

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

**Uma análise comparativa entre cronoanálise e método dos micromovimentos: Um estudo de caso**

*Vitor Hugo Guireli*

**TCC-EP-96-2010**

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

**Uma análise comparativa entre cronoanálise e método dos  
micromovimentos: Um estudo de caso**

*Vitor Hugo Guireli*

**TCC-EP-96-2010**

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

Orientador(a): Prof.<sup>(a)</sup>: Msc. Gislaine Camila Lapasini Leal

**Maringá - Paraná  
2010**

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais e amigos pela compreensão, apoio e encorajamento durante a execução deste trabalho e em especial a Rafael Luna que me auxiliou por todo o tempo na realização deste trabalho e a professora orientadora Gislaine Camila Lapasini Leal pelo acompanhamento, dedicação e disposição.

## RESUMO

Toda organização possui processos os quais devem ser realizados buscando a otimização, visto que as empresas nos dias de hoje encontram muitos concorrentes buscando avançar tecnologicamente a fim de conquistar uma grande produtividade e qualidade em seus produtos. Uma possível melhoria dos processos em uma empresa de vestuário é o estudo dos tempos de produção de seus produtos e melhoria dos métodos aplicados a todas as operações. A maneira mais comum nos dias de hoje para mensurar esses tempos é a cronoanálise, método que utiliza como instrumento de medida o cronômetro, e através da cronometragem de cada operação é conhecido o tempo padrão de uma determinada peça. Outro método utilizado, o método MTM (*methods-time measurement*), utiliza os micromovimentos de cada operação, classificando-os por dificuldade, comprimento e tipo de movimento, para assim determinar o tempo padrão de produção. O presente trabalho tem como objetivo analisar os dois métodos, estabelecer os tempos padrões, apresentar os resultados e assim definir qual desses métodos é o mais eficiente para a empresa estudada.

Palavras chave: tempos sintéticos, cronoanálise, micromovimentos e métodos.

## **ABSTRACT**

*All organization has processes which should be performed as best as possible, as nowadays companies are dealing with many competitors whose are constantly seeking to advance technologically in order to achieve high productivity and quality in their products. A possible process improvement in a clothing company is the study of times and enhance of methods applied to all operations. The most common way to measure these times is the Chronoanalysis, a method that uses an instrument as the chronometer, to measure the timing of each operation and then get the standard time of a particular piece. Another method, the MTM (Methods-time Measurement), uses micro-movements of each transaction, classifying them by difficulty, length and type of movement, so as to determine the standard time of production. This paper aims to analyze them both, establish standard times, present the results and then define which of those methods is the most efficient for the analyzed company.*

*Key-words: synthetic times, chronoanalysis, micro-movements and methods.*

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1 JUSTIFICATIVA.....	1
1.2 DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA.....	2
1.3 OBJETIVOS.....	3
1.3.1 <i>Objetivo geral</i> .....	3
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	3
1.4 METODOLOGIA.....	3
1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	4
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>6</b>
2.1 ESTUDO DE TEMPOS.....	6
2.2 TEMPOS CRONOMETRADOS.....	7
2.2.1 <i>Como fazer a cronometragem</i> .....	8
2.2.1.1 Tempo padrão.....	8
2.3 TEMPOS SINTÉTICOS.....	11
<b>3 ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>16</b>
3.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA.....	16
3.2 A PEÇA.....	19
3.2.1 <i>A peça no processo</i> .....	20
3.3 DETERMINAÇÃO DOS TEMPOS CRONOMETRADOS.....	27
3.4 DETERMINAÇÃO DOS TEMPOS SINTÉTICOS.....	28
COMO RESULTADO DESSA OPERAÇÃO EM DESTAQUE TEMOS UM TEMPO TOTAL DE 234,5 TMU, E ISSO IMPLICA EM UM TEMPO DE 8,442 SEGUNDOS.....	29
3.5 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	29
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>31</b>
4.1 CONTRIBUIÇÕES.....	31
4.2 LIMITAÇÕES E DIFICULDADES.....	32
4.3 TRABALHOS FUTUROS.....	32
ANEXO A – TABELAS DOS TEMPOS SINTÉTICOS.....	34
ANEXO B – MOVIMENTOS REALIZADOS POR TIPO DE OPERAÇÃO.....	40
<b>5 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>56</b>

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - FOLHA DE CRONOMETRAGEM.....	8
FIGURA 2 – ORGANOGRAMA .....	18
FIGURA 3 - FLUXOGRAMA DO PROCESSO PRODUTIVO .....	19
FIGURA 4 – BIQUINI .....	20
FIGURA 5 - LISTA DE MATERIAIS .....	21
FIGURA 6 - PRODUTO EXPLODIDO .....	23
FIGURA 7 – FLUXOGRAMA VERTICAL DO PROCESO.....	26
FIGURA 8 - FICHA TÉCNICA .....	27

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - CHULEAR ABERTURA DO FORRO TOP .....	22
QUADRO 2: UNIR FUNDO DA TANGA/SUNGA .....	41
QUADRO 3 - CHULEAR TANGA ABERTA .....	42
QUADRO 4 - FAZER 1 PIC NO CÓS E PREGAR ETIQUETA .....	42
QUADRO 5 - PASSAR ELÁSTICO NAS CAVAS DA TANGA.....	43
QUADRO 6 - REBATER CAVAS DA TANGA .....	44
QUADRO 7 - FECHAR LATERAL DA FAIXA DO CÓS.....	45
QUADRO 8 - PREGAR FAIXA NO CÓS DA TANGA.....	46
QUADRO 9 - PASSAR ELÁSTICO NA FAIXA DO CÓS .....	47
QUADRO 10 - REBATER ELÁSTICOS DA FAIXA DO CÓS .....	48
QUADRO 11 - CHULEAR ABERTURA DO FORRO TOP .....	48
QUADRO 12 - CHULEAR PAR DO BUSTO RABICÓ .....	50
QUADRO 13 - PASSAR ELÁSTICO NO PAR DO BUSTO.....	51
QUADRO 14 - REBATER BUSTO RABICÓ.....	52
QUADRO 15 - FECHAR 2 RABICÓ .....	53
QUADRO 16 - FAZER BARRA NO BUSTO .....	54
QUADRO 17 - PREGAR 2 RABICÓS FECHANDO O BUSTO.....	55



# 1 INTRODUÇÃO

A característica estrutural básica da indústria do vestuário, em nível mundial, é a grande heterogeneidade das unidades produtivas em termos de tamanho, escala de produção e padrão tecnológico, fatores estes que influenciam, decisivamente, os níveis de preços, a produtividade e a inserção competitiva das empresas nos diversos mercados consumidores (ABRAVEST, 2010).

As organizações têm enfrentado nos últimos anos uma série de desafios impostos pelo avanço tecnológico e pela globalização. Devido à grande competitividade entre as empresas, existe uma permanente necessidade de reduzir custos com o objetivo de aumentar a produtividade. O estudo de tempos e métodos hoje se torna cada vez mais importante devido a esta grande cobrança. Para que isso seja possível, é necessário terem bem definidos os tempos de produção de cada peça, e para isso existem alguns métodos.

Neste trabalho foram abordados dois métodos para que, assim que estudados, possam apresentar dados para definir comparando o método da cronoanálise com método atual, dos micromovimentos, e apontar qual é o mais eficiente para a empresa. O primeiro, chamado método dos micromovimentos utiliza cada movimento realizado pelo operador, para se obter um tempo médio através de tempos pré-determinados. E outro, onde é coletado o tempo de todo o processo através de um cronômetro, para que então seja apontado o tempo médio, a cronoanálise.

## 1.1 Justificativa

A escolha deste tema tem por motivo o aluno ter reconhecido algumas falhas nos tempos e, analisando os métodos de trabalho, ter verificado algumas divergências no método em que os tempos são calculados para a confecção de uma peça.

Outro fator de suma importância, é que observando isso, a empresa se mostrou disponível para que o estudo fosse realizado, permitindo com livre acesso às informações como cadastros, fichas técnicas, apostilas sobre tempos e métodos que é utilizada pelo Departamento de Engenharia de Produto.

A análise no chão-de-fábrica e acompanhamento da produção, demonstram que há uma diferença entre os tempos que são utilizados pelo Departamento de Desenvolvimento de Produto com base nos micromovimentos e o real tempo de confecção das peças, logo este estudo poderá trazer benefícios à empresa apontando qual método melhor se enquadra em sua filosofia de trabalho.

Outro fator para a realização deste estudo é a importância que os tempos de confecção das peças proporcionam à empresa, já que sua capacidade produtiva, balanceamento de linha de produção e prêmio de produção são calculados a partir dos tempos de produção.

A empresa é dividida em “fábricas”, que são células distintas, produzindo modelos diferentes. Para isso, é calculada a capacidade de produção de cada célula de acordo com o número de costureiras e os tempos são utilizados para o controle de entrada do lote nas células, controle do tempo de permanência nelas e também um controle do lote para informar quando estas peças serão finalizadas. São utilizados também no balanceamento das linhas de produção, para verificar quantos modelos poderão entrar em tais células durante determinado período de vendas. O prêmio de produção também é um fator dependente do tempo de produção de cada modelo, pois além do salário fixo, as costureiras toda manhã têm uma meta, estipulada a partir dos tempos das peças que irão ser produzidas no dia, para ser alcançada e, conforme uma boa eficiência esse prêmio aumenta.

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

Este estudo não tem como objetivo a realização de um novo projeto, mas sim, analisar o método e o tempo de produção de uma peça.

É verificada também a necessidade de analisar o ritmo de trabalho dos funcionários em diferentes circunstâncias para que sejam analisados esses tempos, calculando-se a média deste tempo de produção.

Este estudo será realizado a partir da análise de uma única peça, onde esta, será descrita apontando todas as partes, serão explicados todos os tipos de costura necessários e, a partir disto, serão apontadas as características dos movimentos do trabalhador.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo geral**

Este trabalho tem como objetivo analisar o tempo de produção de uma peça usando dois métodos: Tempos sintéticos x Cronoanálise.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Os objetivos específicos são:

- Determinar o tempo de confecção de uma peça usando o método dos micromovimentos;
- Determinar o tempo de confecção de uma peça usando o método da cronoanálise;
- Comparar os resultados obtidos.

## **1.4 Metodologia**

Este trabalho tem como caráter a pesquisa aplicada, já que será realizado um estudo com o objetivo de gerar conhecimentos que em seguida serão aplicados á empresa.

Quanto à forma de abordagem, é classificado como um pesquisa quantitativa, pois os resultados serão traduzidos em números e serão utilizadas algumas técnicas estatísticas como média, mediana, moda, desvio-padrão, etc.

Segundo Gil (2007), este trabalho é considerado um trabalho de pesquisa descritiva, já que visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observações sistemáticas. Assume em geral a forma de levantamento.

Conforme Gil (2007) relata, este trabalho também é classificado como um estudo de caso, pois será feito um estudo aprofundado dos métodos utilizados na empresa, juntamente com um estudo dos processos para a confecção do produto buscando um amplo e detalhado conhecimento.

Primeiramente foi realizado um estudo aprofundado sobre tempos e métodos para que o conhecimento adquirido venha a ser utilizado no estudo de caso. Após o embasamento teórico, foram detalhados todos os processos e operações para a montagem de uma peça, desde o detalhamento da peça através de um desenho explodido para possibilitar a análise de todos os tipos de costura e todos os movimentos realizados. A seguir, utilizando os equipamentos para a aferição de tempos foram analisados os tempos de cada operação de montagem da peça e definido um tempo médio a partir da cronoanálise.

Encerrada a cronoanálise, utilizou-se o método dos tempos sintéticos, trazendo a partir de uma tabela que contém os possíveis movimentos que um operador pode realizar acompanhada de seus respectivos tempo. A partir disso, apenas devem ser observados os movimentos que o operador realiza, atribuir esse valores na tabela para assim definir o tempo médio da produção de uma peça.

