

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

JAQUELINE FRESSATO

**ENGENHARIA DE MÉTODOS APLICADA EM UMA EMPRESA NO  
RAMO DE CONFECÇÃO LOCALIZADA NO OESTE DO PARANÁ**  
TRABALHO DE DIPLOMAÇÃO

MEDIANEIRA

2016

JAQUELINE FRESSATO

**ENGENHARIA DE MÉTODOS APLICADA EM UMA EMPRESA NO  
RAMO DE CONFECÇÃO LOCALIZADA NO OESTE DO PARANÁ**  
TRABALHO DE DIPLOMAÇÃO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação, em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do grau de Engenheiro de Produção.

Orientador: Prof. Me. Peterson Diego Kunh.

MEDIANEIRA

2016



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO  
PARANÁ  
CAMPUS MEDIANEIRA

Diretoria de Graduação  
Coordenação de Engenharia de Produção  
Curso de Graduação em Engenharia de Produção



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

### **ENGENHARIA DE MÉTODOS APLICADA EM UMA EMPRESA NO RAMO DE CONFECÇÃO LOCALIZADA NO OESTE DO PARANÁ.**

Por

JAQUELINE FRESSATO

Este trabalho de conclusão de curso foi apresentado às 13:30 h do dia 15 de Junho de 2016 como requisito parcial para aprovação na disciplina de TCC 2, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o projeto para realização de trabalho de diplomação aprovado.

---

Prof. Me. Peterson Diego Kunh.  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Orientador

---

Prof. Dr. Carla Adriana Pizarro Schmidt.  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Prof. Me. Edson Hermenegildo Pereira Junior.  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

A Deus, aos meus pais e aos meus amigos...  
companheiros de todas as horas...

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus, que me proporcionou saúde, força para vencer mais esta etapa, por ter me dado uma família maravilhosa e amigos que levarei pra vida inteira.

Agradeço também ao Prof. Peterson Diego Kunh, pela orientação e dedicação disposta nas etapas deste trabalho.

A minha família que amo tanto, em especial a minha mãe Marlene e meu irmão Alex, pela paciência e esforço, pelo apoio financeiro que me motivou a continuar.

Ao meu pai Adilson que não está mais entre nós, mas que foi muito importante no meu desenvolvimento pessoal.

A todos meus parentes, que sempre torceram muito por mim.

Ao meu namorado pelo apoio, amor e dedicação, que com paciência me esperou e foi grande incentivador durante a graduação.

A todos meus amigos e amigas, que me acompanharam durante esta trajetória, pela força e pela vibração em cada etapa concluída, em especial Ana Maria Weiss, Andressa Sima, Carlas Madra, Carla Cristiane de Camargo, Caroline Bertinatto Fabris e Jéssica Dal' Sotto, obrigada por tantos momentos felizes e pelas infinitas risadas.

A todos os professores e colegas de Curso, por sua contribuição ao compartilhar seus conhecimentos e experiências, pois juntos trilhamos uma etapa importante de nossas vidas.

A todos que, com boa intenção, colaboraram para a realização e finalização deste trabalho.

"O planejamento não diz respeito a decisões futuras,  
mas às aplicações futuras das decisões presentes".

Peter Drucker.

## RESUMO

FRESSATO, Jaqueline. **Engenharia de Métodos aplicada em uma empresa no ramo de confecção localizada no oeste do Paraná.** 2016. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2016.

O setor de confecção destaca-se pelo seu crescimento, deparando-se com grande competitividade e uma enorme demanda de produtos ofertados tanto no mercado interno como no mercado externo. Neste contexto sobressaem as empresas que visam produzir com máxima qualidade e eficiência, trabalhando na redução de custos gerados pela produção e assim tornando seu produto mais atrativo ao consumidor. A empresa de confecção em estudo trabalha com fabricação de camisas masculinas, reconhecida internacionalmente pela qualidade que apresentam seus produtos, está sempre buscando novas tecnologias a fim de estarem sempre aprimorando os seus processos. O estudo realizado teve a intenção de propor melhorias, buscando otimizar o processo produtivo, atualizando os dados existentes, de forma que o método de trabalho seja analisado e visto como um referencial padrão. O estudo de Tempos foi primordial para a análise e definição da capacidade produtiva.

**Palavras-chave:** Padronização. Estudo de tempos. Confecções.

## ABSTRACT

FRESSATO, Jaqueline. **Fashion engineered in a company in the manufacturing branch located in western Parana.**2016. Monograph (Bachelor's degree in production engineering) – University Technological Federal of the Paraná. Medianeira.

The clothing sector feature for your delevolving, stumble on with big competitiveness and an enormous demand of products offered both domestic product or as outside product, in the one context produte the company that aim to produce with maxim quality and efficiency, working in the reduction of costs generated for production and this turning your product more appealing to the consumer. The clothing form in study to wor with fabrication men's shirt, internationally recognized for the quality that present your products be always searching news technology the sake they are always improving yours process. The study to realized to have the intention to propose improvements, searching optimize your process productive updating the data, form that the work method be analyzed and seen as a standard reference. The study of the time was primordial for analysis and definition of the productive capacity.

**Keywords:** Standardization. Study of the times. Clothing.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Símbolos para utilização em gráfico de fluxo de processos.....	21
Figura 2 - Gráfico de Fluxo de processo .....	22
Figura 3 - Fluxograma Vertical .....	23
Figura 4 - Valores de Tolerância para T.....	28
Figura 5 - Conversão do sistema de medida.....	31
Figura 6 - Áreas das curvas de Obtenção do z .....	36
Figura 7 - Exemplo de folha de observação de cronometragem .....	37
Figura 8 - Classificação de pesquisa.....	40
Figura 9 - Etapas da pesquisa.....	42
Figura 10 - Fluxograma do Processo de Produção de Punhos .....	46
Figura 11 - Fluxograma do processo de produção de colarinhos.....	48
Figura 12 - Fluxograma Vertical do Processo de Produção de Punhos .....	50
Figura 13 - Fluxograma Vertical para o processo de produção de colarinhos .....	51
Figura 14 - Máquinas utilizadas no processo produtivo .....	52
Figura 15 - Folha de observações do processo de produção de punhos.....	56
Figura 16 - Folha de observação de produção de colarinhos .....	57
Figura 17 - Cálculo realizado para definição do tempo padrão para punhos .....	58
Figura 18 - Cálculo Para definir o número de observações .....	59
Figura 19 - Determinação do Tempo Padrão .....	60
Figura 20 - Capacidade produtiva de um dia de trabalho para produção de punhos	61
Figura 21 - Capacidade produtiva para produção de punhos com base nos dados históricos .....	64
Figura 22 - Capacidade produtivo para produção de colarinhos com base nos dados históricos .....	64
Figura 23 - Capacidade produtiva com base nos novos tempos.....	65

## LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 - Cálculo tempo normal. ....	25
Equação 2 - Somatória das operações do ciclo total. ....	26
Equação 3 - Cálculo tempo padrão. ....	27
Equação 4 - Fator de tolerância. ....	28
Equação 5 - Exemplo de um cálculo envolvendo FT. ....	29
Equação 6 - Cálculo tempo padrão em função de um dia de trabalho.....	29
Equação 7 - Número de observações .....	30
Equação 8 - Capacidade produtiva. ....	30
Equação 9 - Calculo número de ciclos. ....	34
Equação 10 - Desvio padrão. ....	34
Equação 11 - Coeficiente de variação.....	35
Equação 12 - Exemplo de grau de confiança.....	35

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Coeficiente de Eficiência .....	26
Quadro 2 - Generalização das faixas de eficiência .....	27
Quadro 3 - Fluxo e descrição do processo produtivo de punhos .....	52
Quadro 4 - Fluxo e descrição do processo de colarinhos .....	53
Quadro 5 - Tempo padrão utilizado como referência para a produção de punhos e colarinhos.....	55
Quadro 6 - Tempos Padrões da empresa x Novos Tempos .....	62

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
1.1 OBJETIVO GERAL .....	14
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>15</b>
2.1 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO.....	15
2.2 ENGENHARIA DE METODOS.....	17
2.2.1 Fluxogramas.....	20
2.2.2 Procedimento Operacional Padrão (POP).....	23
2.2.3 Tempo Padrão.....	24
2.2.4 Capacidade Produtiva .....	30
2.2.5 Cronoanálise .....	31
2.2.6 Otimização do Processo Produtivo .....	37
<b>3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO</b> .....	<b>39</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	39
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	39
3.3 ETAPAS DA PESQUISA .....	42
3.3.1 Etapa 1 .....	42
3.3.2 Etapa 2 .....	43
3.3.3 Etapa 3.....	43
3.3.4 Etapa 4.....	44
3.3.5 Etapa 5.....	44
3.3.6 Etapa 6.....	44
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>45</b>
4.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DE CAMISAS .....	45
4.2 DESCRIÇÃO DO NOVO MÉTODO .....	53
4.3 PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO .....	54
4.4 ESTUDO DE TEMPOS .....	54
4.4.1 Análise dos tempos coletados.....	62
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	<b>66</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>67</b>
<b>APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA</b> .....	<b>71</b>
<b>APÊNDICE B – FLUXOGRAMA</b> .....	<b>73</b>
<b>APÊNDICE C – PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO</b> .....	<b>75</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As empresas geralmente são vistas como sistemas transformadores, onde a matéria prima é transformada em produto acabado. Exigem-se para isso que busquem melhores técnicas de manufatura e também comportamentais, essas habilidades impactam diretamente nos resultados obtidos pela empresa (MARQUES, 2015).

Para que se obtenham bons resultados é preciso um bom índice de produtividade trabalhando constantemente a redução de custos. A redução de custos pode ser obtida através do uso adequado de seus recursos, materiais e do tempo despendido por cada função. Ser competitivo depende cada vez mais de um sistema de custos enxuto e bem administrado. Métodos mais eficientes de trabalho deverão ser implantados, motivando a melhoria contínua em seus processos (FREGAPANI, 2015).

Produtividade é a capacidade de produzir um número de itens em um determinado tempo. Uma pessoa produtiva é aquela que realiza suas tarefas em tempo adequado, enquanto uma não produtiva faz mal uso do tempo obtendo assim uma produção baixa. Uma produtividade alta é capaz de mostrar que o colaborador é uma pessoa eficiente e que traz resultados positivos para a empresa (MARQUES, 2015).

A Engenharia de Produção tem como função tratar do projeto, assim como o aperfeiçoamento e implantação de sistemas integrados de pessoas, materiais, informações, equipamentos e energia, para a produção de bens e serviços (BATALHA, 2007).

Portanto, o intuito deste trabalho consiste na ideia de que a engenharia de métodos, uma das áreas de atuação do engenheiro de produção pode ser aplicada em qualquer tipo de empresa, sendo ela de grande, médio ou pequeno porte, visando o crescimento de seus processos, redução de custos e obtenção de lucros.

Segundo Barnes (1977), é o sistema mais preciso para medir os resultados obtidos pelo trabalho, embora não seja uma ferramenta perfeita, se aplicado por pessoas qualificadas e corretamente treinadas, trará resultados satisfatórios tanto para o empregado como para o empregador.

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos, sendo eles:

Capítulo 1 - Abrange uma introdução ao tema, o objetivo geral e os objetivos específicos.

Capítulo 2 - Apresenta a fundamentação teórica necessária para o desenvolvimento do trabalho.

Capítulo 3 - Aborda os resultados e discussões do trabalho, incluindo a apresentação da empresa, situação atual e proposta para situações futuras.

Capítulo 5 - Apresenta as conclusões referentes aos resultados adquiridos com o estudo.

## 1.1 OBJETIVO GERAL

Análise do processo produtivo de punhos e colarinhos e implantação de técnicas de engenharia de métodos em uma empresa no ramo de confecção localizada no oeste do Paraná.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Elaborar o fluxograma do processo de produção.
- b) Implantar procedimentos operacionais padrão.
- c) Analisar os dados dos tempos históricos utilizados em um novo método implantado.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

É apresentado neste capítulo uma revisão de literatura relacionado ao planejamento e controle de produção e engenharia de métodos, visando a obtenção de definições teóricas dos conceitos utilizados neste estudo.

### 2.1 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

O objetivo operacional de uma empresa é transformar matéria prima em produtos acabados e colocá-los a disposição dos consumidores, sua função é adicionar valor aos bens e serviços produzidos durante o processo de transformação. Um sistema de produção é um processo organizado que transforma insumos em bens ou serviços, sempre apresentando estar dentro dos padrões de qualidade e preço (RUSSOMANO, 2000).

De acordo com Tubino (2000), para que um sistema produtivo apresente bons resultados é preciso estabelecer metas e estratégias, é necessário formular planos para atingi-las, e a partir disso, administrar os recursos humanos e físicos direcionando a ação com base nestes planos. Essas atividades descritas são desenvolvidas pelo Planejamento e Controle da Produção (PCP).

Os sistemas de produção podem ser classificados em sistemas contínuos, em massa, em lotes e sob encomenda. Em um sistema de produção continua ocorre uma sequência linear para a produção de produtos e bens de serviços, são utilizados quando há uniformidade nos produtos, utilizam a mão de obra apenas para condução e manutenção de instalações, neste caso há um alto investimento em equipamentos e instalações (TUBINO, 2000).

Sistema de produção em massa difere pelo fato de que não são passíveis de serem automatizadas, sendo essencial a mão de obra especializada para transformação dos produtos. A diferença entre produtos acabados esta somente na montagem final, padronizam os componentes do sistema a fim de atender uma produção em grande escala (TUBINO, 2000).

Segundo Moreira (1998), um sistema de fabricação em lotes funciona da

seguinte maneira, os operários atuam na fabricação de um lote de um determinado produto, e ao término deste lote, outros produtos tomam o seu lugar nas máquinas, o produto original só voltará a ser fabricado após algum tempo e ao final do turno de trabalho, outros ocupam seu lugar no maquinário. Este sistema caracteriza-se como uma produção intermitente, onde os postos de trabalho e os maquinários são distribuídos por habilidade do operador.

O sistema de produção sob encomenda visa atender as necessidades dos clientes, trabalhando com uma demanda baixa, as atividades não costumam ser repetitivas, e demandam de um longo tempo para fabricação, por exemplo, a fabricação de navios, aviões, entre outros. (MOREIRA, 1998).

A gerência industrial está preocupada com seu principal objetivo, o de cumprir o programa de produção. Os responsáveis pelo PCP devem estar aptos a buscar resultados de setores que não lhe são subordinados (RUSSOMANO, 2000).

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) administram informações vindas de todas as áreas do sistema produtivo, como por exemplo, a engenharia de produto que fornece informações contidas nas listas de materiais e desenhos técnicos, a engenharia de processo que disponibiliza os roteiros da fabricação, o setor de marketing que fornece o plano de vendas e pedidos. Assim, o PCP é responsável pela coordenação e aplicação dos recursos produtivos de forma a atender da melhor maneira possível os planos estabelecidos em níveis estratégico, tático e operacional (TUBINO, 2000).

No nível estratégico o planejamento e as tomadas de decisões são mais amplos, envolvendo políticas corporativas como, por exemplo, a escolha de linha de produtos, localização de novas estruturas, armazenamento ou unidades de atendimento, projeto de processos de manufatura. Geralmente tomando ações que trarão resultados em longo prazo (MOREIRA, 1998).

O nível tático envolve basicamente a alocação e utilização dos recursos. No setor industrial geralmente ocorrem em nível de fábrica, envolvendo um período médio e com um moderado grau de risco. Já o nível operacional trabalha com um tempo curto e com riscos relativamente menores na tomada de decisões. Sua função é nas operações produtivas, lidando com tarefas rotineiras, com a direção dos funcionários no chão de fábrica (MOREIRA 1998).



## 2.2 ENGENHARIA DE METODOS

A Engenharia de Métodos, também conhecida como estudo de tempos e métodos é a análise e o estudo sistemático dos sistemas de trabalho e a partir deste conceito aplicar o método que melhor se adequa as necessidades do processo (MUNIZ, 2011).

O estudo e aplicações de tempos e métodos há muito vem sendo aprimorado, seus resultados são visíveis contribuindo de maneira significativa para o crescimento no setor industrial. Em constante evolução e grande competitividade as empresas são pressionadas a adaptarem-se as mudanças que surgem em decorrência da dificuldade de manter-se no mercado, a partir disso houve a necessidade do estudo detalhado do trabalho, e obtenção de formas para redução de custos e desperdícios no processo produtivo.

Este estudo teve início em 1881 pelo seu introdutor o engenheiro mecânico Frederick Winslow Taylor, considerado o “Pai da Organização Científica do Trabalho” (TAYLOR 1990, p. 9). Seus estudos contribuíram e foram decisivos para a revolução industrial ocorrida entre os séculos XVIII e XIX.

A entrada de Taylor na empresa Midvale Steel Company o fez perceber que o sistema operacional deixava muito a desejar, quando se tornou mestre geral na empresa, decidiu tentar fazer algumas mudanças no estilo da administração, de modo que “os interesses dos trabalhadores e os da empresa fossem os mesmos, que não conflitassem” (BARNES, 1977, p. 8).

Durante algum tempo Taylor enfrentou resistência por parte de seus funcionários, pois estes acostumados a fazer cera<sup>1</sup>, não aceitavam este novo método de pensar. Taylor afirmava que:

Afastando este habito de fazer cera em todas as suas formas e encaminhando as relações entre empregados e patrões, a fim de que o operário trabalhe do melhor modo e mais rapidamente possível em intima cooperação com a gerência e por ela ajudado, advirá em média aumento de cerca do dobro da produção de cada homem e de cada máquina (TAYLOR, 1990, p. 27).

---

<sup>1</sup> O termo fazer cera indica trabalho realizado propositalmente devagar para que se reduza a produção.

Segundo Barnes (1977), a mão de obra é um fator importante a ser considerado no custo de produção, houve a necessidade de uma atitude quanto à forma de trabalho dos funcionários, pois se devia evitar que eles executassem trabalho inútil e desnecessário.

Taylor se dedicou a descobrir quanto significava um dia de trabalho eficiente, ou seja, quanto um funcionário ágil e eficiente era capaz de produzir durante o seu horário de trabalho, a partir disso aplicou mudanças para conseguir atingir seus objetivos, treinava pessoalmente os novos funcionários, e demitia aqueles que insistiam em continuar fazendo “cera”, fez grandes descobertas para indústria, começou a estudar os movimentos, aprimorando técnicas, ferramentas e maquinários (VICENTE, 2010).

Taylor foi o introdutor deste novo pensamento, mas outros como o casal Gilbreth continuaram desenvolvendo o estudo, direcionando o seu enfoque a maneira a qual o trabalho era executado, introduzindo o estudo dos movimentos, estes estudos proporcionaram eliminar desperdícios de esforço humano, maior especialização das tarefas, melhor adaptação dos operários a atividade.

Segundo Slack (2002), o estudo de métodos deve seguir seis etapas: (I) selecionar o trabalho a ser estudado; (II) registrar os fatos relevantes do método; (III) examinar minuciosamente estes fatos; (IV) desenvolver o método mais prático; (V) implantar o novo método; (VI) manter a checagem periódica do método de uso. Ou seja, uma serie de sequências que quando seguidas trazem resultados para a empresa.

Portanto, de acordo com Slack (2002), uma vez que selecionado o trabalho a ser executado, é preciso registrar alguns dados preliminares, referente a tudo relacionado à tarefa, aos equipamentos e ferramentas, e ao funcionário responsável pela atividade, após essa primeira fase, o próximo passo é analisar se a atividade em questão está sendo realizada de forma correta de acordo com o método já estabelecido para a condição proposta.

Logo o estudo de tempos e métodos é uma análise dos métodos, materiais, ferramentas e instalações utilizadas ou que serão utilizadas na execução do trabalho que tem por finalidade seguir quatro etapas, encontrar a forma mais econômica de execução de um determinado trabalho; padronizar métodos, materiais, ferramentas e instalações; determinar exatamente o tempo necessário, para que uma pessoa competente realize o trabalho em um ritmo normal; e ajudar a

aprendizagem dos operários no método novo (TOLEDO Jr. 2007).

