvimento de novos produtos; inspeção; controle e acompanhamento; e melhorias de processos produtivos.

Cumpra salientar que existem indicadores para diferentes áreas, estabelecidas de acordo com diferentes metodologias. Senão vejamos: indicadores financeiros; operacionais; de mercado; de tempo; de custos, dentre outros e outros.

Os mais comuns de indicadores para avaliação do desempenho de produção segundo Carpinetti (2010) são:

- tempo de parada por quebra;
- porcentagem de retrabalho;
- nível de estoque de produto acabado;
- *lead-time* interno de produção;
- pontualidade de produto despachado e entregue;
- tempo médio de *setups*;
- estoque em processo;
- índice de refugo do produto acabado;
- % de atendimento de pedidos completos.

Para o acompanhamento dos lotes de produção na indústria de confecção poder-se-á utilizar dos indicadores de desempenho para a correção dos defeitos; das causas destes, bem como à busca de uma melhor eficiência. Como meio de suporte para a realização deste acompanhamento poderá haver a utilização do estudo de tempos, e, ainda, de ferramentas estatísticas da qualidade, por exemplo, a lista de verificação e gráfico de Pareto.

A medição de desempenho faz parte de um processo cíclico de avaliação e melhoria de desempenho dos produtos e processos de uma determinada organização, em que a tomada de decisão e ação dependem dos níveis de desempenho quantificados (CARPINETTI, 2010).

Após a definição do conjunto de indicadores que constituem o sistema de medição do desempenho, estes precisam ser detalhados. Segundo Carpinetti (2010) o detalhamento do indicador consiste na definição de:

- fórmula de cálculo;
- dados básicos, que serão usados para o cálculo;
- unidade de medição, que pode ser, minutos, segundos, horas, etc.;

- frequência de medição;
- formato de exibição dos resultados;
- responsável pela coleta de dados e cálculo do indicador;
- responsável pela análise e comunicação dos resultados;
- distribuição da informação

### **1.5.1 Coleta de Dados**

Os dados representam a base para a tomada de decisões confiáveis durante a análise de qualquer situação.

Todo procedimento para obtenção de dados devem deixar claro quais são os reais objetivos da coleta, evitando angariar informações sem que tenham uma finalidade definida. É importante evitar um procedimento que demande gastos excessivos, ou que sejam desnecessários e frustrantes (WERKEMA, 1995).

Quanto à coleta de dados discorre Carpinetti (2010, pg. 220) que “envolve o acesso a informações relevantes na empresa, abordando tanto informações internas como externas relevantes ao processo de medição de desempenho adotado pela empresa”.

Diante o acima exposto vale ressaltar que tais dados podem ser de tempos de processo; quantidade produzida; quantidade de imperfeições, dentre outros.

#### **1.5.1.1 Coleta de tempos**

Assim como a Folha de Verificação, a Coleta de Tempos é subsídio para análise dos problemas.

Os tempos coletados servem para efetuar cálculos como de produtividade, eficiência, bem como estabelecer programações e planejamento do trabalho, e, assim, determinar os custos

padrão e orçamentos. Vislumbra, ainda, estimar o custo de um produto antes do início da fabricação, determinando a eficiência de máquinas; o número de equipamentos que uma pessoa pode operar e o montante de pessoas envolvidas para o funcionamento de determinado grupo.

Corroborando com o acima exposto, visa, ainda, determinar tempos padrão a serem usados como base para o pagamento de incentivos à mão-de-obra direta e indireta (Barnes, 1977).

Para a tomada de tempos é necessário seguir alguns passos fundamentais, definindo:

- O método de leitura, podendo ser: (BARNES, 1977).
  - Leitura contínua: O observador começa a cronometragem no início do primeiro elemento e mantém o cronômetro em movimento durante o período de estudo.
  - Leitura repetitiva: Os ponteiros são retornados ao zero ao fim de cada elemento.
  - Leitura acumulada: Permite a leitura direta do tempo para cada elemento através do uso de dois cronômetros, de tal modo que, quando se dá início ao primeiro cronômetro o segundo para automaticamente e vice-versa.
  - Leitura com memória: é realizado por meio de um cronômetro digital com memória, onde os registros de tomadas de tempos ficam armazenados na memória, podendo posteriormente ser registradas em um formulário próprio (Dianin, 2008).
  
- O número de ciclos a ser cronometrado: Dianin (2008), em seu trabalho discorre que um “ciclo é uma série completa dos elementos necessários ao cumprimento de uma atividade ou de uma dada tarefa ou para a obtenção de uma unidade de produção”.

A determinação do número de ciclos é de extrema importância na coleta de dados, já que o estudo por tempos é um processo de amostragem, conseqüentemente, quanto maior o número de ciclos cronometrados tanto mais representativos serão os resultados obtidos (BARNES, 1977).

- O cronometrista, uma pessoa treinada e capacitada para realizar a atividade;

- O operador a ser cronometrado, preferencialmente àquele que apresenta o ritmo mais próximo do normal;
- O posto de trabalho, ou seja, um local apto para o desenvolvimento das atividades:
- Realizar apresentação do cronometrista, a fim de que a pessoa cronometrada entenda o objetivo da coleta;
- Utilizar-se dos seguintes materiais e equipamentos:
  - Cronômetro, instrumento que faz as medições dos tempos, podendo ser:
    - Sexagesimal: Que fornece os tempos em segundos.
    - Decimal: àqueles que possuem espaçamento dividido em 100 partes iguais, cada um deles representando 0,01min., vez que o ponteiro executa uma rotação completa por minuto (BARNES, 1977).
  - Prancheta de Cronometragem: Utilizada como apoio, superfície para a folha em que se executará os cálculos de cronometragem. Deverá ser, preferencialmente, leve e ligeiramente maior que a folha de papel aposta.
  - Folha de Cronometragem: É um impresso com espaços reservados para o registro de informações referentes à operação em estudo. Usualmente incluem uma descrição detalhada de operação, o nome do operador, o nome do cronometrista, a data e o local do estudo. Possui, ainda, espaço para as leituras do cronômetro e avaliação de ritmo do operador (BARNES, 1977).
  - Fita Métrica: Utilizada para medir comprimento da costura.
  - Caneta: Utilizada para anotar os valores coletados.
  - Computador: Utilizado para realização de cálculos, armazenamento de dados e utilização de programas auxiliares.

- Avaliar o *Ritmo*: A avaliação de *Ritmo* é o procedimento em que o analista de estudos de tempo compara o ritmo do operador em observação com o seu próprio conceito de ritmo normal. (BARNES, 1977). Entende-se por Ritmo Normal aquele em que a operadora pode trabalhar muitas horas, sem fadiga mental ou física excessiva, com atividade quase que ininterrupta.

Segundo Silva e Coimbra (1980), o sistema Westinghouse fornece uma tabela com valores numéricos para cada fator (Habilidade e Esforço). Estes valores numéricos são coeficientes que, multiplicados ao tempo médio cronometrado, normalizam o tempo. O sistema Westinghouse considera a habilidade do operador e o esforço determinado na manutenção do ritmo da tarefa. No Anexo I encontram-se os coeficientes de correção dos tempos médios do sistema de Westinghouse.

- O cronometrista deve posicionar-se de modo que não atrapalhe a atividade do operador, em um local que possibilite a visualização e acompanhamento da atividade do mesmo.

### **1.5.1.2 Folha de verificação**

Folha de verificação é uma das ferramentas da qualidade utilizada para facilitar e organizar o processo de coletas e registro dos dados, de forma a contribuir para otimizar a posterior análise dos dados obtidos (WERKEMA,1995).

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 registro dos dados (WERKEMA, 1995).

O tipo de folha de verificação a ser utilizado depende do objetivo da coleta de dados. Normalmente, ela é construída após a definição das categorias para a estratificação. As mais empregadas, segundo Werkema (1995), são:

- folha de verificação para a distribuição de um item de controle de um processo produtivo;
- folha de verificação para classificação;
- folha de verificação para localização de defeitos;

- folha de verificação para identificação de causas de defeitos.

Na Tabela 1 é apresentado um modelo de folha de verificação para a classificação de produtos defeituosos, neste caso os defeitos listados e assinalados foram encontrados no produto já acabado.

No processo de fabricação por lotes de produção na indústria de confecção, a folha de verificação pode ser utilizada para a localização dos tipos de defeitos e/ou dificuldades mais freqüentes entre os lotes no processo produtivo, auxiliando a identificar as causas do não aproveitamento das horas produtivas disponíveis.

Neste caso, o modelo da folha de verificação é idêntico ao apresentado na Tabela 1, o fato diferenciador é a contagem que é realizada no decorrer do processo produtivo, identificando-se os defeitos existentes, e não somente no final do ciclo com o produto acabado.

**Tabela 1. Modelo de Folha de Verificação para Classificação de Produtos Defeituosos**

Produto: <u>Lente</u> Estágio de Fabricação: <u>Inspeção final</u> Tipo de defeito: <u>Arranhão, Trinca, Revestimento Inadequado, Muito Grosso ou Muito Fina, Não Acabada</u> Total inspecionado: <u>1.200</u> Data: <u>03/01/95</u> Seção: <u>INSPROD</u> Inspetor: <u>Augusto Bicalho</u> Observações:		
Defeito	Contagem	Sub-total
Arranhão	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	12
Trinca	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	41
	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
Revestimento Inadequado	<input checked="" type="checkbox"/>	55
	<input checked="" type="checkbox"/>	
Muito Grosso ou Muito Fina	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	11
Não Acabada	<input checked="" type="checkbox"/>	5
Outros	<input type="checkbox"/>	3
	<b>Total</b>	127
Total Rejeitado	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	90

Fonte: Adaptado de Werkema (1995)

### **1.5.1.3 Recomendações gerais para a elaboração e utilização de folhas de verificação**

É necessário tomar por base, para a realização dos estudos de tempos, recomendações gerais acerca da elaboração e utilização de folhas de verificação, tais quais àquelas que (WERKEMA,1995):

- Defina o objetivo da coleta de dados;
- Determine o tipo de folha de verificação a ser utilizado;
- Inclua campos para o registro dos nomes e códigos dos departamentos;
- Inclua campos para registro dos nomes e códigos dos produtos;
- Inclua campos para identificação das pessoas responsáveis pelo preenchimento;
- Inclua campo para o registro da origem dos dados (turno, data e etc.);
- Apresente na própria folha instruções simplificada de preenchimento;
- Instrua as pessoas para utilização;
- Execute um pré-teste identificar possíveis falhas.

