

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

NATÁLIA SMANIOTTO

**ANÁLISE DO PROCESSO PRODUTIVO EM UMA FÁBRICA DE
CONFECÇÕES DO OESTE DO PARANÁ**
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDIANEIRA

2016

NATÁLIA SMANIOTTO

**ANÁLISE DO PROCESSO PRODUTIVO EM UMA FÁBRICA DE
CONFECÇÕES DO OESTE DO PARANÁ**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação, em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, como requisito parcial para à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientadora: Prof. Dra. Vania Lionço.

Co-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

ANÁLISE DO PROCESSO PRODUTIVO EM UMA FÁBRICA DE CONFECÇÕES DO OESTE DO PARANÁ

Por

NATÁLIA SMANIOTTO

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado dia 16 de novembro de 2016, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou este trabalho aprovado.

Prof. Dra. Vânia Lionço
Universidade Tecnológica Federal do
Paraná

Prof. Alencar Servat
Universidade Tecnológica Federal do
Paraná

Prof. Me. Peterson Diego Kuhn
Universidade Tecnológica Federal do
Paraná

Prof. Ma. Luani Back
Universidade Tecnológica Federal do
Paraná

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

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, pois sem Ele eu nada seria. Aos meus pais, Clair Antonio e Márcia, por serem os alicerces em minha vida e por jamais deixarem de me incentivar. Aos meus irmãos, Guilherme e Gabriel, pela paciência nos dias difíceis e ao meu namorado, Leonardo, por me dar força e suporte durante toda esta jornada.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre ter iluminado meu caminho. Por ser meu refúgio e fortaleza.

Aos meus pais, Clair Antonio Smaniotto e Márcia Smaniotto, minha eterna gratidão por todo amor, força e confiança. O meu esforço é por vocês.

Aos meus irmãos, Guilherme Smaniotto e Gabriel Smaniotto, pelo apoio no dia a dia.

Ao meu namorado Leonardo Schutt da Silva por ter me acompanhado durante todo o meu estudo na UTFPR e na realização deste trabalho. Por me dar coragem para enfrentar os desafios, ter paciência e por estar comigo em todas as horas.

A minha orientadora Vânia Lionço, ao meu coorientador Peterson D. Kuhn e a professora Carla A. P. Schmidt, pela contribuição nesse trabalho e pela disposição em sempre ajudar.

Aos professores, que se dedicaram diariamente para o meu crescimento pessoal e acadêmico, meu muito obrigada.

Aos meus amigos, por compreenderem meus dias difíceis e me apoiarem durante toda essa etapa.

Aos profissionais da empresa em estudo, por toda atenção e dedicação em me atender e auxiliar no trabalho.

E a todos que de alguma forma acrescentaram para este trabalho ser concluído com exatidão.

Muito obrigada a todos!

*“Mil cairão ao teu lado, e dez mil à tua
direita, mas não chegará a ti.”*

Salmos 91:7

RESUMO

SMANIOTTO, Natália. **Análise do Processo Produtivo em uma Fábrica de Confeções do Oeste do Paraná**. 2016. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Dentro da indústria da transformação, a segunda maior indústria geradora de empregos no Brasil é a indústria da moda, porém a concorrência de roupas importadas aumentou cerca de 24 vezes desde a última década, resultando em maiores dificuldades para o crescimento de novas indústrias nacionais. Deste modo, torna-se cada vez mais importante fazer uma análise das oportunidades de melhorias para uma empresa se tornar mais competitiva no mercado. Assim, este trabalho tem como objetivo avaliar o tempo e método utilizado no processo produtivo de uma fábrica de confeções do oeste do Paraná. Com a aplicação dos conceitos do estudo de tempos e métodos, foi identificado e eliminado os movimentos desnecessários na fabricação, padronizado o método de fabricação que mais se adapte a empresa e definido o tempo padrão de produção do vestido na indústria. Além disso, com os resultados obtidos, comparou-se os tempos encontrados com o da empresa, notando-se que há uma grande diferença de tempo no processo produtivo. Assim, tornou-se fundamental para a indústria estudada observar os dados e assim começar a se planejar e programar melhor sua produção.

Palavras-chave: Sistema de Produção; Planejamento e Controle da Produção; Tempos e Métodos.

ABSTRACT

SMANIOTTO, Natália. **Production Process Analysis in a Clothing Factory in West Paraná.** 2016. Final thesis (Bachelor of Science in Industrial Engineering) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

In the processing industry, the second largest industry which creates more employment in Brazil is the fashion one. However, the competition with imported clothes increased about 24 times since the last decade, which has resulted in big difficulties to develop new national industries. This analysis aims to assess the time and method utilized in the production process of a clothing factory located in West Paraná. Applying the Times and Methods Study, this research identified, eliminated unnecessary motions, standardized the manufacturing method with the one that fits best to the company, and defined the production times. Moreover, with the results obtained, the times between what I found and what the company had were compared, and it was noted a huge difference in the production process time. Then, this study was essential to provide the company a better way of planning and scheduling its production.

Key-words: Production System; Production Planning and Controls (PPS); Times and Methods.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Dinâmica do sistema de produção.....	17
Figura 2 – Representação de um fluxo linear.....	19
Figura 3 – Representação de um fluxo por lotes.....	21
Figura 4 – Representação de um fluxo por projeto.	22
Figura 5 – O planejamento e seus desdobramentos.....	23
Figura 6 – O controle e seus desdobramentos.....	23
Figura 7 – Os cinco símbolos padrão para o fluxo de processo criado pela ASME ..	27
Figura 8 – Exemplo de fluxograma de blocos	28
Figura 9 – Exemplo de fluxograma vertical	29
Figura 10 - Símbolos mais utilizados para o fluxograma descritivo ou parcial	30
Figura 11 – Exemplo de fluxograma descritivo.....	31
Figura 12 – Exemplo de fluxograma global	32
Figura 13 – Coeficiente de eficiência	35
Figura 14 – Generalização das faixas de eficiência	35
Figura 15 – Valores típicos para a tolerância T (em porcentagem).....	37
Figura 16 – Valores típicos para z.....	39
Figura 17 – Etapas da Pesquisa	44
Figura 18 – Modelo do vestido produzido	49
Figura 19 – Fluxograma global do processo produtivo do vestido.	50
Figura 20 – Continuação do fluxograma global do processo produtivo do vestido....	51
Figura 21 – Divisão de elementos.....	53
Figura 22 – Valores dos coeficientes de variação	59
Figura 23 – Comparação entre os tempos padrão	60

LISTA DE SIGLAS

ABIT	Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção
ASME	<i>American Society of Mechanical Engineers</i>
EF	Eficiência
FT	Fator de Tolerância
PCP	Planejamento e Controle da Produção
POP	Procedimento Operacional Padrão
T	Tolerância
TN	Tempo Normal
TP	Tempo Padrão
TR	Tempo Real

LISTA DE SÍMBOLOS

- a Precisão final desejada ou erro relativo (em porcentagem)
- N Número de ciclos a serem cronometrados
- S Desvio padrão da amostra de medidas
- x Média da amostra de medidas
- z Número de desvios padrão da normal padronizada, correspondente ao grau de confiança C desejado

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	16
2.1 OBJETIVO GERAL	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3 REVISÃO DE LITERATURA	17
3.1 SISTEMAS DE PRODUÇÃO	17
3.1.1 Classificação dos Sistemas de Produção	18
4.1.1.1 Sistemas de produção contínua ou de fluxo em linha	19
4.1.1.2 Sistemas de produção por lotes ou por encomenda (fluxo intermitente)	20
4.1.1.3 Sistemas de produção para grandes projetos sem repetição	21
3.2 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO	22
3.3 TEMPOS E MÉTODOS	24
3.3.1 Mapeamento do Processo	26
4.3.1.1 Fluxograma de blocos	27
4.3.1.2 Fluxograma vertical	28
4.3.1.3 Fluxograma descritivo	29
4.3.1.4 Fluxograma global	31
3.3.2 Procedimento Operacional Padrão (POP)	32
3.3.3 Tipos dos tempos	33
3.3.4 Cálculo dos Tempos	34
3.3.5 Números de Ciclos a Ser Cronometrado	38
4 MATERIAIS E MÉTODOS	40
4.1 UNIVERSO DA PESQUISA	40
4.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	40
4.2.1 Quanto à Natureza	41
4.2.2 Quanto à Abordagem do Problema	41
4.2.3 Quanto aos Objetivos	42
4.2.4 Quanto aos Procedimentos	43
4.3 PROCEDIMENTOS DA PESQUISA	43
4.3.1 Etapa 1	44
4.3.2 Etapa 2	44
4.3.3 Etapa 3	45
4.3.4 Etapa 4	45
4.3.5 Etapa 5	46
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	47
5.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DE VESTIDOS	47
5.2 PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	52
5.3 ESTUDO DE TEMPOS	52
5.3.1 Total de Tempo dos Elementos, Número de Observações Feitas e Tempo Médio	54
5.3.2 Fator de Eficiência e Tempo Normalizado	55
5.3.3 Porcentagem de Fadiga mais as Tolerâncias Pessoais	56
5.3.4 Porcentagem de Troca de Ferramentas mais os Ajustes	56
5.3.5 Tempo Normalizado mais as Tolerâncias	57
5.3.6 Frequência	57
5.3.7 Tempo Padrão de Cada Elemento	57
5.3.8 Tempo Padrão para a Produção de um Vestido	58

5.4 NÚMERO DE CICLOS A SEREM CRONOMETRADOS.....	58
5.5 COMPARAÇÃO ENTRE OS TEMPOS ENCONTRADOS E OS DA EMPRESA	59
6 CONCLUSÃO	61
REFERÊNCIAS.....	63
APÊNDICE A – PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	67
APÊNDICE B – PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO COM IMAGENS	74
APÊNDICE C – PLANILHA DE CRONOANÁLISE	79
APÊNDICE D – EXEMPLO PRÁTICO DO CÁLCULO DE UM ELEMENTO NA TABELA DE CRONOANÁLISE.....	82

1 INTRODUÇÃO

O setor têxtil e de confecção, também conhecido como a indústria da moda, surgiu como um grande impulso para revolução industrial no Brasil cerca de 200 anos atrás. Segundo o Sindvestuário (2014), “a indústria da moda é o segundo maior empregador na indústria de transformação e também segundo maior gerador de primeiro emprego”. Porém, de acordo com a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (Abit) (2014), a concorrência de vestuários importados aumentou cerca de 24 vezes desde a última década, resultando em maiores dificuldades para o crescimento de novas indústrias nacionais.

Com o mercado cada vez mais acirrado e em busca de obter maior vantagem competitiva em comparação com as demais indústrias, o estudo para alcançar a otimização dos custos e processos destas micro e pequenas indústrias torna-se cada vez mais importante, uma vez que um sistema produtivo engloba diversos fatores que influenciam no resultado final da produção.

Um sistema de produção pode ser definido pela entrada de insumos, que passa por processos de transformação, tornando-se então o produto final (LUSTOSA et al, 2008; TUBINO, 2009). Com isso, é essencial que o engenheiro de produção conheça detalhadamente cada etapa do processo produtivo, para assim determinar qual sistema produtivo se adapta melhor para a determinada indústria, podendo este ser modificado quando necessário.

Com a importante e necessária tarefa de fazer adequações na tentativa de aprimorar este sistema produtivo, determina-se que a indústria comece pelo planejamento de seus recursos para obter uma listagem do que é preciso antes de começar a produção. Após a aceitação do que foi delineado, necessita-se então do controle para verificar como está o desenvolvimento deste processo. Por isso, o Planejamento e Controle da Produção (PCP) é uma ferramenta essencial para cumprir os objetivos da organização (CHIAVENATO, 2008).

Portanto, a busca por identificar pontos de melhoria nesse estudo terá como objetivo principal a avaliação do processo produtivo de um modelo de vestido, o qual será criado pela empresa para a meia estação e será acompanhado desde o momento da escolha do modelo até a armazenagem deste.

Apesar da indústria em estudo possuir aproximadamente vinte anos de

mercado, nota-se então a necessidade de haver estudos sobre a padronização e capacidade de produção para um melhor planejamento e controle da produção. Assim, para avaliar este sistema produtivo, será utilizado as ferramentas do estudo de tempos, iniciado por Frederick Taylor em 1881, e o estudo de métodos, feito em 1885 pelo casal Gilbreth.

2 OBJETIVOS

Nesta seção serão apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos do trabalho.

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o tempo e método utilizado no processo produtivo de uma fábrica de confecções do oeste do Paraná.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Mapear as atividades de produção de uma peça de vestuário fabricado no processo industrial.
- b) Desenvolver Procedimento Operacional Padrão (POP) do produto selecionado.
- c) Realizar o estudo de tempos (cronoanálise) nos processos desse produto.
- d) Apresentar propostas de melhorias para a empresa com base nos resultados encontrados.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Nessa seção será realizada uma revisão bibliográfica de tópicos importantes para o desenvolvimento da pesquisa.

3.1 SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Os sistemas de produção possuem diferentes definições, conforme autores contemporâneos. Diversos destes autores priorizam a aplicação do sistema para orientar sua definição. Martins e Laugeni (2005, p.11) utilizam a perspectiva da engenharia de produção para compreender o sistema como “um conjunto de elementos inter-relacionados com um objetivo em comum”. Em complemento, Netto e Tavares (2006) e Moreira (2011), determinam que este conjunto de atividades e operações dentro do processo deve resultar na fabricação de bens ou serviços para o consumidor.

Para Martins e Laugeni (2005), Lustosa et al. (2008) e Tubino (2009), um sistema produtivo é aquele onde as entradas (insumos), também conhecidas como *inputs*, são transformadas através de um ou mais processos (funções de transformação) em saídas (produtos), também chamadas de *outputs* (Figura 1). Os sistemas de produção têm como objetivo produzir bens, serviços ou de fornecer informações (MARTINS; LAUGENI, 2011).

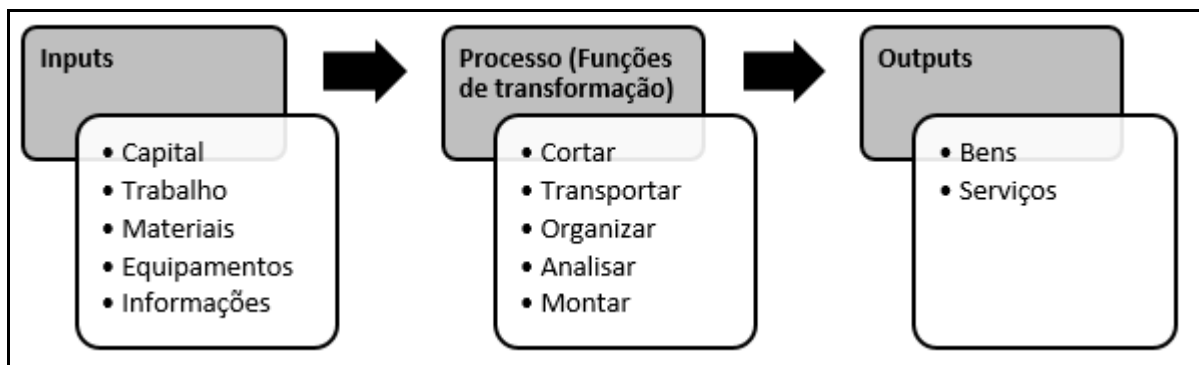


Figura 1 - Dinâmica do sistema de produção
 Fonte: Adaptado de Lustosa et al. (2008).