## **1.5 Organização do trabalho**

O presente trabalho está dividido em cinco capítulos e busca apresentar de uma forma prática e clara como é obtida a tomada de tempos usando o método da cronoanálise e o método dos micromovimentos.

O primeiro capítulo, Introdução, nos apresenta um breve comentário histórico sobre o assunto relacionando-o com produtividade; o por que da realização desse estudo está descrito na Justificativa do trabalho; é neste capítulo também que os objetivos tanto gerais como específicos são delimitados juntamente com a metodologia, definindo o caráter do trabalho e como este estudo foi realizado.

O segundo capítulo, Revisão de Literatura, consistem em apresentar o embasamento teórico para a realização do trabalho. Neste capítulo foram citados outros trabalhos referentes ao tema proposto e também algumas referências. Em seu início é relacionado de uma maneira geral o estudo de tempos em si, descrevendo historicamente o seu início e posteriormente são descritas as pesquisas realizadas sobre tomada de tempos com a cronoanálise e também a tomada de tempos a partir do método dos micromovimentos.

No terceiro capítulo, Estudo de Caso, é apresentada a empresa que abriu espaço para que o estudo fosse realizado, descrevendo sua forma organizacional, seus objetivos, sua história,

bem como seus processo de produção. É neste capítulo também que são apresentadas as tomadas de tempos e a análise destes resultados.

No último capítulo, Considerações Finais, são relacionadas as tomadas de tempos com a análise dos resultados, o que este trabalho poderá contribuir para a empresa, quais as melhorias necessárias para que seja possível dar continuidade no trabalho, quais as dificuldades e limitações do trabalho, e quais os trabalhos futuros que serão realizados.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo apresenta uma revisão de literatura sobre o Estudo de tempos. Apresenta definições sobre tempos cronometrados e tempos sintéticos para que, a partir dessas informações, seja possível realizar a comparação entre os dois métodos.

### 2.1 Estudo de tempos

Segundo Barnes (1977, p.1), “O estudo de tempos, introduzidos por Taylor, foi usado principalmente na determinação de tempos-padrão e o estudo de movimentos, desenvolvido pelo casal Gilberth, foi empregado na melhoria do método de trabalho.

Barnes (1977, p.1) cita também sobre a finalidade do estudo de tempos e movimentos que consiste em determinar o método ideal ou o que mais se aproxima do ideal para ser usado na prática. No passado, dava-se mais ênfase a melhoria dos métodos existentes, ao invés de definir cuidadosamente o problema ou se formular o objetivo e, então, encontrar a solução preferida.

Segundo Chiavenato (2000) para Taylor e seus seguidores o instrumento básico para se racionalizar o trabalho dos operários era o estudo de tempo e movimentos. Verificou que o trabalho pode ser executado melhor e mais economicamente por meio da análise do trabalho, isto é, da divisão e subdivisão de todos os movimentos necessários à execução de cada operação a cargo dos operários, Taylor observou a possibilidade de decompor cada tarefa a cada operação de tarefa em uma série ordenada de movimentos simples. Os movimentos inúteis eram eliminados, enquanto os movimentos úteis eram simplificados, racionalizados ou fundidos com outros movimentos para proporcionar economia de tempo e de esforço ao operário.

A essa análise do trabalho seguia-se o estudo de tempos e movimentos, ou seja, a determinação do tempo médio que um operário comum levaria para a execução da tarefa por meio da utilização do cronômetro. A esse tempo médio eram adicionados os tempos elementares e mortos (seria o tempo de espera ou o tempo do funcionário para suas necessidades pessoais) para resultar no chamado tempo padrão. Com isso, padronizava-se o método de trabalho e o tempo destinado à sua execução.

Martins e Laugeni (2003, p.141) relatam as principais finalidades do estudo de tempo, que são:

- Estabelecer padrões para os programas de produção;
- Fornecer os dados para os programas de produção;
- Estimar o custo de um produto novo;
- Fornecer dados para o estudo do balanceamento de estruturas de produção.

Barnes (1977) relata também que depois de realizada a análise e encontrado o melhor método de se executar uma operação, esse método deve ser padronizado. Padronizado para fornecer descrição detalhada da operação e das especificações para execução da tarefa. O estudo de tempos e movimentos poderá ser usado para determinar o número-padrão de minutos que uma pessoa qualificada, devidamente treinada e com experiência, deveria gastar para executar uma tarefa ou operação específica trabalhando normalmente.

## 2.2 Tempos cronometrados

Segundo Martins e Laugeni (2003, p.141) relatam, “A cronometragem é o método mais empregado na indústria para medir o trabalho. Em que pese o fato de o mundo ter sofrido consideráveis modificações desde a época em que F.W. Taylor estruturou a Administração Científica e o Estudo dos Tempos Cronometrados, objetivando medir a eficiência individual, essa metodologia continua sendo muito utilizada para que sejam estabelecidos padrões para a produção e para os custos industriais”.

Para se obter a definição de cronoanálise primeiramente é necessário entender o que é cronometragem, que é uma técnica que utiliza o cronômetro como principal medidor, obtendo-se o tempo de duração da operação com a medição de cada um dos elementos da operação que está sendo cronometrado.

Conforme citam Martins e Laugeni (2003), os principais equipamentos envolvidos em um estudo de tempo são:

- Cronometro de hora centesimal – É o cronômetro mais utilizado, e uma volta do ponteiro maior corresponde a 1/100 de hora ou 36 segundos.

- Filmadora – É um equipamento auxiliar que apresenta a vantagem de registrar os movimentos executados pelo operador, auxiliando a verificação dos métodos e ritmo de trabalho.
- Prancheta – É necessária pra que se apóie nela a folha de observação e o cronômetro.
- Folha de observação – Para que os tempos e demais informações relativas à operação cronometrada possam ser registradas. A Figura 1 apresenta um modelo de folha de cronometragem.

MODELO:		CÉLULA:															
FOLHA DE CRONOMETRAGEM																	
N.º	DESCRIÇÃO DOS ELEMENTOS	LEITURAS										C R O M O M E T R O	RITMO	OPERADORA	MÁQ.		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	

Figura 1 - Folha de Cronometragem

## 2.2.1 Como fazer a cronometragem

### 2.2.1.1 Tempo padrão

Para a determinação do tempo padrão de uma operação a partir da cronometragem deve-se seguir algumas etapas. Os passos para a execução da cronometragem seguem logo abaixo.



- Obter informações sobre a operação e o operador em estudo – Essas informações são necessárias para que avalie se certa atividade pode, ou não, ser desenvolvida da melhor maneira por determinado operador. Este deve ser um operador que trabalhe o mais próximo possível do ritmo considerado normal;
- Dividir a operação em elementos e registrar a descrição completa do método – É necessária para uma melhor descrição do método e para ajudar na análise dos elementos produtivos e na eliminação dos improdutivos;
- Observe e registre com o auxílio de um cronômetro, prancheta e folha de observação o tempo gasto pelo operador para realizar a operação.
- Determinação do número de ciclos a serem determinados – Conforme Martins e Laugeni (2003, p.85) definiram, o número de ciclos a cronometrar é composto dado pela Equação 1.

$$n = \left( \frac{z \cdot R}{E_r \cdot d_2 \cdot \bar{x}} \right)^2 \quad (1)$$

Onde:

n = número de ciclos a cronometrar;

z = coeficiente de distribuição normal padrão;

R = amplitude da amostra;

d<sub>2</sub> = coeficiente que depende do número de cronometragens realizadas preliminarmente;

$\bar{x}$  = média da amostra.

Na prática, costuma-se utilizar probabilidades entre 90% e 95% e erro relativo variando de 5% a 10%.

- Avaliação da velocidade do operador – A determinação do tempo normal leva em consideração a velocidade do operador, também conhecido como Fator de Ritmo (FR). A estimativa do FR pode ser feita mediante comparação das observações feitas com vários operadores realizando a mesma tarefa, porém muitas vezes seguem critérios qualitativos, tornando assim essa atividade como um julgamento do cronoanalista sobre o que ele

considera um ritmo normal para determinado operador. Assim temos 3 classificações sobre o desempenho do ritmo:

- FR = 100% - ritmo normal;
  - FR > 100% - ritmo acima do normal;
  - FR < 100% - ritmo abaixo do normal.
- Verificar se foi cronometrado um número suficiente de ciclos.
  - Determinação das tolerâncias – O tempo normal é o tempo necessário para que um operador qualificado e treinado execute a operação trabalhando em um ritmo normal. Porém deve-se prever interrupções durante a execução do trabalho, que são chamadas de tolerância, estas, são classificadas em:
    - Tolerância pessoal - Todo trabalhador necessita de um certo tempo para suas necessidades pessoais ao longo do dia, que conforme Barnes (1977, p.313) cita, em um trabalho leve, equivale de 2% a 5% do tempo total, ou seja, para um trabalho de 8 horas, de 10 a 24 min. por dia.
    - Tolerância para a fadiga – Esta tolerância está diretamente ligada conforme o tipo de atividade a ser desenvolvida, pois em trabalhos que envolvem esforço físico pesado, condições ambientais desfavoráveis como umidade, calor, poeira e perigo de acidente requerem um certo período para descanso do trabalhador. O mais utilizado em trabalhos com médios e leves esforços varia entre 5 e 15 minutos.
    - Tolerância para espera – Esta tolerância deve ocorrer o mínimo possível já que este tempo é devido a quebras de máquinas e/ou equipamentos, trocas de ferramentas, e torna para o analista um desafio a fim de eliminá-la.

O fator tolerância é geralmente dado pela Equação 2.

$$FT = \frac{1}{(1-p)} \quad (2)$$

Onde:

$FT$  = fator de tolerância;

$p$  = relação entre o total de tempo parado devido às permissões e a jornada de trabalho.

- Determinação do tempo padrão – Uma vez obtidas as  $n$  cronometragens válidas, deve-se calcular a média das  $n$  cronometragens, obtendo o tempo cronometrado TC. A partir do tempo cronometrado encontra-se o tempo normal TN (Equação 3), que é o produto do tempo cronometrado com o fator ritmo do trabalhador,  $V$ .

$$TN = TC \times V \quad (3)$$

De acordo com Barnes (1977), o Tempo Normal não considera as necessidades fisiológicas e a fadiga que o operador sofre pela ação do ambiente de trabalho (baixa iluminação, temperatura inadequada, excesso de ruído, ergonomia, etc.). Todos esses fatores influenciam no aumento da fadiga e na capacidade produtiva do operador, e faz com que o operador tenha um tempo permissivo ou de descanso, tempo em que não se produz. Logo, o Fator de Tolerância deve ser considerado no cálculo do tempo padrão, como mostra a Equação 4. Tem-se:

$$TP = TN \times \frac{1}{(1-p)} \quad (4)$$

### 2.3 Tempos sintéticos

Gilberth (*apud* Barnes, 1977, p.13) define o estudo de micromovimentos em “É o estudo dos elementos fundamentais de uma operação por intermédio de uma câmera cinematográfica e de um dispositivo que indique com precisão os intervalos de tempo no filme obtido. Isto torna possível a análise dos movimentos elementares registrados no filme e o estabelecimento de tempo de cada um deles.”

O sistema MTM (*methods-time measurement*) de tempos sintéticos foi desenvolvido a partir de filmagens de operações industriais, sendo utilizado desde 1948, que fundamenta-se em analisar qualquer operação manual ou método em movimentos básicos requeridos para sua execução, associando a cada movimento um tempo sintético determinado pela natureza do movimento e pelas condições de execução do movimento.

Barnes (1977, p.377) diz que “A maior vantagem dos tempos sintéticos em relação à cronometragem seja que os primeiros tornam possível a pré-determinação do tempo-padrão a uma tarefa ou atividade, desde que sejam conhecidas as características dos movimentos. Pode-se considerar com antecedência o tempo necessário à execução de uma operação, simplesmente examinando-se um esquema do local de trabalho e uma descrição do método a ser empregado”.