Desta forma, almejando buscar a tomada de decisões mais precisas, os dados coletados à respeito dos defeitos e dificuldades acerca dos lotes de produção, poderão ser atrelados ao estudo de tempos, o qual adiante será explanado.

### **1.5.2 Fórmulas de Cálculo**

Segundo Carpinetti (2010) “um indicador não existe sem uma fórmula de cálculo ou uma explicação da forma de cálculo”. Neste contexto serão apresentadas as fórmulas que possibilitarão a existência dos indicadores de desempenho.

### 1.5.2.1 Cálculo de desempenho dos lotes de produção

O cálculo de desempenho dos lotes de produção visa demonstrar a eficiência destes lotes durante o processo produtivo. Para isto aos tempos coletados anteriormente serão adicionadas as tolerâncias necessárias para compensar os eventos no processo.

Deste modo o Tempo Coletado, também chamado de Tempo Apontado ( $T_{Apontado}$ ): É aquele que não possui correção alguma, é o tempo indicado pelo cronômetro, sem considerar o *Ritmo*.

O Tempo Total ( $T_{Total}$ ): É a soma de todos os tempos apontados para cada operação.

O Tempo Médio ( $T_{Médio}$ ): É o  $T_{Total}$  dividido pelo número de leituras daquela operação.

$$T_{Médio} = \frac{T_{Total}}{\text{Numero de Leituras}} \quad (1)$$

O Tempo Normal ( $T_{Normal}$ ): O tempo normal para uma operação é aquele que não contém tolerância alguma. É simplesmente o tempo para que um operador qualificado execute uma operação trabalhando em um ritmo normal (BARNES, 1977), ou seja, é o produto entre o  $T_{Médio}$  e o *Ritmo*.

$$T_{Normal} = T_{Médio} * \text{Ritmo} \quad (2)$$

O Tempo Padrão ( $T_{Padrão}$ ): Deve conter a duração de todos os elementos da operação, e, além disso, deve incluir o tempo para todas as tolerâncias necessárias. (BARNES, 1977).

Corroborando com este entendimento, Samed et al (apud Moreira, 1993) em seu trabalho explica que “costuma-se, acrescentar ao tempo normal um certo percentual de tempo perdido devido à fadiga e às demoras inevitáveis, ou seja, não dependem da vontade do operador”.

Ressalta-se que as tolerâncias são acréscimos de tempo adicionados ao tempo normal a fim de compensar o tempo perdido devido à fadiga, necessidades pessoais e tempos improdutivos. Como pro exemplo, paradas administrativas e interferências.

Segundo o SENAI, (2010), “Os seguintes percentuais de tolerâncias são aplicados à indústria de confecção em condições normais de trabalho:

- a) Operações manuais: 15%
- b) Operações manuais com aplicação de calor: 15%
- c) Operações com costura automática: 15%
- d) Operações com costura simples: 20%

O Tempo Padrão da Peça ( $T_{Padrão/Peça}$ ): É o tempo estimado por peça. Este tempo é obtido através do somatório de todos os tempos padrão das operações que fizer parte da peça, sendo que a listagem da seqüência operacional é fundamental nesta etapa.

O Tempo Padrão do Lote ( $T_{Padrão/Lote}$ ): É o produto entre a quantidade de peças do lote e o tempo padrão da peça.

O Tempo Real por Lote ( $T_{Real/Lote}$ ): É o tempo utilizado para fabricação do lote.

O Tempo Real por Peça ( $T_{Real/Peça}$ ): É o tempo utilizado para fabricação da peça.

A partir da divisão do  $T_{Padrão/Lote}$  e do  $T_{Real/Lote}$  é possível efetuar o cálculo da eficiência percentual do lote:

$$Efic. Lote = \frac{T_{Padrão/Lote}}{T_{Real/Lote}} * 100 \quad (\%) \quad (3)$$

Exemplo:  $T_{Padr\tilde{a}o/Lote} = 02:00:00$  e  $T_{Real/Lote} = 02:20:00$

$$Efic_{Lote} = \frac{02:00:00}{02:30:00} * 100 \quad (\%)$$

$$Efic_{Lote} = 80 \%$$

A Eficiência da célula ( $Efic_{C\acute{e}lula}$ ) : é calculada através da divisão do somatório do produto  $Efic_{Lote}$  e a Quantidade de peças do lote e o somatório da quantidade de peças dos lotes.

$$Efic_{C\acute{e}lula} = \frac{\sum(Efic_{Lote} * Qtd. pe\c{c}as do lote)}{\sum Qtd pe\c{c}as dos lotes} \quad (\%) \quad (4)$$

Exemplo: Célula Camisetas

Eficiência <sub>Lote</sub>	Qtd. Peças
80	100
97	30
75	25

$$Efic_{C\acute{e}lula} = \frac{\sum(80 * 100) + (97 * 30) + (75 * 25)}{\sum 100 + 30 + 25} \quad (\%)$$

$$Efic_{C\acute{e}lula} = 82,48 \quad (\%)$$

A Eficiência média dos lotes ( $Efic_{Média\ lotes}$ ) : A formula é semelhante à anterior o diferencial é que neste caso é analisada a eficiência média de todos os lotes da fabrica, independentemente da célula que ele pertence.

$$Efic_{Média\ lotes} = \frac{\sum(Efic_{Lotes} * Qtd\ de\ peças\ do\ lote)}{\sum Qtd\ de\ peças\ dos\ lotes} \quad (\%) \quad (5)$$

### 1.5.3 Formato de exibição dos resultados

De modo geral todos os dados coletados devem ter seus resultados demonstrados, a fim de que sejam visualizados os resultados obtidos.

O formato gráfico é uma alternativa para exibir os resultados.

### 1.5.4 Gráfico de Pareto

O Gráfico de Pareto é composto por barras verticais que dispõe a informação de modo a tornar evidente e visual determinada situação. A informação assim disposta também permite o estabelecimento de metas numéricas viáveis de serem alcançadas (WERKEMA, 1995).

De acordo com Costa *et al.* (2004), “o processo está sob o efeito de uma série de causas especiais, que na maioria das vezes é possível identificar e eliminar. Uma vez diagnosticadas as causas especiais, tem-se um processo ajustado e estável”.

Nomelini (apud Kurcrevski, 2003) em seu trabalho explica que Gráfico de Pareto é utilizado “para indicar qual problema, relacionado com a variabilidade dos dados, deve ser solucionado primeiro, a fim de se eliminar defeituosos e melhorar o processo”.

Insta informar que existem aspectos da produção que podem ser melhorados, tais quais: o número de defeituosos; tempo de execução de tarefas; dentre outros. Contudo, devido à

grande quantidade de pequenos problemas, é difícil saber por onde e como iniciar. O diagrama de Pareto é o meio pelo qual tal dúvida será solucionada, vez que será o primeiro passo na direção do melhoramento do processo.

O referido gráfico deve ser construído a partir de uma lista de verificação, Tabela 1, onde haverão hipóteses já listadas de possíveis tipos de defeitos, e, ainda, os possíveis fatores de estratificação e coleta de dados. Em posse da folha de verificação preenchida, listar-se-ão os defeitos em ordem decrescente de quantidade; o total acumulado da quantidade de defeitos; a percentagem que cada tipo de defeito apresenta em relação ao número total de defeitos detectados, bem como as percentagens acumuladas.

Para uma melhor visualização, na

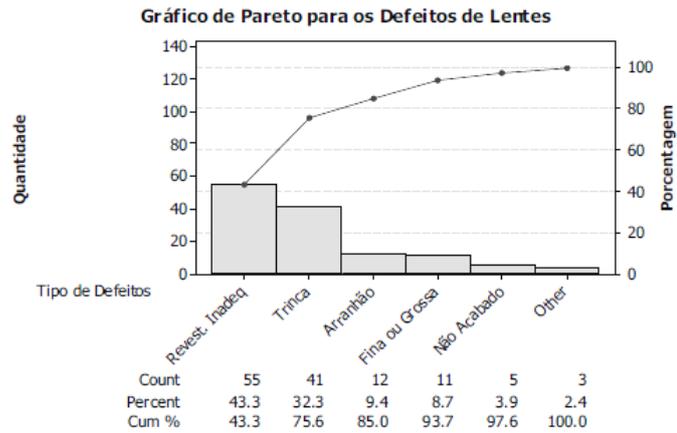
Tabela 2, é apresentado um modelo de planilha de dados para a construção do gráfico de Pareto.

**Tabela 2. Modelo de tabela de dados para a construção do gráfico de Pareto**

<i>Coluna 1</i>	<i>Coluna 2</i>	<i>Coluna 3</i>	<i>Coluna 4</i>	<i>Coluna 5</i>
<b>Tipo de Defeito</b>	<b>Quantidade de Defeito</b>	<b>Total Acumulado</b>	<b>Percentagem Geral (%)</b>	<b>Percentagem Acumulada</b>
Revest. Inadeq.	55	55	43,3	43,3
Trinca	41	96	32,3	75,6
Arranhão	12	10	9,4	85
Fina ou Grossa	11	119	8,7	93,7
Não Acabada	5	124	3,9	97,6
Outros	3	127	2,4	100
Total	127	-	100	-

**Fonte: Adaptado Werkema (1995)**

A partir desta tabela, constrói-se o gráfico de barras, Figura 2, no qual as barras são ordenadas desde aquela mais alta até a mais baixa, traçando-se uma curva em que nos é demonstrada as percentagens acumuladas de cada uma delas (WERKEMA, 1995).