Após determinado um novo método ou a melhoria de um já existente, há uma questão que deve ser priorizada, verificar se método desenvolvido é viável, pois, “a análise de custo estabelece uma relação entre receitas, custos e quantidade produzida” (MOREIRA, 1998 p 31).

Porém, pode não existir um método novo, neste caso busca-se melhorar o método já existente. Dividindo a operação em elementos menores torna-se possível visualizar se há movimentos inúteis, ferramentas inadequadas, e outros motivos que interferem na operação. Para que se realize a divisão da operação, é preciso definir o que entendemos por elementos, “um elemento da operação consiste em um ou vários movimentos combinados numa determinada sequência para alcançar um certo resultado” (TOLEDO JR. 2007, p. 69).

A divisão dos elementos deve ocorrer de forma que sua duração seja a mais curta possível, desde que permita ser cronometradas e que possibilite visualizar com clareza o início e término do elemento em questão. Elementos manuais devem ser separados dos elementos de máquinas e elementos irregulares dos regulares. Os elementos são irregulares quando, por exemplo, se ao invés de o operador pegar um parafuso e colocar sobre a máquina, para evitar desperdício de tempo, colocar vários parafusos sobre a máquina, esta ação agilizará a execução da atividade (TOLEDO Jr. 2007).

A engenharia de métodos tem como objetivo aumentar a produtividade do processo obtendo o menor custo, para que em consequência essa ação venha a gerar lucros. Porém há muitas etapas que devem ser seguidas, como a escolha do melhor método, padroniza-lo, estudar o tempo normal que cada funcionário leva para realizar sua função, oferecer treinamento para que possam obter melhores resultados estimulando toda a sua capacidade de produzir. Além destas etapas outros fatores devem ser levados em consideração, por exemplo, melhorias que possam ser feitas no processo, aperfeiçoamento de máquinas e ferramentas.

### 2.2.1 Fluxogramas

O fluxograma é a representação gráfica que apresenta a continuação de um trabalho de forma analítica, descrevendo as operações, os responsáveis e/ ou unidades organizacionais envolvido no processo e ainda tem como objetivo evidenciar permitindo a melhor visualização dos movimentos ilógicos e a dispersão dos recursos materiais e humanos. Torna-se possível identificar informações do processo, como por exemplo, as entradas e saídas, o volume de trabalho, onde e quando as operações são realizadas, quais são as operações antecedentes e sucessoras, entre outras funções (GRIMAS, 2011).

Segundo Araújo (1989), o fluxograma apresenta de maneira geral a rotina passo a passo, ação por ação, ressalta também que toda a ocorrência em um determinado processo deve ser registrada.

O fluxograma é a representação gráfica das atividades ou fases de um processo, na sequência como elas ocorrem, permitindo entender, a partir da representação visual, como o processo é executado. O fluxograma mostra também: atividades desnecessárias ou que não agregam valor, gargalos e atrasos, evidenciando o desperdício, identifica clientes que passam despercebidos e identifica oportunidades para melhoria (DANTAS, 2007).

O gráfico do fluxo do processo auxilia na descoberta de operações particulares do processo produtivo que devam ser submetida a uma nova análise mais cuidadosa, é representado por símbolos que descrevem seus processos, um conjunto de 40 símbolos criados pelo casal Gilbreth para que fosse utilizado na formulação de gráficos, mais tarde em 1947 a American Society of Mechanical Engineers (ASME), introduziu como padrão cinco símbolos, que é uma abreviação modificada dos símbolos dos Gilbreth (BARNES, 1977).

Estes símbolos são compostos por um de operação, utilizado quando um objeto é modificado intencionalmente, outro para transporte, um de inspeção utilizado quando há necessidade de examinar, ou comparar com um padrão de qualidade ou quantidade, um para espera que ocorre quando a execução da próxima tarefa não é efetuada e um de armazenamento onde o objeto será mantido e não sairá sem autorização (BARNES, 1977). Estes símbolos auxiliam e

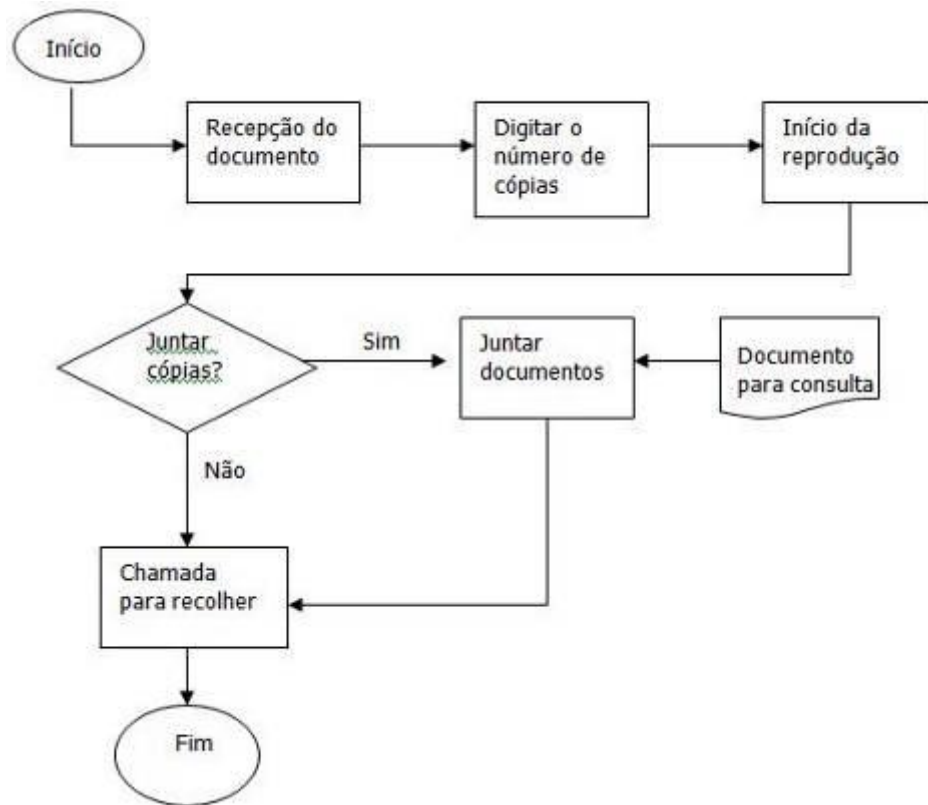
economizam tempo no registro das etapas que executam o processo. Como mostrado na Figura 1:

<p><b>OPERAÇÃO</b></p>  <p>Um círculo maior indica uma operação como →</p>	 <p>Preger</p>	 <p>Furar</p>	 <p>Datilografar</p>
<p><b>TRANSPORTE</b></p>  <p>uma flecha indica um transporte como →</p>	 <p>Mover material com carrinho de mão</p>	 <p>Mover material com guindaste ou elevador</p>	 <p>Mover material carregando (Mensageiro)</p>
<p><b>INSPEÇÃO</b></p>  <p>Um quadrado indica uma inspeção como →</p>	 <p>Examinar material quanto à qualidade ou quantidade</p>	 <p>Ler manômetro do vapor da caldeira</p>	 <p>Examinar um folheto para obter informações</p>
<p><b>ESPERA</b></p>  <p>A letra D indica uma espera como →</p>	 <p>Material no carrinho ou no chão, ao lado da bancada, aguardando processamento</p>	 <p>Operário aguardando elevador</p>	 <p>Papéis aguardando arquivamento</p>
<p><b>ARMAZENAMENTO</b></p>  <p>Um triângulo indica um armazenamento como →</p>	 <p>Armazenamento a granel de matéria-prima</p>	 <p>Produto acabado no armazém</p>	 <p>Documentos e registros guardados no cofre</p>

**Figura 1 - Símbolos para utilização em gráfico de fluxo de processos**  
**Fonte: Barnes (1977).**

A análise do fluxo de processo é uma ferramenta que serve para avaliar uma operação desde sua entrada no sistema até a sua saída, com o objetivo de melhorar o processo. O fluxograma de processo é uma maneira de registrar o processo de forma compactada, com o objetivo de compreender e propor melhoria. Ele representa os diversos eventos que ocorrem durante a execução de uma atividade específica, tem a capacidade de demonstrar os efeitos às mudanças, em uma parte do processo, terão em outras fases ou elementos. Auxiliam na análise averiguando se nenhum elemento deva ser submetido a uma nova análise mais cuidadosa (BARNES, 1977).

Um exemplo de fluxograma de processo será demonstrado na Figura 2:



**Figura 2 - Gráfico de Fluxo de processo**  
**Fonte: Rigoni (2011).**

Outro fluxograma muito utilizado no estudo em processos produtivos, do tipo linha de produção, é o fluxograma vertical, sua representação gráfica descreve o que ocorre com o material, ou um conjunto de materiais, incluindo peças e subconjuntos de montagens, usado para dividir em pequenos elementos, um grande processo produtivo (MOREIRA 1998).

A análise do fluxograma vertical possibilita a empresa obter boas melhorias que resultarão em eliminação, simplificação de elementos, reclassificação, entre outros resultados, que direcionará o analista a perguntas sobre a necessidade do sistema. Esse tipo de fluxograma pode ser impresso como formulário padronizado, sendo uma representação gráfica que também utiliza os símbolos considerados como padrão pela American Society of Mechanical Engineers (MOREIRA, 1998). Como mostrado na Figura 3:

FLUXOGRAMA VERTICAL									
Fases			Tempo	Elaboração de Folha de Pagamento					
○	Análise / Operação	T		Rotina atual ..... Rotina Proposta .....					
⇒	Transporte	O		De .....					
□	Execução / Inspeção	T		Unidade Organizacional: .....					
D	Demora / Atraso	A		Estudado por: ..... Em ...../...../.....					
△	Arquivo provisório	I							
▽	Arquivo definitivo	S		Assinatura					
Ordem	Símbolos						Tempo	Executor	Descrição dos passos
1	○	⇒	□	D	△	▽			
2	○	⇒	□	D	△	▽			
3	○	⇒	□	D	△	▽			
4	○	⇒	□	D	△	▽			
5	○	⇒	□	D	△	▽			
6	○	⇒	□	D	△	▽			
7	○	⇒	□	D	△	▽			
8	○	⇒	□	D	△	▽			
9	○	⇒	□	D	△	▽			
10	○	⇒	□	D	△	▽			
11	○	⇒	□	D	△	▽			
12	○	⇒	□	D	△	▽			
13	○	⇒	□	D	△	▽			
14	○	⇒	□	D	△	▽			
15	○	⇒	□	D	△	▽			
16	○	⇒	□	D	△	▽			
17	○	⇒	□	D	△	▽			
18	○	⇒	□	D	△	▽			
19	○	⇒	□	D	△	▽			
20	○	⇒	□	D	△	▽			
21	○	⇒	□	D	△	▽			
22	○	⇒	□	D	△	▽			
23	○	⇒	□	D	△	▽			
24	○	⇒	□	D	△	▽			
25	○	⇒	□	D	△	▽			

Figura 3 - Fluxograma Vertical  
 Fonte: Machado (2008).

2.2.2 Procedimento Operacional Padrão (POP).

O POP é um documento que descreve o planejamento do trabalho repetitivo e que deve ser executado pelos operários para o alcance da meta padrão. Em sua descrição deve conter as instruções sequenciais das operações e a frequência de execução, especificando o responsável pela execução da operação, a listagem dos equipamentos, peças e materiais que serão utilizados na tarefa, descrição dos procedimentos da tarefa por atividades críticas, roteiro de inspeção periódica dos equipamentos de produção. Esse documento deve ser aprovado, assinado, datados e revisados anualmente ou conforme o necessário (VERGANI, 2014).

Um padrão somente é reconhecido como ideal quando o tempo, os movimentos humanos e os da máquina tenham uma sequência, sem variações, dentro de condições. A falta deste documento em que todas as informações necessárias são descritas implica em uma produção desorganizada e impossibilitada de resolver pequenos problemas que possam ocorrer, podendo causar desperdícios na produção (TOLEDO Jr, 2007).

O POP tem como objetivo padronizar e minimizar a ocorrência de desvios na execução de tarefas fundamentais, se realizado de maneira coerente garante que o operador a qualquer momento da operação, tome ações com a mesma qualidade, de um turno para outro, minimizando as variações causadas por imperícia (VERGANI, 2014).

Para desenvolver um procedimento operacional padrão, a primeira etapa a fazer é transcrever as tarefas rotineiras que os operários realizam mecanicamente para uma folha de papel. O funcionário deve ser treinado e estar qualificado para a execução da tarefa, pois é essencial que o mesmo colabore para o desenvolvimento do processo. A linguagem das descrições deve estar em consonância com o grau de instrução do operador, sendo descrito de forma simples e objetiva. O gerente da operação deverá estar atento à aplicabilidade de seus procedimentos e se os mesmo estão sendo seguidos (VERGANI, 2014).

### 2.2.3 Tempo Padrão

Cada operação é uma atividade distinta do processo produtivo, executado com o auxílio de uma máquina ou manualmente que participa de um ciclo de fabricação. Cada operação deve ser constante na rotina de trabalho e para cada uma calcula-se um Tempo Padrão.

Tempo Padrão é o tempo necessário para executar uma operação de acordo com um método estabelecido, em condições determinadas, por um operador apto e treinado, possuindo habilidade média, trabalhando com esforço médio, durante todas as horas de serviço (TOLEDO JR. 2007, p.39).



Antes de definir o tempo padrão, há dois tipos de tempos que devem ser considerados, o tempo real e o tempo normal. O tempo real é aquele que decorre quando uma operação é realizada. Este tempo é obtido por cronometragem em seu posto de trabalho e pode variar de operador para operador. Para análise do tempo real é preciso que o analista realize um número de medidas suficiente para obter um valor médio com certo grau de confiança (MOREIRA, 1998).

O tempo normal é aquele realizado em uma velocidade normal, que por sua vez, é aquela que é obtida por um trabalhador de eficiência média durante um dia de trabalho, sem que lhe cause fadiga. Para o cronotécnico, fadiga é o simples efeito do trabalho sobre o organismo do operador e como consequência a diminuição progressiva do seu ritmo de trabalho e capacidade produtiva (TOLEDO Jr. 2007).

Moreira (1998) afirma que, uma vez obtido o tempo normal, o tempo padrão é aquele solicitado por uma operação, quando as interrupções e condições especiais da operação forem levadas em conta. Costuma-se para tanto acrescentar ao tempo normal um percentual de tempo perdido devido à fadiga e as demoras inevitáveis, ou seja, que não dependem da vontade do operador.

Para entender a relação entre os tempos, alguns cálculos são necessários. Designado pela Equação 1 calcula-se o Tempo Normal:

$$TN = TR \times EF/100 \quad (1)$$

TR = tempo real

TN = tempo normal

EF = eficiência do operador em porcentagem.

Segundo Moreira (1998), a equação pressupõe que o analista tenha utilizado um fator de ritmo e eficiência constante durante a execução da tarefa. O tempo total de fabricação do produto é a soma de todas as operações do ciclo de trabalho, desde a entrada do produto até a saída do mesmo no final do processo de montagem. Essa somatória é equacionada pela Equação 2.

$$TN = \sum Tri x EFi/100 \quad (2)$$

Na maioria dos casos, o cronotécnico se encontra pela primeira vez com a operação a ser estudada, portanto, não poderá avaliar o desempenho do operador, sem que antes a tarefa seja dividida em vários elementos. Para que se possa avaliar a eficiência, o cronotécnico deve observar os movimentos do operador, elemento por elemento (TOLEDO Jr. 2007).

O segundo passo é transformar esta avaliação num coeficiente numérico qualquer, usualmente a porcentagem é utilizada para facilitar os cálculos do estudo. A dificuldade não será na escolha do tipo de coeficiente, mas em seu uso correto. Para isso, a divisão dos elementos e a experiência do observador servirão como base de julgamento. Toledo Jr. (2007), dispõe uma tabela para que sirva de treinamento para o cronotécnico conforme a Quadro 1 e 2:

CÁLCULO DE EFICIÊNCIA					
HABILIDADE			ESFORÇO		
+ 0,15	A-1	Superior	+ 0,13	A-1	Excessivo
+ 0,13	A-2		+ 0,12	A-2	
+ 0,11	B-1	Excelente	+ 0,10	B-1	Excelente
+ 0,08	B-2		+ 0,08	B-2	
+ 0,06	C-1	Boa	+ 0,05	C-1	Bom
+0,03	C-2		+ 0,02	C-2	
1,00	D	Normal	1,00	D	Normal
-0,05	E-1	Regular	- 0,04	E-1	Regular
- 0,10	E-2		- 0,08	E-2	
- 0,16	F-1	Fraca	- 0,12	F-1	Fraco
- 0,22	F-2		- 0,17	F-2	

**Quadro 1 - Coeficiente de Eficiência**  
**Fonte: Adaptação de Toledo Jr (2007).**

HABILIDADE	ESFORÇO
<p><b>FRACA</b> Não adaptado ao trabalho, comete erros e seus movimentos são inseguros.</p>	<p><b>FRACO</b> Falta de interesse ao trabalho e utiliza métodos inadequados.</p>
<p><b>REGULAR</b> Adaptado relativamente ao trabalho comete erros e seus movimentos são quase inseguros.</p>	<p><b>REGULAR</b> As mesmas tendências, porém com menos intensidade.</p>
<p><b>NORMAL</b> Trabalha com uma exatidão satisfatória, o ritmo se mantém razoavelmente constante.</p>	<p><b>NORMAL</b> Trabalha com constância e se esforça razoavelmente.</p>
<p><b>BOA</b> Tem confiança em si mesmo, ritmo constante, com raras hesitações.</p>	<p><b>BOM</b> Trabalha com constância e confiança, muito pouco ou nenhum tempo perdido.</p>
<p><b>EXCELENTE</b> Precisão dos movimentos, nenhuma hesitação e ausência de erros.</p>	<p><b>EXCELENTE</b> Trabalha com rapidez e com movimentos precisos.</p>
<p><b>SUPERIOR</b> Movimentos sempre iguais, mecânicos, comparáveis ao de uma máquina.</p>	<p><b>EXCESSIVO</b> Se lança numa marcha impossível de manter. Não serve para estudos dos tempos</p>

**Quadro 2 - Generalização das faixas de eficiência**  
Fonte: Adaptação de Toledo Jr. (2007).

O uso do coeficiente elimina do estudo a influência da habilidade e esforço do operador, pode-se aplicar um coeficiente para cada elemento, ou um mesmo coeficiente para todos os elementos (TOLEDO Jr. 2007).

O cálculo do tempo padrão é demonstrado na Equação 3:

$$TP = TN \times FT / 100 \quad (3)$$

TP = Tempo padrão

FT = Fator de tolerância

TN = Tempo normal

Onde FT é o fator de tolerância em porcentagem demonstrado pela Equação 4:

$$FT = 100 + T \quad (4)$$

T= Tolerância permitida para a operação.

O fator de tolerância é atribuído para que se considerem situações particulares em que a operação é conduzida. Este fator é sempre maior que 100%, para que o operador possa prever os efeitos dessas determinadas condições sobre a ação do operador. Para definir a tolerância, é necessária verificar todas as operações, somando cada operação aos 100% originais (MOREIRA, 1998 p.145). A Figura 4 apresenta alguns fatores típicos de tolerância.

	Porcentagem
<b>I. Tolerâncias constantes</b>	
1. Tempo pessoal	5
2. Fadiga básica	4
<b>II. Tolerâncias variáveis</b>	
1. Posição anormal de trabalho	
a. Curvado	2
b. Deitado, esticado	7
2. Uso de força muscular (erguer, empurrar, puxar)	
Peso erguido, em libras	
5	0
10	1
15	2
20	3
25	4
30	5
35	7
40	9
45	11
50	13
60	17
70	22
3. Iluminação	
a. Abaixo do recomendado	2
b. Bastante inadequada	5
4. Nível de ruído	
a. Intermitente e alto	2
b. Intermitente e muito alto	5
5. Monotonia	
a. Pequena	0
b. Média	1
c. Alta	4

Figura 4 - Valores de Tolerância para T  
Fonte: Moreira (1998).