Barnes (1977, p.377) relata que os tempos sintéticos podem ser divididos em duas classes: Avaliação dos métodos e estabelecimento de tempos padrão.

- Avaliação dos métodos, que consiste em realizar um estudo aprofundado dos métodos de trabalho para que sejam apontados os erros do processo. Alguns dos objetivos da Avaliação dos métodos são:
  - Melhoria dos métodos existentes;
  - Avaliação dos métodos propostos antes do início da produção;
  - Avaliação de projetos de ferramentas, dispositivos e equipamentos;
  - Auxílio ao projeto do produto;
  - Treinamento do pessoal de supervisão para orientá-los em relação ao estudo de movimentos e tempos.
- Estabelecimento de tempos-padrão que consiste em determinar o tempo-padrão das operações, usando a partir de uma tabela, tempos pré-determinados baseados nos movimentos do operador.
  - Uso direto dos tempos sintéticos para o estabelecimento de tempos-padrão;
  - Compilação de dados-padrão e de fórmulas para classes específicas de trabalho a fim de tornar mais rápido o estabelecimento de tempos-padrão;
  - Verificação dos padrões estabelecidos por estudo de tempos;

- Auditoria de tempos padrão.

O sistema MTM possui como unidade de tempo o centésimo milésimo de hora (0,00001 h), sendo designada uma unidade de medida de tempo (UMT ou TMU) que é igual a (0,0006 minutos). Estes tempos foram registrados através de filmagens e variam de acordo com a distância, tipo de movimento, origem, destino, etc.

Barnes (1977) define nove movimentos elementares que são divididos nas seguintes classes:

- Alcançar – É o elemento básico quando a finalidade principal é transportar a mão ou o dedo a um destino. O tempo para alcançar varia de acordo com os seguintes fatores: (1) condição; (2) distância percorrida; (3) tipo do alcançar. Há cinco classes de alcançar:
  - Caso A – para um objeto em localização definida, para um objeto na outra mão ou sobre o qual a outra mão descansa;
  - Caso B – para um objeto do qual se conhece a localização geral. Esta localização pode variar ligeiramente de ciclo para ciclo;
  - Caso C – para objetos situados em um grupo de objetos;
  - Caso D – para um objeto muito pequeno ou quando seja necessário um agarrar de precisão;
  - Caso E – para uma localização indefinida a fim de balancear o corpo, para o próximo movimento ou desimpedindo o caminho.
- Movimentar – É o elemento básico usado quando a finalidade predominante é o transporte do objeto a um destino. O tempo para o movimentar é afetado pelas seguintes variáveis: (1) condição (natureza de destino); (2) distância percorrida em movimento; (3) tipo do movimento; (4) fator de peso, estático e dinâmico. Há três classes de movimentar:
  - Caso A – objeto para a outra mão ou de encontro a um batente;
  - Caso B – objeto para localização aproximada ou indefinida;
  - Caso C – objeto para localização exata.

- Girar – é um movimento empregado para girar a mão, vazia ou carregada, com o movimento que provoca a rotação da mão, pulso ou antebraço, tendo como eixo o próprio antebraço. O tempo para girar depende de duas variáveis: (1) grau de giro; (2) fator de peso.
- Agarrar – é o elemento básico empregado quando a finalidade predominante é assegurar-se controle suficiente de um ou mais objetos com os dedos ou com a mão, a fim de permitir a execução do próximo elemento básico.
- Posicionar – é o elemento básico empregado para alinhar, orientar e montar um objeto com outro objeto, onde os movimentos usados sejam de tal característica que não se justifique a classificação em outros elementos básicos. O tempo de posicionar é afetado por: (1) classe do ajuste; (2) simetria; (3) facilidade de manuseio.
- Soltar – é o elemento básico que se refere a abandonar o controle exercido pelos dedos ou mão sobre o objeto. As duas classificações de soltar são: (1) soltar normal, simples abertura dos dedos; (2) soltar de contato, em que o soltar se inicia e termina no instante em que o próximo alcançar tem início.
- Desmontar – é o elemento básico usado para quebrar o contato entre dois objetos. Inclui um movimento involuntário, resultante do repentino término da resistência. O tempo para desmontar é afetado por três variáveis: (1) classe de ajuste; (2) facilidade de manuseio; (3) cuidado requerido no manuseio.
- Tempo para os olhos – Na maioria dos trabalhos, o tempo de deslocamento e focalização dos olhos não é fator limitante e, conseqüentemente, não afeta o tempo de operação. Entretanto quando os olhos dirigem os movimentos das mãos ou do corpo, torna-se necessária a consideração de tempos para os olhos. Há dois tipos de movimentos para os olhos: (1) tempo de focalização, que é o tempo para focalizar certo objeto e distinguir certas características; (2) tempo de deslocamento do olhar, é afetado pela distância entre os pontos do qual e no qual os olhos se deslocam e pela distância medida na perpendicular tirada do olho à linha de deslocamento.
- Movimento do corpo, perna e pé – Os tempos de movimentos de copor, perna e pé também são classificados em relação ao tipo de movimento e a distância percorrida. Os tipos de

movimentos podem ser do tipo movimento dos pés, pernas, passo ao lado, curvar, ajoelhar, sentar, levantar da posição sentado e andar.

### 3 ESTUDO DE CASO

Este capítulo descreve o estudo de caso realizado, caracterizando a empresa objeto de estudo apresentando sua história, estrutura organizacional e as características de cada departamento.

#### 3.1 Descrição da empresa

O estudo de caso será realizado na empresa Recco Recco, fundada em 1983, atuando na área da indústria e comércio de confecção, uma empresa com porte médio, desenvolvendo seu produto na linha praia e *fitness*. No início, quando ainda era uma pequena empresa, caracterizava-se por atender ao mercado com linha de lingerie (roupas íntimas femininas), o que posteriormente foi ampliado sua linha para roupas de dormir. Com a divisão da sociedade, foi dado início a uma nova empresa, surgindo a partir daí a Recco Praia.

A empresa hoje conta com a inovação, criatividade, tecnologia e todos os 350 colaboradores que fazem parte desta empresa para alcançar suas metas e seus objetivos num mercado tão concorrido que é 'moda'.

A Recco Praia tem 25 anos no mercado e hoje a empresa representa a solidificação dos sonhos e planos de pessoas que buscavam um empreendimento para suas vidas onde pudessem contribuir com a sociedade. Foi com muito trabalho e dedicação que ano após ano a empresa foi construída e solidificada junto aos seus parceiros e funcionários. Esta união em sinergia teve como resultado o sucesso da empresa, que hoje é reconhecida por sua gestão ética e socialmente responsável, que valoriza a vida humana, tanto em relação a seus clientes, quanto a seus colaboradores.

O desenvolvimento e o crescimento da empresa se deram a passos largos sempre de forma ética e consciente. Até o ano de 1999 a fábrica estava instalada em uma área de 1.000 m<sup>2</sup>, atualmente suas instalações estão localizadas em uma área de 12.000 m<sup>2</sup> sendo 8.500 m<sup>2</sup> de área construída, na cidade de Maringá, o segundo maior pólo de setor vestuário do Brasil.

Sua atuação comercial abrange todas as regiões brasileiras rompendo fronteiras entre países e nos demais continentes. Possui cinco marcas próprias com características distintas, e são elas: Recco Praia, Requinho, New Beach, Alto Giro e Reccorpus. Neste trabalho daremos ênfase à



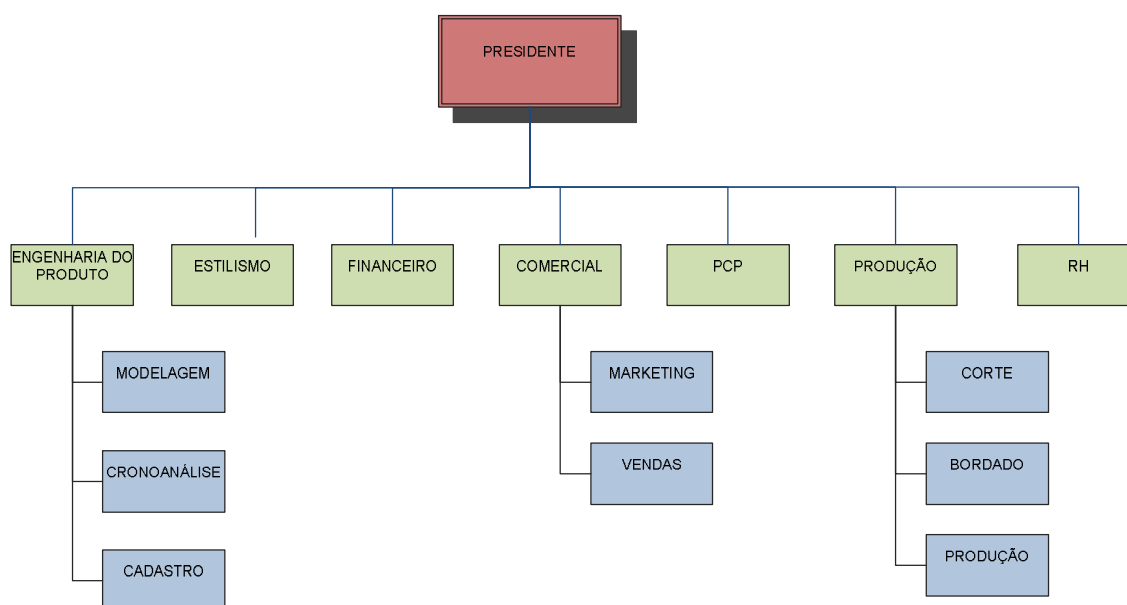
marca Recco Praia, pois juntamente com a marca Alto Giro são as marcas que mais fazem girar o capital da empresa.

A ética, a organização e o trabalho em equipe são políticas desta empresa que tem como missão desenvolver, produzir e comercializar produtos com tecnologia adequada e qualidade superior, acompanhado as tendências da moda, tendo como ponto norteador a plena satisfação dos consumidores, além da preservação da ética profissional, comercial e o respeito ao meio ambiente. A empresa também se dispõe em investir em tecnologia, para assim agregar maiores condições aos colaboradores e acrescentar no resultado da produtividade.

Há três anos atrás a empresa passou por uma consultoria onde foi implantado o Sistema de Velocidade de Atravessamento Constante. Neste sistema de produção as peças estão dispostas em carrinhos que percorrem o meio da produção levando as peças até as operadoras; a produção é controlada por quadros de produção e estes quadros são abastecidos com informações de 30 em 30 minutos. Ou seja, para que isso ocorra de uma forma eficaz, devem estar bem definidos os tempos padrões das peças para que o setor de PCP consiga fazer cruzamentos com a capacidade de produção, planejamento de vendas, e pedidos em carteira com o objetivo de dar início a produção e projetar prazos de entrega.