**Figura 2. Gráfico de Pareto para Tipos de Defeitos em Lentes**

Fonte: Nomelini

Construído o gráfico de Pareto, ingressa-se num outro momento, o de fazer as análises e executar as ações corretivas para a melhoria do processo.

Se a frequência da categoria “outros” representar mais de 10% do total de observações significa que aquelas analisadas não foram classificadas de forma adequada, e, conseqüentemente muitas ocorrências acabaram se enquadrando sob esta identificação (WERKEMA, 1995).

## **DESENVOLVIMENTO**

### **1.6 Metodologia**

#### **1.6.1 Localização**

Para a realização da pesquisa de campo do presente trabalho foram coletados dados em uma indústria de confecção de pequeno porte, DMS – Indústria de Confecção Ltda., situada na cidade de Jandaia do Sul, estado do Paraná.

#### **1.6.2 Características da empresa**

A DMS – Indústria de Confecção Ltda., possui atualmente um quadro de funcionários no importe de 75 pessoas. É representada no mercado há 17 anos por quatro marcas voltadas ao público infante-juvenil masculino e feminino, com uma variedade de produtos entre eles: calças; bermudas; camisas; camisetas; jaqueta; blusas; blusinhas; saias; vestidos e com uma produção média de 12.000 (doze mil) peças por mês, com variedade de 400 peças por coleção.

#### **1.6.3 Apresentação do Problema**

A referida indústria iniciou um estudo de tempos com o objetivo de obter um controle diário da produção. Observou-se que é comum haver em determinados dias um baixíssimo aproveitamento do tempo disponível, e em outros um aproveitamento muito superior. A Tabela 3 apresenta o resumo das horas aproveitadas da primeira quinzena do mês de Abril de 2010.

Analisando a referida pode-se comprovar a grande variabilidade de um dia para o outro. Por exemplo, no dia seis do mês de Abril a célula dois obteve zero por cento de aproveitamento das horas. Por sua vez, no dia oito do mês esta mesma célula obteve noventa e sete por cento de aproveitamento, uma diferença de 97% entre os dias comparados.

**Tabela 3. Resumo das Horas Aproveitadas na Primeira Quinzena do Mês de Abril de 2010**

Resumo das Horas Aproveitadas da Primeira Quinzena do Mês de Abril				
Data	Célula			
	C1 (%)	C2 (%)	C3 (%)	C4 (%)
1/4/2010	52,05	83,56	52,03	60,21
5/4/2010	48,39	43,00	29,59	36,82
6/4/2010	39,33	0,00	18,53	59,95
7/4/2010	20,23	5,63	66,54	80,94
8/4/2010	133,30	97,00	46,52	30,12
9/4/2010	74,10	31,59	10,23	106,94
12/4/2010	53,64	31,50	58,02	92,44
13/4/2010	63,76	39,24	49,45	76,93
14/4/2010	33,97	32,82	40,31	62,75
15/4/2010	92,78	51,50	113,03	92,28

**Fonte: Arquivo da Empresa**

Ante a tabela acima, verifica-se de plano que a causa desta variação está no fato de que as peças que estavam sendo produzidas nos dias de menor percentagem de aproveitamento, ou seja, dias seis e sete, permaneciam em andamento, semi-acabadas, e só foram registradas no dia oito, quando efetivamente restaram prontas.

Devido a esta grande variação, o cálculo diário de aproveitamento das horas trabalhadas certamente não era o modo correto.

#### 1.6.4 Lotes de Produção

Inicialmente, cada lote de produção é formado por partes cortadas que compõem as peças. Juntamente com o referido lote acompanham os bordados ou apliques, as etiquetas e, bem como a ficha de produção, sendo que esta informa a quantidade, a referência, o tamanho e outras orientações sobre o lote. Após a costura, todas as partes estarão unidas e a peça montada. Na Figura 3 temos um exemplo disto.



**Figura 3. Lote de Produção**

Ante a diversidade de modelos e a capacidade da fábrica, a maioria dos lotes é pequena, uma vez que objetiva-se cumprir todos os pedidos dos clientes.

Contudo, os lotes pequenos apresentam desvantagens no processo produtivo, devido ao grande número de interrupções, como por exemplo: as trocas de linhas, a distribuição dos serviços e as adaptações do maquinário.

### 1.6.5 Medição de Desempenho – Coleta de Dados

A coleta de dados será realizada por meio de uma pesquisa de campo cuja natureza será qualitativa e quantitativa, onde fatos e fenômenos reais serão observados.

A coleta será realizada em quatro células da empresa, sendo duas delas as que realizam costura em tecido plano e outras duas em malha.

Os dados coletados serão importantes para posterior análise e interpretação, visando sempre a compreensão explicação do problema.

#### 1.6.5.1 Coleta de tempos

Para a tomada de tempos foram realizados os seguintes passos:

- Utilizou-se do método de leitura repetitiva;
- Consideraram-se todos os movimentos que compõem o ciclo da operação, disparando-se o cronômetro no momento em que a operadora apanhou a peça e só foi pausado quando a mesma descartou-a, com a operação já pronta. Conforme Figura 4.

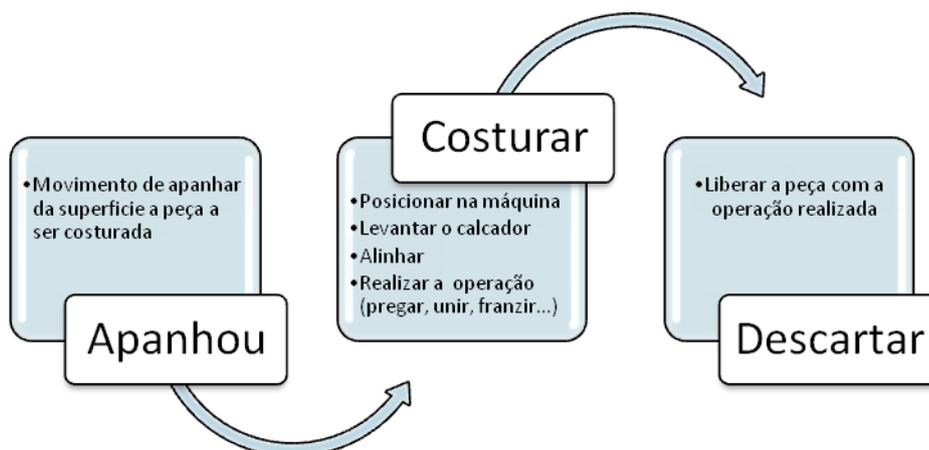
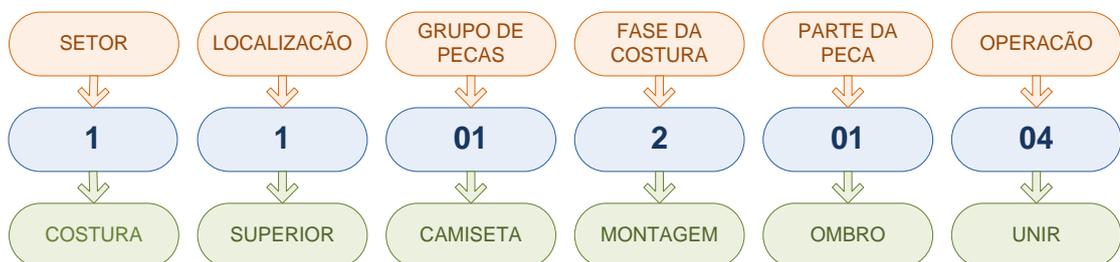


Figura 4. Ciclo da Operação

- Definiu-se o número de ciclos cronometrados, na seguinte proporção: dez tempos por operação, desconsiderando-se aqueles com grandes desvios, com o objetivo de se obter uma boa média.
- Apresentou-se e esclareceu-se às costureiras, antes da realização da coleta, o objetivo do acompanhamento e da importância da obtenção dos dados temporais, pedindo-lhes colaboração para a realização do trabalho.
- Determinou-se a postura corporal do cronometrista, em pé, quando da coleta de dados, informando ao mesmo a necessidade de atenta visualização dos movimentos das operadoras, bem como a obrigação de não lhes desviar a atenção.
- Escolheu-se uma operadora, sempre que possível, àquela que mais se aproximasse do *Ritmo* próximo ao normal, e que conhecesse a operação e o posto de trabalho.
- Realizou-se a padronização da nomenclatura e codificação das operações, bem como foram criados padrões quanto aos tipos de setores; à localização das peças no corpo; ao grupo de peças; às fases da costura; as partes das peças e aos tipos de operações.

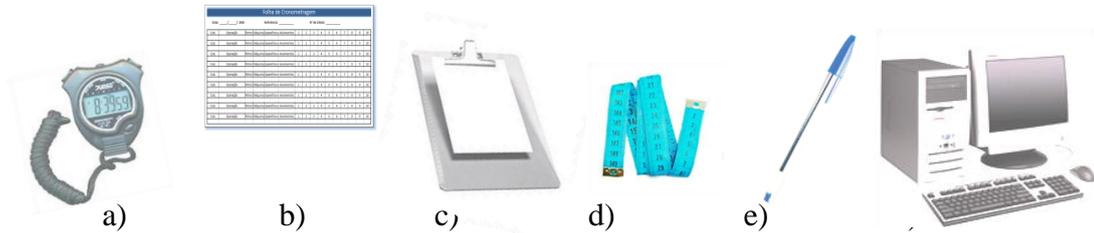
No Apêndice I são apresentados os códigos e as nomenclaturas definidas para o setor de costura, que será utilizado para o registro das operações. Vejamos um exemplo: Unir Ombro da Camiseta será representado pelo código 110120104, na Figura 5 é possível observar quais informações representam cada um destes algarismos.



**Figura 5. Informações do Código da Operação: Unir Ombro da Camiseta**

- Avaliou-se o *Ritmo*, considerando-se a habilidade e o esforço demonstrado pela operadora/costureira na realização da atividade, conforme descrito no item 2.2.1.1.