Por exemplo, a operação causa 10% de fadiga, então se soma conforme demonstrado pela Equação 5:

$$FT = 100 + 10 = 110\% \quad (5)$$

A equação 5 permite calcular o fator de tolerância em função do tempo de operação, mas também pode ser calculada em função de um dia de trabalho, dessa forma a expressão para o tempo padrão será pela Equação 6:

$$TP = TN \times (100/100 - T) \quad (6)$$

Segundo Moreira (1998), a produtividade está diretamente relacionada ao seu tempo padrão, em método e condições estabelecidas, caso mudem estas condições, o tempo padrão também será alterado, devendo-se novamente efetuar o cálculo de produtividade. Existem quatro formas pelas quais se define tempo padrão, sendo elas: estudo de tempos com cronômetros, tempos históricos, dados padrão pré-determinados e amostragem do trabalho.

De acordo com Miranda (2009), a cronoanálise avalia os métodos, materiais, ferramentas e instalações utilizadas durante a execução de um trabalho, de forma a encontrar o modo mais econômico de realiza-la, sendo determinado perante uma análise correta e confiável, visa identificar uma sequência lógica do fluxo operacional que seja apropriada e eficiente.

Segundo Moreira (1998), tempos históricos são aqueles derivados dos próprios estudos da empresa. Os valores de tempos de execução poderão ser tomados de arquivos mantidos para registro, não havendo a necessidade de cronometrar novamente.

Os tempos elementares predeterminados são tempos normais publicados por associações especializadas, podem ser usados para compor muitas operações, mesmo que nunca tenha acontecido na prática, muitos optam por este sistema devido ao tempo que se aplica na avaliação da eficiência e do ritmo, propiciando bons resultados e economia para a empresa (MOREIRA, 1998).

“A amostragem de trabalho é uma técnica baseada na observação de parte ou amostras das atividades nos trabalhos” (CORRÊA; CORRÊA, 2009 p.247). Segundo Moreira (1998), a técnica consiste em observar o trabalho a intervalos aleatórios de tempo, partindo de uma sequência já estabelecida, para isso é necessário que antes seja definido o número de observações e a determinação dos horários que serão realizadas essas observações. Segundo a Equação 7:

$$N = \left(\frac{100 \times z}{a}\right)^2 \times \left(\frac{1-p}{p^*}\right)^2 \quad (7)$$

Onde:

N = número de observações a serem feitas

z = número de desvio padrão da norma reduzida ao grau de confiança C.

a = precisão, em porcentagem

p\* = proporção estimada de ocorrência da atividade escolhida como base.

#### 2.2.4 Capacidade Produtiva

Após definido o tempo padrão de um produto da operação é possível definir a capacidade produtiva em um determinado período de tempo. Segundo Moreira (1998), a capacidade é definida como “a quantidade máxima de produtos e serviços que podem ser produzidos em uma unidade produtiva, em um dado intervalo de tempo”. E pode ser definida pela Equação 8:

$$\text{Capacidade Produtiva} = \frac{\text{Carga horária Diária de Trabalho}}{\text{Tempo Padrão de um produto da operação}} \quad (8)$$

De acordo com Corrêa e Corrêa (2009), a capacidade de produção demonstra o volume máximo potencial que agrega valor na atividade a ser atingido por uma unidade produtiva sob condições normais de operações.

Para que uma organização consiga atender seus clientes com eficiência, é fundamental determinar o nível ótimo de produção, pois o desequilíbrio entre a

capacidade e a demanda pode trazer consequências negativas para o empreendimento. O desafio está em harmonizar o grau de capacidade com o nível de demanda ao menor custo possível (WILKER, 2011).

### 2.2.5 Cronoanálise

Desde a antiguidade, o homem se preocupa com o tempo, e de que forma medi-lo, a evolução trouxe diversos mecanismos de medição, uma delas é o relógio, que nos permite medir o tempo durante o dia, sendo que, um dia possui vinte e quatro horas, uma hora é dividida em sessenta minutos, um minuto é dividido em sessenta partes, os segundos, chamado de sistema sexagesimal de minuto (TOLEDO Jr. 2007).

Além do sistema sexagesimal de minuto, há outros dois mecanismos muito conhecido, sendo eles o centesimal de minuto onde cada minuto é dividido em 100 partes, portanto uma hora possui seis mil partes; e o décimo milésimo de hora onde cada hora é dividida em dez mil partes. A ferramenta empregada pela maioria das empresas e é utilizada para o estudo de tempos é o cronometro que trabalha com o sistema de centesimal de minuto (TOLEDO Jr. 2007). A conversão das medidas é demonstrada pela Figura 5:

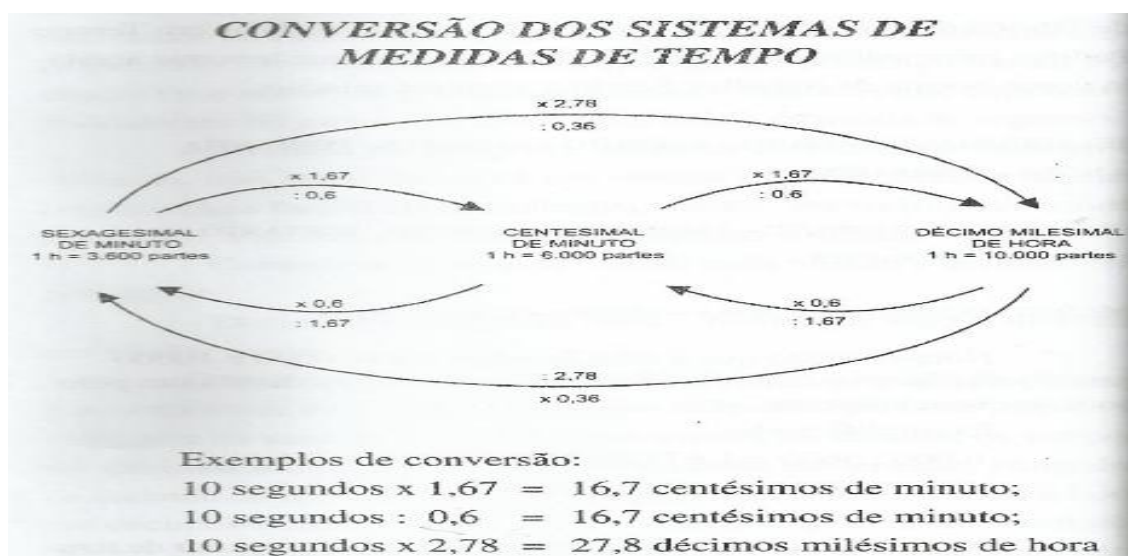


Figura 5 - Conversão do sistema de medida  
Fonte: Toledo Jr. (2007).

Frederick W. Taylor escreveu no fim do século passado que, para estabelecer um tempo padrão normal era necessário subdividir a operação em elementos de trabalho, descrevê-los, medi-los com um cronômetro e adicionar certas permissões que levem em conta esperas inevitáveis e fadiga (MAYNARD, 1970).

A cronoanálise teve origem nos estudos realizados por Frederick Taylor e Frank Bunker Gilbreth. Taylor manteve seu foco em estudar os tempos com a subdivisão de tarefas, avaliação do ritmo do operador, melhorando ferramentas, enquanto Gilbreth deu início ao estudo dos movimentos, identificando em tabelas cada movimento exercido pelo operário, sua prioridade era aperfeiçoar a execução da operação, optando por movimentos simples, movimentos que agregassem mais valor ao trabalho e de menor fadiga ao operário (VICENTE, 2010).

Segundo o Racinf (2011), a cronoanálise é utilizada quando há necessidade de se obter melhorias no processo, está relacionada a melhorar a produtividade e visualizar detalhadamente o processo para que possam ser apurados os gargalos que limitam a produção.

Essa ferramenta evidencia a capacidade real de produção, desperdícios de tempo e de material que ocorrem durante o processo, apurando a melhor medição do tempo real obtido na função analisada em relação com o tempo previsto da atividade, pois “Produzir no prazo e na quantidade correta, devidamente programada, é um dos principais indicadores para aferir a qualidade das organizações” (VICENTE, 2010, p. 37).

De acordo com Maroueli (2008), gargalo são todos os fatores dentro de um sistema industrial que limitam a capacidade final de produção. E ainda, segundo ele:

O maior nível de ociosidade ocorre quando o gargalo se localiza próximo ao input, ou seja, no início da produção, pois todas as fases seguintes do sistema ficam comprometidas. Por outro lado, a ociosidade do sistema pode não ser o mais grave. Na verdade, quanto mais próximo ao output (saída), mais prejudicial ela será. Isto porque, avançando dentro do sistema produtivo, teremos também a agregação dos custos variáveis, ou seja, aqueles que só existem com a produção. Neste caso, o bem foi produzido, houve gasto de matéria prima, adição de mão de obra e outros recursos, mas, devido ao gargalo na saída, não houve geração de receita com venda.



De acordo com Oliveira (2012), há muitas técnicas e princípios em um trabalho de cronoanálise, algumas delas são as cronometragens, avaliação do ritmo de trabalho e ergonômica, aperfeiçoamento da linha de trabalho, redução de setup.

A cronoanálise é uma ciência que estuda os fatos relacionados ao tempo, e é através desta ferramenta que se obtém o melhor aproveitamento de áreas, instalações, equipamentos e mão de obra, sua utilização é capaz de identificar gargalos, mensurar a capacidade produtiva, eliminar qualquer tipo de esforço inútil e desnecessário, medir a eficiência de cada operário, quantificar a necessidades de equipamentos em função da demanda, entre outras funções (VICENTE, 2010).

Maroueli (2008), alerta sobre levar em consideração o setor de vendas, pois não adianta produzir uma grande quantidade, se não obtiverem a qualidade necessária para que o produto possa ser vendido. Esse é um dos motivos para que se use a cronoanálise como ferramenta em um processo produtivo, identificar o gargalo logo no início, evitara desperdícios de material, tornando possível visualizar qual elemento da operação está demandando mais tempo do que o normal na produção.

Segundo Toledo Jr. (2007), ao operar o cronômetro, o analista deve posicionar-se ao lado do operador que executa o trabalho, não sendo uma tarefa confortável, pois pode prolongar-se por algumas horas a medição do trabalho, acompanhado de uma prancheta com prendedor de folhas e dispositivo de fixação do cronometro que deve estar em uma posição adequada para que possa ser controlado facilmente pelo cronotécnico.

O analista deve se localizar ligeiramente afastado do operador em uma posição que possibilite observar os movimentos do operador, colocando a prancheta e cronometro na mesma linha de visão do local da operação, assim poderá observar os movimentos e o tempo gasto pelo operário (TOLEDO Jr, 2007).

De acordo com Moreira (1998), a média de produtividade de uma indústria dificilmente atingirá cem por cento, exceto em alguns casos especiais de pessoas ou setores que consigam atingir esta meta. Em trabalhos em que as operações ocorrem manualmente é possível oferecer incentivos ao operário para que se obtenham melhorias de produtividade, caso a operação dependa da máquina não existe essa possibilidade.

Segundo Cesar (2012), para que o cronometrista garanta um bom resultado, é preciso que se obtenha um grande número de observações. Ao realizar

a cronometragem irá perceber que há muitas oscilações de tempos dos elementos que são causados por diversos motivos, entre eles estão, o método do operador, seu ritmo de trabalho, habilidade, condições dos maquinários e materiais, erros de leitura por parte do cronotécnico e outros.

“Ao realizar os cálculos, verifica-se que um ou outro tempo está completamente afastado dos demais do mesmo elemento, este tempo deve ser excluído do cálculo” (TOLEDO JR. 2007 p. 82). O número de observações depende do caso estudado, na maioria das vezes varia de vinte a cinquenta.

Peinado e Graef (2007), afirmam sobre a necessidade de realizar o máximo número de medidas do ciclo e tomadas de tempo para se obter uma média aritmética entre eles. Ciclo é um conjunto de elementos que constituem uma tarefa, portanto, ciclo é uma tarefa completa (MOREIRA, 1998). O número de ciclos a serem cronometradas é identificado pela Equação 9:

$$N = \left( \frac{100 * z * s}{a * x} \right)^2 \quad (9)$$

Onde:

N = número de ciclos de medida.

s = Desvio padrão da amostra de medidas.

x = Média da amostra de medidas.

a = Precisão final desejada.

z = Número de desvios padrão da normal padronizada, correspondente ao grau de confiança C desejado.

O Desvio Padrão é dado pela raiz quadrada da variância denotada pela Equação 10.

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - x)^2}{n-1}} \quad (10)$$

A Equação 9 deve ser aplicada a cada um dos elementos que constituem a tarefa, o que leva a um número diferente de medidas para cada um deles. No entanto, basta entender a relação contida na Equação 11 dados pelo coeficiente de variação, quanto maior seja ele, maior será o número de medidas do elemento (MOREIRA, 1998).

$$\text{Coeficiente de variação} = \frac{s}{x} \quad (11)$$

Através do cálculo que poderá ser realizado pela Equação 9, obtêm-se um número de N medidas tal que tenha um grau de confiança C (medido em porcentagem que vai de 0 a 100%), de maneira que a média obtida por essas N medidas não seja diferente em mais que a% da média real (desconhecida). No caso, a% é a precisão da medida. “Assim, se tivermos C=95%; a=10% e N=20, a interpretação desses números é a seguinte: se o analista fizer 20 medidas, ele obterá, com 95% de confiança, um valor médio pertencente ao intervalo média real 10%” (MOREIRA, 1998 p.149).

Estabelecendo um grau de confiança determinando pelo grau de confiança z retirado da Figura 6 que apresenta a tabela estatística de áreas das curvas para obtenção do z. Na prática costuma-se utilizar probabilidades entre 90% e 95%, e erro relativo entre 5% e 10%. Por exemplo, trabalhando com um grau de confiança C = 95%, obtemos o seguinte número de desvio padrão da norma padronizada demonstrada pela Equação 12:

$$\frac{0,95}{z} = 0,4750 \quad (12)$$

$$Z = 1,96$$



Z	,00	,01	,02	,03	,04	,05	,06	,07	,08	,09
0,0	,0000	,0040	,0080	,0120	,0160	,0199	,0239	,0279	,0319	,0359
0,1	,0398	,0438	,0478	,0517	,0557	,0596	,0636	,0675	,0714	,0753
0,2	,0793	,0832	,0871	,0910	,0948	,0987	,1026	,1064	,1103	,1141
0,3	,1179	,1217	,1255	,1293	,1331	,1368	,1406	,1443	,1480	,1517
0,4	,1554	,1591	,1628	,1664	,1700	,1736	,1772	,1808	,1844	,1879
0,5	,1915	,1950	,1985	,2019	,2054	,2088	,2123	,2157	,2190	,2224
0,6	,2257	,2291	,2324	,2357	,2389	,2422	,2454	,2486	,2517	,2549
0,7	,2580	,2611	,2642	,2673	,2704	,2734	,2764	,2794	,2823	,2852
0,8	,2881	,2910	,2939	,2967	,2995	,3023	,3051	,3078	,3106	,3133
0,9	,3159	,3186	,3212	,3238	,3264	,3289	,3315	,3340	,3365	,3389
1,0	,3413	,3438	,3461	,3485	,3508	,3531	,3554	,3577	,3599	,3621
1,1	,3643	,3665	,3686	,3708	,3729	,3749	,3770	,3790	,3810	,3830
1,2	,3849	,3869	,3888	,3907	,3925	,3944	,3962	,3980	,3997	,4015
1,3	,4032	,4049	,4066	,4082	,4099	,4115	,4131	,4147	,4162	,4177
1,4	,4192	,4207	,4222	,4236	,4251	,4265	,4279	,4292	,4306	,4319
1,5	,4332	,4345	,4357	,4370	,4382	,4394	,4406	,4418	,4429	,4441
1,6	,4452	,4463	,4474	,4484	,4495	,4505	,4515	,4525	,4535	,4545
1,7	,4554	,4564	,4573	,4582	,4591	,4599	,4608	,4616	,4625	,4633
1,8	,4641	,4649	,4656	,4664	,4671	,4678	,4686	,4693	,4699	,4706
1,9	,4713	,4719	,4726	,4732	,4738	,4744	,4750	,4758	,4761	,4767
2,0	,4772	,4778	,4783	,4788	,4793	,4798	,4803	,4808	,4812	,4817
2,1	,4821	,4826	,4830	,4834	,4838	,4842	,4846	,4850	,4854	,4857
2,2	,4861	,4864	,4868	,4871	,4875	,4878	,4881	,4884	,4887	,4890
2,3	,4893	,4896	,4898	,4901	,4904	,4906	,4909	,4911	,4913	,4916
2,4	,4918	,4920	,4922	,4925	,4927	,4929	,4931	,4932	,4934	,4936
2,5	,4938	,4940	,4941	,4943	,4945	,4946	,4948	,4949	,4951	,4952
2,6	,4953	,4955	,4956	,4957	,4959	,4960	,4961	,4962	,4963	,4964
2,7	,4965	,4966	,4967	,4968	,4969	,4970	,4971	,4972	,4973	,4974
2,8	,4974	,4975	,4976	,4977	,4977	,4978	,4979	,4979	,4980	,4981
2,9	,4981	,4982	,4982	,4983	,4984	,4984	,4985	,4985	,4986	,4986
3,0	,4986	,4987	,4987	,4988	,4988	,4988	,4989	,4989	,4989	,4990

Figura 6 - Áreas das curvas de Obtenção do z  
Fonte: Bertalot (2009).

Após determinado o número de ciclos deve-se cronometrar o tempo em cada ciclo, estes dados devem ser registrados na folha de observação, a qual o cronometrista é o responsável. Um exemplo de uma folha de demonstrações será mostrado na Figura 7:

FOLHA DE OBSERVAÇÕES														
FOLHA 1 - 1 FOLHA						DATA								
OPERAÇÃO ABRIR FURO DE 1/4"						Nº DA OP. D-20								
NOME DA PEÇA Eixo de motor						Nº DA PEÇA MS 257								
NOME DA MÁQUINA AVEY						Nº MÁQUINA 2174								
NOME E MATRÍCULA DO OPERADOR S. K. Adams 1347						HOMEM <input checked="" type="checkbox"/> MULHER <input type="checkbox"/>								
EXPERIÊNCIA DE SERVIÇO 18 meses na fundição com avanço natural						MATERIAL S.A.E 2315								
MESTRE H. Malzer						Nº DA SEÇÃO DL 21								
INÍCIO 10:15	FIN 10:38	TEMPO DECORRIDO 23	UNIDADES ACABADAS 20	TEMPO EFETIVO PARA OS PCS 115	Nº DE MÁQUINAS OPERADAS 1									
ELEMENTOS		VEL	AVAN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T EST
1. Levantar peça e colocar no gabarito		T		.72	.77	.72	.73	.72	.70	.72	.72	.74	.72	
		R		.12	.29	.39	.54	.66	.77	.92	8.01	14	.32	
2. Apertar parafuso de fixação		T		.73	.72	.72	.74	.77	.72	.72	.73	.72	.77	
		R		.25	.41	.51	.68	.77	.85	7.04	14	.26	.13	
3. Aproximar manualmente a broca		T		.05	.04	.04	.04	.05	.04	.04	.04	.03	.04	
		R		.30	.45	.55	.72	.82	.93	.08	.18	.29	.47	
4. ABRIR FURO DE 1/4"		T	980 H	.57	.54	.56	.57	.54	.59	.52	.53	.59	.56	
		R		.87	.99	3.18	4.23	5.35	6.51	.60	.71	.88	11.03	
5. Retirar a broca do furo		T		.04	.03	.03	.03	.02	.03	.03	.03	.04	.03	
		R		.91	2.02	.14	.26	.32	.54	.63	.74	.92	.05	
6. Retirar parafuso de fixação		T		.06	.06	.07	.06	.06	.06	.06	.06	.07	.08	
		R		.97	.98	.21	.32	.45	.60	.69	.80	.99	.14	
7. Retirar peça do gabarito		T		.08	.09	.08	.08	.09	.08	.07	.08	.09	.07	
		R		1.09	1.7	.29	.40	.54	.68	.76	.88	10.08	.21	
8. Limpar cavacos com ar comprimido		T		.73	.70	.72	.74	.73	.72	.73	.72	.72	.77	
		R		.18	.27	.41	.54	.67	.80	.89	9.00	.20	.32	
9.		T												
		R												
10. (1)		T		.72	.77	.73	.74	.72	.72	.71	.73	.72	.72	
		R		1.44	.56	.69	.82	.87	1.01	1.09	.21	.31	.42	
11. (2)		T		.72	.74	.72	.77	.72	.70	.73	.75	.72	.77	
		R		.56	.70	.81	.93	.99	.11	.22	.36	.43	.53	
12. (3)		T		.64	.64	.64	.63	.64	.64	.64	.64	.64	.64	
		R		.60	.74	.85	.96	1.03	.15	.26	.40	.47	.57	
13. (4)		T		.64	.63	.65	.62	.67	.64	.60	.63	.65	.64	
		R		12.14	13.27	14.40	15.48	.60	.69	.76	.93	21.02	22.15	
14. (5)		T		.03	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.03	
		R		.57	.30	.43	.51	.63	.72	.79	.96	.05	.14	
15. (6)		T		.06	.06	.06	.07	.06	.05	.06	.06	.05	.06	
		R		.24	.36	.40	.53	.69	.77	.89	10.02	.10	.20	
16. (7)		T		.08	.08	.08	.08	.08	.07	.08	.08	.08	.08	
		R		.31	.44	.58	.66	.77	.84	.93	.98	.18	.28	
17. (8)		T		.74	.72	.70	.69	.72	.74	.75	.77	.72	.72	
		R		.45	.50	.68	.75	.89	.98	10.08	.19	.30	.40	
18.		T												
		R												1.11
TEMPO EFETIVO 1,11	ÍNDICE 100%	TEMPO NORMAL 1,11	TOLERÂNCIA TOTAL 5%	TEMPO PADRÃO 1,17										
		Ferramentas, Gabaritos, Calibres. Gabarito Nº D-12-13 Usar broca de 1/4" de diâm. - tipo 1880 Máscara nº 51												

Figura 7 - Exemplo de folha de observação de cronometragem  
 Fonte: Barnes (1977).