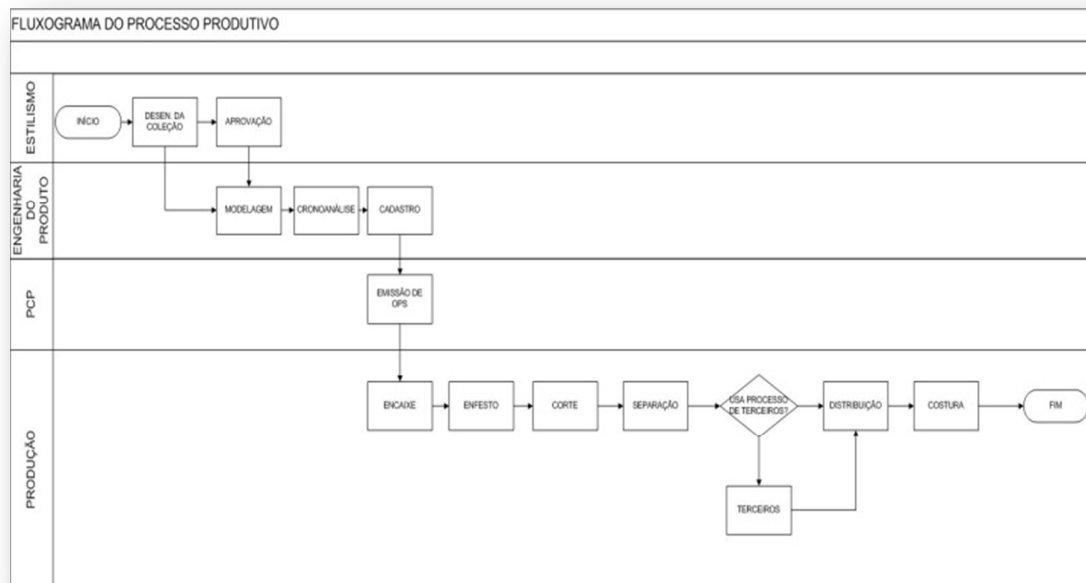
A empresa possui sua estrutura organizacional bem definida, é dividida em sete diferentes setores, sendo eles: Engenharia do Produto, Financeiro, Estilismo, Comercial, PCP, Produção e RH. Em cada setor há um gerente, o qual responde pelo seu setor e alguns setores possuem também encarregados para um melhor controle das atividades. O setor comercial é o responsável pela divulgação dos produtos e da marca Recco Praia, mantém contato com os representantes e é também quem controla a logística da empresa. A Engenharia do Produto é responsável pela modelagem das peças, cadastro de consumo e pela cronoanálise onde determina-se os tempos das peças e também analisa-se caso haja alguma divergência. O setor financeiro é o responsável pelo pagamento de terceiros, salários dos funcionários, todo o material envolvido direta ou indiretamente na produção, e materiais administrativos. O setor do estilismo é o responsável pelo desenvolvimento das coleções e responde também por alterações nos materiais caso seja necessário. O setor do PCP é o envolvido em calcular a capacidade produtiva de cada célula, emitir as ordens de produção e controlar o fluxo delas para que sejam entregues nos prazos determinados. A produção consiste basicamente nos três setores de corte, onde as peças são encaixadas pelo processo CAD (*Computer Aided Design*),

que é o auxílio do computador para se fazer desenhos, de uma maneira a ter uma melhor eficiência na utilização de tecido, o enfiado, que é o processo de colocar as folhas de tecido para que sejam cortados, o corte propriamente dito e a separação, onde é feita a separação das partes das peças para que quando estas entrarem nas células facilite o processo seguinte. A empresa possui um setor de bordado com uma máquina própria onde são customizadas algumas peças e a costura. O setor de RH é o responsável por conduzir a organização da empresa, efetuar o pagamento dos funcionários e promover eventos. O organograma geral da empresa é mostrado na Figura 2.



**Figura 2 – Organograma**

A Figura 3 mostra o fluxograma, em que é possível visualizar a sequência de operações para se confeccionar uma peça.



**Figura 3 - Fluxograma do processo produtivo**

### 3.2 A peça

A peça que foi escolhida para o estudo comparativo entre os dois métodos é um biquíni desenvolvido para a coleção de Verão 2010, denominado Biquíni Light Trançado Busto/Tanga, é um modelo frente única com detalhes bordados manualmente na alça e na tanga, pode ser costurado nos tamanhos pequeno, médio e grande, e é composto por três diferentes cores; Folk Nude, Creme de Banana e Rosas Salmão. A Figura 4 apresenta uma peça já confeccionada.



**Figura 4 – Biquini**

### **3.2.1 A peça no processo**

A Figura 5 apresenta a lista de materiais utilizados para a confecção deste modelo no tamanho pequeno e na cor Folk Nude. É apresentado desde o tecido principal usado, até etiquetas e tags que são inclusos no processo final de montagem da peça.

REFERENCIA

05157

BIQUINI LIGHT TRANCADO BUSTO/TANGA

Produto 67972 BIQUINI LIGHT TRANCADO BUSTO/TANGA FOLK NUDE P

**Materia-prima**

<b>Codigo / Descricao</b>	<b>Und.</b>	<b>Aplicacao</b>	<b>Quantidade</b>
441 / TAG CODIGO DE BARRAS BRANCO UN	UN	PECA FRONTAL	1,000000
457 / EMBALAGEM PLAST 20,0CMX17,0CM NEW BEACH C/ ZIPPER DIV UN	UN	PECA INTEIRA	1,000000
4925 / CAIXA PAPELAO CARTONAGEM CIDAD NATURAL M	UN	PECA INTEIRA	0,009584
6850 / BOJO S/ CAVA CORTININHA 0009 BRANCO P	PR	PECA FRONTAL	1,000000
822 / LINHA COSTURA COATS BRANCO ML	ML	PECA INTEIRA	0,031478
854 / FIO COSTURA POLIESTER BRANCO ML	ML	PECA INTEIRA	0,097004
90176 / ELASTICO KAGGI AGGI BRANCO 7MM	MT	PECA BUSTO/TANGA	2,650000
93945 / EMBALAGEM FORMA BOJO PLASTICO BRANCA UN	UN	PECA INTEIRA	1,000000
94396 / TAG TECIDOS LIGHT SANTA CONSTANCIA	UN	PECA FRONTAL	1,000000
950 / FORRO LISO 6835 BRANCO KG	KG	PECA BUSTO/TANGA	0,033670
95144 / TAG NEW BEACH. DIV UN	UN	PECA FRONTAL	1,000000
95472 / TAG UV. DIV UN	UN	PECA FRONTAL	1,000000
973 / FORRO LISO 6835 NATURAL KG	KG	PECA BUSTO/TANGA	0,033670
97547 / LIGHT LISO SANTA CONSTANCIA DARK CHOCOLATE KG	KG	DEBRUM 4,0 CM	0,043470
97547 / LIGHT LISO SANTA CONSTANCIA DARK CHOCOLATE KG	KG	ROLETE 2CM	0,003623
97615 / ET. PRAIA 90%PA 10%PUE FOR. 100%PA DV P	UN	PECA BUSTO	1,000000
97624 / ET. PRAIA 90%PA 10%PUE FOR. 100%PA BOJO DV P	UN	PECA BUSTO	1,000000
97862 / PLACA METAL CONCHINHA N.B DOURADO UN	UN	PECA TANGA	1,000000
97868 / LIGHT ESTAMPADO STA CONSTANCIA FOLK NUDE KG	KG	PECA BUSTO/TANGA	0,095340

**Servico****Figura 5 - Lista de materiais**

Para um melhor entendimento do processo, é necessário compreender sobre o sistema de Velocidade de Atravessamento Constante que é baseado em três teorias: Teoria das Restrições, *Just in Time* e *Kanban*. Sobre este sistema de produção, é dito que para que se obtenha um elevado índice de eficiência, é necessário primeiramente definir quais os métodos serão utilizados, quais operações serão necessárias afim de estabelecer o melhor *layout* para as máquinas.

O processo de produção deste modelo é composto por 16 operações, divididas entre seis operadores distintos que utilizam 11 máquinas, sendo 4 diferentes modelos: Overlock simples, Elastiqueira, Galoneira 2 agulhas e Reta automática.

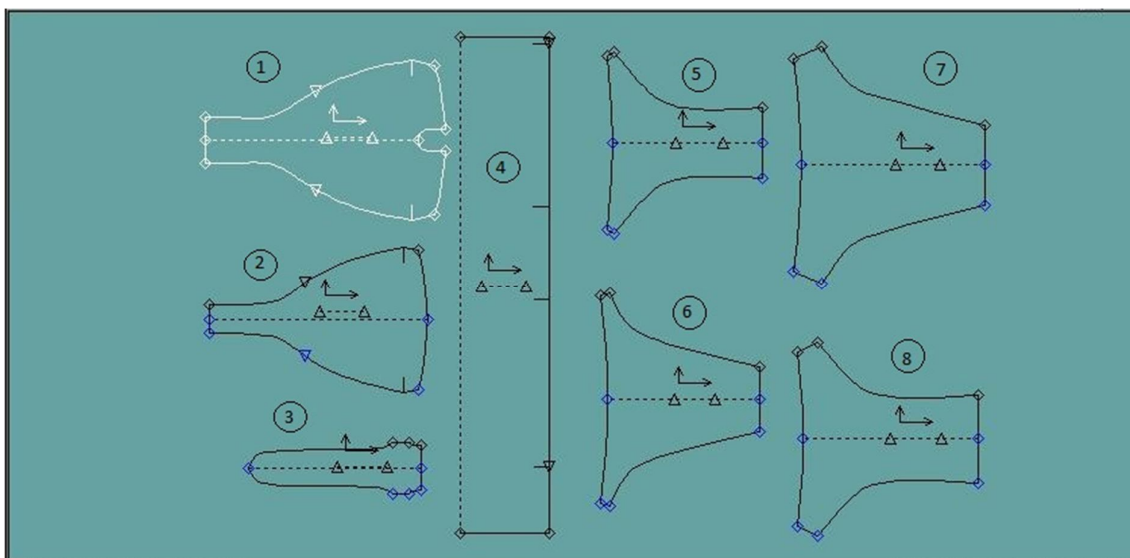
A seguir no Quadro 1 são apresentados os movimentos realizados pelos operadores(as) divididos por cada tipo de operação.

<b>Operação</b>	Chulear abertura do forro do busto top	
<b>Tipo de Máquina</b>	Overlock simples	
<b>Sequência</b>	<b>Movimento</b>	<b>Utiliza máquina</b>
1	Aproximar ou afastar pacote	Não
2	Apanhar pacotes de partes pequenas e colocar ao lado	Não
3	Alcançar	Não
4	Pegar	Não
5	Trazer	Não
6	Levar até o calcador	Não
7	Elemento utilizando máquina	Sim
8	Romper fios	Não
9	Descartar	Não
10	Alcançar	Não
11	Pegar	Não
12	Trazer	Não
13	Levar até o calcador	Não
14	Elemento utilizando máquina	Sim
15	Romper fios	Sim
16	Descartar	Não
17	Apanhar pacotes de partes pequenas e colocar ao lado	Não
18	Afastar pacotes	Não
<b>Tempo Total</b>		8,46 s

**Quadro 1 - Chulear abertura do forro top**

Para a elaboração deste quadro foi necessário fazer uma filmagem da operação para que fosse detalhados os movimentos. Como pode-se verificar, essa operação foi dividida em 18 micromovimentos, e com a utilização da tabela dos micromovimentos é então determinado o tempo sintético desta operação.

A Figura 6 ilustra essa visão explodida e em seguida é descrito o processo juntamente com as máquinas utilizadas. A partir da visão explodida do produto, pode ser observado de uma forma mais clara como o processo é desenvolvido.



**Figura 6 - Produto explodido**

Na Figura 6 são apresentadas todas as partes do produto. As partes estão enumeradas de 1 a 8 e são definidas da seguinte forma:

1. Forro do busto;
2. Busto parte frontal;
3. Rabricó;
4. Faixa;
5. Frente do busto;
6. Costas da tanga;
7. Forro da frente do busto
8. Forro da costa da tanga.

Seu processo de costura é dividido entre a costura da tanga e a costura do busto. Segue abaixo a descrição primeiramente dos processos da tanga e posteriormente do busto.