- Utilizou-se dos materiais e equipamentos:



**Figura 6. Materiais utilizados para a coleta de tempos**

- a) Cronômetro Sexagesimal;
- b) Folha de Cronometragem: Que inclui os campos para registro de data, referência, n° célula, código da operação, nome da operação, ritmo, máquina, aparelhos e aviamentos e dez campos para a coleta dos tempos.
- c) Prancheta de cronometragem: Utilizada no apoio da folha de cronometragem e da tabela para avaliação de ritmo do Anexo I.
- d) Fita Métrica;
- e) Caneta;
- f) Computador. Após a coleta dos tempos, com a folha de cronometragem devidamente preenchida, os dados foram repassados para a planilha de forma organizada, respeitando os códigos padronizados. No Apêndice III encontra-se a interface da planilha de armazenamento dos tempos.

### 1.6.5.2 Folha de verificação

Criou-se para cada uma das quatro células de produção mencionadas, um modelo de folha de verificação, com intuito de se identificar os defeitos e dificuldades mais frequentes encontradas na fabricação dos lotes.

Desta forma, possibilitou-se a coleta de registros, tais quais: o nome do departamento; o nome do responsável pela coleta; o nome do setor; o período da coleta; os defeitos e dificuldades recorrentes; e os subtotais e totais. No Apêndice IV é apresentado o modelo da folha desenvolvida.

O mecanismo de atuação ocorreu do seguinte modo: para o preenchimento desta folha, cada uma das quatro auxiliares, permanecia em determinada célula, sendo que as mesmas foram instruídas e informadas a respeito do método de preenchimento e dos objetivos da coleta.

Listaram-se, de acordo com os setores ligados à produção, os possíveis defeitos e dificuldades passíveis de se ocorrer:

- Modelagem - (Desenvolvimento de Produto): Setor responsável por desenvolver os modelos e moldes dos produtos.

- Modelagem incorreta: No momento da costura as partes das peças não se encaixam, sendo necessário substituir as mesmas.
- Ausência de Pique: Falta de marcação; pequeno corte que indica delimitações quanto ao tamanho de pregas; quantidade de franzido; localização de costura. Dificultando-se o serviço da operadora/costureira.

- Corte: Setor responsável por recortar os tecidos de acordo com os moldes e com as quantidades do pedido.

- Manchado: Presença de tecido sujo ou tinto, como exemplo, mancha de óleo.
- Rasgado: Presença de tecido rompido, não completo, com fendas, ou dividido em pedaços.
- Desfiado: Presença do tecido se desfazendo.

- Separação: Setor responsável por separar as partes cortadas, detalhes e acessórios formando os lotes que serão enviados para a produção.

- Faltando detalhe: Falta de apliques, recorte e bordados que irão compor a peça.
- Faltando viés/ ribana: Falta de tira de tecido, cortada em máquina específica, a qual é responsável pelo acabamento de extremidades da peça, como por exemplo, decotes de blusinhas e golas de camisetas.
- Sem entertela/ entreteleta: Tecido de algodão, engomado, que por meio de temperatura adequada e de resina presente na sua composição é colado nas partes da peça com a função de encorpar e estruturar a peça, oferecendo-lhe maior força e volume, auxiliando na costura.
- Tamanho errado: o lote foi enviado com peças de tamanho errado ou misturado com diversos tamanhos.
- Faltando Etiqueta: o lote foi enviado faltando etiquetas de composição ou de tamanho.
- Parte faltando: o lote foi enviado para a produção faltando alguma parte que forma a peça, como exemplo, um bolso; uma manga e uma lapela.

- Costura: Setor responsável por unir as partes cortadas por meio da costura, formando as peças.

- Rasgou/ cortou a peça: A operadora durante a costura dividiu a peça em pedaços, sendo necessária substituição da mesma.
- Esperando linha: Operadora parada, devido à falta de suprimento necessários no processo, tendo a mesma que esperar outra operadora desocupar o rolo de linha existente. Principalmente cores: branca e preta. Ocasionado pelo mau planejamento das compras.
- Retrabalho: Operadora realizou serviço sem qualidade, com defeitos como costura errada, desalinhada, com o número de pontos por centímetro incorreto para aquele tipo de material, surgindo a necessidade de refazer o que, outrora, já fora realizado.

- Esperando os lotes para serem costurados: Operadora inerte na máquina devido ao fato de não haver o apoio auxiliares. Esta dificuldade pode estar relacionada com o fato do setor de separação não ter liberado lotes para serem costurados, ocasionando costureiras ociosas.

### 1.6.5.3 Folha de acompanhamento dos lotes

A folha de coleta de dados foi desenvolvida para o objetivo de se obter um controle individual por lote. Elaborada para o registro de referência do lote; da quantidade de peças; data e hora; entrada das partes a serem costuradas e data e hora de saída dos lotes prontos da célula.

Nesta coleta foi utilizado apenas um relógio, para visualizar o horário de entrada e saída dos lotes e uma caneta, para anotar os dados na folha de acompanhamento, Apêndice V.

## 1.6.6 Fórmulas de Cálculo

### 1.6.6.1 Cálculo do desempenho dos lotes de produção

Após a coleta dos dados, os mesmos restaram armazenados, e a partir deles foi possível encontrar os tempos:  $T_{Total}$ ,  $T_{Médio}$  e  $T_{Normal}$ , para cada operação, conforme o tópico 2.2.2.1. sendo que, para isto, foi elaborada uma planilha.

No Apêndice III é apresentada a Interface da Planilha de Armazenamento e Cálculo dos Tempos.

Utilizando-se dos tempos  $T_{Normal}$ , obtidos para cada operação, foi elaborada a seqüência operacional das peças, seguindo a ordem cronológica de costura através de uma planilha eletrônica, relacionada com a Planilha de Armazenamento e Cálculo dos Tempos, apresentada anteriormente.

Assim, a partir da seqüência de operações, foi possível determinar o Tempo Total Normal, ou seja, a somatória de todos os  $T_{Normal}$  das operações, devendo ser desconsiderada as tolerâncias presentes no processo.

Na Tabela 4, como exemplo, é apresentada uma planilha com a seqüência operacional de uma camiseta básica.

Deste modo, foi possível estabelecer o  $T_{Padrão/Peça}$ , com o percentual de tolerância de 20%, conforme o considerado pelo SENAI, (2010), para operações com costura simples. Na Tabela 4, também é possível observar  $T_{Padrão/Peça}$ .

**Tabela 4. Seqüência Operacional de uma Camiseta Básica**

Seqüência Operacional			
			
<i>Referência: 400354</i>			
<i>Cod.</i>	<i>Operação</i>	<i>Maquina</i>	<i>Tempo Normal</i>
110110206	Pregar Ribana	Galoneira	00:19
110120104	Unir um ombro	Overlock	00:12
110121806	Pregar ribana na gola c/ etiqueta	Galoneira	00:35
110120104	Unir um ombro	Overlock	00:12
110120204	Unir manga a cava	Overlock	00:45
110122204	Unir lateral da manga curta e lateral c/	Overlock	00:40
110122303	Fazer barra	Galoneira	00:23
Tempo Total Normal:			03:08
Tolerâncias:			20%
<b>Tempo Padrão da Peça:</b>			<b>03:46</b>

A próxima etapa foi o cálculo do  $T_{Padrão/Lote}$ , onde a quantidade de peças do lote foi multiplicada por seu respectivo  $T_{Padrão/Peça}$ .

A partir da Equação 3, utilizado-se dos tempos  $T_{Padrão/Lote}$  e do  $T_{Real/Lote}$  foi determinada a  $Eficiência_{lotes}$ . Para a determinação da  $Eficiência_{Célula}$ , Equação (4) e da  $Eficiência_{Média lotes}$ , conforme Equação (5).

## Análise e Discussão dos Resultados

Os resultados dos dados e dos cálculos realizados possibilitam algumas análises.

Verificando a Tabela 5 e 6, pode-se observar que quanto mais próximo o  $T_{Real}$  estiver do  $T_{Padrão}$  maior será o percentual de Eficiência, ou seja, o processo estará operando próximo do tempo determinado, considerando o ritmo e as tolerâncias, para a realização daquela atividade.

Observa-se, ainda, que em alguns dias há baixa eficiência ( $Eficiência_{peça}$ ), sendo que estas representam os gargalos da produção, restringindo o desempenho e a capacidade do processo, devido ao fato de representarem uma etapa com menor capacidade produtiva, impossibilitando a empresa de atender plenamente a demanda por seus produtos.

Outro ponto a destacar está na quantidade de peças que compõem os lotes, conforme verificado na Tabela 5 e 6.

Percebe-se que, os lotes maiores foram os que obtiveram maior eficiência. Uma das razões para tal fato é que no momento em que a operadora/costureira inicia uma nova operação ela leva um tempo de adaptação à atividade desempenhada. Após esta fase a referida já desempenha a atividade com maior confiança e domínio.

Entretanto, em que pese todos os esforços, no caso de lotes pequenos, algumas vezes inferiores a 10 peças (Tabela 5 e 6), a quantidade não é suficiente para superar esta fase.

Por sua vez, a célula 04 foi a que apresentou maior desempenho em relação às demais. Contudo, ainda assim, está operando com grandes perdas e baixo aproveitamento do tempo disponível.

Por meio do percentual de eficiência média, 75%, obtido nesta amostra de dados, percebe-se que a indústria possui uma capacidade muito superior a atual, e, ainda, que melhorias no processo devem ser feitas, vez que causas de variabilidade no processo estão presentes.

A folha de verificação aplicada em cada uma das células da indústria possibilitou determinar as causas principais de não produtividade individuais e gerais, as quais estão presentes no processo.