### 2.2.6 Otimização do Processo Produtivo

As empresas geralmente são vistas como um sistema que transforma entradas em saídas e na busca por satisfazer seus clientes torna-se necessário estar aberto a todo tipo de mudanças, sempre procurando melhores técnicas de manufatura e assim transformar matéria prima em produto acabado (TUBINO, 2000).

Otimização é a ação de produzir condições ajustadas para o melhor desenvolvimento, ou seja, a ação de melhorar o processo. Segundo Corrêa e Corrêa (2009), deve-se haver um melhoramento contínuo, definido pela palavra japonesa Kaizen, envolvendo todos dentro da organização, desde gestores a trabalhadores de linha de frente. “Uma organização é um grupo humano, composto

por especialistas que trabalham em conjunto em uma atividade comum” (DRUCKER, 1994).

A partir deste conceito, buscar obter o melhor resultado que geralmente são atividades executadas por grupos de funcionários que atuam no sentido de eliminar desperdícios ou gargalos encontrados no processo (OLIVEIRA, 2012). Essas atividades de melhorias contínuas podem ser conduzidas de várias maneiras e por inúmeros objetivos, seu princípio fundamental é orientar as equipes de trabalho que participam do processo produtivo, buscando identificar a melhor forma de trabalho e implementação de melhorias continua em: processos, arranjo físico, fluxos de trabalho, método e divisão de trabalho, equipamentos, ferramentas, entre outros (Corrêa e Corrêa, 2009). Pensar em otimização tornou-se fundamental durante a tomada de decisões que geram valor e vantagens competitivas para as empresas.

Segundo Sassi Jr. (2012), é evidente a necessidade de otimizar os recursos de uma indústria, sendo eles tanto em aspectos humanos, insumos ou quaisquer custos de produção, pois a alta concorrência no setor causa a redução de preço de mercado dos produtos, reduzindo a margem de lucro da empresa. Para que seja possível medir os efeitos de decisões tomadas dentro do processo produtivo, é necessário o uso de indicadores de produção, que servem como base de monitoramento e principalmente para identificação de não conformidades no sistema produtivo. Indicadores estes já citados acima como: tempo padrão, cronoanálise, melhoria contínua, qualidade, entre outros.

De acordo com Pimenta (2008), um processo otimizado impacta de maneira significativa em custos, alocação de recursos e redução de atrasos. Pensando em viabilidade econômica deve-se planejar ou desenvolver com o máximo de eficiência.

### 3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa analisada atua no ramo de confecção de roupas masculinas social, casual e *sportsware*, direcionando ao mercado varejista várias marcas famosas, distribuídos em todo o território brasileiro e MERCOSUL. Sua linha de produtos é composta por calças, camisas, bermudas, ternos, blaisers, gravatas, moletons, tricots, bonés, meias e cintos.

Em 2003 a empresa fundou uma filial, localizada em uma cidade no oeste do Paraná e é nesta filial que o estudo será realizado. A filial tem a responsabilidade de produzir camisas masculinas de várias marcas e modelos. A empresa busca aprimorar-se sempre atualizando seus processos.

#### 3.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

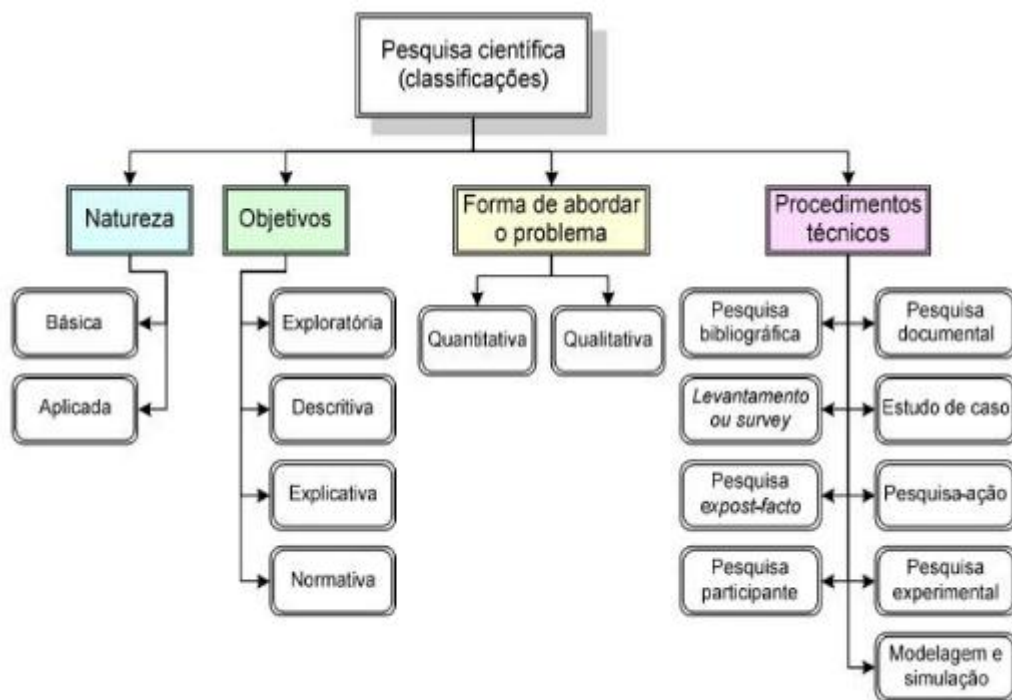
Segundo Gil (2010), pode-se definir pesquisa como sendo o procedimento racional que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. De acordo com Marconi e Larkatos (2010), a pesquisa é um procedimento formal, com um pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico, seu objetivo é conhecer a realidade ou descobrir verdades parciais.

Para que o pesquisador tenha êxito, precisa ter certas qualidades intelectuais e sociais, entre elas, conhecimento do assunto a ser pesquisado, ter curiosidade, criatividade, perseverança, confiança nas suas experiências, entre outras. O pesquisador deve obter o maior aproveitamento do tempo a ser utilizado na pesquisa, prover-se de equipamentos e materiais necessários para desenvolvê-la.

É importante elaborar o planejamento como primeira etapa da pesquisa de modo que envolva a formulação do problema, a especificação de seus objetivos,

a construção de hipóteses, a operacionalização dos conceitos a serem aplicados, etc. (GIL, 2010).

De acordo com Silva e Menezes (2000), uma pesquisa pode ser classificada de quatro formas, quanto à sua natureza, quanto à forma de abordagem do problema, quanto aos objetivos e quanto aos procedimentos técnicos. Como observa-se na Figura 8:



**Figura 8 - Classificação de pesquisa**  
 Fonte: Silva e Menezes (2005).

Esta pesquisa é classificada quanto a sua natureza como uma pesquisa aplicada, pois o objetivo da mesma é o atendimento as necessidades exigidas. Segundo Gil (2010, p.27), “é uma pesquisa voltada a aquisição de conhecimento com vista à aplicação numa situação específica”. Através da análise do método de trabalho da produção foi possível identificar, documentar e propor melhorias ao processo produtivo.

Quanto a sua forma de abordar ao problema classifica-se como qualitativa e quantitativa. A pesquisa é qualitativa, pois possui características citadas por Gil (2010), que depende da interpretação dos dados coletados, da extensão da amostra, dos instrumentos e dos pressupostos teóricos que ajudarão



na pesquisa. E classifica-se como quantitativa, pois houve a necessidade de coleta de dados e informações importantes para a aplicação de melhorias que foram propostas para o processo. “Não requer o uso de técnicas estatísticas, o ambiente natural é a fonte direta para a coleta de dados e o pesquisador é o instrumento chave” (KAUARK et al, 2010 p.25).

Portanto, como quantitativa, os dados foram coletados na empresa estudada aplicando-os e calculando o tempo real, normal e padrão, assim como a quantidade amostral a ser analisada. E qualitativa durante a interpretação destes dados e informações propondo melhorias que visem à redução de desperdícios no processo produtivo, tanto de materiais como também de tempo.

A respeito dos objetivos este trabalho é de caráter exploratório e descritivo. Exploratório, pois teve como finalidade inteirar-se com o problema, através de levantamento bibliográfico, coletas de dados e análise do processo, de forma que fosse possível obter uma visão clara do processo e com isso construir hipótese. A pesquisa bibliográfica é um apanhado geral sobre os trabalhos já realizados em uma determinada área de atuação, trazendo dados reais e relevantes ao tema estudado (MARCONI; LARKATOS, 2010).

De acordo com GIL (2009), caracteriza-se como descritiva porque permite avaliar a situação pela descrição dos fatos e fenômenos que a compõem, indo além da coleta, ordenação e classificação de dados ou fatos, objetivando análise e relação entre eles.

Em relação aos procedimentos técnicos, pode-se enquadrar com o estudo de um caso, onde os dados foram coletados na empresa estudada, a partir dos quais formulou-se o problema possibilitando desenvolver métodos de implantação que priorizou as necessidades da empresa.

Marconi e Lakatos (2010), alertam para o fato de que o problema deve ser considerado apropriado e ser avaliado sobre aspectos de valoração quanto à viabilidade, se o problema poderá ser resolvido com a pesquisa; relevância deve ser capaz de trazer novos conhecimentos; novidade se é adequada ao estado atual da evolução científica; exequibilidade poderá chegar a uma conclusão válida e quanto à oportunidade, se atendera as necessidades. A análise do problema em questão aconteceu logo após ter estes aspectos de valoração atendidos.

### 3.3 ETAPAS DA PESQUISA

O método da pesquisa utilizado é o estudo de um caso, a empresa em estudo fabrica camisas masculinas. O trabalho foi dividido em etapas, como mostrado na Figura 9:

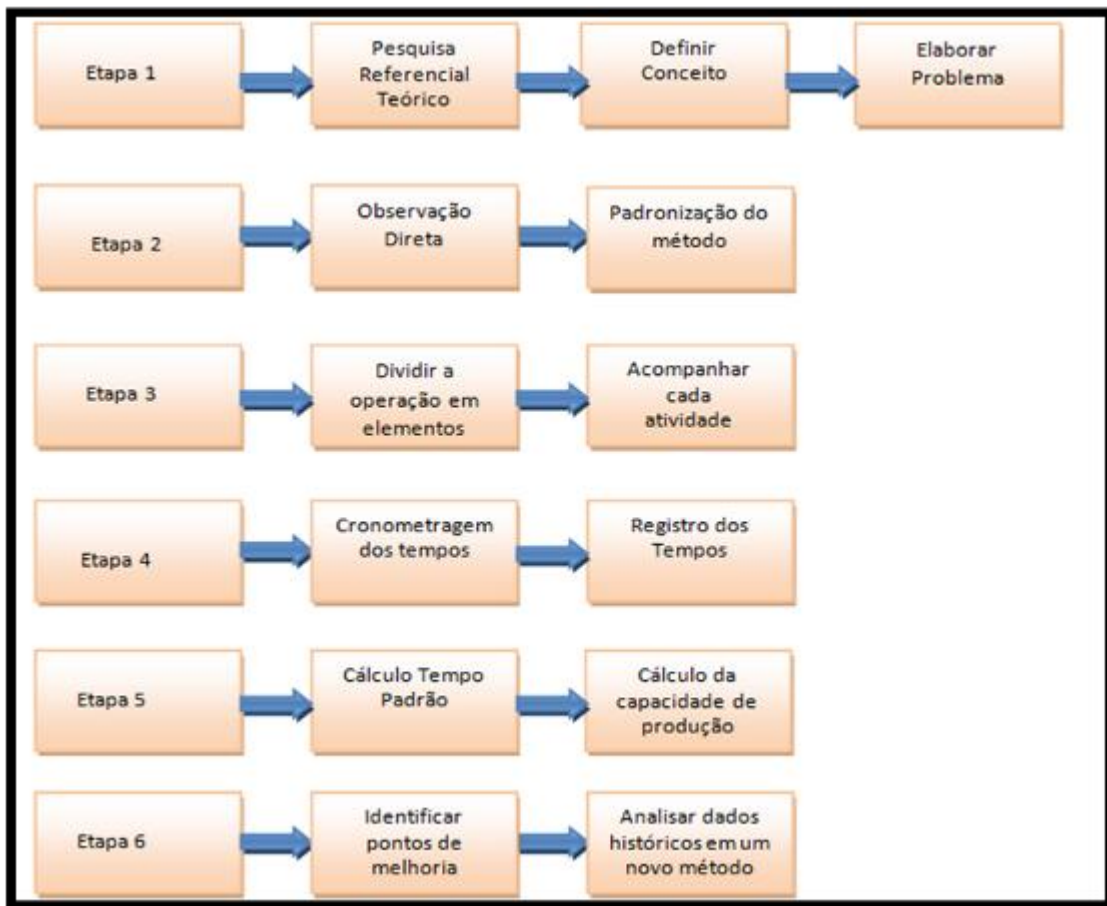


Figura 9 - Etapas da pesquisa

Fonte: Autoria própria.

#### 3.3.1 Etapa 1

Na primeira etapa do trabalho realizou-se o levantamento do referencial teórico para embasamento da pesquisa, definição de conceitos, formulação do problema e aprendizagem das ferramentas que foram utilizadas para atender as necessidades da empresa. Este levantamento foi essencial para o decorrer do

estudo. A análise e aplicação dos conhecimentos obtidos ocorreram em uma fábrica de camisas que fabrica produtos com alto índice de qualidade.

### 3.3.2 Etapa 2

A segunda etapa do trabalho consistiu em avaliar por meio de observação direta o fluxo do processo, elaborar fluxogramas e padronizar o método. Para a elaboração do fluxograma que descreve o processo foi utilizado o programa Microsoft® Visio® 2013 e para que sirva de treinamento para funcionários, na planilha do programa Microsoft® Excel® 2007 foi criado um Procedimento Operacional Padrão para o processo de produção de punhos e colarinhos modelo tradicional, criado com o intuito de mostrar e descrever o método mais adequado para a realização de cada função.

### 3.3.3 Etapa 3

A terceira etapa seguiu por acompanhar o método de trabalho utilizado pelas funcionárias e a divisão da operação a ser realizada em elementos. O fluxo do processo foi representado através de um fluxograma vertical, onde foi possível visualizar a movimentação no processo de pessoas e dos materiais. Para que em seguida, fosse observado o comportamento e afinidade de cada trabalhador com a operação.

#### 3.3.4 Etapa 4

A quarta etapa destinou-se a realizar a medição dos tempos, através da cronoanálise e registros dos mesmos. Esta etapa foi fundamental para que fosse possível calcular o tempo padrão de cada operação, a capacidade de produção e análise do ritmo de trabalho, conforme descrito na etapa 5. Para a medição dos tempos utilizou-se um cronometro digital disponibilizado pela empresa e para a realização dos cálculos e das planilhas empregadas para a análise utilizou-se o programa Microsoft® Office Excel® 2007.

#### 3.3.5 Etapa 5

Na quinta etapa, calculou-se o tempo padrão e a capacidade de produção da empresa, para isso utilizou-se as equações descritas no referido trabalho desde a Equação 1 até a Equação 12, exceto a 6 e 7 descritas no referencial teórico. Utilizou-se para a análise um número de ciclo de 20 medidas iniciais, com um grau de confiança para a determinação da quantidade amostral de  $c=95\%$ , com uma precisão de  $a=10\%$ .

#### 3.3.6 Etapa 6

Depois de realizado as cinco etapas anteriores, utilizou-se os resultados obtidos através da cronoanálise para identificar pontos de melhoria no método de trabalho, comparando-os com os dados dos tempos históricos utilizados pela empresa neste método, desta forma foi possível analisar se os tempos padrões utilizados estavam adequados para cada função.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DE CAMISAS

A empresa atua no ramo de confecção a quase 40 anos, foi fundada em novembro de 1977, no início se caracterizava como uma empresa familiar que produziam roupas sob medida. Com o passar dos anos e o aumento de pedidos, surgiu à ideia de confeccionar produtos em série, foi assim que em 1982 passou-se a produzir calças e bermudas, com 20 funcionários produzindo 3500 peças por mês, para atender a própria loja e atacados da região. Em 1997 já contavam com 640 funcionários diretos, produzindo com qualidade para todo o Brasil. Desde então, a empresa não parou de crescer.

O processo produtivo da empresa inicia-se pela demanda de vendas, trabalham com a confecção de grandes marcas, algumas da própria empresa, as peças são vendidas por vendedores internos e externos, para todo o Brasil e MERCOSUL, conta com aproximadamente 200 funcionários na unidade em estudo, com uma produção diária de aproximadamente 1000 peças.

Há cerca de um ano e meio a empresa passou por mudança em seu método de trabalho. Conta hoje com dados desatualizados, o objetivo do estudo foi aprimorar e otimizar o método implantado, criar um procedimento operacional padrão e coletar novos tempos.