1. Processos de costura da tanga:

- 1.1. O primeiro processo a ser realizado é a união do fundo da tanga onde em uma máquina Overlock, são unidos os forros e as outras duas partes da tanga.
  - 1.2. Em seguida a tanga é chuleada em toda a sua volta, também com a utilização de uma máquina overlock, para que sejam unidas as laterais da tanga e dado um primeiro acabamento.
  - 1.3. O terceiro processo é o de fazer 1 pic no cóis da tanga e pregar etiqueta, este pic deverá ser feito para uma melhor localização em processos posteriores e em seguida já pregar unir a etiqueta com a peça.
  - 1.4. O quarto processo é o de passar elástico nas cavas da tanga aberta, que através de uma máquina elástiqueira, a operadora envolve toda a cava da tanga com o elástico.
  - 1.5. O quinto processo, é rebater as cavas onde foi inserido o elástico para dar um acabamento e firmar o envolvimento do elástico.
  - 1.6. O sexto processo consiste em fechar a lateral da faixa do cóis. A faixa que posteriormente será inserida no cóis deve ser feixada utilizando uma máquina overlock.
  - 1.7. Este processo faz com que a faixa seja pregada no cóis da tanga e em seguida já fazer o fechamento da faixa.
  - 1.8. O processo de passar elástico na faixa do cóis da tanga é necessário para dar elasticidade a faixa pregada no cóis da tanga.
  - 1.9. O último processo de costura da tanga consiste em rebater e dar um acabamento no elástico pregado na faixa do cóis da tanga.
2. Processos de costura da tanga:
    - 2.1. Chulear abertuda do forro do busto top, é o primeiro de sete processos do busto. Ele é o responsável pela união dos forros com o busto, oferecendo um primeiro acabamento.
    - 2.2. Chulear par do busto rabricó é a mesma operação descrita anteriormente porém dos rabricós que serão acrescentados posteriormente à peça.



- 2.3. Passar elástico no par do busto é uma operação realizada pela máquina elástiqueira, onde é inserido elástico nas extremidades do busto.
- 2.4. Rebater busto rabicó é uma operação onde é dado um acabamento maior ao busto e principalmente uma maior fixação da costura na peça.
- 2.5. O processo de Fechar 2 rabicós como o próprio nome diz, é o fechamento do rabicó para que posteriormente este seja acoplado
- 2.6. Fazer barra no busto é o processo de sobrepor o tecido busto sobre o forro, fixando a costura e assim fazendo uma barra que assegure o tecido no forro.
- 2.7. Pregar 2 rabicós fechados no busto é a última operação e finaliza a peça acoplando os rabicós na alça do busto.

A fim de proporcionar uma melhor eficiência, a empresa possui um setor denominado Engenharia do Produto, o qual determina o balanceamento de cada modelo à entrar em produção e determina a melhor seqüência operacional.

Essas partes são processadas de acordo com o fluxograma ilustrado na Figura 7.

Símbolos		Análise ou operação	Totais	18
		Transporte		6
		Execução ou Inspeção		1
		Arquivo provisório		
		Arquivo definitivo		

**Rotina:** Atual  Proposta  **Tipo de Rotina**  
**Setor:** Produção (Costura)  
**Efetuada por:** Vítor Hugo Guireli  
**Data:** 03/08/2010

Ordem	Símbolos					Setor	Descrição dos passos
1						Operador 1	Fechar lateral da faixa do cós
2						Operador 1	Chulear abertura do forro do busto top
3						Operador 1	Chulear par do busto rabiçó
4						Operador 1	Passar o carrinho para o operador 2
5						Operador 2	Unir fundo da tanga/sunga (forro arrumado)
6						Operador 2	Chulear tanga aberta
7						Operador 2	Fazer 1 pic no cós e pregar etiqueta
8						Operador 2	Fechar 2 rabiçó
9						Operador 2	Passar o carrinho para o operador 3
10						Operador 3	Passar elástico nas cavas da tanga aberta
11						Operador 3	Passar elástico no par do busto rabiçó
12						Operador 3	Rebater busto rabiçó
13						Operador 3	Fechar 2 rabiçó
14						Operador 3	Passar o carrinho para o operador 4
15						Operador 4	Rebater cavas da tanga aberta
16						Operador 4	Fazer barra no busto
17						Operador 4	Pregar 2 rabiçós fechados no busto
18						Operador 4	Passar o carrinho para o operador 5
19						Operador 5	Pregar faixa no cós da tanga (fechando faixa)
20						Operador 5	Pregar 2 rabiçós fechados no busto
21						Operador 5	Passar o carrinho para o operador 6
22						Operador 6	Passar elástico na faixa do cós da tanga
23						Operador 6	Rebater elástico da faixa do cós da tanga
24						Operador 6	Passar o carrinho para a mesa de revisão
25						Revisora	Revisar as peças

Figura 7 – Fluxograma vertical do proceso

A Figura 8 apresenta a ficha de apresentação do modelo. Nela, são descritas informações como: estilista, marca, coleção, descrição, tecido, cores, referência, adorno e fornecedor de aviamentos especiais. Com essas informações qualquer pessoa que estiver com essa ficha em mãos tem capacidade para buscar certas informações. Como é o caso se algo não está nas conformidades durante o processo de costura, a operadora que estiver trabalhando com esta peça saberá qual a modelista que desenvolveu e poderá sanar suas dúvidas, caso não sejam sanadas ela deverá procurar a piloteira que foi que já desenvolveu essa peça e saberá com uma maior clareza explicar todos os processos que foram utilizados.

NEW BEACH / VERÃO 10/11		ESTILISTA: MARINEZ		PRE REF:		<b>REF:05157</b>	
DESCRIÇÃO: Biquini frente-única det.alça						GRADE: P-M-G	
TECIDO: Suplex Light		REF:		COMPOSIÇÃO:		FORNECEDOR:	
VARIANTE: 899		2 904		3 901		4 5 6	
ADORNO:Plaq.metal		REF:		COMPOSIÇÃO:		FORNECEDOR: etikmetais	
VARIANTE: 1		2		3		4 5 6	



Figura 8 - Ficha técnica

### 3.3 Determinação dos tempos cronometrados

Para que fossem determinados os tempos cronometrados foi preciso uma folha de observação, na qual são informados: o operador(a), operação e o tempo real; um cronômetro sexagesimal, caneta e uma prancheta.

Para que seja iniciada a cronometragem, o operador(a) deverá ter descartado a última peça e então é acionado o cronômetro, ou seja, quando ele descartar uma peça, é preciso acionar o cronômetro para determinar o tempo da próxima. Estes movimentos se dão em um intervalo muito curto de tempo e para tal é necessário uma pessoa já habilitada para a operação.

Os tempos estabelecidos pela cronometragem são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1 – Cronoanálise**

MODELO: 05157		CÉLULA: 04											
FOLHA DE CRONOMETRAGEM													
N.º	DESCRIÇÃO DOS ELEMENTOS	LEITURAS (seg)										OPER	MÁQ.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Unir fundo da tanga	11	08	12	09	09	08	12	12	10	12	Rosa	Overlock
2	Chulear tanga	33	38	34	36	34	34	34	33	34	35	Márcia	Overlock
3	Fazer 1 pic no cóis e pregar etiqueta	10	9	10	9	10	11	15	10	13	9	Lilian	Overlock
4	Passar elástico nas cavas da tanga aberta	20	18	20	21	19	22	22	22	20	21	Lia	Elastiqueira
5	Rebater cavas da tanga aberta	25	26	26	25	28	25	28	26	25	25	Lia	Galoneira
6	Fechar lateral da faixa do cóis	10	11	14	11	10	11	10	15	10	10	Luzia	Overlock
7	Pregar faixa no cóis da tanga (fechando faixa)	80	80	89	87	83	89	84	82	83	80	Rosa	Overlock
8	Passar elástico na faixa do cóis da tanga	15	18	24	19	16	15	16	17	16	16	Lia	Elastiqueira
9	Rebater elástico da faixa do cóis da tanga	39	39	40	41	39	41	40	40	40	39	Rosa	Galoneira
10	Chulear abertura do forro do busto top	9	9	8	8	9	8	9	9	8	9	Lia	Overlock
11	Chulear par do busto rabió	65	66	66	66	60	66	66	64	66	66	Edilene	Overlock
12	Passar elástico no par do busto	27	29	26	20	28	27	24	24	29	26	Grazi	Overlock
13	Rebater busto rabió	29	32	30	28	30	30	31	34	39	28	Lia	Elastiqueira
14	Fechar 2 rabió	30	28	29	29	30	39	32	30	36	32	Lilian	Galoneira
15	Fazer barra no busto	40	38	41	41	49	50	43	40	38	40	Vilma	Overlock
16	Pregar 2 rabiós fechados no busto	39	40	49	39	40	44	43	44	40	39	Vilma	Reta

### 3.4 Determinação dos tempos sintéticos

Para que fossem determinados os tempos sintéticos, foi preciso observar e descrever atentamente todas as operações. Em cada operação foi realizado um detalhamento de todos os micromovimentos realizados pelas operadoras. Afim de não perder nenhum movimento, foi utilizada uma máquina filmadora. Após registrados os movimentos e com a utilização das Tabelas em anexo desenvolvidas por Barnes, onde os movimentos são classificados de acordo com distância, dificuldade e tipo de movimento, foi desenvolvido o tempo sintético de cada operação. Para tal, foram criadas tabelas que descrevem as operações e todos os seus

micromovimentos, a mão utilizada em cada movimento e o tempo, em TMU, estipulado pelas tabelas que estão em anexo. Com essas informações é possível determinar o tempo sintético de cada operação e ao final somar este tempo obtendo o tempo total da peça por esse método. A seguir é apresentada uma operação dos tempos estabelecidos pelo método MTM.

**Tabela 2 - Chulear abertura do forro busto**

Operação: Chulear abertura do forro do top			
Tipo de máquina: Overlock			
	<b>ME</b>	<b>TMU</b>	<b>MD</b>
1	M30B	24,3	M30B
2	M10B	12,2	M10B
3		24,4	R28B
4		5,6	G3
5		23,1	M28B
6	P2F	16,2	P2F
7	P1SSF	9,1	P1SSF
8		4	D1F
9		2	RL1
10		24,4	R28B
11		5,6	G3
12		23,1	M28B
13	P2F	16,2	P2F
14	P1SSF	9,1	P1SSF
15		4	D1F
16		2	RL1
17	M10B	12,2	M10B
18	M18B	17	M18B
	<b>TOTAL</b>	<b>234,5</b>	

Como resultado dessa operação em destaque temos um tempo total de 234,5 TMU, e isso implica em um tempo de 8,442 segundos.

### 3.5 Análise dos resultados

A partir da coleta de dados, do registro da tomada de tempos tanto da cronoanálise como dos micromovimentos serão agora apresentados os resultados e realizada uma análise sobre eles.

A tomada de tempos partindo da cronoanálise foi realizada em dois dias distintos para que fossem então considerados fatores de ritmo do operador(a), fatores climáticos, para que assim fosse estabelecido um tempo médio. Para essa tomada os operadores(as) foram devidamente

avisados que seria realizado uma tomada de tempos e que era para se manter um ritmo normal de trabalho.

Os resultados obtidos para os tempos sintéticos, baseado em micromovimentos estão descritos no intervalo da Tabela 2 à Tabela 17. Estes resultados foram obtidos através da análise dos métodos de costura de uma peça, e baseando nos micromovimentos, foi estabelecido um tempo sintético para cada operação.

A comparação dos resultados se dá por analisar primeiramente individualmente o tempo de cada operação da cronoanálise e compará-lo com o tempo da respectiva operação do método dos micromovimentos. Através dessa comparação podem ser percebidas algumas diferenças, porém diferenças irrelevantes e que devem ser descartadas. No caso abaixo, como podemos perceber essa diferença está a uma porcentagem de 99,78%.