O conceito de sistema de produção está interligado através de elementos humanos, físicos e procedimentos gerenciais onde o custo inicial do projeto deve ser superado através do valor dos produtos finais (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010).

Um sistema de produção não trabalha isolado, ele recebe influências do ambiente, seja este interno ou externo, onde altera o desempenho dele. As interferências internas são aquelas proporcionadas pelo pessoal da própria empresa, como por exemplo, o pessoal do marketing, dos recursos humanos, etc. Já as influências do ambiente externo são relacionadas a situação econômica atual do país e do mundo, a tecnologia, aos concorrentes e entre outros. Portanto, é devido essas influências que uma empresa deve selecionar o melhor sistema produtivo para sua realidade, dentre os disponíveis (MOREIRA, 2011).

3.1.1 Classificação dos Sistemas de Produção

Com o objetivo de facilitar o entendimento das particularidades e as relações entre cada sistema, é necessário classificá-los de acordo com suas atividades (LUSTOSA et al., 2008; TUBINO, 2009). Estes sistemas de produção podem ser classificados como bens ou serviços.

Manufatura de bens ocorre quando o produto gerado é tangível, ou seja, pode ser visto ou tocado. Inversamente, prestadores de serviços obtém um produto que apenas pode ser sentido, chamado de intangível (TUBINO, 2009). Apesar desta diferença, tanto a manufatura de bens quanto a prestação de serviços devem, segundo Tubino (2009, p.5), “projetar seus produtos, prever sua demanda, balancear seu sistema produtivo, treinar sua mão de obra, vender seus produtos, alocar seus recursos e planejar e controlar suas operações”.

De acordo com Moreira (2011), os sistemas produtivos, tanto a manufatura de bens quanto a prestação de serviços, podem ser separados em três grupos:

- a) Sistemas de produção contínua ou de fluxo em linha;
- b) Sistemas de produção por lotes ou por encomenda (fluxo intermitente);
- c) Sistemas de produção para grandes projetos sem repetição.

Esta classificação é conhecida como a Classificação Tradicional e é principalmente considerada em função do fluxo do produto (MOREIRA, 2011). Para melhor entendimento, apresenta-se a seguir a caracterização de cada um deles.

4.1.1.1 Sistemas de produção contínua ou de fluxo em linha

O sistema de produção contínuo, segundo Tubino (2009, p.6), caracteriza-se por ser altamente uniforme tanto na produção quanto na demanda de bens e serviços. Deste modo, os produtos e os processos são totalmente dependentes, o que facilita a automação do processo.

Em complemento, Lustosa et al. (2008) destaca que os processos em linha são caracterizados principalmente por ter uma sequência de atividades predeterminadas. A Figura 2 representa o fluxo das atividades, indicando tarefas precedentes e posteriores, representadas em uma sequência linear.

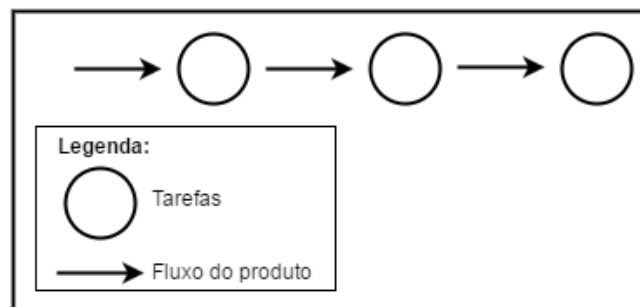


Figura 2 – Representação de um fluxo linear
Fonte: Adaptado de Lustosa et al. (2008).

Para que o sistema flua de maneira adequada, é necessário que os produtos estejam altamente padronizados, pois estes seguirão uma sequência já preestabelecida. E com o propósito de que uma operação não retarde a outra, as fases do processo têm de estar bem balanceadas. Assim, este sistema pode ser subdividido em dois tipos de produção: em massa e contínua (LUSTOSA et al., 2008; MOREIRA, 2011).

A produção em massa caracteriza-se pela produção em larga escala, podendo ter um pequeno grau de diferenciação nos produtos. Exemplo de produção

em massa são as linhas de montagem como fogões, geladeiras, automóveis, abate e beneficiamento de aves e suínos. A produção contínua diferencia-se por obter processos automatizados e produtos demasiadamente padronizados, podendo haver um pouco ou nada de mudanças na linha de produção. Alguns exemplos de indústrias que utilizam esse processo são as indústrias químicas, de papel e aço (LUSTOSA et al., 2008; MOREIRA, 2011).

De modo geral, conforme Lustosa et al. (2008) e Moreira (2011), este tipo de sistema produtivo destaca-se, quando comparado aos demais, devido a sua alta eficiência e produtividade. Porém, um ponto negativo é a acentuada inflexibilidade deste sistema. Outros fatores do sistema contínuo é o risco da rápida mudança tecnológica no processo, pois sabe-se que os custos das máquinas são altos e que demoram a se pagar, e a monotonia das atividades para os trabalhadores.

4.1.1.2 Sistemas de produção por lotes ou por encomenda (fluxo intermitente)

Neste sistema, a produção é feita em lotes, onde cada lote percorre uma série de tarefas, sendo esta uma sequência própria de cada produto. Após a produção de um lote, outro lote de produto começa a ser fabricado em seu lugar. Deste modo, pode-se dizer que o sistema é altamente flexível, pois atende diversos pedidos de clientes, sendo que muitas vezes cada um deles tem seus próprios projetos específicos (por encomenda) (MOREIRA, 2011; TUBINO, 2009).

Para Lustosa et al. (2008), o sistema de produção em lote é caracterizado por criar um grande número de produtos não-padronizados. Por estas características, tem como pontos negativos a dificuldade no controle dos estoques e programas de qualidade, pois o fluxo é desordenado e não segue uma sequência linear, conforme demonstra a Figura 3.

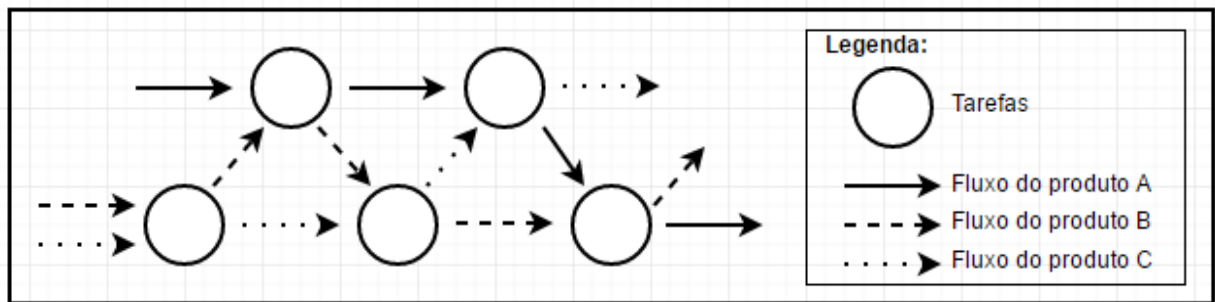


Figura 3 – Representação de um fluxo por lotes.
Fonte: Adaptado de Lustosa et al. (2008).

No sistema de produção intermitente, Moreira (2011, p.10) contextua que “a mão-de-obra e os equipamentos são tradicionalmente organizados em centros de trabalho por tipo de habilidades, operação ou equipamento”. Em outras palavras, Lustosa et al. (2008), diz que esse sistema deve reunir as máquinas semelhantes e habilidades de trabalho parecidas.

Apesar da grande flexibilidade neste sistema quanto à mudança de um produto para o outro, a indústria acaba perdendo tempo nos constantes rearranjos das máquinas, o que torna este sistema um pouco ineficiente e com menor volume de produção do que o sistema contínuo. Deste modo, o que justificará a escolha deste sistema será um menor volume de produção, mas que necessite de uma maior flexibilização dos equipamentos (NETTO; TAVARES, 2006; MOREIRA, 2011).

4.1.1.3 Sistemas de produção para grandes projetos sem repetição

O sistema de produção por projeto, diferente dos demais, não tem um fluxo em linha de operações e não possui similaridade de tarefas entre si (Figura 4). São projetos únicos, com demanda baixa, alto grau de complexidade e que atendem as necessidades específicas requeridas pelo consumidor. Um fator bastante marcante é a alta flexibilidade, o que faz com que estes projetos possuam um custo produtivo bem mais elevado. Outra característica é o tempo de manufatura do produto, que demanda uma longa duração de tarefas. Alguns exemplos desse sistema de produção são os navios, prédios, aviões e grandes estruturas em geral (LUSTOSA et al., 2008; MOREIRA, 2011; NETTO; TAVARES, 2006; TUBINO, 2009).

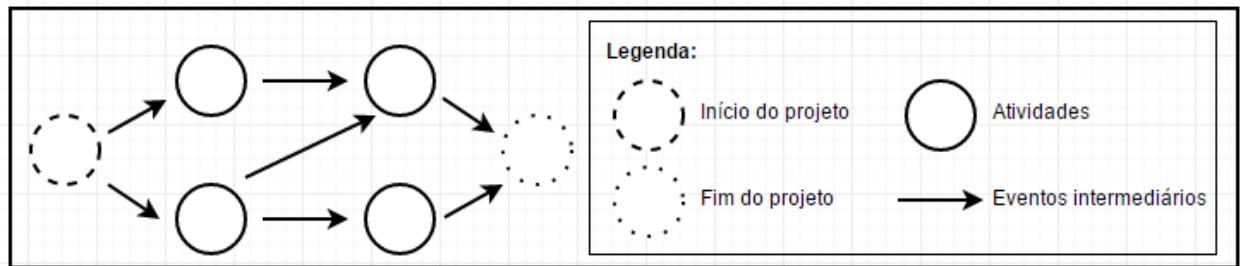


Figura 4 – Representação de um fluxo por projeto.
Fonte: Adaptado de Lustosa et al. (2008).

Após analisar os três tipos de sistemas de produção, pode-se determinar que a indústria, objeto do presente estudo de caso, organiza-se através do sistema de produção por lotes ou sob encomenda, o qual possui um fluxo intermitente que possibilita ter maior flexibilidade nas mudanças de equipamentos durante a produção dos diversos produtos da indústria de confecções.

3.2 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

Para que uma indústria possa alcançar seus objetivos e utilizar da melhor maneira seus recursos, equipamentos e equipe, esta deve primeiramente fazer um planejamento afim de antecipar casuais eventos que possam ocorrer e controlar para que a produção ocorra de forma adequada. É desta maneira então que surge o Planejamento e Controle da Produção (PCP) a fim de obter melhores resultados na indústria (CHIAVENATO, 2008).

O responsável pelo PCP tem como função entender um pouco de cada parte do processo com a finalidade de estar presente para a resolução de problemas em quase todos os setores da indústria. Ele tem que ter uma visão maximizada dentro da empresa e não somente em um setor (visão mais especializada) (RUSSOMANO, 2000).

O objetivo principal do PCP, segundo Russomano (2000, p.49), “é a organização do suprimento e movimentação dos recursos humanos, utilização de máquinas e atividade relacionadas, de modo a atingir os resultados de produção desejados, em termos de quantidade, qualidade, prazo e lugar”.

Para o melhor entendimento do que é o PCP, é importante fazer a

separação dos termos planejamento e controle. O planejamento é a fase de analisar tudo o que você precisará fazer para conquistar da melhor forma possível os objetivos. Por isso o responsável deve se perguntar: o que fazer, quando, quem e como fazer, conforme mostra a Figura 5. O controle tem como principal função medir e corrigir o desempenho daquilo que foi planejado inicialmente. É nesta fase em que é observado se está sendo feito o que foi pensado desde o início e ajustar aquilo que não está de acordo com o projeto inicial (Figura 6) (CHIAVENATO, 2008).

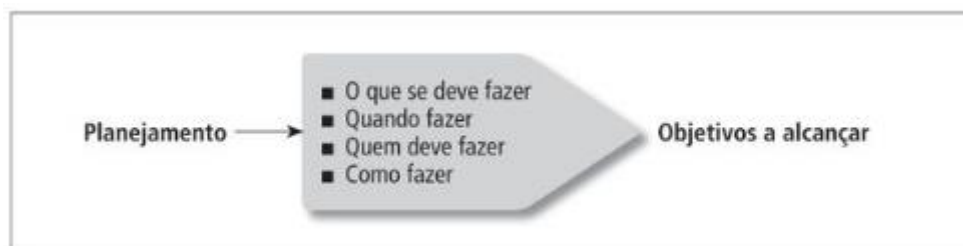


Figura 5 – O planejamento e seus desdobramentos
Fonte: Chiavenato (2008).

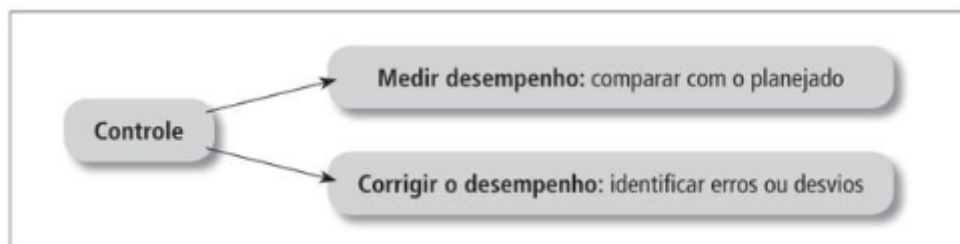


Figura 6 – O controle e seus desdobramentos
Fonte: Chiavenato (2008).

O PCP está interligado em várias áreas de um sistema de produção, como por exemplo:

Da Engenharia do Produto são necessárias informações contidas nas listas de materiais de desenhos técnicos, da Engenharia de Processo os roteiros de fabricação e os lead times, no Marketing buscam-se os planos de vendas e pedidos firmes, a Manutenção fornece os planos de manutenção, Compras/Suprimentos informa as entradas e saídas dos materiais em estoques, dos Recursos Humanos são necessários os programas de treinamento, Finanças fornece o plano de investimentos e o fluxo de caixa, entre outros relacionamentos. (TUBINO, 2009, p.02).

Devido a quantidade de áreas em que o PCP abrange, sua maior função então é dar suporte para as atividades de produção com a finalidade de cumprir aquilo que foi programado desde o início com eficiência (RUSSOMANO, 2000).

