



FAED

Trabalho de Conclusão de Curso

**UM ESTUDO SOBRE O SETOR PRODUTIVO  
DAS INDÚSTRIAS DE CONFECÇÃO**

**Rosa Bonato De Carvalho**

Curso Tecnologia do Vestuário

Dois Vizinhos

2004

# **UM ESTUDO SOBRE O SETOR PRODUTIVO DAS INDÚSTRIAS DE CONFECÇÃO**

**Rosa Bonato De Carvalho**

Este estudo busca através de conhecimentos e técnicas, melhorar a qualidade e produtividade das indústrias do vestuário. Também busca a Titulação de Tecnóloga do Vestuário com a elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso -TCC do Curso de Tecnologia do Vestuário da Faculdade Educacional de Dois Vizinhos - FAED.

Orientador: Lucio Frederico Marcon.

Curso Tecnologia do Vestuário

Dois Vizinhos

2004

**União de Ensino do Sudoeste do Paraná**  
**Faculdade Educacional de Dois Vizinhos**  
**Curso Tecnologia do Vestuário**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o trabalho de  
Conclusão de Curso

**UM ESTUDO SOBRE O SETOR PRODUTIVO**  
**DAS INDÚSTRIAS DE CONFECÇÃO**

elaborada por

**Rosa Bonato De Carvalho**

Como requisito parcial para a obtenção do grau de  
**Tecnóloga do Vestuário**

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof. Lucio Frederico Marcon  
(Orientador)

---

Kellerman Augusto Lemes Godarth

Dois Vizinhos \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2004

A Deus, esposo, filhas, irmãos e pais,  
professores e companheiros e amigos que  
compartilharam todos os dias desta jornada.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Professor orientador, que acompanhou todas as etapas deste trabalho como amigo e companheiro.

A minha família, pela motivação e incentivo, pela paciência em ficar diversos finais de semana sem a mamãe e sem a esposa.

Aos alunos e colegas, pela força e confiança, pela colaboração nos trabalhos que executamos juntos nesta importante fase de nossas vidas.

A todos os professores, os quais mantiveram a calma e paciência em orientar nas horas difíceis e nas dúvidas que encontramos.

Aos Professores Bidoia e Janete, os quais compartilharam do início ao fim, sem nos abandonar um segundo sequer.

Ao colega Marcos Maria que dispôs de muitas horas de lazer para estar junto no desenvolvimento de todas as etapas deste trabalho.

“Há na vida algo pior que o fracasso,  
é não haver feito a tentativa”.  
(Roosevelt)

# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	8
1 PROCESSO PRODUTIVO.....	9
1.1 Direcionamento .....	9
1.2 Importância de Tempos e Métodos na Indústria.....	10
1.3 Percentual de Tolerância.....	10
1.4 Como Fazer a Cronometragem .....	11
1.5 Tempo Padrão (TP).....	12
1.6 Tempo Normal (TN).....	13
1.7 Ritmo .....	13
1.8 Lay Out.....	13
2 METODOLOGIA APLICADA.....	15
3 O FUNCIONAMENTO DO MÉTODO DE TRABALHO.....	16
3.1 O novo método de trabalho .....	16
3.2 Elaboração de Metas.....	17
3.3 Formas de Incentivo .....	18
3.4 Formas de Participação na Premiação.....	19
CONCLUSÃO.....	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	21
ANEXOS .....	23
ANEXOS I - LAYOUT ATUAL DE PRODUÇÃO.....	24
ANEXOS II - BALANCEAMENTO DE PRODUÇÃO.....	31
ANEXOS III - PRODUTIVIDADE.....	36

## INTRODUÇÃO

Vivemos em uma época de constantes transformações, onde tudo acontece numa velocidade desenfreada, as pessoas têm idéias diferentes e outras expectativas em relação ao mundo. Portanto, a visão da empresa também é outra. Uma reflexão é necessária sobre a falta de técnicas e controle, baixa produtividade e qualidade de seus produtos.

As grandes, médias e até pequenas empresas da região do setor de confecções cresceram a partir do momento que passaram a controlar os seus processos produtivos, seus tempos, sua produtividade. Portanto, as empresas competitivas estão despendendo grande esforço para aumentar a qualidade e a produtividade do seu trabalho.

O estudo mostra o caminho que o setor da costura deve seguir para conseguir um fluxo de produção com resultado positivo, sendo um dos setores que gera preocupação em função do prazo de entrega ao cliente.

A elaboração do estudo sugere um planejamento onde as funções do processo produtivo são compostas de uma seqüência operacional, dividindo o trabalho em equipes, distribuindo através de uma planilha de balanceamento a quantidade de peças que cada operador da equipe pode executar. Demonstra ainda o uso de carrinhos como ferramenta fundamental do processo.

Desta maneira, o estudo visa aumentar a produtividade para que a empresa possa alcançar seus objetivos de resultado com a redução de tempo e custo.

O objetivo deste trabalho é identificar as melhorias através do uso de técnicas e processos utilizados para aumentar a produtividade no setor da costura, de uma indústria de pequeno porte de confecções. Identificando o processo produtivo atualmente utilizado pela empresa; Apontando as falhas da produtividade; Identificando métodos para melhorar a produtividade da empresa; Analisando o layout aplicando ajustes para aumento da produtividade.

## 1. PROCESSO PRODUTIVO

Deve-se ter cuidado no processo, analisando máquinas e equipamentos para otimizar a produção.

“A personalidade divergente, pela sua característica flexível na geração de idéias e capacitação sensível das mudanças das situações provocará alternativas igualmente válidas. Pois não existe uma correlação entre os níveis de inteligência e a intensidade da criatividade de um ser humano. Pois um estudo realizado com grupos de indivíduos com reconhecida capacidade criadora, sugere o seguinte perfil: Capacidade de tratar muitos assuntos ao mesmo tempo sem aparente perturbação emocional. Inconformidade com as primeiras soluções obtidas para a solução de determinado problema”. (GURGEL, 1995, p. 40).

Hoje a grande preocupação da ergonomia, é quanto a transformação do trabalho em oferecer oportunidade de qualificação e o desenvolvimento profissional, a solidariedade, a segurança no trabalho e a saúde, compreendendo assim que o operário não é uma máquina em movimento, e sim um ser humano dotado de sentimentos e habilidades a serem desenvolvidas, pois a boa qualidade da produção depende da habilidade e cuidado de cada operário.

### 1.1 Direcionamento

Pelo resultado da produção diária da equipe, é concedido um prêmio como forma de incentivo para melhorar o desempenho da equipe.