Operação	Chulear abertura do forro do busto top		Operação: Chulear abertura do forro do top		
Máquina	Overlock simples		Tipo de máquina:		
Sequência	Movimento	Utiliza máquina	Overlock		
			ME	TMU	MD
1	Aproximar pacote	Não	1 M3oB	24,3	M3oB
2	Apanhar pacotes e colocar ao lado	Não	2 M1oB	12,2	M1oB
3	Alcançar	Não	3	24,4	R28B
4	Pegar	Não	4	5,6	G3
5	Trazer	Não	5	23,1	M28B
6	Levar até o calcador	Não	6 P2F	16,2	P2F
7	Elemento utilizando máquina	Sim	7 P1SSF	9,1	P1SSF
8	Romper fios	Não	8	4	D1F
9	Descartar	Não	9	2	RL1
10	Alcançar	Não	10	24,4	R28B
11	Pegar	Não	11	5,6	G3
12	Trazer	Não	12	23,1	M28B
13	Levar até o calcador	Não	13 P2F	16,2	P2F
14	Elemento utilizando máquina	Sim	14 P1SSF	9,1	P1SSF
15	Romper fios	Sim	15	4	D1F
16	Descartar	Não	16	2	RL1
17	Apanhar pacotes e colocar ao lado	Não	17 M1oB	12,2	M1oB
18	Afastar pacotes	Não	18 M18B	17	M18B
<b>Tempo Total</b>		8,46 s	<b>TOTAL</b>	234,5 TMU ou 8,442 seg	

Ao final da comparação de todos elementos, é então feita uma comparação global para então verificar se o tempo determinado pela cronoanálise é compatível com o tempo determinado pelo método dos micromovimentos.

Neste caso, pode-se perceber que na grande maioria dos tempos é encontrada uma diferença relevante, pois no processo de determinação dos tempos sintéticos houve extrema dificuldade em determinar os tempos relacionados a “elementos de máquina”, tempos estes que são determinados a partir da análise de cada máquina a ser utilizada, bem como o número de

pontos por centímetro que ela realiza e assim determinando seu tempo sintético. Porém essa características das máquinas não foram completamente conhecidas e a partir disso houve uma diferença relativa entre os tempos.

## **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este capítulo tem como objetivo apresentar os resultados obtidos, discutí-los e apresentar para que contribuiu este trabalho, quais os processos que podem ser melhorados na empresa, qual a conclusão obtida sobre os dois métodos analisados, algumas dificuldades no desenvolvimento do trabalho bem como sugestões para melhorias futuras.

### **4.1 Contribuições**

Este trabalho tem como propósito apresentar à empresa um melhor método de trabalho e determinar as vantagens do método proposto. Atualmente a empresa possui um responsável por determinar cada operação, porém este responsável desconhece sobre os micromovimentos e desconhece também sobre as tabelas que determinam os tempos em TMU. Com a apresentação deste trabalho aos responsáveis pela Engenharia de Produto, este funcionário poderá acompanhar melhor os micromovimentos de cada operador(a) e assim remodelar os métodos de costura.

Com o desenvolvimento deste trabalho, a empresa poderá também fazer um replanejamento dos funcionários do setor de Engenharia de Produto, já que além de um funcionário responsável por determinar as operações de cada produto, possui também três cronoanalistas que estão sempre controlando os tempos em cada célula. Esse replanejamento deve ser feito na forma de dar treinamentos aos cronoanalistas, ou mesmo reduzir o número de cronoanalistas já que não seria mais necessário ficar diariamente atuando nas células para acompanhar os tempos e sim de especialistas em métodos e movimentos para determinar os tempos sintéticos.

A contribuição dos tempos sintéticos é importante por um fator de economia de funcionários e tempo disponível. De funcionários, pois como citado acima, é importante que se tenha especialistas em métodos e movimentos para que sejam determinados esses tempos e assim diminuir o número de funcionários no chão-de-fábrica para determinar esses tempos através

de cronômetros. Economia de tempo, pois o tempo de execução da tarefa é realizado apenas uma vez e determina-lo antes da tarefa ser realizada.

#### **4.2 Limitações e dificuldades**

Para o desenvolvimento do trabalho foi necessário desprender um tempo relativamente alto para estudo e análise dos métodos. A seguir serão citadas as limitações deste trabalho juntamente com as dificuldades encontradas durante o período de estudo.

A empresa que foi realizado o trabalho é organizada comercialmente para atender seus representantes durante três vezes ao mês, ou seja, a cada dez dias é programado um lote a partir da necessidade de produção. Com este tipo de meta comercial, há uma limitação no fator de produção da peça a ser estudada pois sua produção era realizada ao máximo três vezes ao mês. Baseado em seu número de peças produzidas, neste intervalo de dez dias a peça ficava em processo por quatro horas e o estudo teria que ser realizado nesse período caso contrário seria realizado apenas no próximo lote.

As dificuldades foram encontradas para a determinação dos tempos sintéticos, pois a empresa já utiliza um *software* para a determinação desse tempo, porém esse *software* não apresenta o tempo sintético de cada movimento e sim um tempo geral. Outra dificuldade para a determinação dos tempos sintéticos foi a questão citada anteriormente sobre o movimento “elemento utilizando máquina”, o qual não há um tempo específico, e houve uma grande dificuldade em determinar os tempos pois eram determinados a partir das características de cada máquina, a quantidade de pontos por centímetro, o comprimento de cada parte da peça que estava sendo costurada e estes fatores não estavam bem explícitos para que fosse concluída essa operação.

#### **4.3 Trabalhos futuros**

A partir deste trabalho realizado, será sugerido a empresa a realocação dos funcionários que nos dias de hoje trabalham com a cronoanálise. Serão realocados pois suas funções devem ser extintas já que apenas a determinação dos tempos sintéticos já é o suficiente.

Para que a empresa se torne especialistas em determinação dos tempos sintéticos, devem ser aproveitados esses funcionários que já têm conhecimento sobre o chão-de-fábrica, sobre os métodos de costura, sobre os movimentos necessários e treiná-los para que futuramente sejam especialistas na determinação dos tempos padrão através dos micromovimentos.



Com as visualizações para as análises MTM, se mostrou possível definir, ainda no projeto, a seqüência de montagem do produto, identificando ferramentas e dispositivos que facilitam sua produção e o posto de trabalho necessário para a montagem.

Conforme análises MTM, foi possível identificar os elementos cuja montagem necessita de maior tempo, propor melhorias a fim de mudar o sistema de sem perder sua funções, utilizando menor quantidade de tempo.

**ANEXO A – TABELAS DOS TEMPOS SINTÉTICOS**

<b>Tabela 1 - Alcançar (R)</b>						
<b>Distância movimentada polegadas</b>	<b>Tempo TMU</b>				<b>Mão em movimento</b>	
	A	B	C ou D	E	A	B
3/4 ou menos	2	2	2	2	1,6	1,6
1	2,5	2,5	3,6	2,4	2,3	2,3
2	4	4	5,9	3,8	3,5	2,7
3	5,3	5,3	7,3	5,3	4,5	3,6
4	6,1	6,4	8,4	6,8	4,9	4,3
5	6,5	7,8	9,4	7,4	5,3	5
6	7	8,6	10,1	8	5,7	5,7
7	7,4	9,3	10,8	8,7	6,1	6,5
8	7,9	10,1	11,5	9,3	6,5	7,2
9	8,3	10,8	12,2	9,9	6,9	7,9
10	8,7	11,5	12,9	10,5	7,3	8,6
12	9,6	12,9	14,2	11,8	8,1	10,1
14	10,5	14,4	15,6	13	8,9	11,5
16	11,4	15,8	17	14,2	9,7	12,9
18	12,3	17,2	18,4	15,5	10,5	14,4
20	13,1	18,6	19,8	16,7	11,3	15,8
22	14	20,1	21,2	18	12,1	17,3
24	14,9	21,5	22,5	19,2	12,9	18,8
26	15,8	22,9	23,9	20,4	13,7	20,2
28	16,7	24,4	25,3	21,7	14,5	21,7
30	17,5	25,8	26,7	22,9	15,3	23,2

Fonte: Barnes, 1977

<b>Tabela 2 - Movimentar ( M )</b>							
<b>Distância movimentada polegadas</b>	<b>Tempo TMU</b>				<b>Peso permitido</b>		
	A	B	C	Mãos em movimento B	Peso (lb) até	Fator	Constante TMU
3/4 ou menos	2	2	2	1,7	2,5	0	0
1	2,5	2,9	3,4	2,3			
2	3,6	4,6	5,2	2,9	7,5	1,06	2,2
3	4,9	5,7	6,7	3,6			
4	6,1	6,9	8	4,3	12,5	1,11	3,9
5	7,3	8	9,2	5			
6	8,1	8,9	10,3	5,7	17,5	1,17	5,6
7	8,9	9,7	11,1	6,5			
8	9,7	10,6	11,8	7,2	22,5	1,22	7,4
9	10,5	11,5	12,7	7,9			
10	11,3	12,2	13,5	8,6	27,5	1,28	9,1
12	12,9	13,4	15,2	10			
14	14,4	14,6	16,9	11,4	32,5	1,33	10,8
16	16	15,8	18,7	12,8			
18	17,6	17	20,4	14,2	37,5	1,39	12,5
20	19,2	18,2	22,1	15,6			
22	20,8	19,4	23,8	17	42,5	1,44	14,3
24	22,4	20,6	25,5	18,4			
26	24	21,8	27,3	19,8	47,5	1,5	16
28	25,5	23,1	29	21,2			
30	27,1	24,3	30,7	22,7			

Fonte: Barnes, 1977

**Tabela 3 - Girar e aplicar pressão ( T e AP )**

Peso	Tempo TMU para grau de giro										
	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°	180°
Pequeno - 0 até 2 libras	2,8	3,5	4,1	4,8	5,4	6,1	6,8	7,4	8,1	8,7	9,4
Médio - 2,1 até 10 libras	4,4	5,5	6,5	7,5	8,5	9,6	10,6	11,6	12,7	13,7	14,8
Grande- 10,1 até 35 libras	8,4	10,5	12,3	14,4	16,2	18,3	20,4	22,2	24,3	26,1	28,2
Aplique pressão caso I - 16,2 TMU						Aplique pressão caso II - 10,6 TMU					

Fonte: Barnes, 1977

**Tabela 4 - Agarrar ( G )**

Caso	Tempo TMU	Descrição
1 <sup>a</sup>	2	Agarrar e levantar - Pequeno, médio ou grande objeto sozinho, facilmente agarrado
1B	3,5	Objetos muito pequenos ou objetos deitados numa superfície plana
1C1	7,3	Interferência no agarrar e num lado de objetos quase cilíndricos. Diâmetro maior que 1/2"
1C2	8,7	Interferência no agarrar e num lado de objetos quase cilíndricos. Diâmetro de 1/4" até 1/2"
1C3	10,8	Interferência no agarrar e num lado de objetos quase cilíndricos. Diâmetro menor que 1/4"
2	5,6	Reagarrar
3	5,6	Agarrar – Transferir
4 <sup>a</sup>	7,3	Objetos misturados com outros, procurar e selecionar é necessário. Maiores que 1" x 1" x 1"
4B	9,1	Objetos misturados com outros, procurar e selecionar é necessário. Maiores que 1/4" x 1/4" x 1/8" até 1" x 1" x 1"
4C	12,9	Objetos misturados com outros, procurar e selecionar é necessário. Menores que 1/4" x 1/4" x 1/8"
5	0	Contato, escorregar e enganchar

Fonte: Barnes, 1977

<b>Tabela 5 - Posicionar ( P )</b>				
<b>Classe de ajuste</b>		<b>Simetria</b>	<b>Fácil manuseio</b>	<b>Difícil manuseio</b>
1 - Frouxo	Não é requerida pressão	S	5,6	11,2
		SS	9,1	14,7
		NS	10,4	16
2 - Justo	Pouca pressão é requerida	S	16,2	21,8
		SS	19,7	25,3
		NS	21	26,6
3 - Exato	Muita pressão requerida	S	43	48,6
		SS	46,5	52,1
		NS	17,8	53,4