Antes de descrever esse novo método é preciso entender as etapas que procedem à fabricação de camisas. A empresa é dividida em setores de produção, dois setores de preparação, onde são produzidos punhos e colarinhos, bolsos e detalhes adicionais conforme especificações já pré-estabelecidas e dois setores de montagem. Para melhor compreensão das etapas sequenciais no processo de fabricação de camisas, elaborou-se um Fluxograma Global através de observações e acompanhamentos diretos, o qual permitiu detalhar todas as funções do processo, podendo ser visto no Apêndice B. O fluxograma do processo de produção de punhos e colarinhos pode ser visualizado nas Figuras 10 e 11:

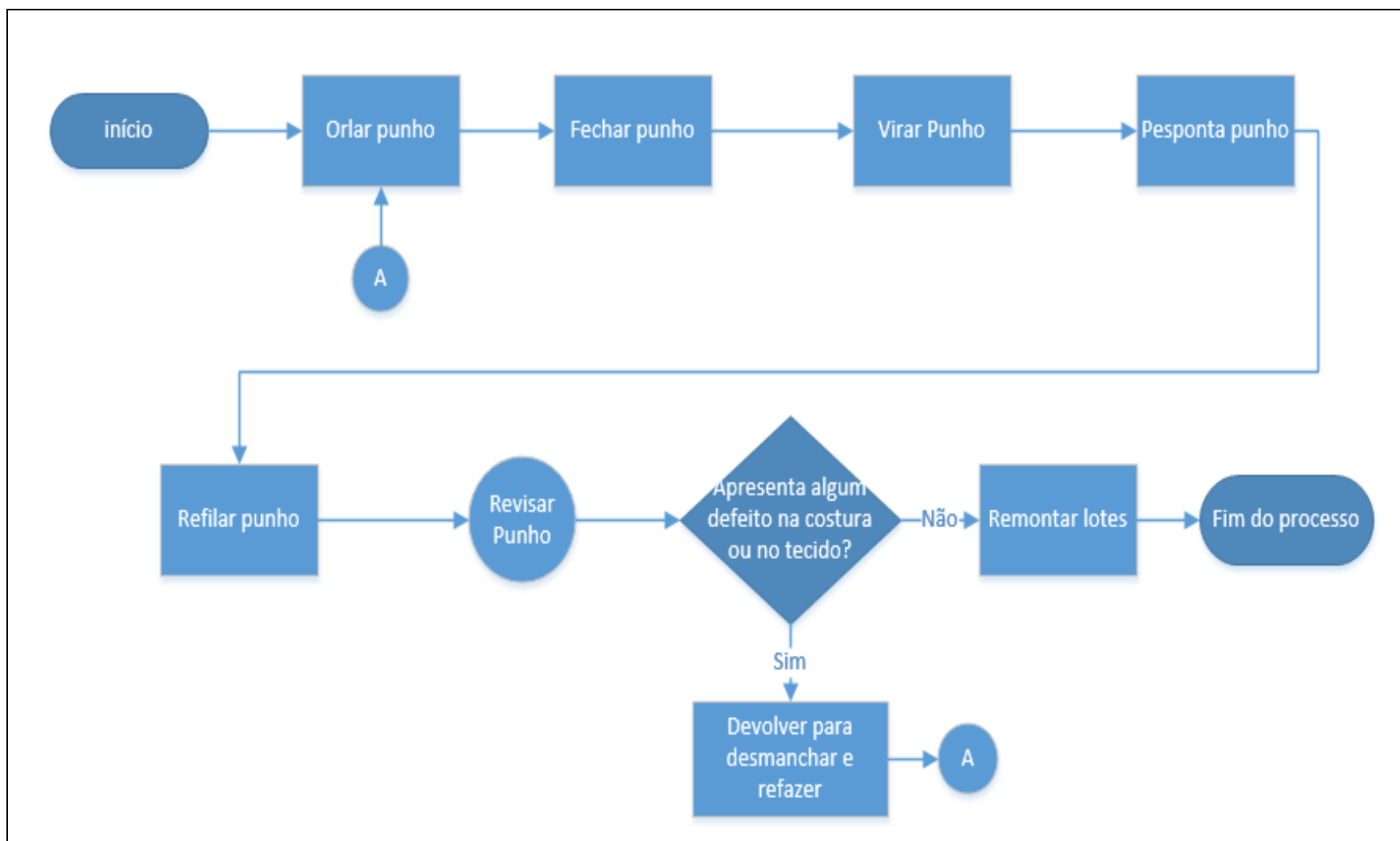


Figura 10 - Fluxograma do Processo de Produção de Punhos  
Fonte: Autoria própria.

As peças já vêm moldadas e cortadas da empresa sede, separadas com suas respectivas ordens, todas as peças utilizadas para a fabricação da camisa são etiquetadas conforme seus respectivos tamanhos, cada ordem possui uma quantidade de camisas a serem produzidas conforme especificações dos clientes, prontas para serem costuradas.

Uma funcionária separa os lotes que serão utilizados no setor de preparação, o restante da ordem só será utilizado no setor de montagem da camisa e aguarda até que as peças fiquem prontas para passarem ao setor de montagem.

A Figura 10 mostra o fluxograma do processo de produção de punhos para fabricação da camisa. Os lotes passam pelo processo de orlar, é o início do processo, onde uma costura de um centímetro é feita na parte superior do punho, de modo que não deixe folgas, logo após passa para o processo de fechamento, nesta etapa costura-se abaixo do orlado em torno da intertela, dando forma ao punho, após esse procedimento vira-se o punho para que a intertela fique na parte interna.

O próximo passo do processo é o pesponto do punho, nesta etapa costura-se abaixo do orlado na parte externa uma costura de 5 mm, utilizando um calcador apropriado. Após o pesponto o punho está em etapa de finalização, refila-se o tecido em excesso na parte superior do punho e logo após é revisado, se o punho apresentar algum defeito na costura ou no tecido, deve ser devolvido para que seja desmanchado e refeito.

A operação de revisar além de visualizar se a peça apresenta algum defeito, deve remontar os lotes de punhos, ordenando com a numeração correta. Assim que todas as peças da ordem estiverem prontas, juntam-se aos demais cortes da ordem que estavam aguardando para ir para o processo de montagem.

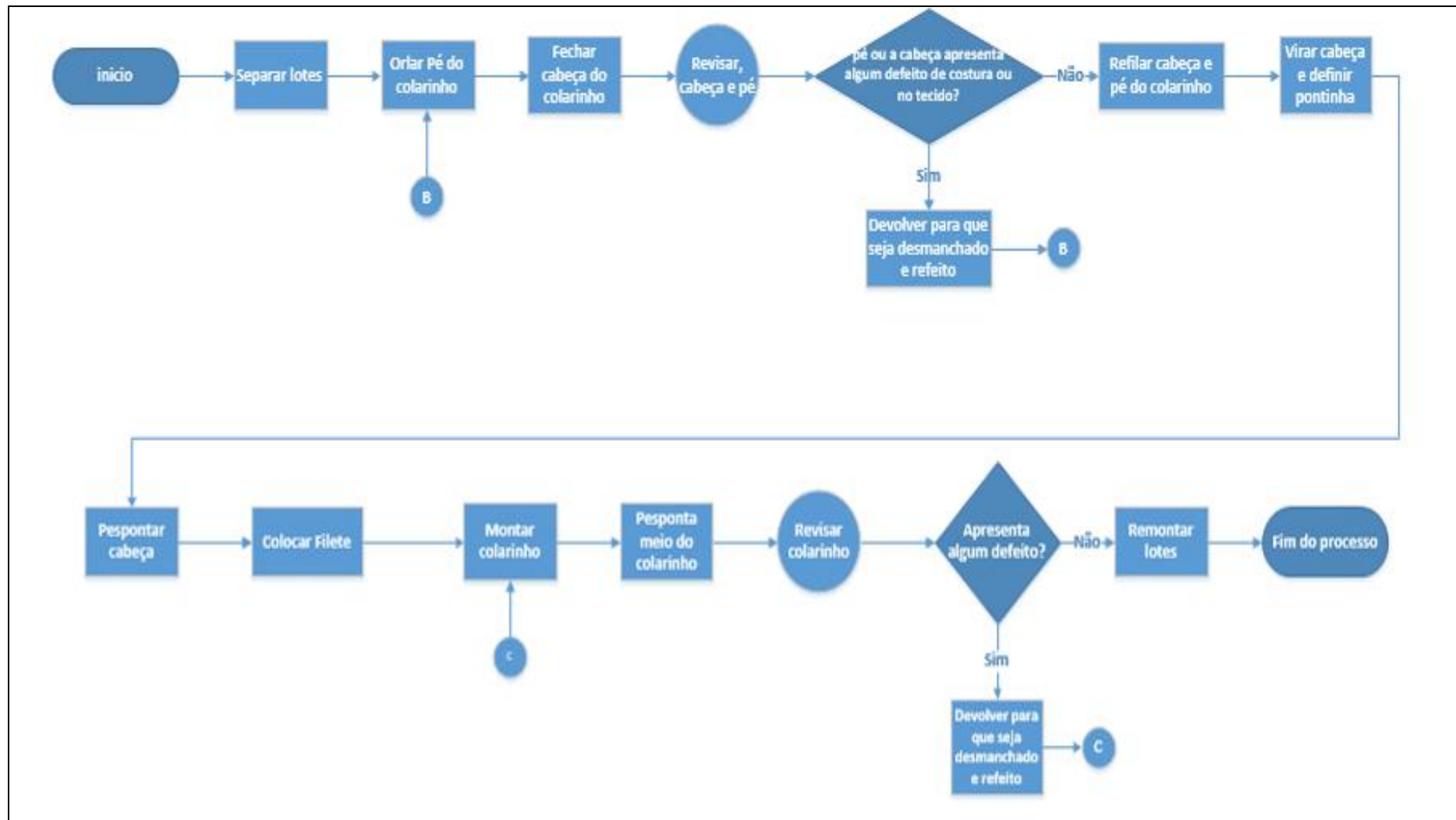


Figura 11 - Fluxograma do processo de produção de colarinhos  
 Fonte: Autoria própria.



A Figura 11 mostra o processo de produção de colarinhos. As peças que serão utilizadas no processo são separadas por uma funcionária, o primeiro procedimento a ser realizado é o orlado do pé do colarinho, onde uma costura de 5 mm é realizada de forma que não haja folga no tecido acima da costura. A próxima etapa é fechar a cabeça do colarinho, nesta etapa uma costura é feita em volta da intertela da cabeça nas laterais e na parte superior.

Após as etapas de orlado do pé e fechamento da cabeça, estas peças passam para o processo de revisão, se as peças apresentarem algum defeito é devolvido para que sejam refeitas, se não estas peças serão refiledas.

A próxima etapa é virar a cabeça de forma que a intertela fique na parte interna do colarinho, para isso é necessário cortar as pontinhas da parte superior externa a costura, assim que virada a cabeça do colarinho é definido a pontinha para que fique dentro dos padrões de qualidade.

Após definido a pontinha da cabeça, a mesma passa para a etapa de pesponto, onde uma costura única de 5 mm é realizada nas laterais e na parte superior. O próximo passo é colocar um filete entre as costuras das laterais na cabeça do colarinho, esse procedimento a deixara mais firme. Para que seja possível a montagem é necessário do pé orlado, da cabeça pespontada e de um forro que seja do mesmo tamanho do pé orlado, nesta etapa as três peças são unidas formando o colarinho.

Para finalizar é pespontado o meio do colarinho de forma que a costura não escape deixando a costura torta. O próximo passo é revisar, os colarinhos que apresentarem defeitos deverão ser devolvidos para que sejam refeitos, se não, os lotes prontos de colarinhos aguardam até irem para o setor de montagem.

O que ocorre com o material está descrito e podem ser visualizados nos Fluxogramas Verticais, conforme as Figuras 12 e 13:

FLUXOGRAMA VERTICAL								
Fases								
○	Análise/Operação	T	7	Rotina atual.....X..... Rotina proposta.....				
⇒	Transporte	O	0	De: PRODUÇÃO DE PUNHOS				
□	Execução/Inspeção	T	1	Unidade Organizacional:.....				
▷	Demora/atraso	A	0	Estudado por: JAQUELINE Em 18/04/2016				
△	Arquivo provisório	I	2					
▽	Arquivo definitivo	S	0					
ORDEM	Símbolos						Executor	Descrição dos passos
1	○	⇒	□	▷	▲	▽		A ordem aguarda para ser feita
2	●	⇒	□	▷	△	▽	A	Separar Lotes de punhos
3	●	⇒	□	▷	△	▽	B	Realizar o Orlado de punho
4	●	⇒	□	▷	△	▽	C	Fechar punho
5	●	⇒	□	▷	△	▽	C	Virar punho
6	●	⇒	□	▷	△	▽	D	Refilar punhos
7	●	⇒	□	▷	△	▽	E	Pespontar Punhos
8	○	⇒	■	▷	△	▽	F	Revisar punhos
9	●	⇒	□	▷	△	▽	F	Remontar lotes
10	○	⇒	□	▷	▲	▽		Aguarda até ir para a montagem
11	○	⇒	□	▷	△	▽		
12	○	⇒	□	▷	△	▽		

Figura 12 - Fluxograma Vertical do Processo de Produção de Punhos  
Fonte: Autoria Própria.

Como se pode visualizar na Figura 12, o Fluxograma vertical mostra o que ocorre com os materiais e as etapas do processo já explicadas acima. Os executores das tarefas são denominados no fluxograma como A, B, C, D, E, F. Os símbolos representados pelas formas: círculo, flecha, quadrado, triângulo e triângulo invertido representam a operação, o transporte, a revisão, o arquivo provisório e o arquivo definitivo, respectivamente.

FLUXOGRAMA VERTICAL								
Fases								
○	Análise/Operação	T	13	Rotina atual.....X..... Rotina proposta.....				
⇒	Transporte	O	0	De: PRODUÇÃO DE COLARINHO				
□	Execução/Inspeção	T	2	Unidade Organizacional:.....				
▷	Demora/atraso	A	0	Estudado por: JAQUELINE Em 18/04/2016				
△	Arquivo provisório	I	2					
▽	Arquivo definitivo	S	0					
ORDEM	Símbolos				Executor	Descrição dos passos		
1	○	⇒	□	▷	▲	▽	A ordem aguarda para ser feita	
2	●	⇒	□	▷	△	▽	A	Separar Lotes
3	●	⇒	□	▷	△	▽	B	Realizar o Orlado Do pé do colarinho
4	●	⇒	□	▷	△	▽	C	Fechar cabeça
5	○	⇒	■	▷	△	▽	D	Revisar pé e cabeça do colarinho
6	●	⇒	□	▷	△	▽	E	Refilar pé do colarinho
7	●	⇒	□	▷	△	▽	E	Refilar cabeça do colarinho
8	●	⇒	□	▷	△	▽	F	Virar cabeça
9	●	⇒	□	▷	△	▽	F	Definir pontinha
10	●	⇒	□	▷	△	▽	G	Pespointa cabeça
11	●	⇒	□	▷	△	▽	H	Colocar Filete na cabeça
12	●	⇒	□	▷	△	▽	I	Monta Colarinho
13	●	⇒	□	▷	△	▽	J	Pespointa meio do colarinho
14	○	⇒	■	▷	△	▽	K	Revisar colarinho
15	●	⇒	□	▷	△	▽		Remontar ordem
16	○	⇒	□	▷	▲	▽		Aguardar para ir para montagem

Figura 13 - Fluxograma Vertical para o processo de produção de colarinhos  
Fonte: Autoria própria.

Assim como a figura anterior, a Figura 13 mostra o Fluxograma Vertical para a produção de colarinhos, nele está descrito o que ocorre com o material, desde a sua entrada no processo até a sua saída, os executores são os funcionários utilizados no processo denominados na figura como A, B, C, D, E, F, G, H, I, J e K.

As máquinas utilizadas no processo de preparação de punhos e colarinhos são exemplificadas pela Figura 14:



**Figura 14 - Máquinas utilizadas no processo produtivo**  
**Fonte: Autoria própria.**

Os Quadros 3 e 4 descrevem o fluxo do processo e qual máquina é utilizada para cada função. Os elementos foram divididos pela máquina a ser utilizada, devido a sua função no processo:

<b>Etapas</b>	<b>Máquinas</b>	<b>Descrição</b>
Orlar punho	Máquina Reta	É realizado uma costura de aproximadamente 1 cm na parte superior do punho, dando início a sua modelagem.
Fechar Punho	Máquina Reta Refiladeira	O punho orlado é costurado junto ao forro, para que assim possa ser formado.
Virar Punho	Manual	Após o fechamento, que é uma costura feita na parte interna do punho, vira-o para que possa ser pespontado.
Pespointa Punho	Máquina Reta	Após virar o punho, costura-se com calcador 5mm abaixo do orlado em torno do punho.
Refilar punho	Máquina Overloque	Refila-se o excesso de tecido na parte superior do punho, para facilitar no pregamento.
Revisar Punho	Manual	Verifica-se se o punho está adequado e dentro dos padrões de qualidade.

**Quadro 3 - Fluxo e descrição do processo produtivo de punhos**  
**Fonte: Autoria própria.**

<b>Etapas</b>	<b>Máquinas</b>	<b>Descrição</b>
Orlar pé	Máquina Reta	Costura-se com calcador 5mm, em torno da parte superior do pé, de forma que não haja folga no tecido.
Refilar pé	Máquina Overloque	O Excesso abaixo da intertela na parte inferior do pé é refilado.
Fechar cabeça	Máquina Reta Refiladeira	Costura-se unindo o tecido colado a intertela ao forrinho da cabeça, nas laterais e na parte superior.
Refilar cabeça	Máquina Overloque	O excesso de tecido na parte inferior abaixo da intertela é refilado.
Virar colarinho e definir a pontinha	Manual	Vira-se a cabeça do colarinho de forma que a intertela fique interna, e definir pontinha.
Pespontar colarinho	Máquina Reta	Costura-se com calcador 5 mm nas laterais e na parte superior com uma costura única e sem falhas.
Colocar filete	Manual	Colocar filete nas laterais entre a costura.
Montar colarinho	Máquina Reta Refiladeira	Unir as três peças que definem o colarinho, o pé, a cabeça e o forro.
Pespona meio do colarinho	Máquina Reta	Depois de formado o colarinho, pespona o meio do colarinho ajustando para que a costura não escape.
Refilar colarinho	Máquina Overloque	Refilar excesso de tecido no colarinho para facilitar o pregamento.
Revisar colarinho	Manual	Visualizar se as peças estão dentro dos padrões de qualidade.

**Quadro 4 - Fluxo e descrição do processo de colarinhos**

**Fonte: Autoria própria.**

## 4.2 DESCRIÇÃO DO NOVO MÉTODO

O processo produtivo da empresa foi dividido em dois setores de preparação e dois de montagem, cada setor possui células menores denominadas de times, cada time possui um quadro para anotações do seu desempenho durante o dia. A carga horária diária é de oito horas e quarenta e cinco minutos, iniciam-se suas atividades as 06h45min da manhã até às 11h30min e das 13h30min até às 17h30min, com um intervalo de 5 minutos de manhã e outro à tarde para realizarem exercícios laborais, obtendo uma carga horária diária de 525 minutos, trabalhando de segunda a sexta feira.

A cada meia hora cada time tem que passar adiante uma caixa de peças prontas com suas funções efetuadas com qualidade, cada caixa contém em média de 35 a 40 peças, assim que a caixa passa para a próxima etapa anota-se no quadro o número da caixa e a quantidade de peças contida nela, possibilitando assim controlar a produção que cada time produziu.

#### 4.3 PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO

O POP é um documento que descreve o planejamento do trabalho a ser executado pelos funcionários, tem como objetivo padronizar o melhor método e orientar o operador, quando identificado uma não conformidade, sobre qual a maneira de corrigi-la (VERGANI, 2014).

Em uma conversa com a supervisora e funcionários responsáveis pela cronoanálise notou-se que não havia sido criado nenhum procedimento operacional padrão, as funcionárias realizavam seu trabalho da forma que fosse mais ágil, não se preocupando com o modo correto de fazer, portanto, com a colaboração dos funcionários foi elaborado um método de trabalho mais adequado as suas funções.

A partir desta necessidade foi criado um procedimento operacional padrão para produção de punhos e colarinhos, com intuito de manter a padronização na produção. O mesmo pode ser consultado no Apêndice C. Os procedimentos operacionais foram validados com a supervisora da empresa, os quais serviram de manual de treinamento para futuras funcionárias.

#### 4.4 ESTUDO DE TEMPOS

Primeiramente dividiu-se cada operação em elementos, possibilitando a medição do tempo gasto por cada funcionária na realização de sua tarefa, através da cronoanálise.

Os Tempos contidos nos registros da empresa, foram coletados logo na

implementação do novo método, no final do ano de 2014, sendo utilizados atualmente como dados relativos a tempos históricos que segundo Moreira (1998) é aquele derivado do próprio estudo da empresa.

Os funcionários responsáveis pela cronoanálise receberam o devido treinamento, aprenderam a operar o cronômetro e qual a forma de agir perante o funcionário a ser cronometrado. Os tempos encontrados nos registros da empresa estão descritos no Quadro 5.