No processo produtivo o transporte das peças é feito através de carrinho, otimizando o mesmo, eliminando o desperdício de tempo, aumentando a produtividade.

Uma visão do estudo produtivo é voltada para todo o empresário da indústria do vestuário que sente a necessidade de mudanças na sua indústria para manter-se no mercado competitivo, com um método flexível oferecendo normas grupais e trabalho cooperativo, eliminando desperdício e retrabalho, elevando a auto-estima dos funcionários tornando satisfatória a produtividade e a qualidade tanto para funcionários quanto para o empresário.

## 1.2 Importância de Tempos e Métodos na Indústria

No Brasil, tempos e métodos chegaram junto com as multinacionais, e ficou restrito a essas empresas, que usufruem de toda sua potencialidade, enquanto que as pequenas e médias indústrias brasileiras que representam a tecnologia nacional pura, devido o descrédito dos administradores da terra, na técnica e nas suas possibilidades, descrédito esse causado pelo desconhecimento do que representa a análise do método, e do que é um padrão de trabalho, a diferença entre produtividade e eficiência da organização científica do trabalho, com todas as suas variáveis, nas tomadas de decisões objetivando sempre redução de custos de forma coerente e progressiva.

Para se ter uma idéia do que os outros países fazem a respeito, basta dizer que em todas universidades dos Estados Unidos, já na década de 20 este assunto era matéria obrigatória nas áreas de Engenharia, Economia, administração. Tempos e Métodos, muito amadurecidos, pois é o resultado de milhares de levantamentos de tempos e métodos realizados na prática, nas mais diversas variadas técnicas de produção de diferentes produtos; da fabricação do aço à produção de alimentos. (TOLEDO JR, 2004)

## 1.3 Percentual de Tolerância

O Tempo normal de uma operação não contém tolerância. É apenas o tempo necessário para um operador qualificado executar uma operação, trabalhando num ritmo normal. Entretanto, não é de se esperar que uma pessoa trabalhe 8 horas e 48 minutos sem alguma interrupção. O operador pode dispender de seu tempo em necessidades pessoais, ou motivos fora do seu controle. As tolerâncias para essas interrupções podem ser classificadas em:

- Tolerância pessoal;
- Tolerância para fadiga;
- Tolerância de espera.

a) Tolerância pessoal: é o tempo o qual o operador atende as suas necessidades fisiológicas: beber água, ir ao banheiro, lavar as mãos e todas as outras exigências pessoais minuciosas, mas que se incluem neles pequenos atos como limpar os óculos, assoar o nariz, enxugar o suor e outros, relacionando com o conforto físico do operador.

b) Tolerância para Fadiga: fadiga tem vários significados. Na indústria, fadiga se refere a três fenômenos relacionados: uma sensação de cansaço, uma mudança fisiológica do corpo (os nervos e os músculos não funcionam bem ou tão rapidamente quanto ao normal devido a alterações químicas no organismo, resultante do trabalho), diminuição da capacidade para execução do trabalho.

“A tolerância para que o operador deva trabalhar dentro do tempo estabelecido é o descanso suficiente para evitar a fadiga. A soma dos coeficientes dos fatores, físico, mental e monotonia, tem um total de 9,6 % de tolerância de fadiga”. (TOLEDO JR, 2004, p. 110).

c) Tolerância de espera: é quando ocorre espera inevitável causada pela máquina. Algumas vezes há necessidade de ajustes, como no caso do setor de costura do jeans, quando da troca de aparelho de cócs (quando se está trabalhando com cócs duplo, utiliza-se um aparelho, no entanto se a seqüência produtiva apresenta um novo modelo, utiliza-se um outro aparelho ou troca o calcador para diferentes operações). Cada espera inevitável deve se constituir em um desafio para o cronoanalista, devendo ser feito todo o esforço possível a fim de eliminá-la.

“A tolerância para este grupo de demoras deve ser estabelecida por meio de observação no local de trabalho e com base no parecer dos técnicos e supervisores, as porcentagens são acrescidas de dois a cinco por cento para troca de ferramentas e ajuste de máquinas” (TOLEDO JR, 2004, p. 116).

“Esse valor é o resultado de inúmeros estudos realizados em vários países de alto nível de industrialização, relativamente a um dia de trabalho de oito horas correspondendo a um período de vinte quatro minutos, considerado suficiente para cobrir todas as demoras causadas por necessidades pessoais” (TOLEDO JR, 2004, p. 113).

A cronoanálise tem sua origem em tempos e métodos, onde o cronometrista seguindo as normas de ação determina um tempo de produção. O cronoanalista é um profissional que de posse de dados recriará o universo produtivo. A esta técnica que serve de base à racionalização industrial, dá-se o nome de cronoanálise, pois com o estudo de métodos, com certeza permitirá chegar a boas conclusões, quase sempre com o resultado da análise descobre-se um método mais rápido e seguro de fazer o trabalho.

#### **1.4 Como Fazer a Cronometragem**

Utilizando um cronoanalista de operações (pessoa que mede e analisa o tempo).

Para cronometrar usa-se o cronômetro centesimal porque não há necessidade de transformar segundos em centésimos, sempre observando as seguintes situações:

1. Se o posto de trabalho esta devidamente organizado;
2. Se o serviço esta bem próximo ao operador;
3. Se os movimentos são adequados àquela operação;
4. Se o equipamento está adequado à operação;
5. Se o equipamento esta em perfeito estado de uso, não apresentando nenhuma irregularidade;
6. O operador deve organizar o próprio posto de trabalho;
7. Orientar os operadores qual o objetivo de tirar o tempo das operações para que eles estejam cientes do que está acontecendo e se sintam tranqüilos;
8. Colocar o operador em posição (zero);
9. Cronometrar uma seqüência de 10 peças ou mais, contínuas, com o operador destacando cada peça pronta. Deve ser desligada no final do término da operação ou quando trocar a carretilha ou quebra de agulha;
10. Fazer avaliação de ritmo do operador de 0 (zero) ou mais por cento avaliando os seguintes itens: número de paradas na execução da operação, se o operador está concentrado no que está fazendo, verificar sua velocidade no manuseio da peça, se é normal ou se está rápido ou devagar à presença da cronoanalista.

“Os termos velocidade, esforço, tempo, ritmo e atividade referem-se a velocidade dos movimentos do operador. Velocidade e esforço são termos comumente usados para analista do estudo de tempos e o termo tempo está ganhando aceitação”. (BARNES, 2001, p. 297).