Tabela 5. Análise de Desempenho dos Lotes de Produção – Células 01 e

Análise do Desempenho dos Lotes de Produção											
Dados da Jornada de Trabalho:											
1º Período			07:30:00	11:30:00	2º Período			12:30:00	17:37:00		
Dados do Lote:											
Célula	Ref.	Qtd. (Un)	Data e Hora de Entrada do Lote	Data e Hora de Saída do Lote	Tempo Real/ Lote (hh:mm:ss)	Tempo Padrão/ Lote (hh:mm:ss)	Tempo Real/ Peça (hh:mm:ss)	Tempo Padrão/ Peça (hh:mm:ss)	Eficiência/ Lote (%)	Eficiência/ Lote (%)	Eficiência/ Célula (%)
01	500576	15	13/08 08:45	16/08 10:30	21:14:00	21:00:00	01:24:56	01:24:00	98,90	1483,52	75,53
	300296	10	16/08 16:50	17/08 15:40	07:57:00	04:52:00	00:47:42	00:29:12	61,22	612,16	
	201173	8	16/08 09:05	16/08 16:05	06:00:00	03:52:00	00:45:00	00:29:00	64,44	515,56	
	400392	31	16/08 09:32	19/08 08:20	23:39:00	16:32:00	00:45:46	00:32:00	69,91	2167,16	
	201201	24	23/08 15:55	26/08 07:30	19:56:00	10:30:00	00:49:50	00:26:15	52,68	1264,21	
	201190	20	23/08 10:00	26/08 07:35	24:56:00	09:40:00	01:14:48	00:29:00	38,77	775,40	
	201202	24	23/08 11:05	25/08 07:40	23:19:00	11:36:00	00:58:18	00:29:00	49,75	1194,00	
	201190	20	02/09 10:25	03/09 10:25	09:07:00	09:40:00	00:28:00	00:29:00	103,57	2071,43	
	300374	14	03/09 08:40	03/09 11:30	11:57:00	06:46:00	00:51:13	00:29:00	56,62	792,75	
	400399	80	03/09 09:00	04/09 13:30	12:37:00	10:40:00	00:09:28	00:08:00	84,54	6763,54	
	400399	46	10/09 15:20	11/09 14:20	23:00:00	20:40:28	00:30:00	00:26:58	89,89	4134,89	
	500594	9	10/09 15:15	11/09 11:15	06:07:00	04:21:00	00:40:47	00:29:00	71,12	640,05	
	300374	14	15/09 08:30	15/09 17:20	07:50:00	07:42:00	00:33:34	00:33:00	98,30	1376,17	
02	201249	23	16/08 08:25	16/08 14:20	04:55:00	04:40:36	00:12:50	00:12:12	95,12	2187,73	74,07
	201307	36	16/08 09:25	17/08 07:35	22:10:00	17:24:00	00:36:57	00:29:00	78,50	2825,86	
	201307	10	17/08 10:00	17/08 16:00	05:00:00	04:50:00	00:30:00	00:29:00	96,67	966,67	
	201307	50	17/08 09:20	18/08 09:30	09:17:00	00:10:00	00:39:56	00:29:00	72,61	3630,45	
	500596	10	02/09 11:10	02/09 15:10	03:00:00	01:35:50	00:18:00	00:09:35	53,24	532,41	
	201250	28	02/09 14:10	03/09 12:30	22:20:00	15:24:00	00:47:51	00:33:00	68,96	1930,75	
	500567	27	06/09 09:10	07/09 07:35	22:25:00	11:46:57	00:49:49	00:26:11	52,56	1419,16	
	500596	10	06/09 10:30	06/09 14:30	03:00:00	01:35:50	00:18:00	00:09:35	53,24	532,41	
	201250	28	08/09 10:15	09/09 08:15	22:00:00	15:24:00	00:47:09	00:33:00	70,00	1960,00	
	300355	36	08/09 10:40	09/09 11:00	09:27:00	02:25:12	00:55:45	00:44:02	78,98	2843,41	
	500567	54	23/09 15:30	24/09 15:20	23:50:00	23:33:54	00:26:29	00:26:11	98,87	5339,20	
	201292	20	23/09 17:10	24/09 12:33	19:23:00	08:43:40	00:58:09	00:26:11	45,03	900,54	
	201398	8	23/09 16:45	24/09 16:45	09:07:00	04:48:00	04:08:22	00:36:00	14,49	115,95	

Tabela 6. Análise de Desempenho dos Lotes de Produção – Células 03 e 04

Análise do Desempenho dos Lotes de Produção											
Dados da Jornada de Trabalho:											
1º Período			07:30:00	11:30:00	2º Período			12:30:00	17:37:00		
Dados do Lote:											
Célula	Ref.	Qtd. (Un)	Data e Hora de Entrada do Lote	Data e Hora de Saída do Lote	Tempo Real/ Lote (hh:mm:ss)	Tempo Padrão/ Lote (hh:mm:ss)	Tempo Real/ Peça (hh:mm:ss)	Tempo Padrão/ Peça (hh:mm:ss)	Eficiência/ Lote (%)	Eficiência/ Lote (%)	Eficiência/ Célula (%)
03	300373	14	19/08 09:10	20/08 08:05	22:55:00	10:20:54	01:38:13	00:44:21	45,16	632,19	69,28
	300370	14	19/08 09:50	20/08 08:20	22:30:00	10:20:54	01:36:26	00:44:21	45,99	643,90	
	300370	16	02/09 16:20	03/09 12:35	20:15:00	11:49:36	01:15:56	00:44:21	58,40	934,45	
	400377	22	02/09 17:00	03/09 13:00	20:00:00	11:21:16	00:54:33	00:30:58	56,77	1248,99	
	300373	12	08/09 07:30	08/09 17:25	08:55:00	08:52:12	00:44:35	00:44:21	99,48	1193,72	
	300355	20	13/09 12:15	14/09 08:15	20:00:00	14:40:40	01:00:00	00:44:02	73,39	1467,78	
	500586	18	13/09 12:05	15/09 13:05	18:14:00	07:30:00	03:40:47	00:25:00	11,32	203,82	
	201202	24	13/09 12:25	14/09 07:35	19:10:00	11:37:36	00:47:55	00:29:04	60,66	1455,86	
	201330	40	14/09 08:10	15/09 08:10	09:07:00	00:00:00	00:49:40	00:36:00	72,47	2898,84	
	201307	10	14/09 08:15	14/09 14:35	05:20:00	04:50:00	00:32:00	00:29:00	90,62	906,25	
	201307	36	22/09 15:14	23/09 12:35	21:21:00	17:24:00	00:35:35	00:29:00	81,50	2933,96	
	400381	40	22/09 15:00	23/09 13:00	22:00:00	19:20:00	00:33:00	00:29:00	87,88	3515,15	
	500598	27	22/09 15:40	23/09 12:35	20:55:00	17:33:00	00:46:29	00:39:00	83,90	2265,42	
04	201194	6	20/08 11:29	20/08 15:20	02:51:00	01:51:36	00:28:30	00:18:36	65,26	391,58	83,55
	500578	4	20/08 08:30	20/08 11:00	02:30:00	02:04:00	00:37:30	00:31:00	82,67	330,67	
	300360	46	20/08 11:29	21/08 07:42	20:13:00	14:20:12	00:26:22	00:18:42	70,92	3262,09	
	400388	48	21/08 10:10	22/08 13:55	11:52:00	11:12:00	00:44:50	00:44:00	98,14	4710,78	
	400388	46	21/08 09:45	22/08 16:30	14:52:00	10:30:00	00:50:42	00:45:00	88,77	4083,19	
	500598	26	16/09 12:25	17/09 07:45	19:20:00	16:54:00	00:44:37	00:39:00	87,41	2272,76	
	300372	15	16/09 12:45	17/09 09:35	06:57:00	06:00:30	00:27:48	00:24:02	86,45	1296,76	
	201190	20	16/09 13:30	17/09 11:20	07:57:00	07:40:00	00:23:51	00:23:00	96,44	1928,72	
	400383	14	20/09 09:00	20/09 15:00	05:00:00	04:21:20	00:21:26	00:18:40	87,11	1219,56	
	500243	6	20/09 08:30	20/09 14:00	04:30:00	03:42:00	00:45:00	00:37:00	82,22	493,33	
	201136	6	25/09 13:05	25/09 16:15	03:10:00	01:12:00	00:31:40	00:12:00	37,89	227,37	
	201304	24	25/09 11:15	26/09 07:45	20:30:00	15:36:00	00:51:15	00:39:00	76,10	1826,34	
	201353	8	25/09 14:30	25/09 16:00	01:30:00	00:48:40	00:11:15	00:06:05	54,07	432,59	
Total de Peças Produzidas										1217	
Eficiência Média do Lotes (%)										75,39	

Por sua vez, a folha de verificação, Tabela 7, demonstra o resultado geral da coleta de dados a respeito dos defeitos e dificuldade das quatro células, a qual foi realizada mediante suporte das auxiliares de costura.

**Tabela 7. Folha de Verificação de Defeitos e Dificuldade na Fabricação do Lotes de Produção – Células 01, 02, 03 e 04**

Folha de Verificação de Defeitos e Dificuldades na Fabricação dos Lotes de Produção			
Nome do Departamento: <b>Desenvolvimento de Produto</b>			
Nome do Responsável pela coleta: <b>Aline Ojchek</b>			
Nome do Setor: <b>Costura - Células 01, 02, 03 e 04</b>			
Período: <b>Mai - Setembro</b>			
Observações			
Setor	Defeitos e Dificuldades	Contagem	Sub - Total
Modelagem	Modelagem errada	////////	8
	Faltando Pique	//////////	13
Corte	Manchado	/	1
	Rasgado	/	1
	Desfiado	///	3
Separação	Faltando detalhe	//////////	10
	Faltando viés	/////	6
	Sem entretela	//////////	9
	Tamanho errado	////////	7
	Faltando Etiqueta	//////////	9
	Parte faltando	////////	7
Costura	Rasgou/ cortou a peça	/	1
	Esperando linha	////////	8
	Retrabalho	/////	5
	Esperando os lotes p/ serem costurados	///	3
Total de Lotes Inspeccionados:			260
Total de Lotes com Defeito:			91

A tabela em questão Tabela 8 serviu de subsídio para a elaboração da Tabela 8, esta utilizada para a construção do Gráfico de Pareto.