<b>FUNÇÕES DA PRODUÇÃO DE PUNHOS</b>	<b>TEMPO PADRÃO PARA PRODUÇÃO DE PUNHOS</b>	<b>FUNÇÕES DA PRODUÇÃO DE COLARINHOS</b>	<b>TEMPO PADRÃO PARA PRODUÇÃO DE COLARINHOS</b>
Orlar punho	0,33	Orlar pé	0,35
Fechar Punho	0,80	Refilar pé	0,15
Virar Punho	0,29	Fechar cabeça	0,60
Pespointa Punho	0,80	Refilar cabeça	0,10
Refilar punho	0,15	Virar colarinho e definir a pontinha	0,40
Revisar Punho	0,40	Pespointar colarinho	0,38
		Colocar filete	0,30
		Montar colarinho	0,59
		Pespointa meio do colarinho	0,38
		Refilar colarinho	0,15
		Revisar colarinho	0,48

**Quadro 5 - Tempo padrão utilizado como referência para a produção de punhos e colarinhos**  
**Fonte: A empresa.**

Após entender todo o processo produtivo e realizar o detalhamento do processo através do fluxograma global e a descrição das atividades no procedimento operacional padrão, iniciou-se o processo de observação e coleta dos tempos em todas as funções já mencionadas anteriormente, a fim de realizar uma análise e atualizar os dados da empresa.

Para a coleta dos dados primeiramente dividiu-se a operação em pequenos elementos, avisou-se o operador de cada função sobre a cronometragem, explicando-lhe o objetivo do estudo. Com o auxílio de um cronometro, uma prancheta, folha de observação e uma calculadora coletou-se 20 amostras iniciais.

A coleta dos tempos e resultados foi realizada com cada função

necessária para a produção de punhos e colarinhos, de maneira repetitiva e sequencial, considerando tempo normal, tempo real, fator de eficiência e fator de tolerância. Anotou-se os tempos em uma folha de observação em centésimos de minuto, assim como seus devidos cálculos, os quais podem ser visualizados nas Figuras 15 e 16:

Observações	Orlar Punho	Fechar Punho	Visar Punho	Passar Punho	Realizar Punho	Revisar Punho			
N.	1	2	3	4	5	6			
1	0,10	0,33	0,10	0,25	0,08	0,13			
2	0,12	0,28	0,13	0,22	0,08	0,13			
3	0,12	0,33	0,12	0,30	0,08	0,15			
4	0,12	0,28	0,12	0,28	0,07	0,12			
5	0,10	0,30	0,12	0,23	0,08	0,12			
6	0,17	0,28	0,13	0,30	0,10	0,13			
7	0,13	0,27	0,10	0,28	0,10	0,15			
8	0,10	0,33	0,10	0,30	0,08	0,13			
9	0,12	0,33	0,12	0,32	0,12	0,12			
10	0,10	0,28	0,12	0,28	0,08	0,12			
11	0,12	0,33	0,12	0,20	0,10	0,15			
12	0,13	0,28	0,13	0,25	0,10	0,13			
13	0,10	0,33	0,10	0,22	0,10	0,10			
14	0,12	0,28	0,12	0,27	0,12	0,15			
15	0,12	0,30	0,12	0,30	0,13	0,12			
16	0,13	0,28	0,12	0,32	0,10	0,12			
17	0,12	0,27	0,10	0,25	0,10	0,13			
18	0,12	0,33	0,12	0,20	0,08	0,15			
19	0,10	0,33	0,12	0,30	0,10	0,12			
20	0,12	0,28	0,10	0,30	0,12	0,10			
2,33		6,07	2,28	5,37	1,93	2,57	Total de tempo dos ele		
20		20	20	20	20	20	Número de observação		
0,12		0,30	0,11	0,27	0,10	0,13	Tempo Médio		
1,11		1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	Fator de eficiência		
0,13		0,34	0,13	0,30	0,11	0,14	Tempo Normalizado		
15		15	15	15	15	15	% fadiga + tolerâncias		
0		0	0	0	0	0	% troca de ferramentas		
0,15		0,39	0,15	0,34	0,12	0,16	Tempo normalizado + t		
1/1		1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	Frequência		
0,30		0,77	0,29	0,69	0,12	0,33	Tempo Padrão		
Tempo padrão para a produção de uma unidade							2,50	minuto	
Qual a produção para 1 hora de trabalho							77,478338	unidades	
Para um grau de confiança de 95% e uma margem de erro (a)- 10%, qual o número de amostras necessárias?									
Varição	0,0003	0,0007	0,0001	0,0015	0,0003	0,0003			
Desvio padrão	0,02	0,03	0,01	0,04	0,02	0,02			
Coef. De vari	0,14	0,09	0,10	0,14	0,16	0,13			
Número de a	7,43	2,88	3,68	7,94	10,34	6,21			

**Figura 15 - Folha de observações do processo de produção de punhos**  
**Fonte: Autoria própria.**



Observações	Oniar pé	Reflilar pé	Fechar cabeça	Reflilar cabeça	colar, virar cabeça	Respostaa cabeça	colocar filete	montar colarinho	respostaa méio	Reflilar colarinho	Revisar			
N.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
1	0,32	0,15	0,45	0,17	0,40	0,40	0,18	0,55	0,32	0,12	0,37			
2	0,33	0,13	0,42	0,20	0,42	0,43	0,17	0,47	0,35	0,13	0,32			
3	0,30	0,10	0,45	0,18	0,40	0,37	0,17	0,50	0,30	0,10	0,33			
4	0,30	0,08	0,43	0,17	0,42	0,37	0,17	0,48	0,27	0,08	0,37			
5	0,38	0,12	0,42	0,18	0,43	0,40	0,18	0,52	0,30	0,12	0,32			
6	0,32	0,12	0,40	0,20	0,40	0,37	0,20	0,50	0,37	0,12	0,33			
7	0,32	0,13	0,42	0,17	0,40	0,43	0,17	0,53	0,33	0,13	0,37			
8	0,28	0,15	0,43	0,20	0,43	0,40	0,20	0,47	0,38	0,10	0,35			
9	0,30	0,15	0,43	0,22	0,40	0,42	0,22	0,50	0,28	0,12	0,30			
10	0,30	0,17	0,50	0,18	0,42	0,43	0,18	0,53	0,32	0,13	0,35			
11	0,30	0,15	0,43	0,17	0,40	0,40	0,17	0,55	0,32	0,15	0,37			
12	0,33	0,13	0,42	0,17	0,42	0,43	0,17	0,47	0,35	0,13	0,32			
13	0,32	0,10	0,47	0,22	0,40	0,37	0,15	0,50	0,30	0,10	0,33			
14	0,32	0,10	0,45	0,22	0,42	0,37	0,18	0,48	0,27	0,10	0,37			
15	0,40	0,12	0,45	0,17	0,43	0,40	0,17	0,52	0,30	0,12	0,32			
16	0,28	0,12	0,50	0,17	0,40	0,37	0,17	0,50	0,37	0,12	0,33			
17	0,38	0,13	0,50	0,20	0,40	0,43	0,20	0,53	0,33	0,13	0,37			
18	0,32	0,15	0,42	0,20	0,43	0,40	0,20	0,47	0,38	0,12	0,35			
19	0,32	0,15	0,55	0,18	0,40	0,42	0,18	0,50	0,28	0,12	0,30			
20	0,30	0,13	0,45	0,17	0,42	0,43	0,17	0,53	0,32	0,13	0,35			
6,42	2,58	8,98	3,72	8,23	8,03	3,58	10,10	6,43	2,37	6,80	Total de tempo dos ele			
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	Número de observações			
0,32	0,13	0,45	0,19	0,41	0,40	0,18	0,51	0,32	0,12	0,34	Tempo Médio			
1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	Fator de eficiência			
0,36	0,14	0,50	0,21	0,46	0,45	0,20	0,56	0,36	0,13	0,38	Tempo Normalizado			
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	% fadiga + tolerâncias			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	% troca de ferramentas			
0,41	0,16	0,57	0,24	0,53	0,51	0,23	0,64	0,41	0,15	0,43	Tempo normalizado + t			
1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	Frequência			
0,41	0,16	0,57	0,24	0,53	0,51	0,23	0,64	0,41	0,15	0,43	Tempo Padrão			
Tempo padrão para a produção de uma centésimos de minuto												4,29		
Qual a produção para 1 hora de trabalho unidades												90,90909		
Para um grau de confiança de 95% e uma margem de erro (a)± 10%, qual o número de amostras necessárias?														
Varição	0,0010	0,0004	0,0014	0,0004	0,0002	0,0007	0,0003	0,0008	0,0013	0,0002	0,0005			
Desvio padrão	0,02	0,02	0,04	0,02	0,01	0,03	0,02	0,03	0,04	0,02	0,02			
Coef. De varia	0,07	0,17	0,08	0,10	0,03	0,07	0,09	0,05	0,11	0,14	0,07			
Número de a	1,84	11,36	2,70	3,99	0,40	1,73	3,46	1,15	4,79	7,14	1,79			

**Figura 16 - Folha de observação de produção de colarinhos**

Fonte: Autoria própria.

Após a medição dos tempos, o próximo passo foi realizar os cálculos para definir qual é o tempo padrão para cada função no processo, utilizando-se o *software* Microsoft® Office Excel® 2007. O cálculo de Tempo padrão foi multiplicado por 2 na planilha da folha de observação de punhos, pois a cada dois punhos prontos conta-se uma camisa, exceto pela função de refilar punho que foi cronometrada marcando-se o tempo a cada par de punho refilado. Como se pode ver na Figura 17:

0,12	0,30	0,11	0,27	0,10	0,13	Tempo Médio
1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	Fator de eficiência
0,13	0,34	0,13	0,30	0,11	0,14	Tempo Normalizado
15	15	15	15	15	15	% fadiga + tolerâncias
0	0	0	0	0	0	% troca de ferramentas
0,15	0,39	0,15	0,34	0,12	0,16	Tempo normalizado + t
1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	Frequência
=530*2	0,77	0,29	0,69	0,12	0,33	Tempo Padrão
Tempo padrão para a produção de uma unidade						2,50 minuto

**Figura 17 - Cálculo realizado para definição do tempo padrão para punhos**  
**Fonte: Autoria própria.**

Com base no elemento que possui maior coeficiente de variação utilizou-se os dados estatísticos a fim de realizar o cálculo do número de observações e se certificar que as medições foram suficientes. Na análise de elementos do processo de produção de punhos, observa-se que o elemento que apresentou um maior coeficiente de variação utilizado foi a operação de refilar punho, sendo o valor de 0,16. Como se pode ver na Figura 18:

$$\begin{aligned} \text{Tempo Médio} &= \frac{(0,08+0,08+0,08+\dots+0,08+0,10+0,12)}{20} \\ \text{Tempo Médio} &= \frac{1,98}{20} = 0,096 \approx 0,10 \\ \text{Variância} &= \frac{\sum((0,08 - 0,10)^2 + (0,08 - 0,10)^2 + \dots + (0,10 - 0,10)^2 + (0,12 - 0,10)^2)}{20 - 1} \\ \text{var} &= 0,0002515 \\ \text{Desvio Padrão} &= \sqrt{\frac{\sum((0,08 - 0,10)^2 + (0,08 - 0,10)^2 + \dots + (0,10 - 0,10)^2 + (0,12 - 0,10)^2)}{20 - 1}} \\ \text{Desvio padrão} &= 0,01586 \approx 0,02 \\ \text{coef. var} &= \frac{0,01586}{0,10} = 0,1586 \approx 0,16 \\ N &= \left( \frac{100 * z * s}{a * x} \right)^2 \\ N &= \left( \frac{100 * 1,96 * 0,02}{10 * 0,10} \right)^2 = 10,34 \end{aligned}$$

**Figura 18 - Cálculo Para definir o número de observações**  
**Fonte: Autoria própria.**

Observa-se pelo número de amostras calculado na Figura 18, que a amostragem inicial já é suficiente, pois para o grau de confiança de 95% e margem de precisão desejada de 10%, seriam necessárias somente 11 observações.

Para o cálculo do Tempo Padrão primeiro foi necessário determinar o tempo normal, a eficiência do operador e o fator de tolerância que a função exige. Assim, para determinar a eficiência de cada operador utilizou-se como base o Quadro 1 e 2, que é uma adaptação das tabelas encontradas no livro de Tempos e Métodos de Toledo Jr. Como Eficiência considerou-se uma habilidade Boa (C-1 = 0,06) somado com um esforço Bom (C-1 = 0,05), pois ao observar as funcionárias, as mesmas demonstravam trabalhar em um ritmo constante e confiantes durante o período que foram observadas com raras hesitações, portanto para a realização dos devidos cálculos utilizou-se uma eficiência de 111%.

A Figura 4 serviu como base para determinar o Fator de Tolerância, portanto, foi considerado para o estudo um FT de 15% (fadiga + tempo pessoal+ tempo para ginástica + posição de trabalho curvado + monotonia), com um total de

115% como Fator de Tolerância. Enfim, calculou-se o Tempo Padrão para a função que apresentava o maior coeficiente de variação do processo de produção de punhos como mostrado na Figura 19:

$$TN = TR \times EF / 100 \quad (1)$$

$$EF = 100 + 11 = 111\% \quad (2)$$

$$TN = 0,10 \times \frac{111}{100} = 0,11 \quad (1)$$

$$TP = TN \times FT / 100 \quad (3)$$

$$FT = 100 + T \quad (4)$$

$$FT = 100 + 15 = 115\% \quad (4)$$

$$TP = 0,11 \times \frac{115}{100} = 0,12 \quad (3)$$

Figura 19 - Determinação do Tempo Padrão  
Fonte: Autoria própria.

O mesmo procedimento foi realizado para os demais elementos das operações, tanto para a produção de punhos como de colarinhos. Para o cálculo da capacidade produtiva utilizou-se a Equação 8, levando-se em consideração a carga horária diária de trabalho. Assim, o elemento de menor capacidade limita a capacidade total, tornando-se um gargalo do processo produtivo que irá determinar a quantidade máxima a ser produzida pelo conjunto. No cálculo da capacidade produtiva, consideram-se os tempos padrões de cada atividade, com um limitante de tempo de 525 minutos diários menos os 10 minutos de intervalos, como se pode ver na Figura 20 que retrata a produção de punhos:

$$\begin{aligned}
 & \text{Tempo do processo : } 0,30 + 0,77 + 0,29 + 0,69 + 0,12 + 0,33 \\
 & \text{Tempo do Processo: } 2,50 \rightarrow 6 \text{ funcionários} \\
 & \frac{TP}{\text{unidade}} = 2,50 \text{ minutos} \\
 & \text{Capacidade Produtiva} = \frac{\text{Carga horária Diária de Trabalho}}{\text{Tempo Padrão para um produto da operação}} \\
 & \text{Capacidade Produtiva função gargalo} = \frac{525 - 10}{0,77} = 669 \text{ peças/dia}
 \end{aligned}$$

Figura 20 - Capacidade produtiva de um dia de trabalho para produção de punhos  
 Fonte: Autoria própria.

A capacidade produtiva para um dia de trabalho é mensurada pela Equação 8, porém para se fabricar um produto, ou seja, um par de punhos é necessário 6 pessoas, com um tempo de fabricação de 2,50 minutos como se pode ver na Figura 20. A partir disso, a capacidade produtiva será delimitada pela função gargalo.

Após o tempo de processo do primeiro par de punho produzido, é fabricado um par de punhos a cada 0,77 minutos, este valor se deve ao elemento que possui o maior tempo padrão no processo que é a operação fechar punho, vista como a operação que limita a capacidade de produção, mensurando uma capacidade produtiva de aproximadamente 669 peças por dia para cada setor de preparação, considerando excluído do cálculo o tempo de intervalo.

Os mesmos cálculos foram realizados para a produção de colarinhos, porém para se produzir um colarinho são necessárias 11 funções realizadas por 11 pessoas, portanto após o Lead time, será fabricado um colarinho a cada 0,64 minutos devido a função de montar colarinho que limita a produção, totalizando 805 peças/dia para cada setor de preparação.

#### 4.4.1 Análise dos tempos coletados.

Os Tempos coletados pela empresa foram obtidos da seguinte forma, observavam-se diversas funcionárias, dentre as quais se escolhia a que apresentava estar mais adaptada a função, com um desempenho e ritmo bom e a cronometrava durante aproximadamente 20 minutos. Após a cronometragem dividia-se o tempo decorrido pelo número de peças prontas neste período, este tempo serviria como base para as demais que executavam a mesma função.

Para as observações novas foram coletadas 20 amostras de tempo para cada função, considerando que as funcionárias cronometradas apresentavam um ritmo bom e uma eficiência boa como já se mencionou anteriormente, entretanto adicionando-se agora os Fatores de Tolerância. Considerando um grau de confiança de 95% e uma precisão de 10%. Os novos tempos padrões estão descritos no Quadro 6, os tempos encontrados nos registros da empresa estão na coluna TPE (Tempo Padrão Empresa) e os novos tempos estão descritos como TPN (Tempo padrão Novo).

<b>FUNÇÃO PRODUÇÃO DE PUNHOS</b>	<b>TPE PUNHOS</b>	<b>TPN PUNHOS</b>	<b>FUNÇÃO PRODUÇÃO DE COLARINHOS</b>	<b>TPE COLARINHOS</b>	<b>TPN COLARINHOS</b>
Orlar punho	0,33	0,30	Orlar pé	0,35	0,41
Fechar Punho	0,80	0,77	Refilar pé	0,15	0,16
Virar Punho	0,29	0,29	Fechar cabeça	0,60	0,57
Pespontar Punho	0,80	0,69	Refilar cabeça	0,10	0,24
Refilar punho	0,15	0,12	Virar colarinho e definir a pontinha	0,40	0,53
Revisar Punho	0,40	0,33	Pespontar colarinho	0,38	0,51
			Colocar filete	0,30	0,23
			Montar colarinho	0,59	0,64
			Pesponta meio do colarinho	0,38	0,41
			Refilar colarinho	0,15	0,15
			Revisar colarinho	0,48	0,43
<b>Tempo Total</b>	<b>2,77</b>	<b>2,50</b>	<b>Tempo Total</b>	<b>3,88</b>	<b>4,28</b>

**Quadro 6 - Tempos Padrões da empresa x Novos Tempos**  
**Fonte: Autoria própria.**

Os tempos encontrados no registro da empresa e utilizados por ela são derivados de dados históricos, os quais foram obtidos sem levar em consideração a eficiência nem as tolerâncias, o que pode justificar em parte a discrepância nos dados apresentados.

Como se pode observar no Quadro 6 ao comparar os tempos encontrados nos registros da empresa com os novos tempos coletados verifica-se uma melhora no desempenho de algumas funções, como por exemplo na produção de punhos o tempo padrão do Orlado era de 0,33 centésimos de minuto encontrado nos registros da empresa e agora após realizado nova cronometragem é de 0,30 centésimos de minuto.

As demais funções da produção de punho também apresentaram uma melhora no tempo padrão exceto pela função de virar punho, ao realizar a cronometragem e os devidos cálculos encontrou-se o mesmo tempo. Observou-se que a função gargalo é a de fechar punho, com um tempo de 0,77 limitando a capacidade de produção, mesmo assim apresentou um tempo menor do que o encontrado nos registros da empresa.

Na produção de colarinhos ao realizar a cronometragem notou-se muita discrepância nos tempos encontrados, como por exemplo, ao orlar o pé do colarinho. Segundo a funcionária que realiza a função houve mudança no formato do pé do colarinho, as curvas são mais acentuadas.

Os dados históricos utilizados pela empresa é um tempo padrão de 0,35 centésimos de minutos e agora após nova cronometragem considerando todos os fatores necessários para os cálculos passou para 0,41.

As funções de fechar cabeça, colocar filete e revisar colarinho obtiveram um tempo menor, as demais funções tempos maiores, essa discrepância pode ser tanto por um erro na cronometragem sem considerar as tolerâncias necessárias quanto pela mudança ocorrida no formato do colarinho ao passar do tempo. A função que limita a produção de colarinhos é a montagem com um tempo de 0,64 centésimos de minuto, considerada a função gargalo.

A Figura 21 mostra os cálculos realizados para mensurar a capacidade produtiva que a empresa possuía para a produção de punhos.

$$\begin{aligned} \text{Tempo do processo} &: 0,33 + 0,80 + 0,29 + 0,80 + 0,15 + 0,40 \\ \\ \text{Tempo do Processo} &: 2,77 \rightarrow 6 \text{ funcionários} \\ \\ \frac{TP}{\text{unidade}} &= 2,77 \text{ minutos} \\ \\ \text{Capacidade Produtiva} &= \frac{\text{Carga horária Diária de Trabalho}}{\text{Tempo Padrão para um produto da operação}} \\ \\ \text{Capacidade Produtiva função gargalo} &= \frac{525 - 10}{0,80} = 644 \text{ peças/dia} \end{aligned}$$

Figura 21 - Capacidade produtiva para produção de punhos com base nos dados históricos  
Fonte: Autoria própria.