## 1.5 Tempo Padrão (TP)

É o tempo necessário determinado por um operador apto e treinado, possuindo habilidades médias para executar uma operação de acordo com o método estabelecido, no qual já está incluído a tolerância necessária de cada operação.

TP: É o tempo corrigido ao qual considera-se a capacidade de produção

$TP = TN \times RITMO + \% \text{ Tolerância}$

Exemplo:  $0,33 \times 0,90 + 18\% = 0,35$

### 1.6 Tempo Normal (TN)

É o tempo no qual o analista pega o cronômetro (centesimal) e mede o tempo que o operador treinado leva para executar uma operação, sendo avaliado o seguinte exemplo: execução da costura disparando o cronômetro enquanto a operadora está executando a tarefa, em caso de quebra da linha da máquina é parado o cronômetro, após o concerto continua a medição do tempo.

### 1.7 Ritmo

É o estudo de tempo que consiste na avaliação da velocidade, o ritmo com o qual cada pessoa trabalha durante a execução da tarefa onde o analista julga a velocidade do operador.

Ritmo é o processo no qual o analista de estudo de tempo comparando a velocidade do operador em observação com a velocidade normal estabelecida, pois a diferença de velocidade varia de pessoa para pessoa. Ex: uma costureira faz barra de bolso traseiro em 100 peças em meia hora considerando o ritmo ou velocidade normal igual a 100%. Outra costureira faz barra de bolso traseiro de 120 peças por meia hora considerando o ritmo ou velocidade acelerado que é igual a uma velocidade de 120%.

Ex:  $\frac{30 \text{ minutos}}{120 \text{ peças}} = \text{TN} = 0,25 \times 120\%$  ritmo é igual ao tempo normal de 0,30 por peça considerado no ritmo normal da operação.

### 1.8 Lay Out

Cuidados e processo, é necessário em linhas de produção mecanizada. Quando se estuda o arranjo físico para a produção em massa de um produto específico, o processo de fabricação é estudado cuidadosamente, e as máquinas, equipamentos, locais de trabalho são dispostos de tal forma que o produto será movimentado através da fábrica, com o mínimo de movimentos desnecessários e de retrocessos. O caminho que cada parte e subconjunto deve seguir é estudado antes que o equipamento seja instalado na fábrica. Entretanto na maioria das indústrias, o material se

movimenta de um local para outro de forma intermitente, transportado por carrinhos, e em muitos casos, pouca atenção é dada à seqüência de operações e ao fluxo através da fábrica. Devido a isso, muitas são as oportunidades para se economizar tempo e dinheiro, como resultado de uma análise do processo produtivo. (BARNES, 1997, p. 74).

O Lay Out é um estudo sobre a linha de produção, com a finalidade de facilitar as atividades operacionais, visando sempre um melhor fluxo de produção.

Esta linha demanda sobre organização de máquinas, cadeiras, bancadas e o fluxo dos lotes durante o processo e de todo o equipamento de produção de forma racional e econômica que se chama lay out.

Este processo deve trabalhar na procura do aumento da velocidade do escoamento dos lotes pelas máquinas. Mas, essa velocidade deve ser regular, evitando os nós e os engasgamentos. Para isso acontecer é necessário ter um conhecimento do número de peças e o número de operações por produto, e o tempo gasto por operação.

Com isso a empresa esta gerando uma redução nos custos de produção e significativa melhoria nos padrões de qualidade, pois não há perdas de peça no percurso entre as máquinas, além de evitar retrabalho, em função de operação incorreta.

Para montar essa linha de produção a pessoa necessita de alguns conhecimentos técnicos de produção. Conhecimento da seqüência operacional, ficha técnica, modelagem, de máquinas e aparelhos e balanceamento.

“Na disseminação do layout da fábrica muitos exemplos de layout confeccionados apresentam análise racional e que trouxeram resultados desastrosos, trazendo inconvenientes à eficiência e à produtividade. Em um estudo de layout são inúmeros os fatores ligados a racionalização industrial, pois não podemos deixar de fora desse estudo às cargas das máquinas, a carga de mão-de-obra, os balanceamentos das linhas, os métodos e processos de trabalho, os tempos padrões das operações, os fluxos de produção etc”. (TOLEDO JR, 2004, p.118).

## **2 METODOLOGIA APLICADA**

A metodologia aplicada nesta pesquisa é de caráter exploratório, pesquisa-ação, que consiste na realização em estreita associação com uma ação ou com uma resolução de um problema coletivo, onde o pesquisador e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. Baseando-se em teorias e obras sobre o tema, analisando processos e métodos de produção.

Este estudo foi desenvolvido através da pesquisa de observação numa indústria de confecção faccionista de jeans, de pequeno porte no sudoeste do Paraná.

### **3 O FUNCIONAMENTO DO MÉTODO DE TRABALHO**

A empresa do estudo utilizava um sistema tradicional de produção sem estabelecimento de metas de produção, sem avaliar o tempo de produção e metas fixadas por operador.

As peças eram colocadas em produção sem uma prévia conferência dos componentes do produto (etiquetas, gabaritos, corte dos tecidos, etc...) e sem definição de qual operador realizaria a operação.

#### **3.1 O novo método de trabalho**

Para implantar um método de trabalho, inicialmente deve ser feito um estudo de tempo de cada operação a ser executada, o analista cronometra o tempo de todas as operações da peça para determinar a quantidade de operações que cada colaborador da equipe poderá produzir.

O método de trabalho utiliza-se de recurso central que é a força para se obter excelência na produção e ganhar fatias do mercado. Para alcançar os objetivos desejados é necessário o uso de sistemas eficientes. Para isso Taylor apud Toledo Jr (2004), introduziu o estudo de tempo e padrões. A partir deste conhecimento começou-se a valorizar os movimentos, e em 1930 iniciou-se um movimento geral de estudo para descobrir métodos simples e eficazes para executar uma tarefa, através de modificações e aperfeiçoamento dos estudos e pesquisas com a análise de melhoria na produção.

A reestruturação aconteceu primeiramente a partir do levantamento dos tempos de produção de todas as operações de cada modelo antes de entrar na produção. A partir disso houve a implantação da conferência dos componentes das peças antes de entrar na produção.

Balancear os tempos das operações dividindo em 10 equipes para não haver gargalo de operações em cada equipe.