Os sistemas produtivos do planejamento e controle da produção são separados em duas filosofias: o sistema de produção “puxado” e o “empurrado”. O sistema de produção “empurrado” é o mais tradicional, onde as indústrias acreditam que utilizando este método não haverá perda de tempo e assim eles poderão adiantar a produção de modo a estar preparado para a demanda futura. Porém, sabe-se que há uma grande dificuldade de prever se aquilo que será estocado realmente será consumido, o que pode aumentar muito os custos. Outro ponto negativo seria a necessidade de um armazém para estocagem, o que também agrega mais custos para o produto final (LUSTOSA et al., 2008; MOREIRA, 2011).

O pensamento de produção “puxado” seria uma produção “de trás para frente”. Para começar a produzir, primeiro recebe-se um pedido do cliente e a partir disso, começa a produção. Esse sistema busca minimizar os estoques, o que consequentemente reduz os desperdícios (LUSTOSA et al., 2008; MOREIRA, 2011).

O método de produção utilizado pela presente indústria estudada é o “empurrado”, pois primeiro é escolhido pela modelista o produto que será produzido e então os funcionários começam a produção para posteriormente a empresa colocar no catálogo de vendas este produto.

3.3 TEMPOS E MÉTODOS

O estudo de tempos, também conhecido como cronoanálise, começou em 1881, com Frederick Taylor, na Midvale Steel Company. Desde que Taylor entrou na fábrica, já começou a observar a necessidade de mudanças no sistema operacional. Assim, após um tempo trabalho, ele se tornou mestre geral, onde então deu início aos seus trabalhos com o objetivo de fazer com que a empresa e os trabalhadores tivessem o mesmo interesse. Taylor afirmava que “o maior obstáculo para a cooperação harmoniosa entre a empresa e os trabalhadores, era a incapacidade que a administração tinha em estabelecer uma carga de trabalho apropriada e justa para a mão-de-obra” (BARNES, 1977, p.08).

Taylor recebeu autorização de investir um pouco do dinheiro da

companhia com a finalidade de determinar o tempo necessário para a realização dos variados tipos de trabalho. Assim, ele estudou seus operários em busca de descobrir como seria um dia completo de trabalho de modo eficiente (BARNES, 1977). Suas investigações e desenvolvimentos deram grande ênfase na cronometragem como um eficiente método de análise produtiva, e esta é apenas uma de suas influências no desenvolvimento de melhorias na indústria (SILVA e COIMBRA, 1980).

O estudo dos métodos começou com o casal Frank B. Gilbreth e Lilian M. Gilbreth. Frank era engenheiro e tinha como objetivo as questões sobre o desperdício de movimentos. Já sua esposa, Lilian, dedicava-se à psicologia e auxiliava seu marido com os estudos sobre a fadiga dos trabalhadores. Este trabalho iniciou em 1885, quando Frank foi contratado em uma empresa de construção civil e logo notou que cada operador fazia o trabalho de maneira diferente e com movimentos distintos. Foi então que ele começou a pesquisar qual seria o melhor método para realizar as atividades no trabalho (BARNES, 1977).

Frank Gilbreth fez com que os operários substituíssem métodos que demandavam mais tempo e mais esforços, por métodos mais curtos e menos cansativos. Deste modo, ele foi otimizando o processo de execução das obras, aumentando a produtividade dos operários e reduzindo a fadiga. Assim, o casal Gilbreth ficou conhecido principalmente por suas melhorias e criações na construção civil e no estudo sobre fadiga e monotonia (BARNES, 1977; COIMBRA E SILVA, 1980; MOREIRA 2011).

Do conjunto destas contribuições surgiu o estudo de tempos e métodos que tem por objetivo:

- (1) Desenvolver o sistema e o método preferido, usualmente aquele de menor custo;
- (2) Padronizar esse sistema e método;
- (3) Determinar o tempo gasto por uma pessoa qualificada e devidamente treinada, trabalhando num ritmo normal, para executar uma tarefa ou operação específica; e
- (4) Orientar o treinamento do trabalhador no método preferido (BARNES, 1977, p. 01).

Embora o estudo de tempos e métodos tenha sido desenvolvido há anos atrás, ele continua sendo utilizado para melhorias dentro das empresas, como demonstram as monografias realizadas por Cruz (2008) e Rocha Junior (2014) e o artigo de Bonatto e Kovalski (2013). Para realizar esta pesquisa, é necessário seguir algumas etapas e saber seus conceitos. Assim, apresenta-se a seguir a

caracterização de cada etapa.

3.3.1 Mapeamento do Processo

A primeira etapa no mapeamento de um processo produtivo é a identificação das operações para geração do(s) gráfico(s) de fluxo. A representação gráfica destes gráficos de fluxo, ou fluxogramas, é muito importante dentro de uma empresa, pois tem como objetivo registrar o passo a passo das atividades do processo de um modo mais simples e direto. Deste modo, facilita a visualização e o entendimento da sequência de cada etapa da produção (GRIMAS, 2008).

O fluxograma, geralmente, inicia-se com o recebimento de matéria-prima na indústria e então passa por uma série de atividades (transportes, inspeções, montagens, espera...), estas também são denominadas funções de transformação. O fluxograma termina com o estoque e/ou expedição do produto acabado (BARNES, 1977; MOREIRA, 2011).

Em outras palavras, Grimás (2008, p.02) define fluxograma como:

A representação gráfica que apresenta a sequência de um trabalho de forma analítica, caracterizando as operações, os responsáveis e/ou unidades organizacionais envolvidos no processo. Os fluxogramas procuram mostrar o modo pelo qual as coisas são feitas, não o modo pelo qual o chefe diz aos funcionários que as façam; não a maneira segundo a qual o chefe pensa que são feitas, mas a forma pela qual o manual normas e procedimentos manda que elas sejam feitas. Eles são, portanto, fotografia exata de uma situação real em foco.

Diversos são os tipos de fluxogramas, mas os mais utilizados são:

- a) Fluxograma de Blocos;
- b) Fluxograma Vertical;
- c) Fluxograma Descritivo;
- d) Fluxograma Global.

Os símbolos são padronizados e dependendo o tipo de cada fluxograma esta simbologia pode ser alterada. Há muitos anos atrás, de acordo com Barnes (1977), os Gilbreth inventaram cerca de 40 símbolos, porém a partir de 1947, a *American Society of Mechanical Engineers* (ASME) criou e designou apenas cinco símbolos como padrão (Figura 7).



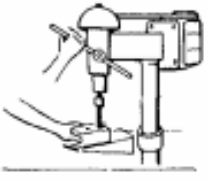
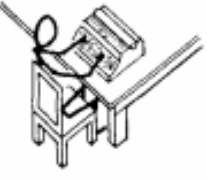















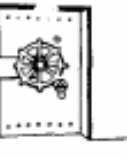
<p>OPERAÇÃO</p>  <p>Um círculo maior indica uma operação como →</p>	 <p>Pregar</p>	 <p>Furar</p>	 <p>Datilografar</p>
<p>TRANSPORTE</p>  <p>uma flecha indica um transporte como →</p>	 <p>Mover material com carrinho de mão</p>	 <p>Mover material com guindaste ou elevador</p>	 <p>Mover material carregando (Mensageiro)</p>
<p>INSPEÇÃO</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>ESPERA</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>ARMAZENAMENTO</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 7 – Os cinco símbolos padrão para o fluxo de processo criado pela ASME
Fonte: Barnes (1977).

Para entender melhor sobre as diferenças entre os fluxogramas, demonstra-se as características de cada um deles a seguir.

4.3.1.1 Fluxograma de blocos

O fluxograma de blocos é a representação gráfica mais simples e básica para a demonstração de uma sequência de atividades (Figura 8). Este fluxograma não utiliza os símbolos padrões da ASME. É o fluxograma mais utilizado para fazer

instruções de trabalhos simples (PEREIRA, 2013). Ele é construído apenas com dois símbolos principais: um para operação (Símbolo = \square) e outro para mostrar o início/fim do fluxograma (Símbolo = \square). Quando necessário, utiliza-se um conector para fluxogramas maiores. (Símbolo = \circ).

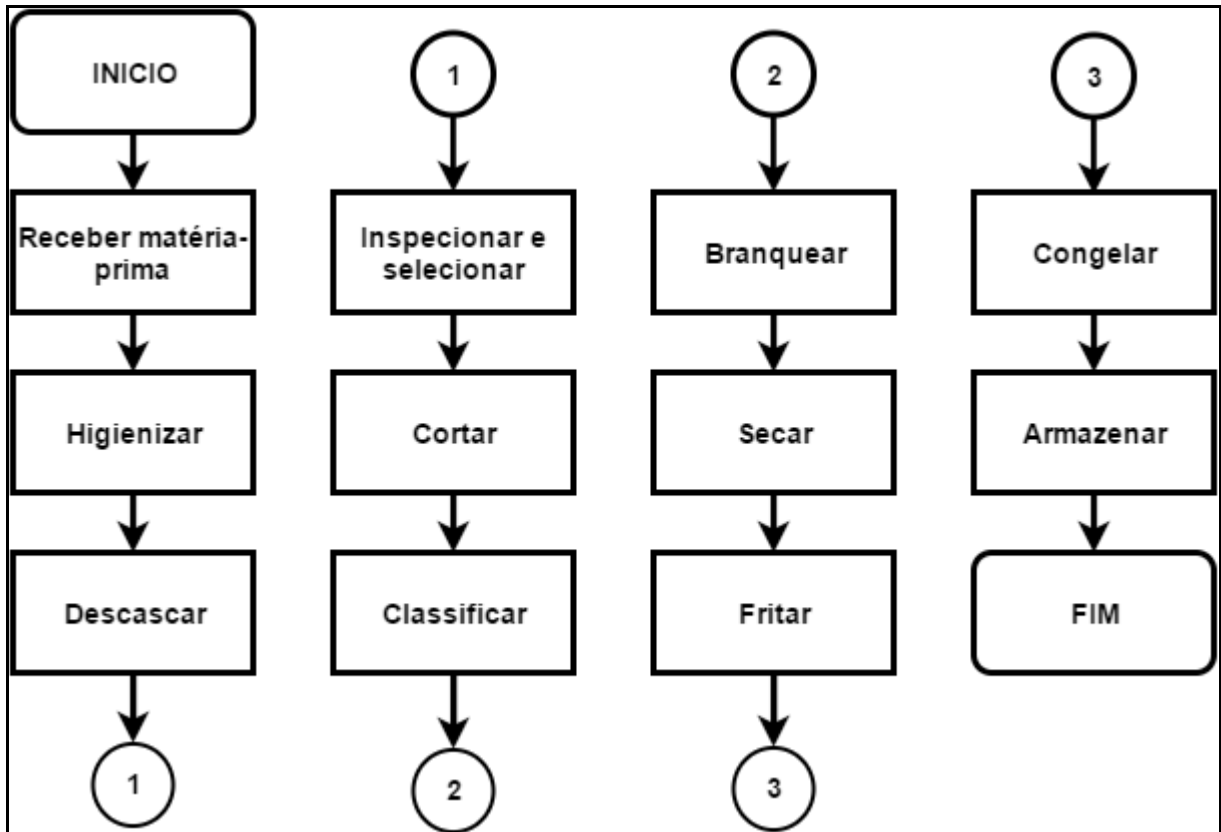


Figura 8 – Exemplo de fluxograma de blocos
Fonte: Autoria Própria.

4.3.1.2 Fluxograma vertical

O fluxograma vertical também é chamado de diagrama de processo, folha de análise ou folha de simplificação do trabalho. Este fluxograma é utilizado principalmente pelo fato de ser um formulário padronizado (Figura 9) que pode ser impresso e preenchido facilmente, pois os símbolos já estão presentes no formulário. Outra característica marcante é a fácil compreensão do fluxograma o que ajuda muito no treinamento dos trabalhadores posteriormente (LONGO, 2011).

É mostrado através das linhas do fluxograma vertical a sequência de

tarefas para a execução do projeto, enquanto nas colunas são representados os símbolos utilizados em cada atividade. No diagrama de processo os símbolos utilizados são operação, transporte, inspeção, espera e armazenamento (CHIAVENATO, 2004).

Símbolos	Operação					Totais	9		Processo:
	Transporte						5		Sector:
	Arquivo						1		Data:
	Espera						1		Folha:
	Controle						0		Edição:
Método Atual () Proposta ()						Operador:			
Nº	Símbolos					Descrição			
1	●	→	▽	D	□	Produzir os ovos em duas metades separadas			
2	○	→	▽	D	□	Transporte dos ovos para esteira até o OP1			
3	●	→	▽	D	□	OP1 coloca 4 bombons em uma metade			
4	○	→	▽	D	□	Transporte dos ovos para esteira até o OP2			
5	●	→	▽	D	□	OP2 junta as duas metades com uma tira de fita adesiva			
6	○	→	▽	D	□	Transporte dos ovos para esteira até o OP3			
7	●	→	▽	D	□	Envolver ovo em papel celofane			
8	●	→	▽	D	□	Colocar etiqueta contendo as características técnicas			
9	○	→	▽	D	□	Transporte dos ovos para esteira até o OP4			
10	●	→	▽	D	□	OP4 acondiciona os ovos em caixas de papelão			
11	●	→	▽	D	□	OPs armam a caixa de papelão			
12	●	→	▽	D	□	OPs colocam um gabarito interno			
13	●	→	▽	D	□	Colocar ovos na caixa de papelão			
14	○	→	▽	●	□	Colocar caixa ao lado se estiver completa			
15	○	→	▽	D	□	Enviar ao estoque refrigerado			
16	○	→	▽	D	□	Armazenar no estoque			
Assinatura Analista:									

Figura 9 – Exemplo de fluxograma vertical
Fonte: Autoria Própria.

4.3.1.3 Fluxograma descritivo

Este tipo de fluxograma, também chamado de parcial, descreve de forma mais detalhada o percurso de cada operação ou atividade, o caminho dos documentos (por exemplo, se é armazenado ou se vai para um setor adiante), e as demais informações que estão no processo. Outro aspecto desta representação gráfica seria a utilização deste em rotinas de indústrias que possuem menor número de departamentos/setores e também é usado para levantamento de dados (LONGO, 2011).

O fluxograma descritivo, exemplificado na Figura 11, também conta com

símbolos próprios, diferente dos símbolos padrões do fluxograma vertical. Na Figura 10 encontram-se os símbolos mais comuns e utilizados em sua elaboração.



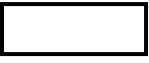

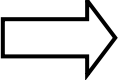

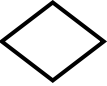



Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
	Início e fim		Documento
	Operação		Espera
	Transporte		Armazenagem
	Ponto de decisão		Conector
	Sentido do Fluxo		Inspeção

Figura 10 - Símbolos mais utilizados para o fluxograma descritivo ou parcial
 Fonte: Adaptado de Santos (2013).