Comparando-se a capacidade produtiva da produção de punhos calculada após nova cronometragem, considerando eficiência e tolerâncias necessárias com a capacidade produtiva baseada nos dados históricos da empresa, notou-se uma melhora nos novos tempos, possibilitando produzir 25 pares de punhos a mais do que se produzia antes.

A Figura 22 mostra a capacidade produtiva mensurada para a produção de colarinhos com base nos dados históricos da empresa.

$$\begin{aligned} \text{Tempo do Processo} &: 0,35 + 0,15 + 0,60 + 0,10 + 0,40 + 0,38 + 0,30 + 0,59 + 0,38 + 0,15 + 0,48 \\ \\ \text{Tempo processo} &: 3,88 \rightarrow 11 \text{ funcionários} \\ \\ \frac{TP}{\text{unidade}} &= 3,88 \text{ minutos} \\ \\ \text{Capacidade Produtiva} &= \frac{\text{Carga horária Diária de Trabalho}}{\text{Tempo Padrão para um produto da operação}} \\ \\ \text{Capacidade Produtiva função gargalo} &= \frac{525 - 10}{0,60} = 858 \text{ peças/dia} \end{aligned}$$

Figura 22 - Capacidade produtivo para produção de colarinhos com base nos dados históricos  
Fonte: Autoria própria.



A capacidade produtiva obtida através de nova cronometragem para a produção de colarinhos considerando a eficiência e tolerâncias se apresentou menor do que a obtida pelos cálculos referentes aos dados históricos, essa discrepância poder ser pela mudança no formato do colarinho, pois segundo a funcionária que efetua a função, as curvas são mais acentuadas do que eram antes. A Figura 22 mostra que a capacidade produtiva com base nos dados históricos era de 858 peças/dia e agora é de 805 peças/dia como pode ser vista na Figura 23.

$$\begin{aligned}
 & \text{Tempo do Processo: } 0,41 + 0,16 + 0,57 + 0,24 + 0,53 + 0,51 + 0,23 + 0,64 + 0,41 + 0,15 + 0,43 \\
 & \text{Tempo processo: } 4,29 \rightarrow 11 \text{ funcionários} \\
 & \frac{TP}{\text{unidade}} = 4,29 \text{ minutos} \\
 & \text{Capacidade Produtiva} = \frac{\text{Carga horária Diária de Trabalho}}{\text{Tempo Padrão para um produto da operação}} \\
 & \text{Capacidade Produtiva função gargalo} = \frac{525 - 10}{0,64} = 805 \text{ peças/dia}
 \end{aligned}$$

**Figura 23 - Capacidade produtiva com base nos novos tempos**  
**Fonte: Autoria própria.**

Todas as coletas e análises apresentadas neste trabalho foram deixadas com o responsável pela cronoanálise da empresa.

## 5 CONCLUSÃO

Nos dias atuais, onde se presencia certa instabilidade econômica e política, o mercado de bens e serviços se torna cada vez mais competitivo e dinâmico. Manter a empresa competitiva e estruturada dependerá da implementação de técnicas que trarão soluções eficazes ao processo produtivo. Pensar em redução de custos e aproveitamento do tempo no trabalho tornou-se essencial para um bom índice de produtividade e lucratividade.

Portanto, primeiramente elaborou-se o fluxograma global do processo, onde todas as etapas do processo foram descritas, obtendo-se uma melhor visualização do fluxo produtivo. Após conhecer e descrever o processo elaborou-se um procedimento operacional padrão, cuja função foi descrever o planejamento do trabalho a ser executado, em sua descrição contém as instruções sequenciais das operações, este documento serve de manual de treinamento para futuros funcionários.

Por fim, o estudo de tempos com cronômetros foi utilizado para identificar pontos de melhorias no processo, sua aplicação de forma correta está relacionada a melhoria da produtividade, através da cronoanálise foi possível visualizar os gargalos que limitam a produção. Assim o objetivo das atividades realizadas foi agregar conhecimento, o estudo de tempos está relacionado diretamente à redução de custos e conseqüentemente aumento da lucratividade.

Através do referido estudo, foi possível cumprir os objetivos propostos e que servirão como base referencial para a empresa continuar aplicando melhorias no seu processo. Como Acadêmica e autora deste trabalho foi de um grande aprendizado a sua realização, isso não seria possível sem a influência de disciplinas importantes durante a graduação como planejamento e controle da produção, gestão de qualidade, liderança e gerenciamento, estudo de tempos e métodos.

Espera-se com este estudo contribuir com conhecimento e servir como referência para possíveis trabalhos futuros relacionados ao estudo de tempos e redução de custos, a análise através dessa ferramenta possibilita visualizar as funções que limitam a produção e assim buscar soluções. A diminuição dos desperdícios e a redução dos tempos de cada operação possibilitarão aumentar a capacidade produtiva da indústria e assim gerar lucros.

## REFERÊNCIAS

ARAUJO, L. C. **Organizações e Métodos: Integrando comportamento, estrutura, estratégia e tecnologia.** 2 a ed. São Paulo, SP: Atlas S.A 1989.

BATALHA, Mário Otávio. **Gestão Agroindustrial.** 3. Ed. São Paulo. Editora Atlas, 2007. p. 767.

BARNES, Ralph Mosser. **Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida do trabalho.** São Paulo, SP: Edgard Blucher, 1977.

BERTALOT, F. **Estudo de Tempos e Métodos na Fabricação de Caixas Acústicas Amplificadas.** Universidade Anhembi Morumbi. São Paulo, 2009.

CESAR, Julio. **Estudo dos Tempos e Métodos, Cronoanálise e Racionalização Industrial.** 2012 Disponível em: <http://www.administradores.com.br/artigos/negocios/estudo-dos-tempos-e-metodos-cronoanalise-e-racionalizacao-industrial/63820>. Acesso 07/10/2015.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de Produção e de Operações.** São Paulo, SP: Atlas S.A 2009.

DANTAS, Alexandre Carvalho (2007). **Organização, Sistemas e Métodos. Notas de aula.** Faculdades Integradas Einstein de Limeira. Limeira/SP.

DRUCKER, Peter. **A sociedade Pós-Capitalista.** São Paulo: Pioneira, 1994.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 5. Ed. SÃO Paulo: Atlas S.A., 2010. 184 p.

GRIMAS, Washington. **Fluxograma.** 2011. Disponível em: <http://engenhariasomarcos.files.wordpress.com/2008/03/fluxogramas1.pdf> Acesso em: 11/09/2015.

KAUARK, Fabiana da Silva et al. **METODOLOGIA DA PESQUISA: UM GUIA PRÁTICO.** Itabuna/Bahia: Via Litterarum, 2010. 89 p.

FREGAPANI, Luciano. **Como vencer a concorrência**. 2015. Disponível em: <[http://www.lucianofregapani.com.br/dica\\_como\\_vencer\\_concorrencia.htm](http://www.lucianofregapani.com.br/dica_como_vencer_concorrencia.htm)>. Acesso em: 09 mar. 2016.

MACHADO, Roberto. **Modelos e tipos de fluxograma para quase todos os processos**. 2008. Disponível em: <<http://www.doceshop.com.br/blog/modelos-e-tipos-de-fluxograma-para-quase-todos-os-processos/>>. Acesso em: 11 nov. 2015.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 7. ed. SÃO Paulo: Atlas S.A., 2010. 297 p

MARQUES, José Roberto. **Dicas para aumentar a produtividade**. 2015. Revista Exame.com. Disponível em: <<http://www.ibccoaching.com.br/portal/coaching-carreira/dicas-para-aumentar-produtividade/>>. Acesso em: 09 mar. 2016.

MAYNARD, H.B. **Manual de Engenharia de Produção – Seção 5: Padrões de tempos elementares pré-determinados**. São Paulo: Edgard Blücher, 1970.

Miranda, Douglas. **Cronoanálise E O Lean Manufacturing**. 2009. Disponível em: <http://www.artigonal.com/ciencias-artigos/cronoanalise-e-o-lean-manufacturing-897751.html> Acesso em: 17/09/2015.

MARQUELI, C. A. **Gargalos da Produção**, 2008. Disponível em <<http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/gargalos-de-producao/21678/>>. Acesso: 02/10/2015.

MOREIRA, Daniel A. **Administração da produção e operações**. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 1998.

MUNIZ, Jorge (2011). **Estudo de tempos e métodos: Organização da Produção**. Disponível em <<http://www.dequi.eel.usp.br/~fabricio/materia1>> Acesso em: 09/09/2015.

OLIVEIRA, Julio Cesar Gravito. **Estudo dos Tempos e Métodos, Cronoanálise e Racionalização Industrial**. 2012. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/negocios/estudo-dos-tempos-e-metodos-cronoanalise-e-racionalizacao-industrial/63820/>>. Acesso em: 15/09/2015.

PEINADO, J; GRAEL, A.R. **Administração da produção (Operações Industriais e de Serviços)**. Curitiba: [s.n.], 2007.

PIMENTA, Lucas de Barros. **OTIMIZAÇÃO NO SEQUENCIAMENTO DE PRODUÇÃO EM UMA FÁBRICA DE MATERIAIS MÉDICO-HOSPITALARES**. 2008. 48 f. Monografia - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora - MG, 2008. Disponível em: <[http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2008\\_3\\_Lucas.pdf](http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2008_3_Lucas.pdf)>. Acesso em: 30 set. 2015.

RACINF. **O que é Cronoanálise?** 2011. Disponível em: <<http://racinf.xpg.uol.com.br/definicoes/cronoanalise.html>>. Acesso em: 15 set. 2015.

RIGONI, José Ricardo. **Fluxogramas**. 2011. Disponível em: <<http://www.totalqualidade.com.br/2011/11/mapofluxograma-o-que-e-isso.html>>. Acesso em: 11 nov. 2015.

RUSSOMANO, Vitor Henrique. **Planejamento e Controle da Produção**. 6. ed. São Paulo: Pioneira, 2000. 320 p.

SASSI JUNIOR, Ilson Antônio. **BALANCEAMENTO DE LINHA: ESTUDO DE CASO PARA OTIMIZAÇÃO DE RECURSOS EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO**. 2012. 49 f. Dissertação (graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira-Paraná, 2012.

SILVA, E, L; MENEZES, E, M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: UFSC/PPGEP/LED, 2000, 118 p.

SLACK, Nigel & CHAMBERS, Stuart & JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 2 a ed. São Paulo: Atlas. 2002.

TAYLOR, W.F. **Princípios de administração científica, 8. ed. São Paulo: Atlas, 1990**. Disponível em: <<https://cesarmangolin.files.wordpress.com/2010/02/taylor-principios-de-administracao-cientifica.pdf>> Acesso em 10/09/2015.

TOLEDO JUNIOR, Itys-fides Bueno de. **TEMPOS E MÉTODOS**. 11. ed. Mogi das Cruzes-sp: Itys Fides-acessoria-escola-editora, 2007. 165 p.

TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000. 190 p.

VERGANI, Assione. **Procedimento Operacional Padrão- POP**. Toledo: Visa, 2014. 19 slides, color. Disponível em: <<https://www.toledo.pr.gov.br/sites/default/files/POP - Procedimentos Operacionais Padrão.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2015.

VICENTE, Jesus. **O Tom da Cronoanálise: Tempo Organização e Método**. Joinville, SC: Clube de Autores, 2010. 196 p. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?id=vIxSBQAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=o+tom+da+cronoanalise&hl=pt-BR&sa=X&ved=0CBsQ6AEwAGoVChMIotPq2bv7xwIVySGQCh3EZAxr#v=onepage&q=o tom da cronoanalise&f=false](https://books.google.com.br/books?id=vIxSBQAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=o+tom+da+cronoanalise&hl=pt-BR&sa=X&ved=0CBsQ6AEwAGoVChMIotPq2bv7xwIVySGQCh3EZAxr#v=onepage&q=o+tom+da+cronoanalise&f=false)>. Acesso em: 16/09/2015.

WILKER, Bráulio. **Gerenciamento da capacidade de produção**. 2011. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/producao-academica/gerenciamento-da-capacidade-de-producao/4337/>>. Acesso em: 10 mar. 2016.

## **APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA**

1. Como funciona o setor de vendas da empresa?
2. Quais são os mercados que a empresa atinge?
3. É utilizada alguma espécie de software para auxiliar o controle de produção? Caso não, como é realizado esta etapa do processo?
4. Existe um lote de produção definido?
5. Os funcionários costumam parar o trabalho para repouso, café, idas ao banheiro?
6. Qual a jornada de trabalho da empresa?
7. O índice de retrabalho é grande durante o processo?



## **APÊNDICE B – FLUXOGRAMA**



**APÊNDICE C – PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO**

PROCEDIMENTO OPERACIONAL					Código Geral	
PRODUÇÃO DE PUNHO PARA FABRICAÇÃO DE CAMISA					Código de Controle	
Estabelecido		Revisão		Aprovação		Próxima Revisão
Data	Data	Nome	Data	Assinatura/Carimbo	Data	
21/03/2016	28/03/2016	Jaqueline				
<b>PROCESSO</b>				<b>PRODUTO</b>		
Produção de punhos para camisa masculina				Punhos		
<b>TAREFA</b>				<b>SUPERVISÃO</b>		
Posicionar peças para produção de punhos				<b>RESPONSÁVEL</b>		
<b>Resultados Esperados</b>						
Produtos com costuras firmes, 12 pontos por polegada; Produto costurados com a linha correta; Produto isento de defeitos; Tarefa realizada sem acidentes.						
<b>Atividades Críticas</b>						
1- Posicionar as peças de maneira adequada na máquina 2- Verificar a presença de defeitos no tecido 3- Verificar presença de ponto solto. 4- Verificar tonalidade do tecido. 5- Refilar excesso de tecido.						
<b>Ações Corretivas</b>						
* Descartar peças que apresentarem defeitos incorrigíveis e cortes; * Costurar somente as peças que apresentarem a mesma tonalidade; * Caso ocorra acidente, procurar imediatamente atendimento no ambulatório da empresa;						
<b>Material Necessário</b>						
Descrição	Qty	Descrição	Qty			
Calçado Fechado	1 - par					
Tesoura	1					
Tesoura pique pequena	1					
Protetor auricular	1					
<b>Manuseio do Material</b>						
Após a realização da tarefa, guardar os EPI's em local adequado.						

MANUAL DE TREINAMENTO					Código Geral						
Produção de punho para fabricação de camisa					Código de Controle						
Estabelecido		Revisão			Aprovação			Próxima Revisão			
Data	Data	Nome			Data	Assinatura/Carimbo			Data		
21/03/2016	28/03/2016	Jaqueline									
PROCESSO				REFERÊNCIA			SUPERVISÃO			RESPONSÁVEL	
Produção de punho											
SUPERFÍCIE ALVO					MATERIAL DE APOIO						
Atividade (O que fazer)		Como fazer			Por que fazer		Risco		Neutralização		
Orlar punho		Pegar lote na bancada e posicionar punhos sobre a máquina Reta e costurar orlado.			Para garantir que este produto após fabricado seja recebido pelo cliente conforme sua especificação		* Ergonomicos ( movimentos repetitivos, monotonia, postura inadequada); * Acidentes ( corte, prensagem); * Físico ( ruído).		* ginastica laboral; * inspeção nos EPI's; * uso de protetor auricular.		
Fechar Punho		Pegar lote de punho orlado, posicionar sobre a máquina Reta para que o puho seja fechado. Feche-o costurando abaixo do orlado e em volta da intertela (menos a parte superior) e vire-o.			Para garantir que este produto após fabricado seja recebido pelo cliente conforme sua especificação						
Persponta punho		Pegar o lote de punho fechado, posicioná-lo sobre a máquina Reta Eletrônica e costurar com calcador 5 mm com um ponto ajustado em 12 por polegada, em torno do punho redondo ou chanfrado até a costura do orlado.			Para garantir que este produto após fabricado seja recebido pelo cliente conforme sua especificação						
Refilar punho		Pegar lote de punho perspontado, colocar sobre a máquina overloque e retirar o excesso de tecido.			Para garantir que este produto após fabricado seja recebido pelo cliente conforme sua especificação						
Revisar Punho		Pegar o lote de punho perspontado e refilado, posicioná-lo sobre a mesa de verificação e verificar se está dentro dos padrões de qualidade para ir para montagem.			Para garantir que este produto após fabricado seja recebido pelo cliente conforme sua especificação						

# MANUAL DE TREINAMENTO

Código Geral

Código de Controle

## PRODUÇÃO DE PUNHO PARA A FABRICAÇÃO DE CAMISA

Estabelecido		Revisão		Aprovação		Próxima Revisão
Data	Data	Nome	Data	Assinatura/Carimbo	Data	Data
21/03/2016	28/03/2016	Jaqueline				

### Posicionar punho para orlar

Pegar o lote de punho e posicioná-lo sobre a máquina, pegar um punho com a mão esquerda e posicioná-lo no calcador de forma que fique encostado, após posicionado com a mão direita ajuste o tecido para que não sobre tecido no orlado e com a mão esquerda o mantenha encostado no calcador realizando a costura reta. Para acionar a máquina pise com os dois pés no pedal localizado embaixo da máquina o forçando para baixo.

Realizar tarefa com menor número de movimentos.



### FECHAR PUNHO

Posicionar punho orlado sobre a máquina, pegue-o com a mão esquerda e ajuste a intertela com o tecido que sobra, com a ajuda da mão direita de forma ao punho costurando em volta da intertela e somente abaixo da costura do orlado, após o punho estiver fechado vire-o. Para acionar a máquina pisar com os pés no pedal localizado embaixo da máquina o forçando para baixo.

Garantir que costura não suba na intertela e nem fique longe.



## MANUAL DE TREINAMENTO

Código Geral

Código de Controle

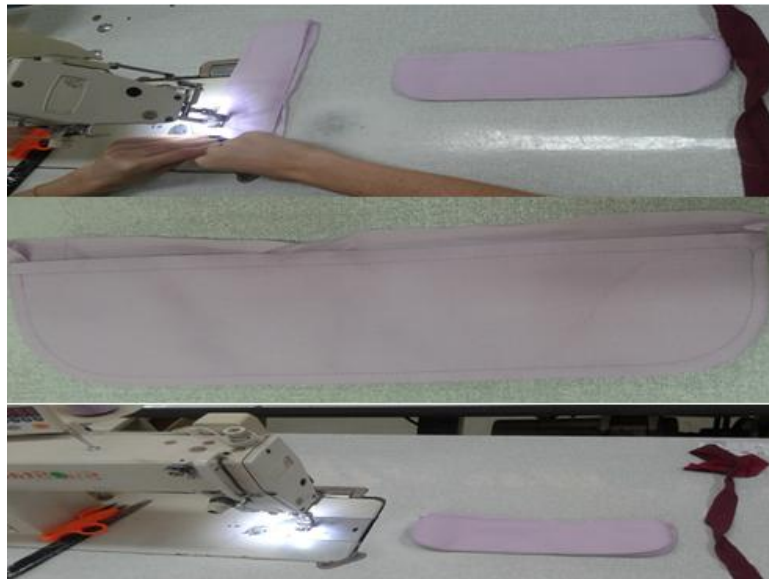
### PRODUÇÃO DE PUNHO PARA FABRICAÇÃO DE CAMISA

Estabelecido		Revisão		Aprovação		Próxima Revisão
Data	Data	Nome	Data	Assinatura/Carimbo	Data	Data
21/03/2016	28/03/2016	Jaqueline				

### PERSPONTA PUNHO

Posicionar punhos fechados sobre a máquina Reta Eletrônica, com a mão direita aproxime o punho e ajuste no calcador 5mm e com a ajuda da mão esquerda modele o punho de forma que o tecido inferior não apareça na parte superior do punho, inicia-se na linha do orlado costurando-o até o fim da linha do orlado. Para acionar a máquina pisar com os pés no pedal embaixo da máquina o forçando para baixo.