1. Desenvolver o balanceamento no programa Excel via computador para atender rapidamente a produção.

2. Manter sempre duas operadoras polivalentes fora do balanceamento para substituir as faltas e operadores novos que são contratados para substituir os que deixam de atuar na equipe.
3. Arredondar a carga horária de 44 horas semanais que feche todos os dias a carga arredondada sempre em 30 minutos.
4. Movimentação ao trocarmos um produto por outro na linha de produção, havendo a necessidade de mudanças de posição de equipamentos.
5. Utilizar carrinhos para o transporte de peças.
6. Utilizar cartão para informar a quantidade a seqüência e o tamanho das peças que contem em cada carrinho.
7. Fazer balanceamentos dos diferentes modelos. Colocar relógios de parede e apertar campainha de 30 em 30 minutos.
8. Levantamento dos tempos de operações devem ser feitos por uma pessoa qualificada.
9. Utilizar quadros para programação de faltas dos operadores.
10. Verificar se todas as peças e aviamentos estão de acordo com a ficha técnica.
11. Conferir todos os gabaritos antes de entrar na produção.
12. Tirar o tempo sempre de pessoas de ritmo bom.

É identificado com uma placa grande qual o carrinho que deve chegar no final da equipe acabando de confeccionar as peças, sempre acompanhadas com frases de motivação.

### **3.2 Elaboração de Metas**

Pegar os minutos trabalhados por dia e dividir pelo tempo padrão e o resultado multiplicar pelo número de operadores.

Minutos trabalhados = número de operadores

Tempo padrão

Ex:  $\frac{510}{14} = 36,42$  peças por operador x 21 operadora é igual a 765

14

Obs: 510 minutos corresponde a 1 operador.

Para achar a quantidade de meia hora trabalhada basta pegar os minutos trabalhados por dia e dividir por 30 minutos.

$$\text{Ex: } \frac{510}{30} = 17 \text{ meia hora.}$$

Para achar a meta meia hora pega-se a meta do dia e divide pela quantidade de ½ hora trabalhada

$$\frac{\text{meta do dia}}{\text{quantidade de } \frac{1}{2} \text{ hora trabalhada}} = \text{Ex: } \frac{765}{17} = 45 \text{ peças por meia hora}$$

Para achar a carga de cada operação é simples é só você multiplicar o tempo de da operação vezes a meta ½ hora.

Meta ½ hora x tempo de operação.

$$\text{Ex: fazer barra do bolso traseiro TP} = 45 \times 0,30 = 13,50 \text{ "carga".}$$

Quando precisa saber quantas peças cada operador faz em 30 minutos divide-se este tempo pelo tempo da operação.

$$\text{Ex: } \frac{30}{\text{Tempo da operação}} = X$$

$$\text{Ex: } \frac{30}{0,30} = 100 \text{ peças por } \frac{1}{2} \text{ hora, faz barra do bolso traseiro.}$$

### 3.3 Formas de Incentivo

Desempenha-se um trabalho em equipe, sendo incentivado a equipe toda a atingir suas metas, para que todas as costureiras participem de uma premiação por peça produzida a mais. Sendo assim utiliza-se atualmente o seguinte método: acima de 85% da produção as costureiras começam a ganhar 1 real por peça produzida. Ex: se a meta da equipe é produzir 765 peças por dia, as mesmas vão ganhar R\$ 115,00 por dia de premiação para ser dividido pela equipe de 30 operadores incluindo as polivalentes que é igual a R\$ 3,80 para cada operador por dia. Ex: 100% = 765 peças. 85% = 650 peças, diferença de 115 peças.

Incentivo a premiação, mas determina normas regulamentares para a equipe participar desta premiação.

### 3.4 Formas de Participação na Premiação

Segundo TOLEDO JR (2004) com a determinação de prêmios de produção e incentivos salariais, há um aumento de produtividade e de eficiência na produção.

Mas somente pode-se estabelecer prêmios se existir uma estrutura básica para controle e corretos cálculos da produtividade, qual seja os padrões de trabalho.

A forma de premiação implementada foi a seguinte:

1. Só participar da premiação pessoas que passam a experiência. (3 meses);
2. Qualquer tipo de afastamento do trabalho a pessoa deixa de ganhar a premiação;
3. Mães que voltam da licença tem direito a 88% da premiação enquanto vão amamentar seu filho;
4. Uma falta programada deixa de ganhar a premiação do dia sendo considerado somente a 1ª pessoa a programar a sua falta;
5. Um dia e meio de falta mesmo que seja programado deixa de ganhar 50% da premiação total do mês;
6. Um dia não programado deixa de ganhar 50% da premiação total do mês;
7. Dois dias de falta deixa de ganhar 100% da premiação;
8. Internamento ou morte deixa de ganhar a premiação dos dias de falta;

Obs: A falta deve ser programada 24 horas antes da ausência.

Em empresas japonesas como Toyota, os cheques de pagamentos de trabalhadores são afetados por "tolerância de produção". Essas tolerâncias se baseiam na produção da equipe de trabalho durante um mês. Nos Estados Unidos existe uma enorme variedade de sistemas de pagamento de incentivo, e a medida que a negociação de contrato entre sindicatos e administrações se desenvolvem, o mesmo acontece com esses sistemas. Cada vez mais as empresas estão usando sistema de pagamento de incentivos baseados na equipe.

Esses sistemas destacam o trabalho em equipe ao recompensar indivíduos baseando-se na contribuição que eles dão para as metas da equipe através de revisões de colegas. Essas abordagens são usadas para definir padrões de mão-de-obra, estudo do tempo, amostragem do trabalho e métodos de tempos pré-determinados. (GAITHER, 2004, p. 472).

## **CONCLUSÃO**

A conclusão que se chega neste estudo é que para obter-se melhor resultado é necessário adaptar um método eficaz, ágil, pois o mesmo está comprovando que o balanceamento é a arma da produção e os carrinhos são condições favoráveis que contribuem para agilizar a produtividade e redução de custos. Não é só para grandes empresas, mas sim para a pequena e micro empresa, ou seja, toda a organização que deseja agir neste setor com maior facilidade, procurando deixar seu processo produtivo satisfatório tanto para o colaborador da costura quanto para a organização.

Este trabalho alcançou a proposta concreta do processo produtivo de jeans, demonstrando através do layout e arranjo físico, os passos para o funcionamento da confecção, e através do resultado do aumento da produtividade conforme anexo 3, que é viável.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Mario de. **Tecnologia do vestuário**. Lisboa: Fundação – Calauste Gulbenkian, 1996.

BARRETO, Antônio Amaro Menezes. **Qualidade e Produtividade na Indústria da Confecção**. 1. ed. Londrina: Midiograf, 1997.