Tabela 8. Tabela para construção do Gráfico de Pareto – Células 01, 02, 03 e 04

Defeitos e Dificuldades - Gráfico Pareto Células 01, 02, 03 e 04				
Defeitos e Dificuldades	Qtd.	Qtd. Acum.	%	% Acum.
Faltando Pique	13	13	14,29	14,29
Faltando detalhe	10	23	10,99	25,27
Sem entertela	9	32	9,89	35,16
Faltando Etiqueta	9	41	9,89	45,05
Modelagem errada	8	49	8,791	53,85
Esperando linha	8	57	8,791	62,64
Tamanho errado	7	64	7,692	70,33
Parte faltando	7	71	7,692	78,02
Faltando viés	6	77	6,593	84,62
Retrabalho	5	82	5,495	90,11
Esperando os lotes p/ serem costurados	3	85	3,297	93,41
Desfiado	3	88	3,297	96,70
Outros	3	91	3,297	100,00

Analisando o Gráfico 1 é possível concluir que a falta de pique na peças, que é determinada pelo setor da Modelagem; a falta de detalhes/ bordados/ etiquetas e a quantidade de peças encaminhadas à produção sem entertela/ entretela, devido falhas no setor de Separação, representam 45% das principais causas de defeitos e dificuldades encontrados entre as células.

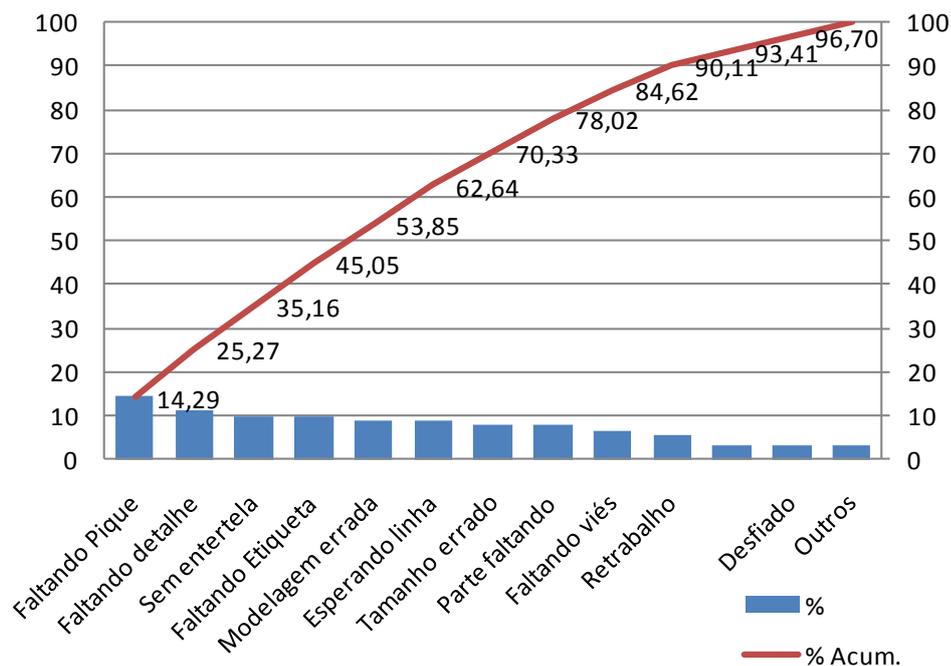


Gráfico 1. Gráfico de Pareto – Defeitos e Dificuldades das células 01, 02, 03 e 04

Insta ressaltar, que o primeiro gráfico, composto pelos dados das quatro células, demonstrava problemas principais: a falta de pique, a falta de detalhe e sem entertela.

Contudo, analisando especificamente e individualmente cada uma das quatro células mencionadas, pode-se notar que o resultado é diverso.

Observou-se que os principais defeitos e dificuldades foram:

Na célula 1: a falta de pique; sem entertela e retrabalho, representando num total de 45% dos referidos entraves. Conforme Gráfico 3.

Na célula 2: a falta de pique; sem entertela e a falta de etiqueta, representando num total de 43,48% dos referidos entraves. Conforme Gráfico 2.

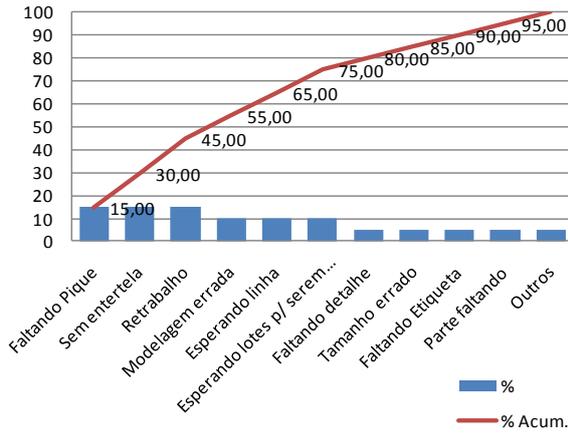
Na célula 3: a falta de detalhe ou bordado; a falta de viés; sem entertela e o tamanho errado, representando num total de 50% dos referidos entraves. Conforme Gráfico 5.

Na célula 4: a falta de pique; a falta de detalhe ou bordado; a falta de viés e o tamanho errado, representando num total de 51,61% dos referidos entraves. Conforme Gráfico 4.

Diante todo o exposto, é perceptível que esta estratificação é fundamental para a definição dos entraves/problemas específicos de cada centro de produção (1,2,3 ou 4).

Sendo assim, ocorrendo a identificação do entrave, localizando-o em cada célula de atuação, é possível empreender esforços para uma melhor atuação da mesma, através da utilização do procedimento proposto por este trabalho.

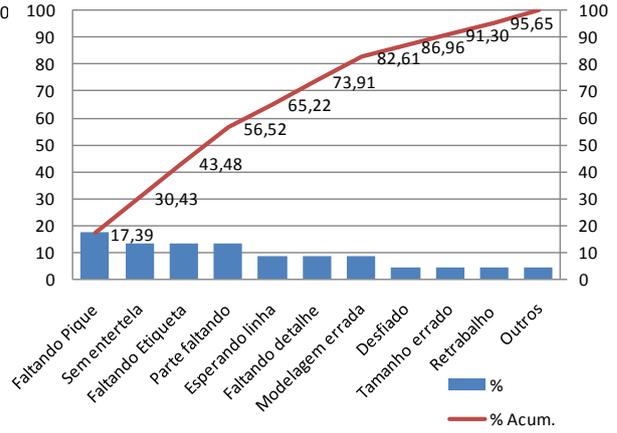
Vejamos, a célula 3 teve como desempenho 69,28%, poderia ter a sua eficiência melhorada se os principais entraves indicados pelo gráfico de Pareto fossem solucionados.



**Gráfico 3. Gráfico de Pareto**

**Defeitos e Dificuldades na Fabricação dos Lotes**

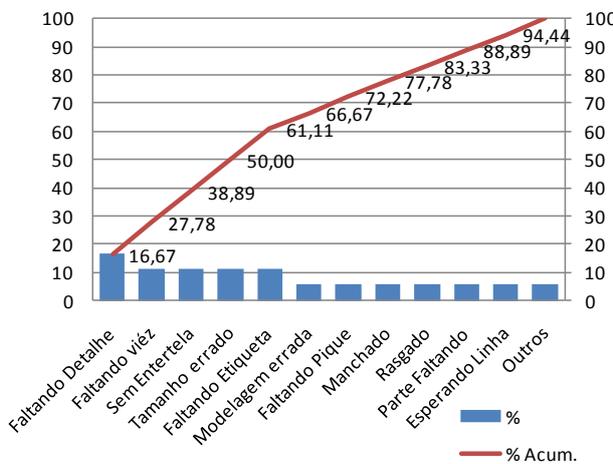
**Célula 01**



**Gráfico 2. Gráfico de Pareto**

**Defeitos e Dificuldades na Fabricação dos Lotes**

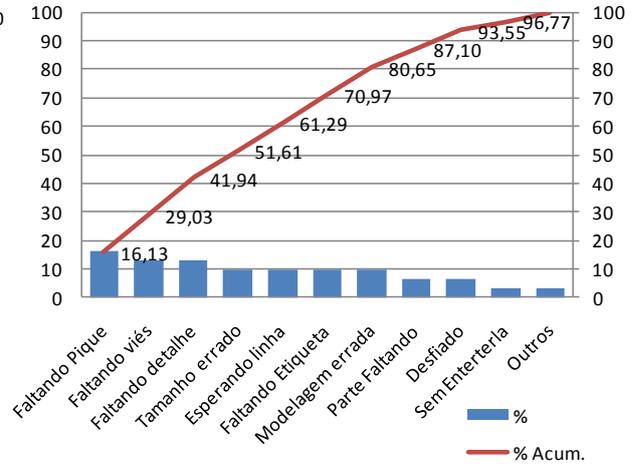
**Célula 02**



**Gráfico 5. Gráfico de Pareto**

**Defeitos e Dificuldades na Fabricação dos Lotes**

**Célula 03**



**Gráfico 4. Gráfico de Pareto**

**Defeitos e Dificuldades na Fabricação dos Lotes**

**Célula 04**

## CONCLUSÃO

Após a identificação dos maiores problemas que afetam a produção, ocorridos dentro de uma indústria, pode-se dizer que, a técnica de análise de desempenho dos lotes é a proposta mais viável e efetiva para se obter informações acerca do desenvolvimento produtivo da empresa.

Verificou-se que o sucesso no processo de obtenção dos dados depende diretamente da pessoa escolhida para desempenhar determinada atividade, vez que tal escolha é uma das grandes causas que originam os entraves.

Na prática, pode-se notar que a tentativa de coleta de dados por meio de pessoa não capacitada, não treinada para o trabalho, restou frustrada, pois toda a ficha que era preenchida, ao serem anotados os valores, não eram confiáveis, visto que havia a saída de lotes de um dia antes mesmo do referido ter ingressado na produção.