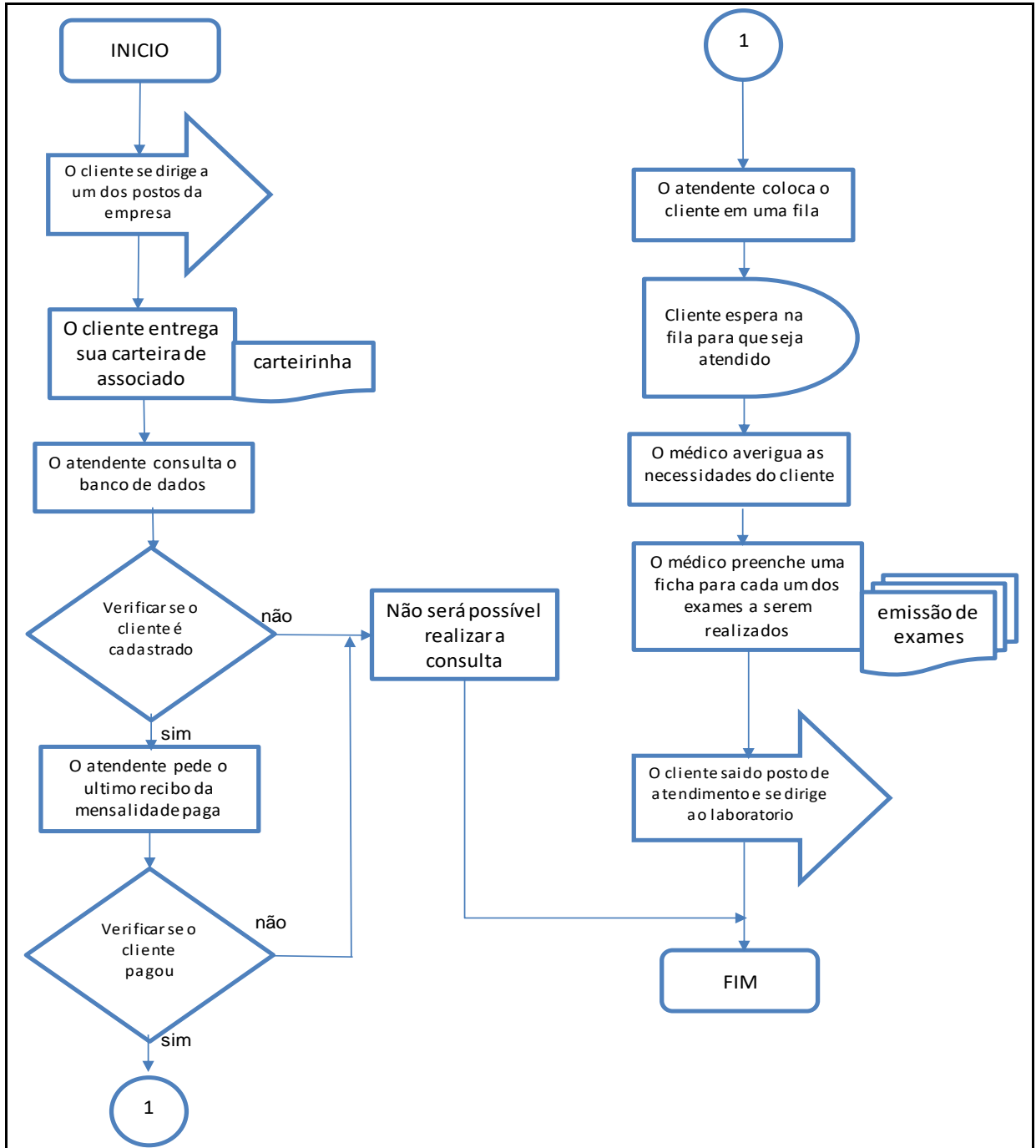


Figura 11 – Exemplo de fluxograma descritivo
Fonte: Autoria Própria.

4.3.1.4 Fluxograma global

O fluxograma global, ou também conhecido como fluxograma de coluna, é o mais usado pelas empresas, pois apresenta uma visão completa do processo.

Pode ser utilizado nos levantamentos de dados e também para descrição das atividades. Esta representação gráfica procura mostrar de forma clara o fluxo das informações e o departamento do qual pertence essas atividades e informações do processo. É o fluxograma que mais apresenta flexibilidade devido à grande variedade de símbolos e maneiras de construção através de cada setor dentro da indústria (Figura 12) (LONGO, 2011).

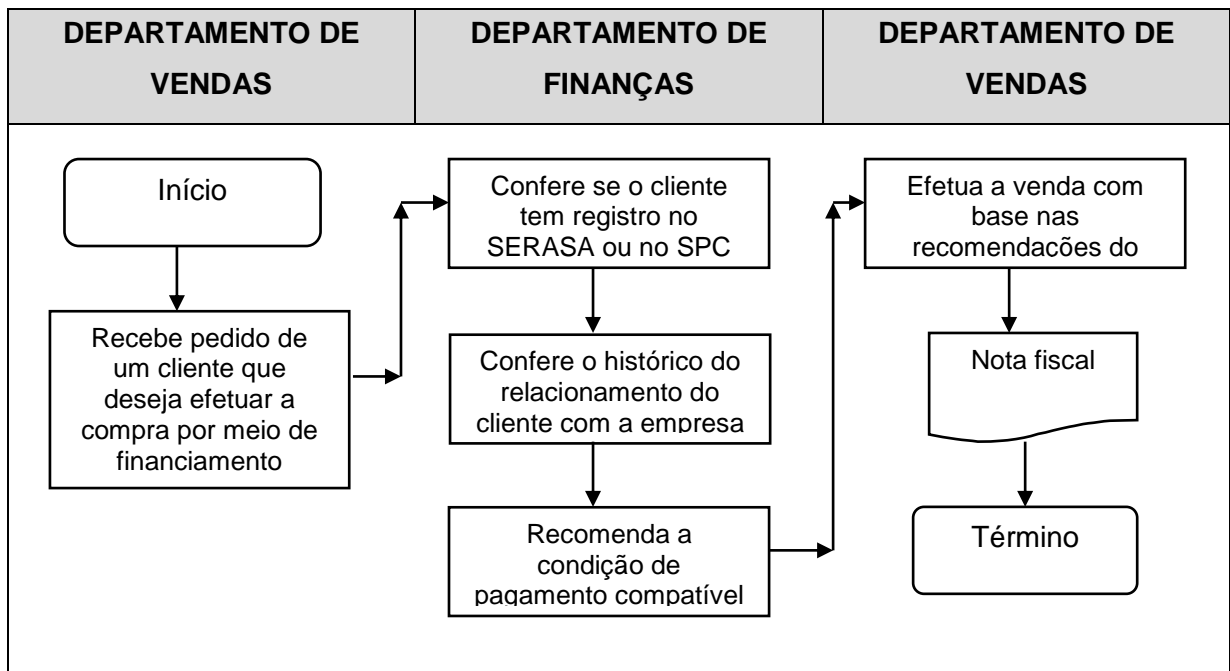


Figura 12 – Exemplo de fluxograma global

Fonte: Filho (2016).

3.3.2 Procedimento Operacional Padrão (POP)

O Procedimento Operacional Padrão (POP) é um método para fazer a documentação de um processo padronizado. Primeiramente, através da observação e de algumas mudanças no processo, o analista vai avaliar qual o melhor método a ser seguido. Assim, o processo será documentado para que os demais trabalhadores da empresa sigam as instruções. Uma das grandes vantagens da padronização é facilitar o treinamento dos funcionários através desses procedimentos de fabricação (VERGANI, 2014). No caso da empresa objeto do presente estudo, será analisado os processos de alguns produtos de forma a trazer

melhorias para o sistema produtivo.

A padronização é muito importante para todas as indústrias, pois tem o objetivo de trazer melhorias na qualidade, custo, cumprimento de prazo, segurança, etc. Por menor que seja esta melhoria, ela influenciará no resultado, que pode ser o aumento da produtividade e qualidade e/ou a diminuição dos custos. A partir do momento em que um método é padronizado, não significa que ele será fixo, pois este método pode ser melhorado posteriormente e então o documento tem que ser alterado ou refeito (FALCONI, 1999).

Para realizar a produção do Procedimento Operacional Padrão, o responsável pelo POP deve descrever:

a) Nome do POP; b) Objetivo do POP; c) Documentos de referência; d) Local de aplicação; e) Siglas; f) Descrição das etapas da tarefa com os executantes e responsáveis; g) Se existir algum fluxograma relativo a essa tarefa, como um todo, ele pode ser agregado nessa etapa; h) Informar o local de guarda do documento, e o responsável pela guarda e atualização; i) Informar frequência de atualização; j) Informar em quais meios ele será guardado; k) Gestor do POP; l) Responsável por ele (VERGANI, 2014, p.07).

Após a realização do POP, este deve ser aprovado, assinado, datado e revisado anualmente ou conforme houver mudanças.

3.3.3 Tipos dos tempos

No estudo de tempos, é muito importante saber diferenciar os tipos de tempos encontrados durante o trabalho, pois é partir da determinação do tempo padrão que dará continuidade ao desenvolvimento do estudo para medir o desempenho de um determinado sistema de produção.

Tempo-padrão de uma operação é a quantidade de tempo necessária para executar uma unidade de trabalho, em condições determinadas, de acordo com um processo e método pré-estabelecidos, por um operador qualificado e treinado, possuindo habilidade média, trabalhando com esforço médio durante todas as horas de sua jornada de trabalho (SILVA e COIMBRA, 1980, p.195).

Para descobrir o tempo padrão de uma operação, é necessário determinar primeiramente dois tipos de tempos: o tempo real e o tempo normal.

O tempo real é o tempo cronometrado pelo analista no posto de trabalho

do operador. Este tempo pode variar de trabalhador para trabalhador e também do mesmo trabalhador em situações diferentes. Assim, o analista deve realizar uma quantidade ideal de repetições para se atingir um bom grau de confiança em relação à média do tempo real. O tempo normal é o tempo necessário em que um trabalhador utiliza para realizar sua determinada atividade em uma velocidade normal, ou seja, trabalhando com eficiência média durante um dia normal de trabalho sem fatores externos como a fadiga (MOREIRA, 2011).

É o trabalho do analista cronometrar e determinar a eficiência do trabalhador. Por exemplo, um funcionário trabalhando na velocidade normal, é dito que sua eficiência é de 100%. Deste modo, uma velocidade maior possui eficiência maior, e conseqüentemente, uma velocidade menor possui uma eficiência mais baixa. Portanto, para determinar o tempo padrão, é necessário adicionar ao tempo normal a fadiga ou outros fatores que influenciam no tempo, mas que o trabalhador não pode interferir (MOREIRA, 2011).

3.3.4 Cálculo dos Tempos

Para definir o primeiro tempo, deve-se cronometrar um número (n) determinado de vezes a mesma operação e a partir disso fazer a média das n cronometragens, encontrando assim o tempo real (TR), ou também chamado de tempo cronometrado ou médio (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Após a determinação do tempo real, calcula-se então o tempo normal (TN) através da Equação 1, onde EF significa a eficiência do operador em porcentagem (MOREIRA, 2011).

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

A eficiência do operador é uma combinação entre habilidade e esforço do funcionário. A habilidade seria o quão treinado ou apto um trabalhador está para executar determinada atividade. O esforço é mais complicado de ser medido, pois sabe-se que é muito difícil ver dois trabalhadores utilizarem do mesmo esforço para realizar a mesma tarefa. Portanto, entre esforço e habilidade, o primeiro exige mais

atenção do analista para saber o quanto considerar. Com a ajuda da Figura 13 e 14, é possível determinar a eficiência (EF) mais aproximada do real para normalização do tempo (TN) (VICENTE, 2010).

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	

Figura 13 – Coeficiente de eficiência

Fonte: Toledo Jr. (2007).

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

Figura 14 – Generalização das faixas de eficiência

Fonte: Toledo Jr. (2007).

Para representar como determinar a EF com a utilização dos quadros, tem-se como exemplo um operador trabalhando com uma habilidade boa (C-2) e um esforço regular (E-1). Deste modo o cálculo seria realizado conforme demonstra a Equação 2.

$$EF = 1 + 0,03 (\text{habilidade}) + 0,04 (\text{esforço}) = 1,07 \times 100 = 107\% \quad (2)$$

Assim, pode-se dizer que a eficiência deste operador é de 107% e então calcula-se o tempo normal do operador de acordo com a Equação 1. Porém, quando se nota que a eficiência altera para determinadas tarefas, é necessário fazer a divisão da operação em diversos elementos, para que assim a eficiência do trabalhador seja avaliada em cada elemento (MOREIRA, 2011).

Para Barnes (1977), a divisão de elementos faz com que o analista perceba quais elementos dentro da operação pode estar utilizando maior tempo e assim avaliar o que poderia ser feito para melhorar. Outra característica seria a maior facilidade no treinamento do operador pois a operação estaria muito mais detalhada. Deste modo, segundo Moreira (2011), tem-se que TN_i é o tempo normal do elemento i , TR_i é o tempo real medido para cada elemento i e EF_i é a eficiência do trabalhador neste elemento i (Equação 3).

$$TN_i = TR_i \times EF_i/100 \quad (3)$$

Para saber então o tempo normal de toda a tarefa, soma-se os tempos normais de todos os elementos (Equação 4) (MOREIRA, 2011).

$$TN_i = \sum TR_i \times EF_i/100 \quad (4)$$

Com a definição do tempo normal (TN), calcula-se então o tempo padrão (TP). Porém, para a determinação do tempo padrão de uma operação, é necessário primeiramente saber as tolerâncias (T) (em porcentagem) aceitas na operação. A Figura 15 contém os valores típicos das tolerâncias (MOREIRA, 2011).

Descrição	Porcentagem
1. Tolerâncias constantes	
Tempo pessoal	5
Fadiga básica	4
2. Tolerâncias variáveis	
Posição anormal de trabalho:	
Curvado	2
Deitado, esticado	7
Uso de força muscular (erguer, empurrar, puxar) – Peso (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
Iluminação	
Abaixo do recomendado	2
Bastante inadequada	5
Nível de ruído	
Intermitente e alto	2
Intermitente e muito alto	5
Monotonia	
Pequena	0
Média	1
Alta	4

Figura 15 – Valores típicos para a tolerância T (em porcentagem)
Fonte: Moreira, 2011.

A determinação das tolerâncias para realizar o cálculo do tempo padrão é de suma importância devido ao fato de que uma pessoa não consegue trabalhar o dia inteiro sem que haja interrupções, causando assim alterações no tempo padrão de um operador (MARTINS; LAUGENI, 2005). Utiliza-se então a Equação 5 para calcular o tempo padrão para a operação.

$$TP = TN \times FT/100 \quad (5)$$

Onde FT é o fator de tolerância, o qual deve ser escrito em porcentagem.