BARNES, Ralph M. **Estudo de movimentos e de tempo: projeto e medida do trabalho**. São Paulo: Edgard Blücher, 1997.

CORRÊA, Henrique L. **Just in time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1993.

GAITHER, Norman. **Administração da Produção e Operações**. 8. ed. São Paulo: Pioneira, 2004.

GURGEL, Floriano C. A. **Administração do Produto**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

MULLER, Mary Stela. **Normas e padrões para teses, dissertações e monografias** / Mary Stela Muller, Julce Mary Cornelsen. – 4. ed. Atual.- Londrina: ed. UEL, 2001.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade. Teoria Processo e Prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

REVIEW, Harvard Business. **Aprendizagem Organizacional**. Tradução Cássia Maria Nasser. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

SHARMA, Anand. **A Máquina Perfeita: como vencer a nova economia produzindo com menos recursos**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

SINVESPAR. **Projeto Pólo Do Vestuário “Moda Sudoeste Paraná”**. Diagnóstico Sertorial, 2003.

TOLEDO JR, Itys Fides Bueno. **Cronoanálise: base da racionalização, da produtividade da redução de custos.** Mogi das Cruzes: Itys Fides – Acessoria, escola, editora, 2004.

## **Anexos**

## ANEXO 1 - LAYOUT ATUAL DE PRODUÇÃO

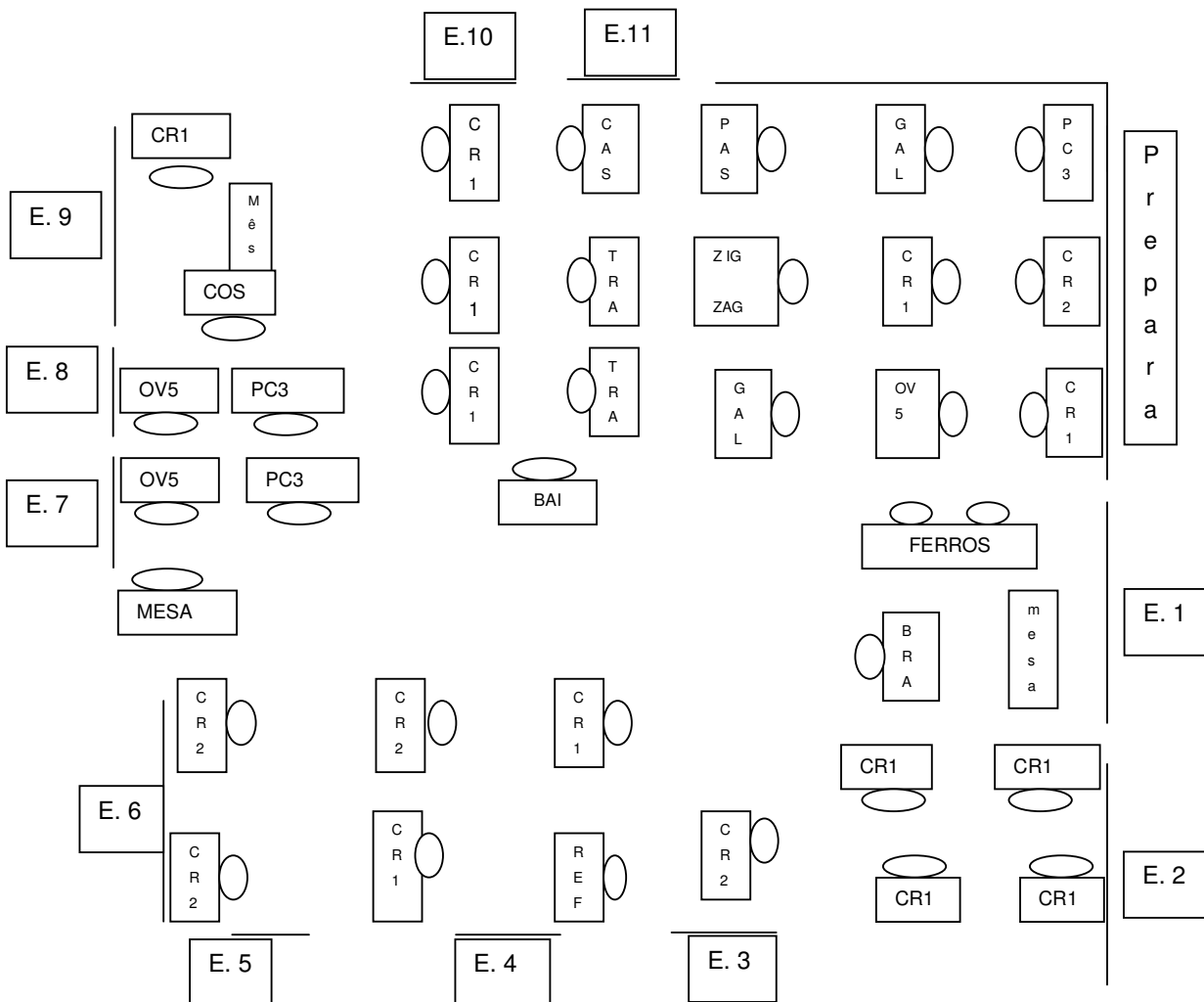


Figura 1 - Layout Produção

A descrição do maquinário que compõe o estudo é:

GAL – Máquina galoneira.

PC3 – Máquina ponto corrente com ou sem catraca (pespontadeira)

CR1 - Máquina reta

CR2 – Máquina reta duas agulhas

OV5 - Máquina Interlock.  
BRA – Máquina ponto corrente com catraca (fechadeira)  
REF – Máquina refiladeira.  
CÓS – Máquina de Cós.  
BAI – Máquina de barra  
CAS – Máquina caseadeira  
TRA – Máquina traveti  
ZIG – Máquina zig-zag  
PAS – Máquina de passante.

O layout foi demonstrado através do desenho, as máquinas de costura e o círculo informam o lado que a costureira fica posicionada, como também as mesas de riscar e passar. Não foram inclusos no layout as cadeiras, bancadas e carrinhos.

As máquinas devem ter um espaço médio entre si de dois metros sendo meio metro para a cadeira e bancada entre a equipe que está posicionada as máquinas em "U". Cada operadora entre as duas máquinas utiliza um metro para seu posto de trabalho, deixando um metro para as operadoras transitar em busca das peças no carrinho, facilitando a entrada e saída das operadoras com seus lotes, o espaço entre as máquinas lateralmente é de 60 centímetros.