Conclui-se, desta forma, que foi, tão somente, através do treinamento correto do operador, para que o mesmo aprendesse a preencher a ficha do acompanhamento dos lotes, que se obteve um resultado favorável, conseguindo-se alcançar os objetivos propostos.

Desta forma, sugeriu-se que, para que houvesse total confiança nos dados coletados, fosse criado um registro no sistema da empresa para que constasse o momento de entrada e saída dos lotes, impossibilitando-se, assim, que saíssem burlados ou ocultados os seus valores.

Em relação ao problema vivenciado pela empresa em estudo, a respeito da forma com que a mesma realiza sua análise de desempenho, por meio da análise dos dados aqui apresentados verifica-se a existência de uma alternativa, um mecanismo de melhoria de medição desempenho do processo de produção, vez que apresenta o passo a passo de todo um estudo realizado, possibilitando a identificação da causa do problema e a sua solução.

Ademais, não se limita as Indústrias de Confeção, mas abrange todo processo de gerenciamento de qualquer empresa, orientando-as para que, assim, aprimorem as suas atividades e obtenham melhores resultados.

Por fim, concluiu-se que, para o aprimoramento do gerenciamento, da qualidade e o controle do sistema produtivo, é necessária a utilização de técnicas como a dos indicadores de desempenho, aplicada no controle dos lotes da indústria de confecção, bem como em qualquer área. Entretanto, para isto é primordial que a coleta de dados seja confiável.

Trabalhos futuros objetivando a informatização e o uso de tecnologias na análise de desempenho atrelada ao estudo realizado neste trabalho, resultariam em grandes benefícios e confiabilidade em todo o processo.

## REFERÊNCIAS

- BARNES, Ralph M. **Estudo de movimentos e de tempos**. São Paulo: Edgard Blücher, 6ª ed., 1977.
- CAMPOS, Lucila Maria de Souza; Melo, Daiane Aparecida. **Indicadores de desempenho dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA): uma pesquisa teórica**. Tese Pós-Graduação em Administração e Turismo. UNIVALI. 2008.
- CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da Qualidade: Conceitos e Técnicas**. Editora Atlas. 2010.
- COSTA, A. F. B. & Epprecht, E. K. & Carpinetti, L.C.R. **Controle Estatístico de Qualidade**, São Paulo, Editora Atlas, 2004.
- DIANIN, Antonio Henrique. **Estudo de Tempos e Métodos – Uma Visão Estatística**. Tese de Conclusão de Curso. Engenharia de Produção. Universidade Estadual de Maringá. UEM. 2008.
- NOMELINI, Quintiliano Siqueira Schroden. **Padrões De Não-Aleatoriedade No Controle Estatístico De Processo**. Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Estatística e Experimentação Agropecuária, para obtenção do título de Mestre. 2007.
- SAMED. Márcia M. A. *et al.* **Estudo do trabalho via filmagem em uma indústria do vestuário**. *ln: XXIX*
- SENAI - Serviço Nacional De Aprendizagem Industrial (Brasil). Rosangela Bellido (Org.). **Estudo de Tempos e Métodos**. Disponível em: <[www.senai.br](http://www.senai.br)>. Acesso em: 01 mar. 2010.
- SILVA, A.V.; Coimbra, R.R.C.. **Manual de Tempos e Métodos: Princípios e técnicas do estudo de tempos**. Editora Hemus, 1980.
- TAMBOSI, Junior Jandir. **Sistema de Planejamento Estratégico Baseado em Indicadores de Desempenho, Aplicado ao SENAC de Blumenau – SC**. 2005. Tese (Conclusão de Curso, Universidade Regional de Blumenau, Sistemas de Informação — Bacharelada).
- TUBINO, Dalvio F. Planejamento e Controle da Produção: Teoria e Prática. **Seqüenciamento da Programação da Produção**. p. 112. São Paulo, Atlas, 2007.
- WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas estáticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.

## BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724**: Informação e documentação – Trabalhos acadêmicos – Apresentação. Rio de Janeiro, 2001. 6 p.

BUENO, Francisco da Silva. **Minidicionário da Língua Portuguesa**. São Paulo: FTD S.A., 1996.

CONCEITO CONSULTORIA. **Indicadores de desempenho: Ferramentas para uma gestão mais competente**. Disponível em: < <http://www.consultoriaconceito.com.br>>. Acesso em: 07 de abr. de 2010.

LINHA DE CODIGO.COM. **Padrões de nomenclaturas**. Disponível em:< <http://www.linhadecodigo.com.br>>. Acesso em: 18 de mai. de 2010

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

RODRIGO, Jonas. **Estudo de Caso - Fundamentação Teórica**. Brasília: Vesticon, 2008.

UNAMA. Universidade da Amazônia. Gestão Qualidade Aula N° 8 – **Ferramentas da Qualidade**. Disponível em:< <http://arquivos.unama.br>>. Acesso 28 de Set.

WIKIPEDIA. **Tipos de Pesquisa**. Disponível em: <[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)>. Acesso em: 31 mar. 2010.

## APÊNDICE

### Apêndice I. Padronização de Nomenclatura e Codificação

Código das Operações										
Setor	Cód.	Localização	Cód.	Grupo de Peças	Cód.	Fase de Costura	Cód.	Parte da Peça	Cód.	Operação
1. Costura	1	Superior	01	Camiseta	1	Preparação	01	Ombro	01	Passar
			02	Regata	2	Montagem	02	Manga	02	Marcar
			03	Camisa/ Camisete	3	Acabamento	03	Vista	03	Fazer
			04	Batinha	04	Passante	04	Unir		
			05	Blusinha	05	Pala	05	Franzir		
			06	Blusa/Blusão	06	Revel	06	Pregar		
			07	Casaco	07	Bolso	07	Pespontar		
			08	Jaqueta	08	Cava	08	Chulear		
			09	Sobretudo	09	Punho	09	Casear		
			10	Bolero/Colete	10	Lapela	10	Travetar		
			11	Top	11	Percinta	11	Encapar		
			12	Poncho	12	Alça				
	2	Inferior	01	Bermuda			13	Laço		
			02	Short			14	Cinto		
			03	Capri			15	Gancho		
			04	Cigarrete			16	Cós		
			05	Calça			17	Capuz		
			06	Leg			18	Decote		
			07	Saia			19	Gola		
	3	Superior e Inferior	01	Jardineira			20	Colarinho		
			02	Macacão			21	Joelheira		
			03	Vestido			22	Entreperna		
			04	Body			23	Lateral		
	4	Acessórios	01	Bolsa			24	Barra		
			02	Tiara			25	Frente		
			03	Cachecol			26	Costas		
			04	Gorro			27	Forro		
05			Boné							



**Apêndice III. Interface da Planilha de Armazenamento dos Tempos**

<b>1. Costura</b>						
2. Superior						
06. Leg						
2. Montagem						
22. <i>Entreperna</i>						
04. <i>Unir</i>						
			Maquina	Aparelhos	Tempo Coletado	Tempo Médio
Cod	120622204	Unir entreperna	Overlock	-	00:39	00:38
					00:42	
					00:42	Tempo Normal
					00:35	0,95 Ritmo
					00:40	00:36
					00:38	
					00:41	
					00:33	
					00:40	
					00:39	
Quantidade Total Coletada:					10	

## Apêndice IV. Folha de Verificação de Defeitos e Dificuldades na Fabricação dos Lotes

### Folha de Verificação de Defeitos e Dificuldades na Fabricação dos Lotes de Produção

Nome do Departamento:

Nome do Responsavel pela coleta:

Nome do Setor:

Periodo:

Observações

Setor	Defeitos e Dificuldades	Contagem	Sub - Total
Modelagem	Modelagem errada		
	Faltando Pique		
Corte	Manchado		
	Rasgado		
	Desfiado		
Separação	Faltando detalhe		
	Faltando viés		
	Faltando entretela		
	Tamanho errado		
	Faltando Etiqueta		
	Faltando Partes		
Costura	Rasgou/ cortou a peça		
	Esperando linha		
	Retrabalho		
	Esperando os lotes p/ serem costurados		

Total de Lotes Verificados:

Total de Lotes com Defeito:



## Apêndice VI. Folha de Verificação de Defeitos e Dificuldades na Fabricação dos Lotes de Produção - Célula 01

### Folha de Verificação de Defeitos e Dificuldades na Fabricação dos Lotes de Produção

Nome do Departamento **Desenvolvimento de Produto**  
 Nome do Responsável pela coleta: **Aine Oulchek**  
 Nome do Setor: **Costura - Célula 01**  
 Período: **Mai - Setembro**

Observações

Setor	Defeitos e Dificuldades	Contagem	Sub - Total	
Modelagem	Modelagem errada	//	2	5
	Faltando Pique	///	3	
Corte	Manchado		0	0
	Rasgado		0	
	Desfiado		0	
Separação	Faltando detalhe	/	1	7
	Faltando viés		0	
	Sem entretela	///	3	
	Tamanho errado	/	1	
	Faltando Etiqueta	/	1	
	Parte faltando	/	1	
Costura	Rasgou/ cortou a peça	/	1	8
	Esperando linha	//	2	
	Retrabalho	///	3	
	Esperando os lotes p/ serem costurados	//	2	

Total de Lotes Verificados: **65**

Total de Lotes com Defeito: **20**

**Apêndice VII. Folha de Verificação de Defeitos e Dificuldades na Fabricação dos Lotes de Produção - Célula 02**

**Folha de Verificação de Defeitos e Dificuldades na Fabricação dos Lotes de Produção**

Nome do Departamento **Desenvolvimento de Produto**  
 Nome do Responsável pela coleta: **Aline Olchesk**  
 Nome do Setor: **Costura - Célula 02**  
 Período: **Mai - Setembro**

**Observações**

Setor	Defeitos e Dificuldades	Contagem	Sub - Total	
<i>Modelagem</i>	Modelagem errada	//	2	6
	Faltando Pique	////	4	
<i>Corte</i>	Manchado		0	1
	Rasgado		0	
	Desfiado	/	1	
<i>Separação</i>	Faltando detalhe	//	2	12
	Faltando viés		0	
	Sem entretela	///	3	
	Tamanho errado	/	1	
	Faltando Etiqueta	///	3	
	Parte faltando	///	3	
<i>Costura</i>	Rasgou/ cortou a peça		0	4
	Esperando linha	//	2	
	Retrabalho	/	1	
	Esperando os lotes p/ serem costurados	/	1	