Para calculá-lo, basta somar as tolerâncias (T) envolvidas no processo com o 100% para saber o valor de FT, pois este será sempre maior que 100% de modo a analisar os efeitos sob o trabalhador. Assim, calcula-se o fator de tolerância com a Equação 6 (MOREIRA, 2011).

$$FT = 100 + T \quad (6)$$

3.3.5 Números de Ciclos a Ser Cronometrado

A determinação do número de ciclos a serem cronometrados é fundamental para ver se a quantidade de amostras cronometradas é relevante para o estudo ou se teve muita variação de tempo, pois mesmo com um processo altamente padronizado, com condições adequadas de trabalho e um operador bem treinado e apto, dificilmente este trabalhador repetirá por diversas vezes os elementos de uma operação e acabe obtendo o mesmo tempo todas as vezes, pois a realização destas atividades varia de ciclo para ciclo (BARNES, 1977).

De acordo com Martins e Laugeni (2005), um bom número de amostra varia de 10 a 20 cronometragens de um elemento de uma operação. Entretanto, para apresentar o número correto de cronometragens, é necessário utilizar a Equação 7. Através desta equação, o analista descobrirá o número de medidas necessárias, que tenha um grau de confiança C e que tenha uma determinada precisão de medida (a), também conhecida como erro relativo. Através das amostras medidas iniciais, determina-se a média (x) e o desvio padrão (s) para então encontrar o número essencial de medidas dado pela equação:

$$N = \left(\frac{100 z s}{a x} \right)^2 \quad (7)$$

Onde, **z** é o número de desvios padrão da normal padronizada, correspondente ao grau de confiança C desejado (utilizar valor de z da Figura 16), **s** é o desvio padrão da amostra de medidas, **a** é a precisão final desejada, em

porcentagem e \bar{x} é a média da amostra de medidas. Para não ser necessário fazer o cálculo do número de ciclos de medida para cada elemento, utiliza-se o elemento que tiver maior valor na relação s/\bar{x} , pois aquele que tiver o maior coeficiente de variação será o que possuirá o maior número de medida (MOREIRA, 2011).

Confiança desejada (%)	z	Confiança desejada (%)	z
90	1,65	97	2,17
95	1,96	98	2,33
96	2,05	99	2,5

Figura 16 – Valores típicos para z
Fonte: Corrêa e Corrêa, 2012.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo está descrito o universo da pesquisa e a classificação da pesquisa de acordo com seguimentos adotados por diversos autores e os procedimentos necessários para alcançar os objetivos propostos.

4.1 UNIVERSO DA PESQUISA

A presente pesquisa foi realizada em uma fábrica de confecções na região oeste do Paraná, a qual está neste ramo de mercado a aproximadamente 20 anos e já emprega cerca de 15 funcionários.

Os principais produtos fabricados são regatas, camisetas, vestidos, calcinhas e diversos vestuários da moda.

4.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A classificação da pesquisa é muito importante para o planejamento do trabalho a ser executado, pois existem diversas maneiras de se chegar a um resultado. Deste modo, é normal que o pesquisador delimite quais serão suas estratégias para solucionar os problemas e atingir do objetivo final (GIL, 2010; KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

Para Kauark, Manhães e Medeiros (2010), a pesquisa pode ser dividida de acordo com a sua natureza, abordagem, objetivo e procedimentos utilizados para a obtenção dos dados.

4.2.1 Quanto à Natureza

A pesquisa quando classificada quanto à natureza pode ser dividida em dois tipos: básica e aplicada. É considerada básica, ou também chamada de pura, quando o principal objetivo da pesquisa é a busca do saber, onde os cientistas pesquisam sem se preocupar com aplicações imediatas. Por outro lado, a pesquisa aplicada é aquela em que seu objetivo principal é a aplicação, utilização e geração de conhecimentos para a resolução de problemas específicos (DANTON, 2000; GIL, 2008; KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

No caso do presente estudo, a pesquisa foi classificada como aplicada, pois possui como objetivo principal a obtenção de conhecimento através da utilização do estudo de tempos e métodos para avaliar o sistema de produção da fábrica de confecções a fim de otimizar o processo produtivo e propor melhorias a empresa.

4.2.2 Quanto à Abordagem do Problema

Para Silva e Menezes (2005), a pesquisa relacionada à abordagem do problema pode ser dividida em quantitativa e/ou qualitativa. É dita pesquisa quantitativa, de acordo com Kauark, Manhães e Medeiros (2010, p.26), quando “considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las”. Opostamente, a pesquisa qualitativa não necessita do uso de métodos e técnicas estatísticas, pois segundo Silva e Menezes (2005, p.20), este tipo de pesquisa possui “um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números”.

Em relação a abordagem do problema, classifica-se este estudo como quantitativo e qualitativo. Quantitativo, pois utilizou-se os dados coletados através do cronômetro para calcular os tipos de tempos, a quantidade amostral analisada e a comparação de tempos entre o tempo padrão encontrado e o da modelista. E também é qualitativo, pois foi necessário obter dados, estes não numéricos, a partir

de entrevistas não estruturadas para os operadores a fim obter informações de como produzir, qual máquina utilizar, e o que poderia ser alterado no sistema de produção para se possível diminuir os desperdícios e assim aprimorar o sistema produtivo da indústria.

4.2.3 Quanto aos Objetivos

Todas as pesquisas possuem objetivos, mas cada uma tem o seu específico. Porém, para dividir as pesquisas quanto aos seus objetivos, deve-se observar os objetivos mais gerais. Deste modo, dividem-se em três categorias: descritiva, explicativa e exploratória (GIL, 2010).

A pesquisa descritiva tem como objetivo, segundo Kauark, Manhães e Medeiros (2010, p.28), “descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis” utilizando técnicas padronizadas de coleta de dados.

Para Silva e Menezes (2005), a pesquisa explicativa tem com finalidade descobrir quais são os fatores que causam ou influenciam a ocorrência dos fenômenos. Este tipo de pesquisa explica a razão, o “porquê” das coisas.

Gil (2010), caracteriza uma pesquisa como exploratória quando se tem como finalidade a familiarização com o problema afim de torná-lo mais explícito ou de construir hipóteses. É uma pesquisa bastante flexível pois sua coleta de dados pode ser feita de diversas maneiras, como por exemplo, através de levantamentos bibliográficos, entrevistas e análise de exemplos.

Neste trabalho, quanto ao objetivo, a pesquisa foi considerada como descritiva, pois primeiramente ocorreu o mapeamento do ambiente para descrever quais são as oportunidades de melhoramentos na empresa através de técnicas padronizadas (POP e cronoanálise) para a coleta dos dados.

4.2.4 Quanto aos Procedimentos

A classificação das pesquisas de acordo com os procedimentos técnicos empregados torna-se necessária para compreender de que maneira os dados serão adquiridos e quais procedimentos serão utilizados para analisar e interpretar as informações. Assim, as pesquisas podem ser classificadas em: bibliográfica, documental, experimental, levantamento, estudo de caso, *expost-Facto*, pesquisa ação e pesquisa participante (GIL, 2010).

O procedimento que melhor se enquadrou para o desenvolvimento desta pesquisa foi o estudo de caso. Segundo Danton (2000, p.18), “o estudo de caso parte de uma lógica dedutiva. O caso é tomado como unidade significativa do todo”. O estudo de caso possui três fases: a) Seleção e delimitação do caso, b) Trabalho de campo que seria a coleta de informações e c) Organização e redação do relatório. Em complemento, Gil (2010), caracteriza o estudo de caso como sendo um estudo mais amplo e detalhado.

Neste trabalho foi aplicado os conceitos do estudo de tempos e métodos na fábrica de confecção, onde primeiramente foi feito a seleção de um produto. Após delimitar o estudo, a coleta dos dados foi realizada através de entrevistas com os trabalhadores e pela cronometragem da fabricação do vestido. Assim, foi possível documentar e calcular o que era necessário. Assim, classificou-se como um estudo de caso em uma única indústria, mas que muitas vezes poderá representar o desempenho das demais indústrias do mesmo segmento.

4.3 PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

Este projeto contou com cinco etapas, conforme demonstra a Figura 17, mas com foco em um único objetivo final que é desenvolver propostas de melhoria para o sistema produtivo da empresa.

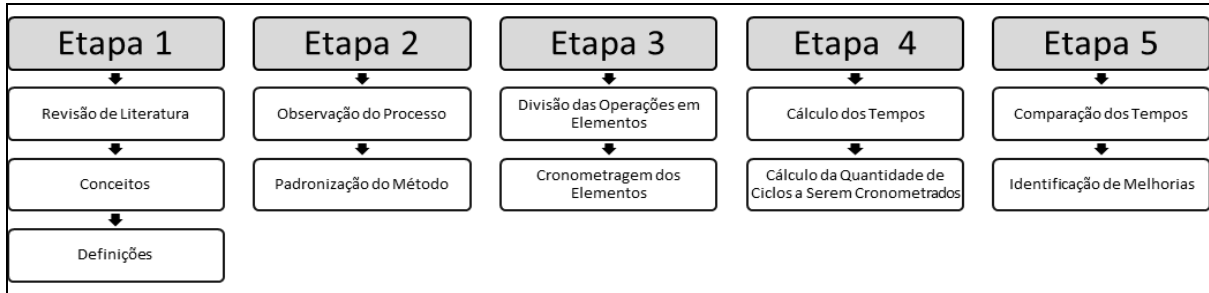


Figura 17 – Etapas da Pesquisa

Fonte: Autoria própria.

4.3.1 Etapa 1

Na primeira etapa, foi realizada a revisão de literatura para identificar e entender sobre os principais conceitos e métodos utilizados durante esta pesquisa. Deste modo, definiu-se conceitos mais amplos como Sistemas de Produção, PCP e Tempos e Métodos e também suas subdivisões através dos autores Martins e Laugeni (2005), Lustosa et al. (2008), Moreira (2011) Barnes (1977), dentre outros, com o objetivo de aplicar estes conhecimentos na fábrica de vestidos estudada.

4.3.2 Etapa 2

Na Etapa 2, foi feita uma análise na fábrica para aprender sobre o processo produtivo e então realizar o mapeamento do processo através do fluxograma global, o qual foi realizado por um *software* chamado Visio, delimitando quais foram as operações do sistema de produção do vestido. Para observar o melhor método de trabalho e tentar identificar movimentos desnecessários, foi necessário fazer observações diretas enquanto os funcionários trabalhavam, além de perguntar através de entrevistas informais quais eram os métodos mais eficientes (que demorassem menos tempo, mas que possuíssem menos erros) e assim melhorar o método utilizado.

Ao encontrar o método mais adequado para a produção (aquele de menor tempo e com menor chance de erro), este foi documentado através do Procedimento

Operacional Padrão (POP), realizado pelo Microsoft Excel 2013, o qual seria utilizado posteriormente para auxiliar os funcionários a fazerem e manterem sempre o mesmo padrão de vestido.

4.3.3 Etapa 3

Nesta etapa, dividiu-se as operações em elementos para delimitar o ponto de início e término do cronômetro (conforme descrito no POP no APÊNDICE A) e assim realizar a cronometragem. Este método foi cronometrado a partir de um *smartphone* e os tempos foram escrito a mão nas tabelas de cronoanálise e posteriormente transcritos para as planilhas do Microsoft Excel 2013.

4.3.4 Etapa 4

Na quarta etapa, após ter as planilhas preenchidas, calculou-se o tempo normal a partir da eficiência do operador que é a combinação entre habilidade e esforço do funcionário e então determinado o tempo padrão de cada elemento de um trabalhador qualificado produzir em um ritmo normal. Nesta fase, foram utilizadas as Equações da 1 a 6, apresentadas anteriormente no referencial bibliográfico nas páginas 34 a 38, para a realização dos cálculos. Determinou-se também o tempo necessário para a fabricação de um único vestido.

Com o auxílio da Equação 7 (mostrada na seção 4, p. 38), foi verificado a quantidade de ciclos a serem cronometrados de acordo com as amostras colhidas, pois geralmente utiliza-se 20 ciclos de início. Para a realização do cálculo foi utilizado um grau de confiança C de 95% (utilizar o valor z da Figura 16, p. 39) e um erro relativo de 10%, que são os parâmetros mais utilizados na prática, segundo os autores Martins e Laugeni (2005) e Moreira (2011).

4.3.5 Etapa 5

Na quinta etapa, após observar os resultados obtidos através da cronoanálise, identificou-se propostas de melhorias de acordo com o método utilizado para a produção do vestido e também comparar a diferença de tempo para produzir uma unidade de vestido determinada com os dados dos tempos registrados pela modelista da empresa.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DE VESTIDOS

O processo de produção dos produtos desta fábrica pode iniciar a partir de dois modos: com o pedido de um cliente ou com o lançamento de um novo modelo. No caso deste vestido, este foi desenvolvido devido a necessidade de criar um produto novo para a meia estação. Deste modo, o sistema de produção desta fábrica começou com a modelista que é a responsável por criar os novos modelos e produtos para a empresa. Para encontrar o vestido desejado, ela pesquisou em sites de moda, revistas, entre outros locais para obter ideias do modelo. Assim, ao identificar o modelo, ela criou o desenho juntamente com a proprietária da empresa, começou a realizar o molde em papel Kraft e então fez a peça piloto, ou seja, a primeira peça para fazer ajustes no tecido e utilizada como base para reprodução das demais peças. O modelo de vestido escolhido apresentava oito partes divididas em: uma frente, uma costas, duas golas, duas laterais frente e duas laterais costas.

Após a produção da peça piloto, a modelista criou uma nova peça para cronometrar o tempo de fabricação e então fazer uma ficha técnica do vestido contendo a quantidade de tempo que ela demorou para fazer cada etapa do processo. Uma peça foi para a prova para fazer ajustes quanto a largura, comprimento e demais medidas necessárias. Assim, com a peça finalizada, iniciou-se os ajustes e ampliação dos moldes para todos os tamanhos: M, G, GG e XG que também foram desenhados em papel Kraft e após terminados, foram recortados e armazenados em um varal de moldes na sala de corte. Junto com os moldes, ela repassou a ficha técnica do vestido.

Na sala de corte, dois funcionários cortaram oito tiras de papéis brancos para estender embaixo dos tecidos e oito tiras de papéis brancos para desenhar os moldes do vestido. Eles colaram estes papéis de desenhar formando uma única folha comprida de papel e com o auxílio dos moldes feitos pela modelista, eles encaixaram os moldes da melhor maneira sobre o papel para resultar em dois vestidos por tecido e desenharam os moldes do vestido sobre esta folha comprida de papel branco. Em seguida, colaram os papéis brancos para estender embaixo

dos tecidos da mesma forma que foi feito com os papéis para desenhar. A partir disto, colocaram o papel para estender embaixo dos tecidos sobre a mesa e então começaram a esticar um tecido por vez, algumas vezes repetindo as estampas, até completar vinte e cinco tecidos sobrepostos um no outro. Então, esticou-se o papel com os moldes desenhados sobre os tecidos.