O layout atual é composto de 35 máquinas, sendo instalado alguns equipamentos reservas. São utilizadas duas máquinas para dois operadores polivalentes e vinte e uma máquinas para as costureiras que executam as operações do balanceamento, as outras nove máquinas para a equipe da preparação e três equipamentos estão disponíveis para treinamento das pessoas que passam pela experiência em busca de vaga para trabalhar. Caso não tenha treinamento, as três máquinas de reserva são colocadas na produção para operadores que executam operações que dependem de duas máquinas, como o exemplo do balanceamento do anexo 1:

Para completar a carga a operadora que faz barra da equipe décima primeira, completa sua carga fazendo ponta de cós, onde o equipamento que faz barra não é a mesmo de fazer ponta de cós, sendo assim é necessário duas máquinas para uma operadora.

### **a) Organizando o Processo Produtivo**

Cria-se uma preparação para facilitar o andamento das peças, principalmente quando a indústria trabalha com diversos modelos. O propósito é de trabalhar o balanceamento com operações mais padronizadas, dando mais rendimento às operações em cada equipe, melhorando a produtividade em função da especialização dos operadores. Antes de entrar no setor produtivo é feito um planejamento das peças chamado preparação.

Na preparação não é feito balanceamento devido a freqüente mudança de modelos, porém deve-se estabelecer o tempo padrão de cada operação, otimizando o processo de forma eficaz.

O balanceamento é feito a partir da primeira operação da montagem da peça, sendo que, em modelos diferentes do básico, que possuem, por exemplo, detalhes com recortes e chapados, são feitos na preparação facilitando as operações da montagem, tendo ganhos de produtividade, qualidade, satisfação e segurança para os funcionários. É necessário ter flexibilidade na linha de produção para se adaptar as máquinas de posição dependendo das mudanças que ocorrem nas operações.

Um bom layout com as peças no carrinho otimiza de forma surpreendente o processo, gerando com isso redução no custo de produção, e significativa melhoria nos padrões de qualidade, pois não há perdas de peças no processo entre as máquinas, além de evitar retrabalho em função de operações serem realizadas na seqüência incorreta devido a organização e limpeza que mantêm o setor produtivo com esse método aplicado.

### **b) Descrição do Processo Produtivo da Empresa em Estudo**

A mercadoria chega através de um caminhão sendo descarregado e colocado nas mesas. O lote é acompanhado de uma ficha técnica, peça piloto e a nota fiscal.

Separa-se todos os tamanhos dos lotes e em seguida tira-se todos os bolsos traseiros, sendo enviado para a outra cidade vizinha, onde é feito o desenho dos bolsos traseiros, pois na fábrica não tem máquina de filigrana, não esquecendo de informar que sempre tem dois cortes nas mesas em caso de haver alguma interferência da não chegar o caminhão na data certa, para a produção não parar e estar programando as máquinas filigranas sem nenhuma parada no processo produtivo.

É planejada a peça antes de entrar no processo e feito todos os gabaritos necessários.

Utiliza-se uma operadora para montar as peças nos carrinhos, fazendo a conferência se estão todas as partes componentes. Forma-se os carrinhos com a quantidade de peças a qual o balanceamento está indicando, e em cada modelo que entra a operadora indica num papel a quantidade de peças, a referência e ordem de corte, colocando no carrinho com uma fita crepe, a plaqueta das indicações e a ficha técnica, colocando todas as partes componentes da peça e o fio que está pedindo a ficha técnica, para evitar que a costureira use o fio errado, pois elas já recebem o modelo com todas as indicações.

O carrinho passa pelo setor de preparação onde a costureira executa as seguintes operações, para uma peça tradicional (básica).

- CR1 – unir e enrolar cócs.
- OV5 – overlocar vista simples.
- OV5 – overlocar vista dupla.
- GAL – pregar revel.
- GAL – Pregar espelho.
- CR1 – pregar etiqueta de tamanho no espelho.
- OV5 – fechar forro (unir espelho revel)
- PC3 – fazer barra de bolso relógio e bolso traseiro.
- CR2 – Pregar bolso relógio.
- Ferro – passar bolso relógio e bolso traseiro.
- MAN – riscar bolso traseiro.
- PAS – fazer passante.

Obs: sempre é utilizado quatro carrinhos de produção no setor de preparação.

Em seguida o carrinho passa para a equipe 01 para executar as operações de:

- Equipe 1 – BRA- fechar gancho traseiro, BRA- fechar pala, MAN- riscar traseiro e separar as peças traseiro.
- Equipe 2 – CVR1- pregar forro no dianteiro, CR1- pregar bolso traseiro.
- Equipe 3 – CR2- pespontar boca de bolso.
- Equipe 4 – REF- prender forro.

- Equipe 5 – CR1- pregar vista simples, pespontar e pregar zíper.  
CR2- pespontar Jota e pregar vista dupla.
- Equipe 6 – CR2- unir frente, CR2- fazer ganchinho.
- Equipe 7 – MAN- montar frente e traseiro; OV5- fechar lateral; CR1- pespontar lateral.
- Equipe 8 – OV5- fechar entre pernas
- Equipe 9 – CÓS- passar cós; MAN- cortar e abrir ponta; CR1- pregar etiqueta de cós.
- Equipe 10 – CR1- fazer ponta de cós.
- Equipe 11 – BA- fazer barra; TRA- travetar passante; TRA- travetar calça. CAS- casear a peça, MAN- virar a calça.

3.4.1.1 Para finalizar é feito a tiragem de fios e revisão, sendo dobrada a peça, separando os lotes de dez peças cada pela grade de tamanho, sendo amarrado com tiras, para facilitar a contagem no carregamento e diminuir o volume da carga no caminhão, saindo da empresa com todos os documentos como nota fiscal, ficha técnica e planilha.

### **c) Como Elaborar o Balanceamento**

Definir o número de pessoas no setor de costura de acordo com o maquinário disponível e a quantidade de peças que se deseja produzir.

Levantar o tempo padrão de toda a seqüência operacional da peça, somando os tempos obtém-se o tempo padrão da peça, em seguida pega-se os minutos trabalhados e divide-se pelo tempo padrão da peça para saber a quantidade de peças por operador por dia. Este resultado é multiplicado pela quantidade de operadores onde se obtém a meta de quantas peças irá ser produzir por dia, depois se divide pela quantidade de meia hora trabalhada, definindo quantas peças será colocado no carrinho.

Para definir a quantidade de peças por pessoa, pega-se os minutos trabalhados (M/T) e divide-se pelo tempo padrão (TP) da peça.