Total de Lotes Verificados: **65**

Total de Lotes com Defeito: **23**

## Apêndice VIII. Folha de Verificação de Defeitos e Dificuldades na Fabricação dos Lotes de Produção - Célula 03

### Folha de Verificação de Defeitos e Dificuldades na Fabricação dos Lotes de Produção

Nome do Departamento **Desenvolvimento de Produto**  
 Nome do Responsável pela coleta: **Aline Oulchek**  
 Nome do Setor: **Costura - Célula 03**  
 Período: **Mai - Setembro**

#### Observações

Setor	Defeitos e Dificuldades	Contagem	Sub - Total
Modelagem	Modelagem errada	/	1
	Faltando Pique	/	1
Corte	Manchado	/	1
	Rasgado	/	1
	Desfiado		0
Separação	Faltando detalhe	///	3
	Faltando viés	//	2
	Sem entertela	//	2
	Tamanho errado	//	2
	Faltando Etiqueta	//	2
	Parte faltando	/	1
Costura	Rasgou/ cortou a peça		0
	Esperando linha	/	1
	Retrabalho	/	1
	Esperando os lotes p/ serem costurados		0

Total de Lotes Verificados: **65**

Total de Lotes com Defeito: **18**

**Apêndice IX. Folha de Verificação de Defeitos e Dificuldades na Fabricação dos Lotes de Produção - Célula 04**

**Folha de Verificação de Defeitos e Dificuldades na Fabricação dos Lotes de Produção**

Nome do Departamento **Desenvolvimento de Produto**  
 Nome do Responsavel pela coleta: **Aline Oulchesk**  
 Nome do Setor: **Costura - Célula 04**  
 Período: **Mai - Setembro**

**Observações**

Setor	Defeitos e Dificuldades	Contagem	Sub - Total	
<i>Modelagem</i>	Modelagem errada	///	3	8
	Faltando Pique	////	5	
<i>Corte</i>	Manchado		0	2
	Rasgado		0	
	Desfiado	//	2	
<i>Separação</i>	Faltando detalhe	////	4	17
	Faltando viés	////	4	
	Sem entertela	/	1	
	Tamanho errado	///	3	
	Faltando Etiqueta	///	3	
	Parte faltando	//	2	
<i>Costura</i>	Rasgou/ cortou a peça		0	3
	Esperando linha	///	3	
	Retrabalho		0	
	Esperando os lotes p/ serem costurados		0	

Total de Lotes Verificados: **65**

Total de Lotes com Defeito: **30**

**Tabela 9. Tabela para construção do Gráfico de Pareto – Célula 01**

Defeitos e Dificuldades - Gráfico Pareto - Célula 01				
Defeitos e Dificuldades	Qtd.	Qtd. Acum.	%	% Acum.
Faltando Pique	3,00	3,00	15,00	15,00
Sem entretela	3,00	6,00	15,00	30,00
Retrabalho	3,00	9,00	15,00	45,00
Modelagem errada	2,00	11,00	10,00	55,00
Esperando linha	2,00	13,00	10,00	65,00
Esperando lotes p/ serem costurad	2,00	15,00	10,00	75,00
Faltando detalhe	1,00	16,00	5,00	80,00
Tamanho errado	1,00	17,00	5,00	85,00
Faltando Etiqueta	1,00	18,00	5,00	90,00
Parte faltando	1,00	19,00	5,00	95,00
Outros	1,00	20,00	5,00	100,00

**Tabela 10. Tabela para construção do Gráfico de Pareto – Célula 02**

Defeitos e Dificuldades - Gráfico Pareto - Célula 02				
Defeitos e Dificuldades	Qtd.	Qtd. Acum.	%	% Acum.
Faltando Pique	4,00	4,00	17,39	17,39
Sem entretela	3,00	7,00	13,04	30,43
Faltando Etiqueta	3,00	10,00	13,04	43,48
Parte faltando	3,00	13,00	13,04	56,52
Esperando linha	2,00	15,00	8,70	65,22
Faltando detalhe	2,00	17,00	8,70	73,91
Modelagem errada	2,00	19,00	8,70	82,61
Desfiado	1,00	20,00	4,35	86,96
Tamanho errado	1,00	21,00	4,35	91,30
Retrabalho	1,00	22,00	4,35	95,65
Outros	1,00	23,00	4,35	100,00

Tabela 11. Tabela para construção do Gráfico de Pareto – Célula 03

Defeitos e Dificuldades - Gráfico Pareto - Célula 03				
Defeitos e Dificuldades	Qtd.	Qtd. Acum.	%	% Acum.
Faltando Detalhe	3,00	3,00	16,67	16,67
Faltando viéz	2,00	5,00	11,11	27,78
Sem Entertela	2,00	7,00	11,11	38,89
Tamanho errado	2,00	9,00	11,11	50,00
Faltando Etiqueta	2,00	11,00	11,11	61,11
Modelagem errada	1,00	12,00	5,56	66,67
Faltando Pique	1,00	13,00	5,56	72,22
Manchado	1,00	14,00	5,56	77,78
Rasgado	1,00	15,00	5,56	83,33
Parte Faltando	1,00	16,00	5,56	88,89
Esperando Linha	1,00	17,00	5,56	94,44
Outros	1,00	15,00	5,56	100,00

Tabela 12. Tabela para construção do Gráfico de Pareto – Célula 04

Defeitos e Dificuldades - Gráfico Pareto - Célula 04				
Defeitos e Dificuldades	Qtd.	Qtd. Acum.	%	% Acum.
Faltando Pique	5,00	5,00	16,13	16,13
Faltando viés	4,00	9,00	12,90	29,03
Faltando detalhe	4,00	13,00	12,90	41,94
Tamanho errado	3,00	16,00	9,68	51,61
Esperando linha	3,00	19,00	9,68	61,29
Faltando Etiqueta	3,00	22,00	9,68	70,97
Modelagem errada	3,00	25,00	9,68	80,65
Parte Faltando	2,00	27,00	6,45	87,10
Desfiado	2,00	27,00	6,45	93,55
Sem Enterterla	1,00	28,00	3,23	96,77
Outros	1,00	29,00	3,23	100,00

## ANEXOS

### Anexo I. Coeficientes de Correção do Sistema Westinghouse

<b>Classificação</b>	<b>Habilidade</b>	<b>Esforço</b>
Fraca	Não adaptado ao trabalho, comete erros e seus movimentos são inseguros.	Falta de interesse ao trabalho e utiliza métodos inadequados.
Regular	Adaptado relativamente ao trabalho, comete erros e seus movimentos são quase inseguros.	As mesma tendências, porém com menos intensidade.
Normal	Trabalha com exatidão satisfatória e ritmo se mantém razoavelmente constante.	Trabalha com constância e se esforça razoavelmente.
Boa	Tem confiança em si mesmo e ritmo se mantém constante com raras hesitações.	Trabalha com constância e confiança, muito pouco ou nenhum tempo perdido.
Excelente	Precisão nos movimentos, nenhuma hesitação e ausência de erros.	Trabalha com rapidez e com movimentos precisos.
Superior	Movimentos sempre iguais, mecânicos, comparáveis ao de uma máquina.	Lança-se numa marcha impossível de manter. Não serve para estudo de tempos.

Fonte: Silva e Coimbra, 1980

### Coeficientes de correção dos tempos médios

Valores	Habilidade														
	S		E		B					N		R		F	
	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D	E1	E2	F1	F2				
<b>Esforço</b>	<b>0,15</b>	<b>0,13</b>	<b>0,11</b>	<b>0,08</b>	<b>0,06</b>	<b>0,03</b>	<b>0,00</b>	<b>0,05</b>	<b>0,10</b>	<b>0,16</b>	<b>0,22</b>				
<b>S</b>	<b>A1 0,13</b>	1,28	1,26	1,24	1,21	1,19	1,16	1,13	1,08	1,03	0,97	0,91			
	<b>A2 0,12</b>	1,27	1,25	1,23	1,2	1,18	1,15	1,12	1,07	1,02	0,96	0,9			
<b>E</b>	<b>B1 0,10</b>	1,25	1,23	1,21	1,18	1,16	1,13	1,1	1,05	1,00	0,94	0,88			
	<b>B2 0,08</b>	1,23	1,21	1,19	1,16	1,14	1,11	1,08	1,03	0,98	0,92	0,86			
<b>B</b>	<b>C1 0,05</b>	1,2	1,18	1,16	1,13	1,11	1,08	1,05	1,00	0,95	0,89	0,83			
	<b>C2 0,02</b>	1,17	1,15	1,13	1,1	1,08	1,05	1,02	0,97	0,92	0,86	0,8			
<b>N</b>	<b>D 0,00</b>	1,15	1,13	1,11	1,08	1,06	1,03	1,00	0,95	0,9	0,84	0,78			
<b>R</b>	<b>E1 -0,04</b>	1,11	1,09	1,07	1,04	1,02	0,99	0,96	0,91	0,86	0,8	0,74			
	<b>E2 -0,08</b>	1,07	1,05	1,03	1,00	0,98	0,95	0,92	0,87	0,82	0,76	0,7			
<b>F</b>	<b>F1 -0,12</b>	1,03	1,01	0,99	0,96	0,94	0,91	0,88	0,83	0,78	0,72	0,66			
	<b>F2 -0,17</b>	0,98	0,96	0,94	0,91	0,89	0,86	0,83	0,78	0,73	0,67	0,61			

Fonte: Silva e Coimbra, 1980

**Universidade Estadual de Maringá**  
**Departamento de Engenharia de Produção**  
**Av. Colombo 5790, Maringá-PR CEP 87020-900**  
**Tel: (044) 3011-4196/3011-5833 Fax: (044) 3011-4196**