Com a máquina de corte, um funcionário encaixou na máquina o papel embaixo dos tecidos, junto com os tecidos e o papel sobre os tecidos e começou a cortar seguindo as marcas desenhadas no papel. O corte resultou nas peças para cinquenta vestidos, as quais eram etiquetadas por tamanho com um adesivo. Quando finalizou o corte dos tecidos, eles juntaram as peças do corte que formariam um vestido e enrolaram para não perder nenhuma peça. Como eles deveriam produzir 100 vestidos, eles tiveram que refazer o mesmo processo de corte, porém, desta vez, cada vez que eles esticavam um tecido sobre a mesa, eles cortavam um pedaço de tecido para fazer o viés na quantidade para os cem vestidos. Enquanto um funcionário cortava novamente os tecidos com máquina de corte, o outro foi para outra sala e fechou o tecido do viés de modo que ele ficasse no formato desejado, refileu o tecido para que não enroscasse na próxima máquina e então cortou o refile em 4cm para posteriormente ser colocado nas costas e no viés do vestido. Quando terminou o processo do viés, este funcionário retornou à sala de corte para após finalizar o corte dos tecidos, eles juntarem as peças do corte novamente. Ao terminarem de enrolar as peças, os rolos foram colocados em caixas para serem levados para a sala de costura por um funcionário enquanto o outro limpava e arrumava a sala para as próximas tarefas.

A caixa dos rolos foi depositada ao lado da costureira, onde com auxílio da máquina reta não eletrônica, ela etiquetou o tamanho da peça na lateral costas esquerda. Ao finalizar esta parte, a costureira enrolou novamente as peças do vestido e enviou para outra costureira que com a máquina reta eletrônica fechou o decote V das duas golas formando apenas uma gola, rebateu e então juntou esta com a frente. Assim, ela enrolou as peças e encaminhou para a próxima costureira que com a máquina galoneira para viés, ela colocou o viés na parte das costas. Novamente, ela enrolou todas as partes do vestido e conduziu para as outras costureiras.

Nesta etapa, três costureiras foram responsáveis por juntar todas as partes do vestido pois é a atividade que mais demanda tempo no processo. Com a

frente e a gola já agrupadas, elas costuraram com as máquinas overloque as duas laterais frente com a frente e as laterais costas com a costa. Para formar o vestido, juntou-se então essas duas partes (frente e costas) e ao finalizar a montagem, elas dobraram o vestido e depositaram sobre a bancada e estes foram enviados para a próxima costureira.

Com o vestido já montado, a costureira rebateu a gola do vestido com a máquina reta eletrônica de modo com que o decote ficasse mais firme. Então ela dobrou e colocou sobre a bancada para que fosse para a próxima etapa. Nesta fase do processo, o vestido foi novamente para a costureira responsável pela máquina galoneira para viés, que então colocou o viés na cava do vestido e encaminhou para a próxima costureira. Assim, outra costureira, esta responsável pela máquina galoneira para barra, fez as barras dos vestidos e enviou para outra costureira. Com a máquina overloque, a costureira fez o acabamento do vestido para este ficasse pronto para ser utilizado, sem costuras abertas e bem-acabado (Figura 18).

O próximo passo do vestido foi a máquina de tirar fio, onde todos os vestidos foram examinados para eliminar qualquer linha solta e então conduzidos para a mesa de passar. Uma funcionária passou os vestidos e então levou para a sala de etiquetagem e empacotamento. Nesta sala ela etiquetou com a referência e marca do vestido, dobrou e empacotou o produto. Este então foi armazenado nas prateleiras do local e a ficha técnica foi colocada em um caderno de controle da empresa.

Para facilitar a visualização completa e resumida do mapeamento do processo produtivo do vestido, foi realizado o fluxograma global do processo delimitando cada etapa do processo, conforme descrito nas Figuras 19 e 20.



Figura 18 – Modelo do vestido produzido
Fonte: Autoria própria.

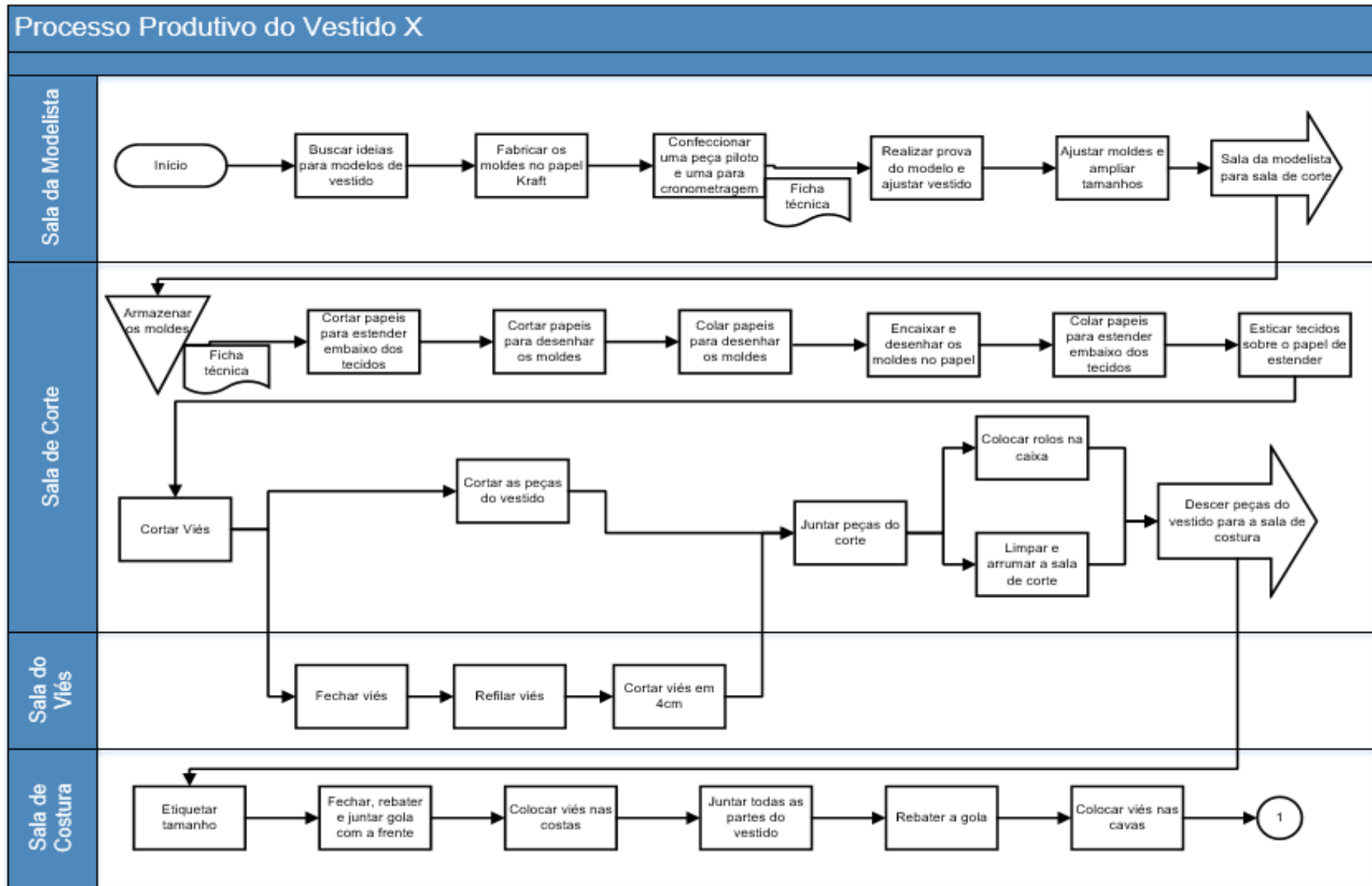


Figura 19 – Fluxograma global do processo produtivo do vestido.

Fonte: Autoria própria.

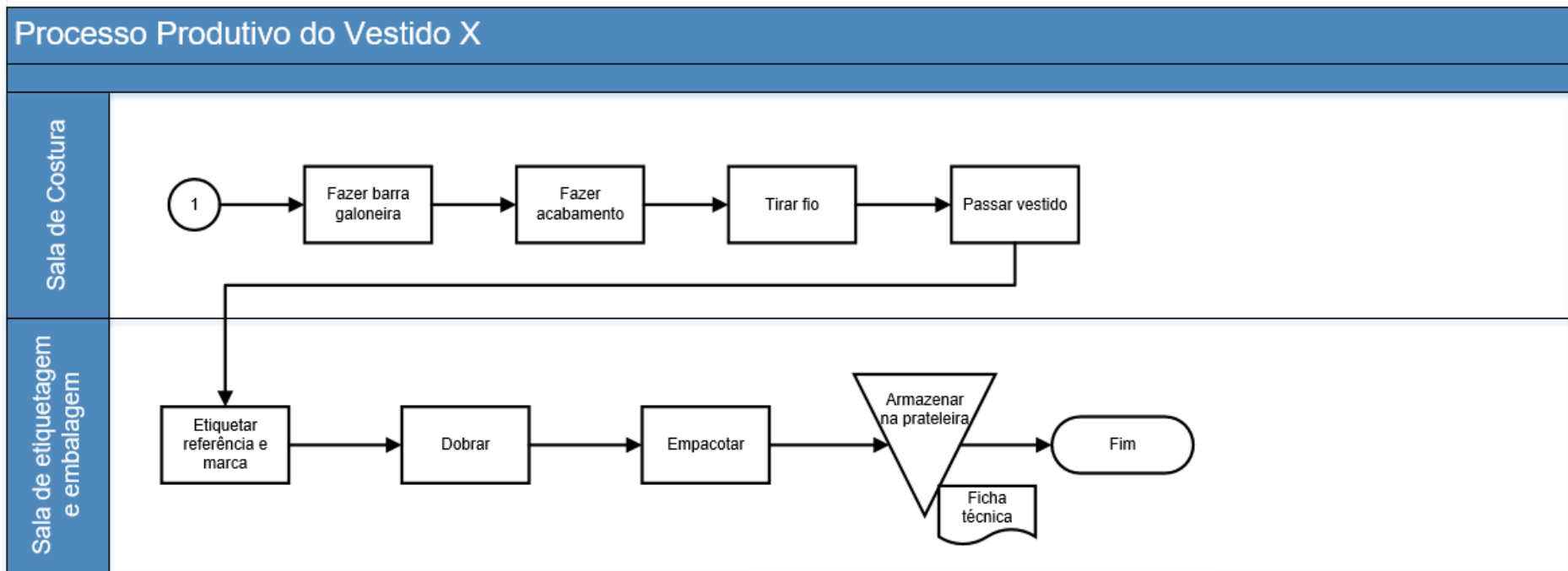


Figura 20 – Continuação do fluxograma global do processo produtivo do vestido.
Fonte: Autoria própria.

5.2 PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO

Ao observar o método de trabalho, notou-se que alguns movimentos que uma costureira fazia, não era o mesmo que a outra executava. Deste modo, procurou-se achar o modo mais rápido e eficiente para realizar a mesma tarefa durante um processo em tempo normal através de observações durante o trabalho dos funcionários e de entrevistas informais. Assim, constatou-se que empresa não tinha nenhum documento que tornasse este processo padronizado, então a primeira etapa antes de realizar a cronometragem foi desenvolver o Procedimento Operacional Padrão (APÊNDICE A).

O POP foi então criado para orientar os trabalhadores sobre qual é o método correto de fazer o vestido com o objetivo de trazer melhorias quanto à qualidade do produto final, cumprimento de prazo e segurança do trabalhador. Esta padronização também foi desenvolvida com a finalidade de auxiliar os futuros funcionários da empresa, pois esta servirá como manual de treinamento. Além do POP escrito, também foi realizado um com fotos para facilitar a visualização do que deve ser feito pelo trabalhador (APÊNDICE B).

5.3 ESTUDO DE TEMPOS

Para realizar o estudo de tempos, primeiramente foi definido o processo produtivo que seria estudado e então foi dividido as tarefas desse processo em vinte e sete elementos com pontos de início e fim bem determinados, conforme descritos na Figura 21. A parte do processo da modelista não foi cronometrada devido ao fato desta atividade demorar em torno de meio dia a dois dias para a criação de um novo modelo. Para que todos os funcionários entendessem o que seria feito, explicou-se o objetivo do estudo e avisou-se que seria cronometrado o trabalho deles.

	Elemento	Início / Fim dos elementos
1	Cortar papéis para desenhar os moldes do vestido	Início: quando um funcionário encostar a mão na trena. Fim: quando recortar a oitava tira de papel para desenhar.
2	Cortar papéis para estender embaixo dos tecidos	Início: quando um funcionário encostar a mão na trena. Fim: quando recortar a oitava tira de papel para estender.
3	Colar papéis para desenhar os moldes do vestido	Início: quando um funcionário encostar a mão na trena. Fim: quando colar a oitava tira de papel para desenhar.
4	Desenhar moldes do vestido no papel para desenhar	Início: quando um funcionário encostar a mão na caneta. Fim: quando terminar de desenhar o último molde do vestido.
5	Colar papéis para estender embaixo dos tecidos	Início: quando um funcionários encostar a mão na trena. Fim: quando colar a oitava tira de papel para estender.
6	Esticar tecidos sobre o papel	Início: quando um funcionário encostar a mão no rolo de tecido. Fim: quando depositar o rolo de tecido sobre os outros.
7	Cortar viés	Início: quando o funcionário encostar a mão no tecido. Fim: quando terminar de cortar o tecido para o viés .
8	Cortar tecidos para 50 peças	Início: quando o funcionário encostar a mão na máquina de corte. Fim: quando terminar de cortar o último molde do vestido.
9	Fechar o viés	Início: quando o funcionário encostar a mão no tecido. Fim: quando depositar o tecido fechado ao lado.
10	Refilar viés	Início: quando o funcionário encostar a mão no tecido. Fim: quando depositar o tecido refilado ao lado.
11	Cortar refil 4cm	Início: quando o funcionário encostar a mão no tecido. Fim: quando depositar o tecido sobre a bancada.
12	Juntar peças do corte	Início: quando um funcionário encostar a mão no tecido. Fim: quando depositar o último rolo sobre a mesa.
13	Colocar rolos nas caixas	Início: após depositar o último rolo sobre a mesa. Fim: quando depositar o último rolo sobre a caixa.
14	Limpar sala de corte	Início: após depositar o último rolo sobre a mesa. Fim: quando terminar de guardas os retalhos para serem reutilizados.
15	Colocar a etiqueta de tamanho	Início: quando a costureira encostar a mão no rolo de peças. Fim: quando depositar o último rolo sobre a bancada.
16	Fechar, rebater e juntar gola com a frente	Início: quando a costureira encostar a mão no rolo de peças. Fim: quando depositar o rolo sobre a bancada.
17	Colocar viés nas costas	Início: quando a costureira encostar a mão no rolo de peças. Fim: quando depositar o rolo sobre a bancada.
18	Juntar todas as partes do vestido	Início: quando a costureira encostar a mão no rolo de peças. Fim: quando depositar o vestido dobrado sobre a bancada.
19	Rebater gola no vestido	Início: quando a costureira encostar a mão no vestido. Fim: quando depositar o vestido dobrado sobre a bancada.
20	Colocar viés na cava do vestido	Início: quando a costureira encostar a mão no vestido. Fim: quando depositar o vestido dobrado sobre a bancada.
21	Fazer barra galoneira	Início: quando a costureira encostar a mão no vestido. Fim: quando depositar o vestido dobrado sobre a bancada.
22	Fazer acabamento	Início: quando a costureira encostar a mão no vestido. Fim: quando depositar o vestido dobrado sobre a bancada.
23	Tirar fio do vestido	Início: quando a costureira encostar a mão no vestido. Fim: quando depositar o vestido dobrado sobre a bancada.
24	Passar vestido	Início: quando a costureira encostar a mão no vestido. Fim: quando depositar o vestido esticado sobre a cadeira.
25	Etiquetar vestido	Início: quando a costureira encostar a mão no vestido. Fim: quando depositar o vestido sobre a bancada.
26	Dobrar vestido	Início: quando a costureira encostar a mão no vestido. Fim: quando depositar o vestido dobrado sobre a bancada.
27	Empacotar vestido	Início: quando a costureira encostar a mão no vestido. Fim: quando depositar o vestido sobre a bancada.