Ex:  $\frac{510}{13,82} \text{ M/T} = 36,9$  peças por pessoa

Para definir a meta dia, pega-se o número de peças por pessoa e multiplica pela quantidade de operadores definido.

$$\text{Ex: } 36,9 \times 21 = 774,9 \text{ peças por dia.}$$

Para definir a quantidade de meia hora trabalhada por dia pega-se os minutos trabalhados e divide por trinta.

$$\text{Ex: } \frac{510 \text{ M/T}}{30 \text{ minutos}} = 17 \text{ meia hora}$$

Para definir a quantidade de peças que irá em cada carrinho, pega-se a meta dia e divide-se pela quantidade de meia horas trabalhadas.

$$\text{Ex: } \frac{774,9 \text{ peças dia}}{17 \text{ meia hora}} = 45,5 \text{ peças por carrinho}$$

Obs: quando o resultado não é um número inteiro, deve-se arredondar as peças no carrinho. No caso do exemplo ficou 45 peças em cada carrinho.

Para planejar a quantidade de tempo que uma ordem de corte leva para ser produzida, divide-se a quantidade de peças da ordem de corte pela quantidade de peças da meta de produção por 30 minutos.

$$\text{Ex: } \frac{2295 \text{ peças da ordem de corte}}{45 \text{ peças por carrinho}} = 51 \text{ carrinhos}$$

Após saber quantos carrinhos a ordem de corte contém, divide-se a quantidade de carrinhos da ordem de corte pela quantidade de meia hora trabalhada.

$$\text{Ex: } \frac{51 \text{ carrinhos}}{17 \text{ meia hora trabalhada}} = 3 \text{ dias}$$

Para saber a eficiência diária da equipe divide-se a produção pela meta do dia.

$$\text{Ex: } \frac{675 \text{ (produção)}}{765 \text{ (meta)}} = 88\% \text{ (eficiência da equipe)}$$

A partir da informação coletada utiliza-se no balanceamento o programa Excel facilitando a divisão das operações pelo PCP. Indicando a cada equipe uma planilha com informações da referência do produto o tempo padrão 13,82 minutos por peça o número de operadores envolvidos no processo que é de 21 pessoas por equipe, que produz 45 peças em 30 minutos totalizando 765 peças diária. A definição do balanceamento para cada operação executada utiliza-se dos carrinhos para transportar as peças em que um carrinho executa as operações e outro fica de reserva prevendo atrasos ou quebra de equipamento. Em posse da planilha toda a equipe é responsável no encaminhamento do carrinho para a fase seguinte até bater o sinal.

O balanceamento contém uma planilha com duas partes para cada equipe, na primeira parte indica-se a seqüência das operações, o tipo de máquina utilizado, o tempo padrão de cada operação. Na segunda parte é resumido as operações indicando a carga horária para cada operador e os equipamentos utilizados em cada equipe.

O balanceamento acompanha as peças no processo produtivo, indicando o que cada operador deve executar, facilitando assim o fluxo produtivo, e o trabalho do monitor na distribuição das tarefas.

## ANEXO 2 – BALANCEAMENTO DA PRODUÇÃO

<b>BALANCEAMENTO CALÇA BÁSICA</b>			TP=13,90	510M	
<b>EQUIPE 01</b>	<b>REF: 2036</b>		<b>PESSOA</b>	<b>21</b>	<b>META DIA</b>
		<b>META</b>	<b>MEIA HORA</b>	<b>45</b>	<b>765</b>
<b>MAQ.</b>	<b>OPERAÇÃO</b>	<b>TP.</b>	<b>QTDE</b>	<b>CARGA</b>	<b>OPER.</b>
BRA	FECHAR GANCHO	0,3			
BRA	FECHAR PALA	0,3			
	<b>EQUIPE 01</b>	0,6			

O balanceamento é dividido em duas partes para cada equipe, onde na primeira indica-se o tipo de máquina, a operação e o tempo padrão. Na segunda parte descreve-se o tipo de máquina, a operação, o tempo padrão, a quantidade de peças por meia hora, a carga de cada operador e quantos operadores será necessário na equipe.

<b>MAQ.</b>	<b>OPERAÇÃO</b>	<b>TP.</b>	<b>QTDE</b>	<b>CARGA</b>	<b>OPER.</b>
BRA	FECHAR GANCHO	0,3	45	13,5	<b>OPER.</b>
BRA	FECHAR PALA	0,3	45	13,5	<b>27</b>
	<b>EQUIPE 01</b>				

Aqui está resumido as operações indicando a carga horária de cada operador definindo o tempo padrão de cada operação e quantidade de máquinas, otimizando o layout para cada equipe.

<b>EQUIPE 02</b>	<b>REF:</b>		<b>TECIDO</b>		
<b>MAQ.</b>	<b>OPERAÇÃO</b>	<b>TP.</b>	<b>QTDE</b>	<b>CARGA</b>	<b>OPER.</b>
CR1	PREGAR BOLSO TRAS.	2,3			
CR1	PREGAR FORRO	0,7			
	<b>EQUIPE 02</b>	3			

MAQ.	OPERAÇÃO	TP.	QTDE	CARGA	OPER.
					1
CR1	PREGAR FORRO	0,7	45	31,5	OPER.
					31,5
					1
CR1	PREGAR BOLSO TRAS.	2,3	13	29,9	OPER.
					29,9
					1
CR1	PREGAR BOLSO TRAS.	2,3	13	29,9	OPER.
					29,9
					1
CR1	PREGAR BOLSO TRAS.	2,3	13	29,9	OPER.
					29,9
	<b>EQUIPE 02</b>				

Neste caso em que falta 6 peças para completar o processo ocorrendo falta de tempo em pequena quantidade de operação, otimiza-se o processo colocando um operador polivalente da equipe 03 para completar a carga.