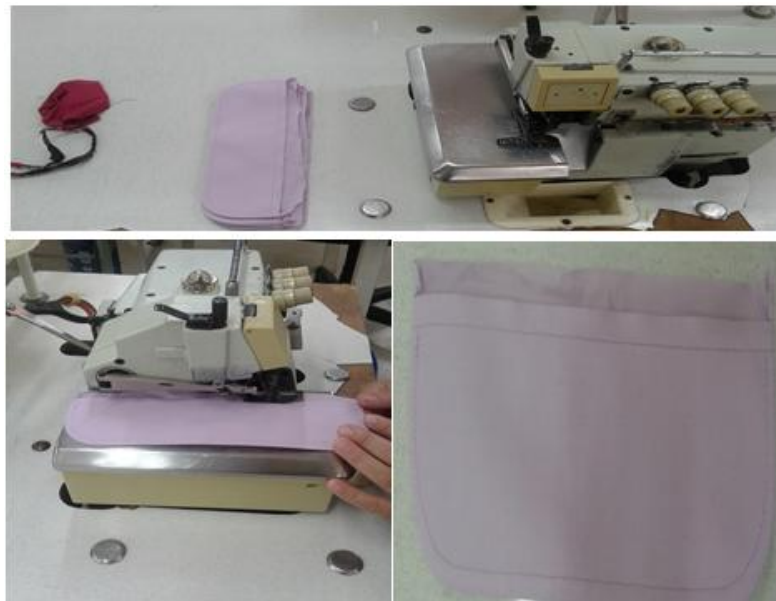
Garantir que a costura não fique torta ou com ponto solto.




### REFILAR PUNHO

Posicionar punho sobre a máquina, com a mão esquerda pegar o punho e posicioná-lo na máquina overloque usada sem linha para refilar, refila-o com a ajuda da mão direita o mantenha firme na direção do refilamento. Para acionar a máquina pisar com os pés no pedal embaixo da máquina o forçando para baixo.

Garantir que não se refila mais do que o necessário.



<b>MANUAL DE TREINAMENTO</b>					Código Geral		
<b>PRODUÇÃO DE PUNHOS PARA FABRICAÇÃO DE CAMISA</b>					Código de Controle		
					Estabelecido		Revisão
Data	Data	Nome	Data	Assinatura/Carimbo		Data	
21/03/2016	28/03/2016	Jaqueline					
<b>REVISAR PUNHOS</b>							
<p>Com a mão esquerda segurar o punho e com a direita cortar sobras de fio, visualizar se o punho não apresenta defeito.</p>							
<p>Garantir que não passe peças com defeito para a montagem.</p>							



<b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL</b>					Código Geral	
PRODUÇÃO DE COLARINHO PARA FABRICAÇÃO DE CAMISA					Código de Controle	
<b>Estabelecido</b>		<b>Revisão</b>		<b>Aprovação</b>		<b>Próxima Revisão</b>
Data	Data	Nome	Data	Assinatura/Carimbo	Data	
21/03/2016	28/03/2016	Jaqueline				
<b>PROCESSO</b>				<b>PRODUTO</b>		
Produção de colarinhos				Colarinho		
<b>TAREFA</b>				<b>SUPERVISAO</b>		
Posicionar sobre a máquina e costurar				<b>RESPONSÁVEL</b>		
<b>Resultados Esperados</b>						
Produtos com costuras firmes com tamanho 12 pontos por polegada; Produtos que apresentem a mesma tonalidade. Produto isento de defeitos; Tarefa realizada sem acidentes.						
<b>Atividades Críticas</b>						
1- Posicionar peças do colarinho sobre a máquina 2- Verificar presença de tecidos com a mesma tonalidade. 3- Verificar a presença de medida de ponto fora do padrão estabelecido. 4- Verificar a presença de ponto solto. 5- Verificar se há defeitos ou costuras tortas. 6- Refilar excesso de tecido.						
<b>Ações Corretivas</b>						
*Refazer peças que apresentem fora das especificações apresentadas no resultado esperado; * Descartar peças com corte no tecido; * Caso ocorra acidente, procurar imediatamente atendimento no ambulatório da empresa;						
<b>Material Necessário</b>						
Descrição	Qty	Descrição	Qty			
Calçado Fechado	1 - par					
Tesoura	1					
Tesoura pique pequena	1					
Protetor auricular	1					
<b>Manuseio do Material</b>						
Após a realização da tarefa, guardar EPIs em local adequado.						

MANUAL DE TREINAMENTO					Código Geral	
PRODUÇÃO DE COLARINHO PARA FABRICAÇÃO DE CAMISA					Código de Controle	
Estabelecido	Revisão		Aprovação		Próxima Revisão	
Data	Data	Nome	Data	Assinatura/Carimbo	Data	
21/03/2016	28/03/2016	Jaqueline				
PROCESSO			REFERÊNCIA	SUPERVISÃO		RESPONSÁVEL
Produção de colarinhos						
SUPERFÍCIE ALVO			MATERIAL DE APOIO			
Atividade (O que fazer)	Como fazer		Por que fazer	Risco	Neutralização	
Orlar pé	Pegar lote, colocá-lo sobre a máquina, costurar orlado no tecido que se encontra colado a intertela com calcador 5mm. No lote se encontra o forrinho e o tecido com intertela.		Para garantir que este produto após fabricado seja recebido pelo cliente conforme sua especificação	* Ergonomicos ( movimentos repetitivos, monotonia, postura inadequada); * Acidentes ( corte, prensagem); * Físico ( ruído).	* ginastica laboral; * rodizio de tarefas; * inspeção nos EPI's; * uso de protetor auricular.	
Refilar pé	Pegar o lote e posicioná-lo sobre a máquina overloque, pegar o orlado do pé e refilar excesso de tecido passando-o na máquina que é somente utilizada para corte		Para garantir que este produto após fabricado seja recebido pelo cliente conforme sua especificação			
Fechar cabeça	Pegar lote que vem com um tecido colado intertela e o forrinho e posicioná-lo sobre a máquina, montar cabeça costurando o tecido com intertela e o forrinho (menos na parte de baixo da cabeça).		Para garantir que este produto após fabricado seja recebido pelo cliente conforme sua especificação			
Refilar cabeça	Pegar lote de cabeça fechado e refilar excesso de tecido na parte inferior.		Para garantir que este produto após fabricado seja recebido pelo cliente conforme sua especificação			
Virar cabeça, cortar pontas e definir pontinha	Pegar o lote já refilado, cortar pontas para facilitar no virar, vire-o e defina ponta da cabeça.		Para garantir que este produto após fabricado seja recebido pelo cliente conforme sua especificação			
Perspontar Cabeça	Pegar o lote já virado de cabeça, posicionar uma peça sobre a máquina encostado no calcador para persponto, costurar com calcador 5mm de forma que o tecido inferior não aparece na parte superior do punho.		Para garantir que este produto após fabricado seja recebido pelo cliente conforme sua especificação			
Revisar cabeça	Coloque o lote sobre a mesa de verificação e visualize se a cabeça perspontada está dentro das especificações recomendadas.		Para garantir que este produto após fabricado seja recebido pelo cliente conforme sua especificação			
Colocar Filete no cabeça	Após aprovado no procedimento de revisão, colocar filete nas laterais entre as costuras.		Para garantir que este produto após fabricado seja recebido pelo cliente conforme sua especificação			
Montagem do colarinho	Posicionar o lote sobre a máquina contendo a cabeça perspontada, o pé orlado e o forrinho, para montar posicione o forrinho por baixo, em cima coloque a cabeça e por fim o pé orlado conforme especificações e costure unindo as três peças e motando o colarinho.		Para garantir que este produto após fabricado seja recebido pelo cliente conforme sua especificação			
Persponto no meio do colarinho	Posicionar colarinho montado sobre a máquina e costurar persponto no meio, ajustando e dando término ao colarinho.		Para garantir que este produto após fabricado seja recebido pelo cliente conforme sua especificação			
Marcar colarinho	Posicionar colarinho na mesa de marcar, posicioná-lo e marcar conforme a especificação.		Para garantir que este produto após fabricado seja recebido pelo cliente conforme sua especificação			
Revisar colarinho	Posicionar colarinhos sobre a mesa de verificação e visualizar se apresenta algum defeito, se apresentar deve ser devolvido para ser desmanchado e refeito. Somente deverá ir para montagem se apresentar estar dentro dos padrões de qualidade.		Para garantir que este produto após fabricado seja recebido pelo cliente conforme sua especificação			

## MANUAL DE TREINAMENTO

Código Geral

Código de Controle

### PRODUÇÃO DE COLARINHO PARA FABRICAR CAMISAS

Estabelecido		Revisão		Aprovação		Próxima Revisão
Data	Data	Nome	Data	Assinatura/Carimbo	Data	Data
21/03/2016	28/03/2016	Jaqueline				

### ORLAR PÉ DO COLARINHO

Pegar um lote de pé do colarinho e posicioná-lo sobre a máquina, com a mão esquerda pegar um e posicioná-lo com a intertela para baixo encostado no calcador 5 mm. Utilizar os dois pés para acionar o pedal localizado em baixo da máquina, esse movimento dará início a costura. Por fim com a mão direita modelar o pé do colarinho de forma que não apareça o tecido por cima do orlado e costurar ajustando-o com as duas mãos na parte superior frontal.



Realizar tarefa com menor número de movimentos.

### REFILAR PÉ DO COLARINHO

Posicionar o lote de pé orlado com a intertela virada para cima sobre a máquina, com a mão esquerda pegar o pé orlado e posicionar na máquina overloque utilizada para cortar e com o auxílio da mão direita segurando firme passar o pé do colarinho na máquina de forma que só refile o excesso de tecido que fica abaixo da intertela na parte inferior do pé. Para acionar a máquina pisar com o dois pés no pedal o forçando para baixo.



Garantir que não haja peças cortadas além do estipulado.

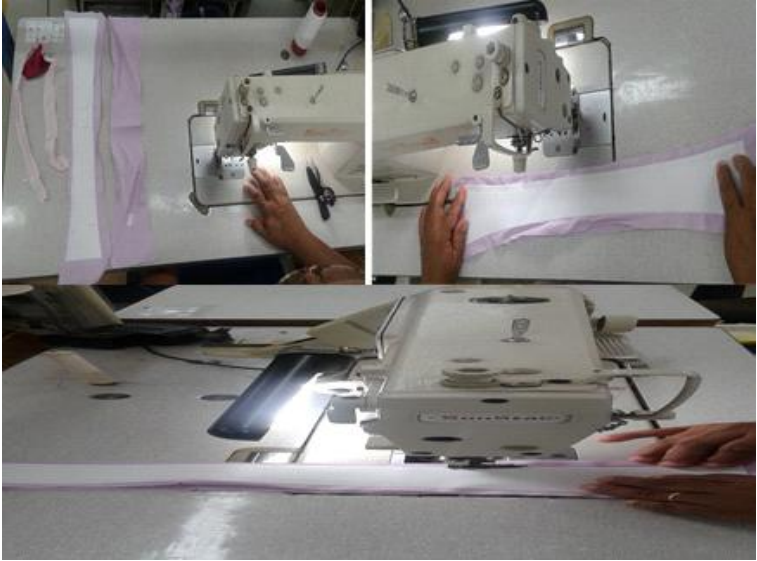
MANUAL DE TREINAMENTO					Código Geral	
<b>PRODUÇÃO DE COLARINHO PARA FABRICAÇÃO DE CAMISAS</b>					Código de Controle	
<b>Estabelecido</b>		<b>Revisão</b>		<b>Aprovação</b>		<b>Próxima Revisão</b>
Data	Data	Nome	Data	Assinatura/Carimbo	Data	
21/03/2016	28/03/2016	Jaqueline				

**FECHAR CABEÇA**

Posicionar Cortes da cabeça do colarinho (parte inferior e superior) sobre a máquina. Com as duas mãos posicionar ambas as partes de forma que um fique sobre o outro e com a intertela virado para cima. Para que a cabeça se forme, costurar em volta da intertela (apenas nas laterais e na parte de cima) fechando a cabeça ajustando com as duas mãos para que não haja folga ou prega na cabeça fechada. A máquina será acionada ao pisar com os dois pés no pedal localizado embaixo da máquina o forçando para baixo.

Garantir que não seja costurado em cima da intertela e que não haja prega, nem folga na cabeça após finalizada.

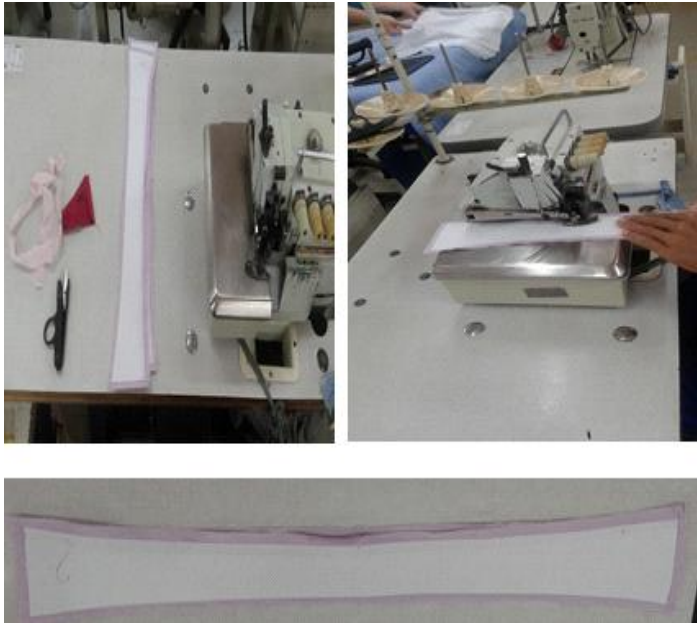


**REFILAR CABEÇA**

Com a mão esquerda pega a cabeça e com o auxílio da mão direita passe a cabeça na máquina overloque utilizada para tirar o excesso na parte inferior da cabeça, abaixo da intertela. Para acionar a máquina Pisar com os dois pés no pedal localizado embaixo da máquina o forçando para baixo.

Garantir que não se corte mais do que o especificado.

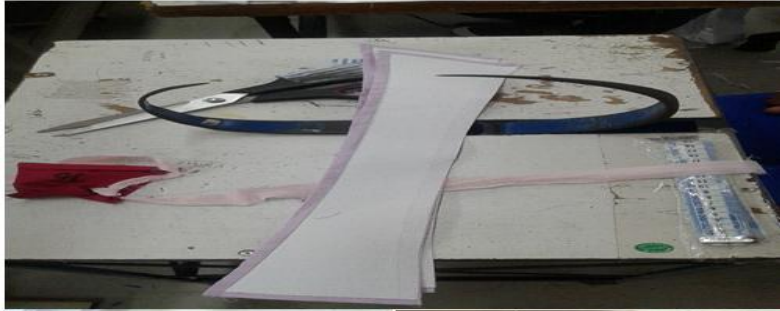


<b>MANUAL DE TREINAMENTO</b>						Código Geral	
<b>PRODUÇÃO DE COLARINHO PARA FABRICAÇÃO DE CAMISAS</b>						Código de Controle	
<b>Estabelecido</b>		<b>Revisão</b>		<b>Aprovação</b>		<b>Próxima Revisão</b>	
Data	Data	Nome	Data	Assinatura/Carimbo	Data		
21/03/2016	28/03/2016	Jaqueline					


  

**CORTAR PONTAS, VIRAR E DEFINIR PONTNHA DA CABEÇA**

Pegar a cabeça com a mão esquerda e com a mão direita cortar as pontas por fora da costura com uma tesoura, virar cabeça com as duas mãos e por fim definir a pontinha da cabeça no arco de ferro utilizando também as duas mãos.




Realizar tarefa com o menor número de movimentos.





  



**PERSPONTA CABEÇA**

Posicionar cabeça virada e definida sobre a máquina, com mão esquerda pegar cabeça e posicioná-la encostado no calcador, e com as duas mãos costurar o persponto ajustando de forma que o tecido inferior não apareça na parte superior da cabeça. Para acionar a máquina pisar com os dois pés no pedal localizado embaixo da máquina o forçando para baixo.



Garantir que a costura esteja dentro dos padrões de qualidade

MANUAL DE TREINAMENTO						Código Geral	
<b>PRODUÇÃO DE COLARINHO PARA FABRICAÇÃO DE CAMISA</b>						Código de Controle	
Estabelecido	Revisão		Aprovação			Próxima Revisão	
Data	Data	Nome	Data	Assinatura/Carimbo		Data	
21/03/2016	28/0/2016	Jaqueline					
<b>REVISAR CABEÇA</b>							
<p>Pegar cabeça, uma a uma com as duas mãos e visualizar se está adequada para a próxima etapa. Se for visualizado algum defeito, voltar peça para desmanchar e ser refeita.</p>							
<p>Entregar produto para a próxima tarefa</p>							
<b>COLOCAR FILETE NA CABEÇA</b>							
<p>Com a mão esquerda segurar as cabeças perspontadas e revisadas e com a mão direita colocar filete ente as costuras laterais.</p>							
<p>Entregar produto para a próxima etapa.</p>							

# MANUAL DE TREINAMENTO

## PRODUÇÃO DE COLARINHO PARA FABRICAÇÃO DE CAMISA

Código Geral

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Código de Controle

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Estabelecido		Revisão		Aprovação		Próxima Revisão
Data	Data	Nome		Data	Assinatura/Carimbo	Data
21/03/2016	28/0/2016	Jaqueline				

### MONTAGEM DO COLARINHO

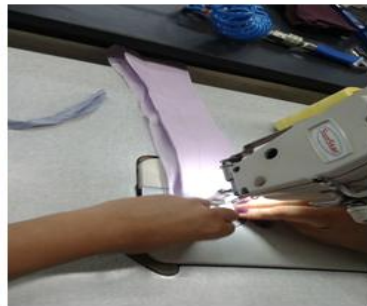
Posicionar o pé do colarinho, a cabeça e o forrinho do pé sobre a máquina. Com a mão esquerda pegar um de cada, posicionar na seguinte ordem, primeiro o forrinho, acima do forrinho a cabeça e por fim o pé orlado. Com as duas mãos posicioná-lo para ser costurado ajustando para por fim formar o colarinho unindo as três partes. A costura deve ser feita na parte inferior do pé a mais ou menos 5mm. Para acionar a máquina pisar no pedal com os dois pes localizado embaixo da máquina o forçando para baixo.



Garantir que esteja adequado para a próxima etapa.

### PERSPONTO NO MEIO DO COLARINHO

Com as duas mãos ajustar colarinho e segurar firme para costurar. A costura deve ser feita na parte superior frontal do pé e de forma que apareça também na parte de trás do pé, sem que escape a costura ou fique larga. Para acionar a máquina pisar com os dois pés no pedal localizaddo embaixo da máquina o forçando para baixo.



Garantir que o produto esteja dentro dos padrões de qualidade.

# MANUAL DE TREINAMENTO

## PRODUÇÃO DE COLARINHO PARA FABRICAÇÃO DE CAMISA

Código Geral

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Código de Controle

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Estabelecido		Revisão		Aprovação		Próxima Revisão
Data	Data	Nome		Data	Assinatura/Carimbo	Data
21/03/2016	28/0/2016	Jaqueline				

### MARCAR COLARINHO

Posicionar colarinho no lado esquerdo da mesa de marcação. Com a mão esquerda pegar colarinho e com o auxílio da mão direita dobre-o exatamente no meio e o posicione no marcador. Ao colocá-lo no marcador já será marcado o ponto localizado no meio do colarinho. Com o pé direito pisar no pedal acionando o marcador para que seja feito os furos de orientação, de forma que os furos das laterais fiquem exatamente no ombro e o do meio seja orientação para pregar a etiqueta no pala no processo de montagem da camisa.



Garantir que esteja adequado para a próxima etapa.

### REVISAR COLARINHO

Com as duas mãos ver se o colarinho apresenta algum tipo de defeito e verificar se está dentro dos padrões de qualidade.



Garantir que colarinhos que apresentem defeitos sejam desmanchados e refeitos e que não passe para a montagem.