Figura 21 – Divisão de elementos

Fonte: Autoria própria.

Com os elementos bem definidos e com auxílio do cronômetro, uma tabela de cronoanálise e uma lapiseira, foi realizada a cronometragem do tempo gasto por cada funcionário realizar sua tarefa em um ritmo normal de trabalho e anotou-se na tabela de cronoanálise. Esses tempos (em segundos) foram transcritos para o computador em uma planilha de cronoanálise feita no Microsoft Excel 2013 e contou com 100 observações (APÊNDICE C).

A planilha de cronoanálise apresenta para cada elemento seu total de tempo dos elementos, o número de observações feitas, o tempo médio, o fator de eficiência, o tempo normalizado, a porcentagem de fadiga mais as tolerâncias pessoais, a porcentagem de troca de ferramentas mais os justes, o tempo normalizado mais as tolerâncias, a frequência e por fim o tempo padrão de cada elemento. Para fazer esta tabela, realizou-se passo a passo com muito cuidado devido a quantidade de elementos e amostras.

5.3.1 Total de Tempo dos Elementos, Número de Observações Feitas e Tempo Médio

Para calcular o total de tempo dos elementos, utilizou-se a função SOMA, do software Microsoft Excel, para somar os tempos dos elementos que foram feitos em ritmo normal sem alterações durante o processo. O número de observações dependeu da quantidade de amostras feitas para cada elemento. Para saber se todos os tempos iriam ser utilizados os cálculos, foram observados todos os tempos e aqueles que apresentaram algum erro nas execuções foram descartados, e assim para identificá-los, estes apresentam fundo de cor cinza na planilha de cronoanálise.

Para o elemento 6, esticar tecidos no papel, o primeiro tempo da primeira e da segunda repetição foram excluídos pois os operadores tinham mais dificuldade na hora de encaixar o rolo no suporte, o que fez com que o tempo aumentasse muito em relação aos demais. No elemento 15 – colocar a etiqueta de tamanho – o primeiro tempo apresentou bastante discrepância pois a costureira era iniciante e estava aprendendo com o novo produto. Nos elementos 19, 20, 21, 22 que são os elementos de rebater gola no vestido, colocar viés na cava do vestido, fazer barra

galoneira e fazer acabamento, respectivamente, os tempos foram alterados por diversas vezes pois a linha enroscava nas máquinas de costura devido à falta de prática ou atenção da operadora onde então ocorria algum movimento errado na operação da máquina.

Quando a funcionária passou o vestido, elemento 24, algumas vezes ela teve que parar o serviço para ajudar uma colega de trabalho ou até mesmo repassar o vestido quando não ficava correto. Ao etiquetar o vestido, elemento 25, algumas vezes a máquina de fix pin travou, o que atrasou esta atividade, tendo que eliminar os tempos. Para os elementos 26 e 27, dobrar e empacotar o vestido, foram poucos tempos que foram discrepantes pois a funcionária era bem treinada e precisava refazer o trabalho poucas vezes.

Com a retirada desses tempos divergentes nos cálculos, somou-se os tempos dos elementos e contou-se o número de observações. Assim, para determinar o tempo médio de cada elemento, foi dividido o total de tempo dos elementos pelo número de observações.

5.3.2 Fator de Eficiência e Tempo Normalizado

Para avaliar a eficiência de cada funcionário, utilizou-se os quadros da Figura 13 e 14 (p. 35), que apresentam o coeficiente de habilidade e esforço. Assim, com auxílio da Equação 2 (p. 36), foi calculado para cada elemento a eficiência do trabalhador utilizando a habilidade e esforço determinado para cada elemento, conforme descrito no final da planilha de cronoanálise.

O Tempo Normal foi calculado a com a Equação 3 (p. 36), onde para cada elemento foi usado o tempo real, aquele medido pelo cronômetro, multiplicado pela eficiência daquele operador calculada anteriormente e dividido por 100 para obter o tempo normalizado daquela atividade. Assim, obteve-se o tempo necessário em que um funcionário precisa para fazer sua determinada tarefa em uma velocidade normal.

5.3.3 Porcentagem de Fadiga mais as Tolerâncias Pessoais

Para o cálculo da porcentagem da fadiga mais as tolerâncias pessoais, utilizou-se os dados da Figura 15 (p. 37) que demonstram os valores típicos para as tolerâncias. Para as tolerâncias constantes, tempo pessoal (5%) e fadiga básica (4%), obteve-se 9%. Já para as tolerâncias variáveis, somou-se a porcentagem pela posição de trabalho das costureiras, a qual é uma postura curvada (2%), o nível de ruído que é intermitente e alto (2%) e a monotonia que é alta (4%) pois elas trabalham o dia inteiro na mesma função e posição, resultando em 8% de tolerância.

Após determinada as porcentagens para as tolerâncias constantes e variáveis, somou-se as duas e obteve-se o total de 17% de tolerâncias pessoais. Esta porcentagem foi utilizada para todos os elementos.

5.3.4 Porcentagem de Troca de Ferramentas mais os Ajustes

Para este item, apenas três elementos apresentaram porcentagem de troca de ferramentas mais ajustes. O elemento 6, esticar tecidos sobre o papel, apresentou essa porcentagem devido a troca de rolos que tem em cada vez que esticava um novo tecido. Ao colocar viés nas costas e na cava do vestido, elemento 17 e 20, respectivamente, obteve-se a troca do viés a cada vez que mudava a estampa do tecido, o que ocasionou a alteração dos tempos no processo.

Para determinar a porcentagem de cada elemento, foi cronometrado o tempo que perdia a cada vez que realizava uma amostra do elemento. Deste modo, foi dividido o tempo perdido nas trocas de ferramentas pelo tempo total de realização do elemento e assim calculou-se a porcentagem de troca de ferramentas mais os ajustes.

5.3.5 Tempo Normalizado mais as Tolerâncias

Para calcular o tempo normalizado mais as tolerâncias, utilizou-se a Equação 5 e 6 (p. 37 e 38), que são as fórmulas para o cálculo do tempo padrão. Porém, nesta etapa, não foi considerado a frequência com que este elemento ocorre. Assim, este tempo foi estabelecido pela multiplicação do tempo normal com o fator de tolerância dividido por 100. Este fator de tolerância é 100 mais a soma da fadiga mais tolerâncias pessoais e tempo de troca de ferramentas e ajustes.

5.3.6 Frequência

Para determinar a frequência, observou-se a quantidade de vezes que um operador repetia a operação para passar para o próximo elemento. Do primeiro ao quinto elemento, por exemplo, a frequência foi de 1:50, o que significa que a cada amostra cronometrada, esta resultava em uma atividade para produzir 50 vestidos. Já nos elementos de 15 a 27, a frequência é de 1:1, o que significada que cada amostra resultou na fabricação de apenas um vestido.

5.3.7 Tempo Padrão de Cada Elemento

Após a realização de todas as etapas anteriores, calculou-se o tempo padrão de cada elemento. Para calcular este TP, foi multiplicado o tempo normalizado mais as tolerâncias pela frequência.

5.3.8 Tempo Padrão para a Produção de um Vestido

Para calcular o tempo padrão para a produção de um único vestido, somaram-se os tempos padrão da operação de acordo com o fluxograma do processo produtivo (Figura 19 e 20, p. 49 e 50), onde foram eliminados os menores tempos dos elementos que estão em paralelo. Obteve-se então o tempo de 2222 segundos para a produção de um vestido, que seria o mesmo que 37 minutos e 2 segundos.

Para facilitar o entendimento de todos os cálculos no estudo de tempos, foi realizado no APÊNDICE D o exemplo prático do cálculo de um elemento na tabela de cronoanálise.

5.4 NÚMERO DE CICLOS A SEREM CRONOMETRADOS

Para saber se o número de observações foi suficiente, calculou-se um tempo padrão com um grau de confiança de 95% e uma margem de erro relativo de 10% e assim, determinou-se o número de ciclos a serem cronometrados utilizando a Equação 7, p. 38. Criou-se um quadro (Figura 22) com os valores da média dos tempos, o desvio padrão e então calculou-se o coeficiente de variação (COF) dividindo o desvio padrão pela média dos tempos.

Elementos	Média dos tempos	Desvio-Padrão	COF
1	291,00	24,04	0,08
2	212,50	41,72	0,20
3	332,00	62,23	0,19
4	2178,50	160,51	0,07
5	308,50	33,23	0,11
6	91,56	21,34	0,23
7	82,25	28,00	0,34
8	5407,50	840,75	0,16
9	27,44	7,27	0,26
10	16,76	3,89	0,23
11	80,44	37,78	0,47
12	124,32	42,89	0,35
13	348,00	33,94	0,10
14	549,50	53,03	0,10
15	78,43	18,68	0,24
16	262,62	35,08	0,13
17	31,69	9,82	0,31
18	710,51	131,76	0,19
19	54,37	12,20	0,22
20	55,26	8,51	0,15
21	40,97	6,93	0,17
22	71,94	16,09	0,22
23	21,83	6,48	0,30
24	78,93	11,68	0,15
25	21,82	4,94	0,23
26	40,21	6,22	0,15
27	13,21	2,49	0,19

Figura 22 – Valores dos coeficientes de variação
Fonte: Autoria Própria.

O COF que apresentou o maior valor de variação foi utilizado para o determinar o número de ciclos a serem cronometrados. Deste modo, o elemento que apresentou o maior COF foi o elemento 11, cortar refil de 4cm, com 0,47. Ao substituir na Equação 7 (p. 38) o grau de confiança, o erro amostral, e o COF, obteve-se como resultado 86 amostras, o que significa que o tempo padrão obtido está dentro do grau de confiança e erro relativo planejado pois foram coletadas 100 amostras.

5.5 COMPARAÇÃO ENTRE OS TEMPOS ENCONTRADOS E OS DA EMPRESA

Com a determinação do tempo padrão encontrado em cada elemento durante a execução desta pesquisa, foi possível realizar a comparação com os tempos que a empresa possuía na ficha técnica do vestido.

No presente estudo, coletaram-se os tempos desde o corte até o empacotamento do vestido. Já a ficha técnica da empresa apresentava apenas os

elementos a partir da etiquetagem do tamanho até o acabamento do vestido. Deste modo, ao comparar os dois tempos padrão para a produção de uma unidade de vestido, identificou-se uma grande diferença entre eles (Figura 23).

Elementos	Tempo padrão encontrado	Tempo padrão modelista	Elementos
Cortar papéis para desenhar os moldes do vestido	6,81	-	-
Cortar papéis para estender embaixo dos tecidos	4,97	-	-
Colar papéis para desenhar os moldes do vestido	7,77	-	-
Desenhar moldes do vestido no papel para desenhar	50,98	-	-
Colar papéis para estender embaixo dos tecidos	7,22	-	-
Esticar tecidos sobre o papel	63,18	-	-
Cortar viés	11,55	-	-
Cortar tecidos para 50 peças	126,54	-	-
Juntar peças do corte	68,36	-	-
Limpar sala de corte	12,86	-	-
Colocar a etiqueta de tamanho	96,36	25	Colocar a etiqueta de tamanho
Fechar, rebater e juntar gola com a frente	331,85	240	Fechar, rebater e juntar gola com a frente
Colocar viés nas costas	56,61	45	Colocar viés nas costas
Juntar todas as partes do vestido	831,30	570	Juntar todas as partes do vestido
Rebater gola no vestido	70,62	80	Rebater gola no vestido
Colocar viés na cava do vestido	85,25	50	Colocar viés na cava do vestido
Fazer barra galoneira	53,20	85	Fazer barra galoneira
Fazer acabamento	97,64	60	Fazer acabamento
Tirar fio do vestido	29,63	-	-
Passar vestido	107,12	-	-
Etiquetar vestido	29,62	-	-
Dobrar vestido	54,58	-	-
Empacotar vestido	17,93	-	-
Total:	2222	1155	

Figura 23 – Comparação entre os tempos padrão

Fonte: Autoria própria.

O tempo padrão encontrado é quase o dobro do tempo padrão da modelista, o que se verificou que ao planejar a produção dos vestidos na empresa, esta atrasará muito pois não foi considerado elementos fundamentais na produção do produto. Outro fator que se observou foi a diferença entre os tempos por elemento, pois quando foram coletados os tempos reais dos trabalhadores, foi considerado desde a abertura do rolo de peças do vestido até a colocação deste na bancada novamente, enquanto a modelista faz somente uma peça e não tem essas atividades a mais.

Assim, como proposta de melhoria para a empresa, foi demonstrado que a utilização dos tempos encontrados neste trabalho ajudará no planejamento e controle da produção deste modelo de vestido, além de servir de exemplo para fazer para demais produtos da empresa.

6 CONCLUSÃO

Conquistar espaço em um segmento ou nicho de mercado e manter uma vantagem significativa diante de seus concorrentes está se tornando uma tarefa cada vez mais desafiadora para as indústrias brasileiras. Isto deve-se ao fato da acirrada competitividade existente neste segmento e a perda de mercado para produtos de vestuários importados. Apesar do declínio histórico na importação de vestuário, segundo a Abit (2016), onde “houve uma queda de 60%, em toneladas, nas importações de vestuário em abril, na comparação com o mesmo mês do ano anterior”, a produção física nacional ao invés de aumentar, teve uma diminuição de 15,9% no segmento têxtil e 11,4% na confecção no acumulado de jan-mar/16 em comparação a jan-mar/15. Deste modo, torna-se fundamental avaliar os processos produtivos de uma empresa em busca de trazer um diferencial a mesma.

Para a realização desta pesquisa, observou-se todo o processo produtivo de um vestido, o qual iniciou-se com a criação da peça escolhida até o armazenamento deste, e então elaborou-se um fluxograma global com o objetivo de mapear todas as atividades envolvidas. Esta etapa facilitou a visualização do processo como um todo e permitiu uma análise mais detalhada de cada atividade. Assim, foi possível observar o método mais adequado de trabalho para realizar determinada tarefa e então foi desenvolvido um Procedimento Operacional Padrão para o vestido.