Fonte: Barnes, 1977

<b>Tabela 6 - Soltar (RL )</b>		
<b>Caso</b>	<b>Tempo TMU</b>	<b>Descrição</b>
1	2	Soltar normalmente abrindo os dedos como um movimento independente
2	0	Soltar por contato

Fonte: Barnes, 1977

<b>Tabela 7 - Desmontar ( D )</b>		
<b>Classe de ajuste</b>	<b>Fácil manuseio</b>	<b>Difícil manuseio</b>
1. Frouxo - Pouco esforço, encaixe com movimento subsequente	4	5,7
2. Justo - Esforço normal, pouco recuo	7,5	11,8
3. Apertado - Esforço considerável, recuo de mão marcadamente	22,9	34,7

Fonte: Barnes, 1977

<b>Tabela 8 - Movimentos do corpo, perna e pé</b>				
<b>Descrição</b>		<b>Símbolo</b>	<b>Distância</b>	<b>Tempo TMU</b>
Movimento dos pés	Tornozelo fixo Com bastante pressão	F M	até 4"	8,5
		F MP	até 6"	19,1
Movimento de pernas		.	adicione a	7,1
		L M	cada 1"	1,2
Passo ao lado - Caso 1: completo quando a perna direita chega ao chão Caso 2: Perna traseira deverá tocar o chão antes do início do próximo movimento		SS - C1	Menos que 12"	um tempo de alcance ou movimento 17,0
		.	12"	
		SS - C2	adicione cada 1"	0,6
			12"	34,1
			adicione cada 1"	1,1
Curva, inclinar ou ajoelhar em um joelho Levantar		B,S,KOK		29,0
Ajoelhar no chão - ambos os joelhos Levantar		AB,AS,AKOK		31,9
		KBK		69,4
		AKBK		76,7
Sentar		SIT		34,7
Levantar da posição sentado		STD		43,4
Gire o corpo de 45 para 90°		.		.
Caso 1: completo quando a perna dianteira chegar ao chão		TBC1		18,6
Caso 2: perna traseira deverá tocar o chão antes do início do próximo movimento		TBC2		37,2
Andar		W - FT	por pé	5,3
Andar		W-P	por passo	15,0

Fonte: Barnes, 1977

**ANEXO B – MOVIMENTOS REALIZADOS POR TIPO DE OPERAÇÃO**



<b>Operação:</b>	Unir fundo da tanga/sunga (forro arrumado)	
<b>Tipo de Máquina:</b>	Overlock simples	
<b>Sequência</b>	<b>Movimento</b>	<b>Utiliza máquina</b>
1	Aproximar ou afastar pacote	Não
2	Apanhar pacotes de partes pequenas e colocar ao lado	Não
3	Apanhar pacotes desdobrando ou dobrar e colocar ao lado	Não
4	Alcançar	Não
5	Pegar	Não
6	Trazer	Não
7	Ajeitar	Não
8	Levar até o calcador	Não
9	Ajeitar	Não
10	Elemento utilizando máquina	Sim
11	Romper fios	Não
12	Descartar	Não
13	Aproximar ou afastar pacote	Não
<b>Tempo Total</b>		8,34 s

Quadro 2: Unir fundo da tanga/sunga

<b>Operação:</b>	Chulear tanga aberta	
<b>Tipo de Máquina:</b>	Overlock simples	
<b>Sequência</b>	<b>Movimento</b>	<b>Utiliza máquina</b>
1	Aproximar ou afastar pacote	Não
2	Alcançar	Não
3	Pegar	Não
4	Trazer	Não
5	Levar até o calcador	Não
6	Ajeitar	Não
7	Elemento utilizando máquina	Sim
8	Fazer retomada de mãos	Não
9	Ajeitar	Não
10	Elemento utilizando máquina	Sim
11	Fazer retomada de mãos	Não
12	Ajeitar	Não
13	Elemento utilizando máquina	Sim
14	Fazer tomada de mãos	Não
15	Ajeitar	Não

16	Elemento utilizando máquina	Sim
17	Fazer retomada de mãos	Não
18	Ajeitar	Não
19	Elemento utilizando máquina	Sim
20	Fazer retomada de mãos	Não
21	Ajeitar	Não
22	Elemento utilizando máquina	Sim
23	Romper fios	Não
24	Descartar	Não
25	Aproximar ou afastar pacotes	Não
<b>Tempo Total</b>		20,6 s

**Quadro 3 - Chulear tanga aberta**

<b>Operação</b>	Fazer 1 pic no cós e pregar etiqueta	
<b>Tipo de máquina</b>	Overlock simples	
<b>Sequência</b>	<b>Movimento</b>	<b>Utiliza máquina</b>
1	Aproximar ou afastar pacote	Não
2	Alcançar	Não
3	Pegar	Não
4	Trazer	Não
5	Dobrar	Não
6	Ajeitar	Não
7	Marcar meio da gola	Não
8	Apanhar ou soltar	Não
9	Cortar com tesoura	Não
10	Apanhar ou soltar	Não
11	Estender	Não
12	Levar até o calcador	Não
13	Apanhar etiqueta e levar até a peça	Não
14	Elemento utilizando máquina	Sim
15	Romper fios	Sim
16	Descartar	Não
17	Aproximar ou afastar pacotes	Não
<b>Tempo Total</b>		7,95 s

**Quadro 4 - Fazer 1 pic no cós e pregar etiqueta**

<b>Operação</b>	Passar elástico nas cavas da tanga aberta	
<b>Tipo de Máquina</b>	Elastiqueira	
<b>Sequência</b>	<b>Movimento</b>	<b>Utiliza máquina</b>
1	Aproximar ou afastar pacote	Não
2	Alcançar	Não
3	Pegar	Não
4	Trazer	Não
5	Levar até o calcador	Não
6	Ajeitar	Não
7	Elemento utilizando máquina	Sim
8	Fazer retomada de mãos	Não
9	Apanhar ou soltar (tesoura)	Não
10	Cortar com tesoura	Não
11	Apanhar ou soltar (tesoura)	Não
12	Elemento utilizando máquina	Não
13	Apanhar ou soltar (tesoura)	Não
14	Cortar com tesoura	Não
15	Apanhar ou soltar (tesoura)	Não
16	Descartar	Não
17	Aproximar ou afastar pacotes	Não
<b>Tempo Total</b>		12,71 s

Quadro 5 - Passar elástico nas cavas da tanga

<b>Operação</b>	Rebater Cavas da tanga aberta	
<b>Tipo de Máquina</b>	Galoneira 2 agulhas	
<b>Sequência</b>	<b>Movimento</b>	<b>Utiliza máquina</b>
1	Aproximar ou afastar pacote	Não
2	Alcançar	Não
3	Pegar	Não
4	Trazer	Não
5	Abrir	Não
6	Dobrar	Não
7	Levar até o calcador	Não
8	Elemento utilizando máquina	Sim

9	Fazer retomada de mãos	Não
10	Cortar fios e suspender calcador	Sim
11	Fazer retomada de mãos	Não
12	Abrir	Não
13	Dobrar	Não
14	Levar até o calcador	Não
15	Elemento utilizando máquina	Sim
16	Fazer retomada de mãos	Não
17	Cortar fios e suspender calcador	Não
18	Descartar	Não
19	Aproximar ou afastar pacotes	Não
<b>Tempo Total</b>		9,69 s

**Quadro 6 - rebater cavas da tanga**

<b>Operação</b>	Fechar lateral da faixa do cós	
<b>Tipo de Máquina</b>	Overlock simples	
<b>Seqüência</b>	<b>Movimento</b>	<b>Utiliza máquina</b>
1	Aproximar ou afastar pacote	Não
2	Apanhar pacotes de partes pequenas e colocar ao lado	
3	Alcançar	Não
4	Pegar	Não
5	Trazer	Não
6	Dobrar	Não
7	Ajeitar	Não
8	Levar até o calcador	Não
9	Elemento utilizando máquina	Sim
10	Fazer retomada de mãos	Não
11	Ajeitar	Não
12	Elemento utilizando máquina	Sim
13	Fazer retomada de mãos	Não
14	Romper fios (Overlock ou Reta)	Sim
15	Descartar	Não
16	Aproximar ou afastar	Não

	pacotes	
<b>Tempo Total</b>		6,74 s

**Quadro 7 - Fechar lateral da faixa do cós**

<b>Operação</b>	Pregar faixa no cós da tanga (fechando faixa)	
<b>Tipo de Máquina</b>	Overlock simples	
<b>Sequência</b>	<b>Movimento</b>	<b>Utiliza máquina</b>
1	Aproximar ou afastar pacote	Não
2	Apanhar pacotes de partes pequenas e colocar ao lado	Não
3	Apanhar pacotes, desdobrar ou dobrar e colocar ao lado	Não
4	Alcançar	Não
5	Pegar	Não
6	Trazer	Não
7	Levar até o calcador	Não
8	Alcançar	Não
9	Pegar	Não
10	Trazer	Não
11	Levar até o calcador	Não
12	Unir	Não
13	Elemento utilizando máquina	Sim
14	Fazer tomada de mãos	Não
15	Alinhar	
16	Ajeitar	Não
17	Elemento utilizando máquina	Sim
18	Fazer retomada de mãos	Não
19	Alinhar	
20	Ajeitar	Não
21	Elemento utilizando máquina	Sim
22	Fazer retomada de mãos	Não
23	Alcançar	Não
24	Pegar	Não
25	Trazer	Não
26	Posicionar	Não
27	Ajeitar	Não
28	Elemento utilizando máquina	Sim
29	Fazer retomada de mãos	Não

30	Alinhar	Não
31	Ajeitar	Não
32	Elemento utilizando máquina	Sim
33	Fazer retomada de mãos	Não
34	Alinhar	Não
35	Ajeitar	Não
36	Elemento utilizando máquina	Sim
37	Fazer retomada de mãos	Não
38	Alinhar	Não
39	Ajeitar	Não
40	Elemento utilizando máquinas	Sim
41	Rompar fios (Overlock ou reta)	Sim
42	Descartar	Não
43	Aproximar ou afastar pacote	Não
44	Apanhar pacote, desdobrar ou dobrar e colocar ao lado	Não
<b>Tempo Total</b>		32,23 s

Quadro 8 - Pregar faixa no cós da tanga

<b>Operação</b>	Passar elástico na faixa do cós da tanga	
<b>Tipo de Máquina</b>	Elastiqueira	
<b>Sequência</b>	<b>Movimento</b>	<b>Utiliza máquina</b>
1	Aproximar ou afastar pacote	Não
2	Apanhar pacote, desdobrar ou dobrar e colocar ao lado	Não
3	Alcançar	Não
4	Pegar	Não
5	Trazer	Não
6	Levar até o calcador	Não
7	Elemento utilizando máquina	Sim
8	Fazer retomada de mãos	Não
9	Ajeitar	Não
10	Elemento utilizando máquina	Sim
11	Apanhar ou soltar (tesoura)	Não
12	Cortar com tesoura	Não
13	Apanhar ou soltar (tesoura)	Não

14	Fazer tomada de mãos	Não
15	Levar até o calcador	Não
16	Elemento utilizando máquina	Sim
17	Fazer retomada de mãos	Não
18	Ajeitar	Não
19	Elemento utilizando máquina	Sim
20	Apanhar ou soltar (tesoura)	Não
21	Cortar com tesoura	Não
22	Apanhar ou soltar (tesoura)	Não
23	Descartar	Não
24	Apanhar pacote, desdobrar ou dobrar e colocar ao lado	Não
25	Aproximar ou afastar pacotes	Não
<b>Tempo Total</b>		10,23 s