<b>EQUIPE 03</b>					
MAQ.	OPERAÇÃO	TP.	QTDE	CARGA	OPER.
CR2	PESPONTAR BOCA DE BOLSO	0,7			
	<b>EQUIPE 03</b>	0,7			

MAQ.	OPERAÇÃO	TP.	QTDE	CARGA	OPER.
CR2	PESPONTAR BOCA DE BOLSO	0,7	45	31,5	1
	<b>EQUIPE 03</b>				

<b>EQUIPE 04</b>					
MAQ.	OPERAÇÃO	TP.	QTDE	CARGA	OPER.
REF	PRENDER FORRO	0,7			
	<b>EQUIPE 04</b>	0,7			

MAQ.	OPERAÇÃO	TP.	QTDE	CARGA	OPER.
REF	PRENDER FORRO	0,7	45	31,5	1
					OPER.
					31,5
	<b>EQUIPE 04</b>				

<b>EQUIPE 05</b>					
<b>MAQ.</b>	<b>OPERAÇÃO</b>	<b>TP.</b>	<b>QTDE</b>	<b>CARGA</b>	<b>OPER.</b>
CR1	PREGAR BRAGUILIA AB E ZÍPER	0,7			
CR2	PESP. J E PREGAR BF	0,65			
	<b>EQUIPE 05</b>	<b>1,35</b>			

<b>MAQ.</b>	<b>OPERAÇÃO</b>	<b>TP.</b>	<b>QTDE</b>	<b>CARGA</b>	<b>OPER.</b>
CR1	PREGAR BRAGUILIA AB E ZÍPER	0,7	45	31,5	1
					<b>OPER.</b>
					31,5
					1
CR2	PESP. J E PREGAR BF	0,65	45	29,25	<b>OPER.</b>
					29,25
	<b>EQUIPE 05</b>				

<b>EQUIPE 06</b>					
<b>MAQ.</b>	<b>OPERAÇÃO</b>	<b>TP.</b>	<b>QTDE</b>	<b>CARGA</b>	<b>OPER.</b>
CR2	UNIR FRENTE	0,53			
CR2	FAZER GANCHINHO	0,35			
	<b>EQUIPE 06</b>	<b>0,88</b>			

<b>MAQ.</b>	<b>OPERAÇÃO</b>	<b>TP.</b>	<b>QTDE</b>	<b>CARGA</b>	<b>OPER.</b>
					1
CR2	UNIR FRENTE	0,53	45	23,85	<b>OPER.</b>
MAN	CORTAR PONTA	0,2	30	6	29,85
CR2	FAZER GANCHINHO	0,35	45	15,75	<b>OPER.</b>
	PREGAR BOLSO TRAS.	2,3	6	13,8	29,55
	<b>EQUIPE 06</b>				

<b>EQUIPE 07</b>					
<b>MAQ.</b>	<b>OPERAÇÃO</b>	<b>TP.</b>	<b>QTDE</b>	<b>CARGA</b>	<b>OPER.</b>
OVER5	FECHAR LATERAL	0,7			
CR1	PESP. LATERAL	0,62			
	<b>EQUIPE 07</b>	<b>1,32</b>			

MAQ.	OPERAÇÃO	TP.	QTDE	CARGA	OPER.
					1
OVER5	FECHAR LATERAL	0,7	45	31,5	OPER.
					31,5
					1
CR1	PESP. LATERAL	0,62	45	27,9	OPER.
	FAZER PONTA DE CÓS	1,5	1	3	30,9
	<b>EQUIPE 07</b>				

<b>EQUIPE 08</b>					
MAQ.	OPERAÇÃO	TP.	QTDE	CARGA	OPER.
OVER5	FECHAR ENTRE PERNAS	0,65			
	<b>EQUIPE 08</b>	0,65			

MAQ.	OPERAÇÃO	TP.	QTDE	CARGA	OPER.
					1
OVER5	FECHAR ENTRE PERNAS	0,65	45	29,25	OPER.
					29,25
	<b>EQUIPE 08</b>				

<b>EQUIPE 09</b>					
MAQ.	OPERAÇÃO	TP.	QTDE	CARGA	OPER.
COS	PASSAR CÓS	0,62			
MAN	CORTARPONTA	0,2			
CR1	PREGAR ETQ, DE CÓS	0,5			
	<b>EQUIPE 09</b>	1,32			

MAQ.	OPERAÇÃO	TP.	QTDE	CARGA	OPER.
					1
CÓS	PASSAR CÓS	0,62	45	27,9	OPER.
MAN	CORTARPONTA	0,2			
					1
CR1	PREGAR ETQ, DE CÓS	0,5	45	22,5	OPER.
MAN	CORTARPONTA	0,2	15	3	25,5
	<b>EQUIPE 09</b>				

<b>EQUIPE 10</b>					
<b>MAQ.</b>	<b>OPERAÇÃO</b>	<b>TP.</b>	<b>QTDE</b>	<b>CARGA</b>	<b>OPER.</b>
CR1	FAZER PONTA DE CÓS	1,5			
	<b>EQUIPE 10</b>	<b>1,5</b>			

<b>MAQ.</b>	<b>OPERAÇÃO</b>	<b>TP.</b>	<b>QTDE</b>	<b>CARGA</b>	<b>OPER.</b>
					<b>1</b>
CR1	FAZER PONTA DE CÓS	1,5	20	30	<b>OPER.</b>
					<b>1</b>
CR1	FAZER PONTA DE CÓS	1,5	20	30	<b>OPER.</b>
	<b>EQUIPE 10</b>				

<b>EQUIPE 11</b>					
<b>MAQ.</b>	<b>OPERAÇÃO</b>	<b>TP.</b>	<b>QTDE</b>	<b>CARGA</b>	<b>OPER.</b>
BAI	FAZER BARRA	0,56			
TRA	TRAVETAR PASSANTE	0,54			
TRA	TRAVETAR CALÇA	0,7			
	<b>EQUIPE 11</b>	<b>1,8</b>			

<b>MAQ.</b>	<b>OPERAÇÃO</b>	<b>TP.</b>	<b>QTDE</b>	<b>CARGA</b>	<b>OPER.</b>
BAI	FAZER BARRA	0,56	45	25,2	<b>OPER.</b>
	FAZER PONTA DE CÓS	1,5	2	3	28,2
					<b>1</b>
TRAV	TRAVETAR PASSANTE	0,54	45	24,3	<b>OPER.</b>
					24,3
					<b>1</b>
TRAV	TRAVETAR CALÇA	0,7	45	31,5	<b>OPER.</b>
					31,5
	<b>EQUIPE 11</b>				

**ANEXO 3 – PRODUTIVIDADE**

<b>Antes da implantação do método</b>	
Fevereiro	8.221
Março	9.391
Abril	7.231
Média	8281

<b>Início da implantação</b>	
Maio	10.155
Junho	12.064

<b>Depois da implantação do método</b>	
Julho	14.728
Agosto	14.909
Setembro	16.269
Média	15302

Fonte: Empresa Estudo

Com a implantação deste método de trabalho a empresa aumentou aproximadamente 54% sua produção diária, trabalhando com dois funcionários a menos e com os mesmos equipamentos.