**Quadro 9 - Passar elástico na faixa do cós**

<b>Operação</b>	Rebater elástico da faixa do cós da tanga	
<b>Tipo de Máquina</b>	Galoneira 2 agulhas	
<b>Sequência</b>	<b>Movimento</b>	<b>Utiliza máquina</b>
1	Aproximar ou afastar pacote	Não
2	Apanhar pacotes de partes pequenas e colocar ao lado	Não
3	Alcançar	Não
4	Pegar	Não
5	Trazer	Não
6	Abrir	Não
7	Dobrar	Não
8	Levar até o calcador	Não
9	Ajeitar	Não
10	Elemento utilizando máquina	Sim
11	Fazer retomada de mãos	Não
12	Alinhar	Não
13	Ajeitar	Não
14	Elemento utilizando máquina	Sim
15	Fazer retomada de mãos	Não
16	Alinhar	Não
17	Ajeitar	Não

18	Elemento utilizando máquina	Sim
19	Cortar fios e suspender o calcador	Sim
20	Descartar	Não
21	Apanhar pacote, desdobrar ou dobrar e colocar ao lado	Não
22	Aproximar ou afastar pacotes	Não
<b>Tempo Total</b>		17,46 s

Quadro 10 - Rebater elásticos da faixa do cóis

<b>Operação</b>	Chulear abertura do forro do busto top	
<b>Tipo de Máquina</b>	Overlock simples	
<b>Sequência</b>	<b>Movimento</b>	<b>Utiliza máquina</b>
1	Aproximar ou afastar pacote	Não
2	Apanhar pacotes de partes pequenas e colocar ao lado	Não
3	Alcançar	Não
4	Pegar	Não
5	Trazer	Não
6	Levar até o calcador	Não
7	Elemento utilizando máquina	Sim
8	Romper fios	Não
9	Descartar	Não
10	Alcançar	Não
11	Pegar	Não
12	Trazer	Não
13	Levar até o calcador	Não
14	Elemento utilizando máquina	Sim
15	Romper fios	Sim
16	Descartar	Não
17	Apanhar pacotes de partes pequenas e colocar ao lado	Não
18	Afastar pacotes	Não
<b>Tempo Total</b>		8,46 s

Quadro 11 - Chulear abertura do forro top



<b>Operação</b>	Chulear par do busto rabió	
<b>Tipo de Máquina</b>	Overlock simples	
<b>Sequência</b>	<b>Movimento</b>	<b>Utiliza máquina</b>
1	Aproximar ou afastar pacote	Não
2	Apanhar pacotes de partes pequenas e colocar ao lado	Não
3	Alcançar	
4	Pegar	Não
5	Trazer	Não
6	Ajeitar	Não
7	Levar até o calcador	Não
8	Elemento utilizando máquina	Sim
9	Virar	Não
10	Elemento utilizando máquina	Sim
11	Fazer retomada de mãos	Não
12	Ajeitar	Não
13	Elemento utilizando máquina	Sim
14	Virar	Não
15	Ajeitar	Não
16	Elemento utilizando máquina	Sim
17	Virar	Não
18	Ajeitar	Não
19	Elemento utilizando máquina	Sim
20	Fazer retomada de mãos	Não
21	Ajeitar	Não
22	Elemento utilizando máquina	Sim
23	Romper fios	Sim
24	Descartar	Não
25	Alcançar	Não
26	Pegar	Não
27	Trazer	Não
28	Ajeitar	Não
29	Levar até o calcador	Não
30	Elemento utilizando máquina	Sim
31	Virar	Não
32	Elemento utilizando máquina	Sim

33	Fazer retomada de mãos	Não
34	Ajeitar	Não
35	Elemento utilizando máquina	Sim
36	Virar	Não
37	Ajeitar	Não
38	Elemento utilizando máquina	Sim
39	Apanhar etiqueta e posicionar sobre a peça	Não
40	Fazer retomada de mãos	Não
41	Ajeitar	Não
42	Elemento utilizando máquina	Sim
43	Virar	Não
44	Ajeitar	Não
45	Elemento utilizando máquina	Sim
46	Fazer retomada de mãos	Não
47	Ajeitar	Não
48	Elemento utilizando máquina	Sim
49	Romper fios	Não
50	Descartar	Não
51	Aproximar ou afastar pacote	Não
<b>Tempo Total</b>		37,20 s

Quadro 12 - Chulear par do busto rabricó

<b>Operação</b>	Passar elástico no par do busto rabricó	
<b>Tipo de Máquina</b>	Elastiqueira	
<b>Sequência</b>	<b>Movimento</b>	<b>Utiliza máquina</b>
1	Aproximar ou afastar pacote	Não
2	Apanhar pacotes de partes pequenas e colocar ao lado	Não
3	Alcançar	Não
4	Pegar	Não
5	Trazer	Não
6	Levar até o calcador	Não
7	Elemento utilizando máquina	Sim
8	Fazer retomada de mãos	Não
9	Alcançar	Não

10	Pegar	Não
11	Trazer	Não
12	Elemento utilizando máquina	Sim
13	Fazer retomada de mãos	Não
14	Ajeitar	Não
15	Levar até o calcador	Não
16	Elemento utilizando máquina	Sim
17	Fazer retomada de mãos	Não
18	Ajeitar	Não
19	Elemento utilizando máquina	Sim
20	Apanhar ou soltar	Não
21	Cortar com tesoura	Não
22	Apanhar ou soltar	Não
23	Descartar	Não
24	Aproximar ou afastar pacotes	Não
<b>Tempo Total</b>		15,20 s

**Quadro 13 - Passar elástico no par do busto**

<b>Operação</b>	Rebater busto rabicó	
<b>Tipo de Máquina</b>	Galoneira 2 agulas	
<b>Sequência</b>	<b>Movimento</b>	<b>Utiliza máquina</b>
1	Aproximar ou afastar pacote	Não
2	Alcançar	Não
3	Pegar	Não
4	Trazer	Não
5	Dobrar	Não
6	Ajeitar	Não
7	Levar até o calcador	Não
8	Elemento utilizando máquina	Sim
9	Fazer retomada de mãos	Não
10	Elemento utilizando máquina	Sim
11	Fazer retomada de mãos	Não
12	Ajeitar	Não
13	Elemento utilizando máquina	Sim
14	Fazer retomada de mãos	Não
15	Elemento utilizando	Sim

	máquina	
16	Fazer retomada de mãos	Não
17	Dobrar	Não
18	Ajeitar	Não
19	Elemento utilizando máquina	Sim
20	Fazer retomada de mãos	Não
21	Elemento utilizando máquina	Sim
22	Fazer retomada de mãos	Não
23	Ajeitar	Não
24	Elemento utilizando máquina	Sim
25	Fazer retomada de mãos	Não
26	Elemento utilizando máquina	Sim
27	Cortar fios e suspender o calcador	Sim
28	Descartar	
29	Afastar pacotes	
<b>Tempo Total</b>		21,50 s

Quadro 14 - rebater busto rabricó

<b>Operação</b>	Fechar 2 rabricó	
<b>Tipo de Máquina</b>	Overlock simples	
<b>Sequência</b>	<b>Movimento</b>	<b>Utiliza máquina</b>
1	Aproximar ou afastar pacote	Não
2	Apanhar pacotes de partes pequenas e colocar ao lado	Não
3	Apanhar pacotes de partes pequenas e colocar ao lado	Não
4	Apanhar pacotes de partes pequenas e colocar ao lado	Não
5	Apanhar pacotes de partes pequenas e colocar ao lado	Não
6	Alcançar	Não
7	Pegar	Não
8	Trazer	Não
9	Unir	Não
10	Ajeitar	Não
11	Levar até o calcador	Não
12	Elemento utilizando máquina	Sim

13	Fazer retomada de mãos	Não
14	Ajeitar	Não
15	Elemento utilizando máquina	Sim
16	Romper fios	Sim
17	Descartar	Não
18	Alcançar	Não
19	Pegar	Não
20	Trazer	Não
21	Unir	Não
22	Ajeitar	Não
23	Levar até o calcador	Não
24	Elemento utilizando máquina	Sim
25	Fazer retomada de mãos	Não
26	Ajeitar	Não
27	Elemento utilizando máquina	Sim
28	Romper fios	Sim
29	Descartar	Não
30	Aproximar ou afastar pacotes	Não
Tempo Total		20,27 s

**Quadro 15 - Fechar 2 rabicó**

<b>Operação</b>	Fazer barra no busto	
<b>Tipo de Máquina</b>	Reta automática	
<b>Sequência</b>	<b>Movimento</b>	<b>Utiliza máquina</b>
1	Aproximar ou afastar pacote	Não
2	Apanhar pacotes de partes pequenas e colocar ao lado	Não
3	Alcançar	Não
4	Pegar	Não
5	Trazer	Não
6	Estender	Não
7	Dobrar	Não
8	Levar até o calcador	Não
9	Fazer retrocesso para remate	Não
10	Ajeitar	Não
11	Dobrar	Não
12	Elemento utilizando máquina	Sim

13	Ajeitar	Não
14	Dobrar	Não
15	Elemento utilizando máquina	Sim
16	Fazer retrocesso para remate	Não
17	Cortar fios e suspender o calcador	Sim
18	Descartar	Não
19	Alcançar	Não
20	Pegar	Não
21	Trazer	Não
22	Estender	Não
23	Dobrar	Não
24	Levar até o calcador	Não
25	Fazer retrocesso para remate	Não
26	Ajeitar	Não
27	Dobrar	Não
28	Elemento utilizando máquina	Sim
29	Ajeitar	Não
30	Dobrar	Não
31	Elemento utilizando máquina	Sim
32	Fazer retrocesso para remate	Não
33	Cortar fios e suspender o calcador	Sim
34	Descartar	Não
35	Apanhar pacotes de partes pequenas e colocar ao lado	Não
36	Afastar pacotes	Não
<b>Tempo Total</b>		22,56 s

Quadro 16 - Fazer barra no busto

<b>Operação</b>	Pregar 2 rabricós fechados no busto	
<b>Tipo de Máquina</b>	Reta automática	
<b>Sequência</b>	<b>Movimento</b>	<b>Utiliza máquina</b>
1	Aproximar ou afastar pacote	Não

2	Alcançar	Não
3	Pegar	Não
4	Trazer	Não
5	Estender	Não
6	Fazer retomada de mãos	Não
7	Ajeitar	Não
8	Levar até o calcador	Não
9	Fazer retomada de mãos	Não
10	Ajeitar	Não
11	Fazer retrocesso para remate	Não
12	Elemento utilizando máquina	Sim
13	Fazer retrocesso para remate	Não
14	Romper fios	Sim
15	Alcançar	Não
16	Pegar	Não
17	Trazer	Não
18	Estender	Não
19	Fazer retomada de mãos	Não
20	Ajeitar	Não
21	Levar até o calcador	Não
22	Fazer retomada de mãos	Não
23	Ajeitar	Não
24	Fazer retrocesso para remate	Não
25	Elemento utilizando máquina	Sim
26	Fazer retrocesso para remate	Não
27	Romper fios	Sim
28	Revisar visulamente	Não
29	Descartar	Não
30	Afastar pacote	Não
<b>Tempo Total</b>		<b>17,72 s</b>

**Quadro 17 - Pregar 2 rabicós fechando o busto**

## 5 REFERÊNCIAS

**ABRAVEST**, disponível em: [http://www.abraves.org.br/admin/arquivos/politica\\_2.ppt](http://www.abraves.org.br/admin/arquivos/politica_2.ppt) Acessado em 30/04/2010

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

Barnes, R. M. **Estudo de Movimentos e de Tempos; Projetos e medida de trabalho**. 6 ed. São Paulo: Editora Blucher, 1977.

Chiavenato, Idalberto. **Introdução á teoria geral da Administração**. 6 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

Martins, P. G. e Laugeni, F. P. **Administração da Produção**. 1 ed São Paulo: Editora Saraiva, 2003.

**Sistema VAC**: Site oficial da empresa. Disponível em: [www.vacnds.com.br](http://www.vacnds.com.br) Acessado em 18/05/2010.