O POP apresenta a sequência de como devem ser executados os elementos e serviu para padronizar o melhor método de trabalho para assim poder fazer o estudo de tempos. Além disso, o POP pode auxiliar os atuais e futuros trabalhadores como manual de treinamento.

Com o estudo de tempos, determinou-se o tempo padrão para a produção de uma unidade do modelo de vestido escolhido na fábrica de confecções. Com os tempos que a empresa apresentava, os planejamentos não eram feitos de maneira adequada devido não considerarem todas as partes do processo. Deste modo, a realização de toda a cronoanálise e o conhecimento de todos os tempos do processo permitirá a empresa a se programar quando for necessário realizar a produção deste mesmo produto.

Portanto, através dos objetivos específicos acima alcançados, o objetivo

geral que era avaliar o tempo e método utilizado no processo produtivo de uma fábrica de confecções do oeste do Paraná foi atingido. E além disso, este trabalho tem a possibilidade de continuação futura por outros acadêmicos na área de custos de produção deste determinado produto, no cálculo da capacidade produtiva da indústria ou até mesmo na mudança de método para aprimorar o processo produtivo na respectiva indústria ou similares.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO – ABIT (São Paulo). **Agenda de Prioridades Têxtil e Confecção – 2015/2018**. 2014. Disponível em: <http://www.abit.org.br/conteudo/links/publicacoes/agenda_site.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO – ABIT. **Importação de vestuário tem queda histórica**. 2016. Disponível em: <<http://www.abit.org.br/noticias/importacao-de-vestuario-tem-queda-historica>>. Acesso em: 26 out. 2016.

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

BONATTO, Franciele; KOVALESKI, Joao Luiz. ESTUDO DE TEMPOS E MÉTODOS PARA A ELABORAÇÃO DE FOLHA DE PROCESSOS NO SETOR DE MONTAGEM DE CADEIRAS. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 33., 2013, Salvador. **Artigo**. Salvador: Abepro, 2013. p. 01 - 14. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_tn_stp_177_013_22476.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2016.

C. FILHO, Synesio. **Fluxogramas**. 2012. Disponível em: <<https://mktadm.files.wordpress.com/2012/04/fluxogramas.doc>>. Acesso em: 10 abr. 2016.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração nos novos tempos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004. 619 p. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?id=go-2Ea1O1dQC&pg=PA208&dq=fluxograma+vertical&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwiYg6C_yPjLAhUEHJAKHYtRAxUQ6AEIjAB#v=onepage&q=fluxograma vertical&f=false](https://books.google.com.br/books?id=go-2Ea1O1dQC&pg=PA208&dq=fluxograma+vertical&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwiYg6C_yPjLAhUEHJAKHYtRAxUQ6AEIjAB#v=onepage&q=fluxograma%20vertical&f=false)>. Acesso em: 05 abr. 2016.

CHIAVENATO, Idalberto. **Planejamento e Controle da Produção**. 2. ed. Barueri: Manole, 2008. 138 p.

CORRÊA H.L. e CORRÊA C.A.: **Administração da Produção e Operações**. Manufatura e Serviços. Uma abordagem Estratégica, Ed. Atlas, 3ª Edição, 2012.

CRUZ, Juliana Martins da. **Melhoria do Tempo-Padrão de Produção em uma Indústria de Montagem de Equipamentos Eletrônicos**. 2008. 38 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Engenharia de Produção,

Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_tn_stp_177_013_22476.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2016.

DANTON, Gian. **Metodologia Científica**. Pará de Minas: Virtualbooks, 2000. 23 p.

FERNANDES, Flavio Cesar F.; GODINHO FILHO, Moacir. **Planejamento e controle Lda produção**: dos fundamentos ao essencial. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GRIMAS, Washington. **Fluxograma**. 2008. Disponível em: <<https://engenhariasomaomarcos.files.wordpress.com/2008/03/fluxogramas1.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2016

KAUARK, Fabiana da Silva; MANHÃES, Fernanda Castro; MEDEIROS, Carlos Henrique. **Metodologia da Pesquisa**: Um guia prático. Itabuna: Via Litterarum,, 2010. Disponível em: <<http://www.pgcl.uenf.br/2013/download/livrodemetodologiadapesquisa2010.pdf>>. Acesso em: 09 mai. 2016.

LONGO, Gilson Luiz Palma. **Organização de empresas e técnicas comerciais**. São Paulo: Baraúna, 2011. 121 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=nkJ2616UR3kC&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false>>. Acesso em: 05 abr. 2016.

LUSTOSA, Leonardo et al. **Planejamento e controle da produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção**. 2. ed. rev., aum. e atual. São Paulo: Saraiva, 2005.

MAXPRESS. **Para acertar na receita**. 2013. Disponível em: <http://www.abia.org.br/vsn/tmp_2.aspx?id=37>. Acesso em: 24 abr. 2016.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. 2 ed. rev. e ampliada. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

NETTO, Alvim Antônio de Oliveira; TAVARES, Wolmer Ricardo. **Introdução à Engenharia de Produção**. Florianópolis: Visual Books, 2996. 164 p.

PEREIRA, Alexandre. **Análise de estruturas e processos administrativos**. São Paulo: Espa, 2013. 19 slides, color. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/alexandreperreira2010/fluxograma-seo-5>>. Acesso em: 07 abr. 2016.

ROCHA JUNIOR, Antonio Hilario da. **Estudo de tempos e movimentos como ferramenta para a melhoria da produtividade nas obras**. 2014. 71 f. TCC (Graduação) - Curso de Construção Civil, Construção Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro Escola Politécnica, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10009237.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

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

SANTOS, Edson dos. **Fluxograma**. São Paulo: Senac, 2013. 36 slides, color. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/parrati/aula-4a-fluxogramapptm>>. Acesso em: 07 abr. 2016.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4. ed. Florianópolis: Ufsc, 2005. Disponível em: <https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf>. Acesso em: 09 mai. 2016.

SINDVESTUÁRIO (Brasil). **Setor têxtil e de confecção no Brasil busca competitividade internacional**. 2014. Disponível em: <<http://sindinvestuario.org.br/2014/08/setor-textil-e-de-confeccao-no-brasil-busca-competitividade-internacional/>>. Acesso em: 30 ago. 2016.

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

TUBINO, Dalvio F. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

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

VICENTE, Jesus. **O tom da Cronoanálise**. Joinville: Clube do Autores, 2010. 196 p.
Disponível em:
<https://books.google.com.br/books/about/O_Tom_Da_Cronoanálise.html?id=vIxSBQAAQBAJ&redir_esc=y>. Acesso em: 13 abr. 2016.

APÊNDICE A – PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO

PROCEDIMENTO OPERACIONAL					Código	
PROCESSO PRODUTIVO DO VESTIDO						
Estabelecido		Revisão		Aprovação		Próx. Rev.
Data	Data	Nome	Data	Assinatura/Carimbo	Data	
25/07/2016						
PROCESSO			PRODUTO			
Processo Produtivo do vestido			Vestidos			
TAREFA			SUPERVISAO			
Processo de produção do vestido			RESPONSÁVEL			
			Maria			
Resultados Esperados						
*Desenhar os moldes corretamente		*Etiqueta de fácil visualização		*Vestido passado, dobrado e empacotado para a venda		
*Cortar e juntar corretamente as peças		*Vestido isento de fios soltos		*Colocar viés nas costas e nas cavas corretamente		
*Colocar etiqueta de referência e de tamanho corretamente		*Vestido isento de amassos		*Vestido ajustado na embalagem		
*Costurar sem haver defeitos						
Atividades Críticas						
1- Desenhar moldes do vestido		10- Fazer barra galoneira				
2- Cortar moldes		11- Fazer acabamento				
3- Fechar, refilar e cortar viés		12- Tirar fio do vestido				
4- Etiquetar corretamente o tamanho		13- Passar vestido				
5- Rebater gola		14- Colocar etiqueta da referência				
6- Fechar, rebater e juntar gola com a frente		15- Dobrar vestido				
7- Colocar viés nas costas		16- Empacotar vestido				
8- Juntar todas as partes do vestido						
9- Colocar viés na cava do vestido						
Ações Corretivas						
* Afim de evitar acidentes, as costureiras devem ter muito cuidado com tesouras e tique.						
* Utilizar máscaras pois o pó dos tecidos são prejudiciais a saúde.						
* Descartar vestidos que apresentarem fora das especificações apresentadas no resultado esperado.						
* Caso ocorra acidente, procurar imediatamente atendimento no hospital mais próximo.						
* Utilizar equipamentos de proteção para os ouvidos devido o alto barulho das máquinas.						
Material Necessário						
Descrição	Qtd	Descrição	Qtd			
Tecido		Rolo de papel branco (molde)	1			
Tesoura	2	Luva de aço (corte)	1			
Linha		Fita métrica	2			
Fita adesiva	1	Pinça	1			
Tique (corta fio)	7	Máscara	10			
Ferro industrial	2	Máquina reta eletrônica	3			
Etiqueta de tamanho	100	Máquina reta não eletrônica	1			
Etiqueta de referência	100	Máquina overloque	4			
Plástico de embalagem	100	Máquina galoneira para viés	1			
Fix pin	100	Máquina galoneira para barra	1			
Trena	1	Máquina para corte dos tecidos	1			
Canetas (2 azuis e 2 vermelhas)	4	Máquina de tirar fio	1			
Pistola para pendurar fix pin	1					
Manuseio do Material						
Sobre o bancada, deve-se utilizar a trena e medir a distância para cortar os papéis de desenhar e de cortar (rolo de papel branco). Deve-se cortar com a tesoura e então juntá-los com a fita adesiva. Com auxílio da caneta azul, desenhar os moldes sobre o papel. Em caso de erro, desenhar por cima com a caneta vermelha. Estica-se os tecidos sobre a bancada para então cortá-los com a máquina de corte dos tecidos, é necessário o uso da luva de aço para prevenir cortes. Enquanto um funcionário corta os tecidos, o outro fecha, refila e corta o viés. Após cortar os moldes do vestido, estes devem ser separados por unidade de vestido e então enviados para colocar as etiquetas de tamanho. Após colocar as etiquetas de tamanho (máquina reta não eletrônica), os vestidos são enviados para a fechar, rebater e juntar a gola com a frente utilizando a máquina reta eletrônica. Então coloca-se viés nas costas com a máquina galoneira para viés e envia todas as partes para serem juntadas com a máquina overloque. Ao montar o vestido, coloca-se viés nas cavas utilizando novamente a máquina galoneira para viés. Faz-se então a barra através da máquina galoneira para a barra, vai para o acabamento onde utiliza-se a máquina overloque e a pinça para ajudar a junção das pontas do vestdio. Quando acabar o vestido, utiliza-se a máquina para tirar fio do vestido e então vai para a passadeira onde é usado o ferro industrial. Quando terminar, vai para a etiquetagem da referência utilizando a pistola para pendurar o fix pin no vestido . Então dobra-se o vestido e embala com o auxílio da embalagem de plástico e a fita adesiva. É necessário que toda costureira tenha um tique, que serve para cortar qualquer fio desnecessário presente no vestido						

MANUAL DE TREINAMENTO	Código Geral
PROCESSO PRODUTIVO DO VESTIDO	Código de Controle

Estabelecido	Revisão	Aprovação	Próxima Revisão
Data 25/07/2016	Data Nome Natália Smaniotto	Data Assinatura/Carimbo	Data
PROCESSO Processo de produção do vestido	REFERÊNCIA	SUPERVISÃO	RESPONSÁVEL Maria

Atividade (O que fazer)	Como fazer	Por que fazer	Risco	Neutralização
Cortar papéis para desenhar os moldes do vestido	Sobre a mesa de corte, dois funcionários devem medir com a trena 1,77 metros de comprimento e delimitar com uma régua. Depois, eles devem cortar 8 tiras de papéis utilizando o rolo de 45 cm de largura até a marca delimitada.	Para depois desenhar os moldes do vestido sobre o papel		
Cortar papéis para estender embaixo dos tecidos	Sobre a mesa de corte, dois funcionários devem medir com a trena 1,86 metros de comprimento e delimitar com uma régua. Depois, eles devem cortar 8 tiras de papéis utilizando o rolo de 0,45 m de largura até a marca delimitada.	Para depois colar as tiras e garantir que os tecidos fiquem alinhados na hora do corte		
Colar papéis para desenhar os moldes do vestido	Sobre a mesa, os dois funcionários devem estender uma tira de 1,77x0,45 m ao lado da outra e então agrupá-las com fita adesiva. Quando terminarem de colar, devem virar a colagem de modo com que a fita adesiva fique para baixo e facilite na hora do desenho.	Para garantir que os papéis estejam alinhados para desenhar sobre eles.		
Desenhar moldes do vestido no papel para desenhar	Primeiro os dois funcionários devem fazer o encaixe das peças no tecido curto de modo que ocupe todo o espaço diminuindo os desperdícios. Depois de encaixar as peças, devem riscar no papel com caneta azul, pois se algo der errado, deve-se riscar com caneta vermelha.	Para garantir que as peças do vestido sejam cortadas com precisão pelos funcionários.		
Colar papéis para estender embaixo dos tecidos	Sobre a mesa, dois funcionários devem estender uma tira de 1,77x0,45 m ao lado da outra e então agrupá-las com fita adesiva. Após colarem, vira-se a colagem de modo com que a fita adesiva fique para baixo e facilite na hora do desenho.	Para garantir que os tecidos fiquem alinhados entre os papéis estendidos e os papéis do molde		
Esticar tecidos sobre o papel	Um funcionário pega um rolo de tecido e com ajuda do outro funcionário eles colocam no suporte. Com as duas mãos eles esticam o tecido até a área delimitada (a mesma do papel para desenhar). Se forem fazer mais de um vestido da mesma estampa, eles só esticam mais vezes sobre o mesmo tecido. Após cortar o tecido com a tesoura onde está a área delimitada, o mesmo funcionário que pegou o rolo, tira ele e deposita junto com os outros rolos.	Para garantir que todos os tecidos fiquem alinhados um sobre o outro e que cortem vários tecidos de uma só vez.	<ul style="list-style-type: none"> * Ergonômicos (movimentos repetitivos, monotonia, postura inadequada); * Acidentes (corte, roxidão); * Riscos a saúde devido o pó no corte dos tecidos 	<ul style="list-style-type: none"> * Ajuste do balcão conforme a altura do funcionário; * Rodízio de tarefas; * Ginástica laboral; * Utilização de máscaras para não respirar o pó dos tecidos que é prejudicial a saúde; * Utilização da luva de aço para o corte dos tecidos com a máquina.

Estabelecido		Revisão		Aprovação		Próxima Revisão
Data	Data	Nome		Data	Assinatura/Carimbo	Data
25/07/2016		Natália Smaniotto				
PROCESSO		REFERÊNCIA		SUPERVISÃO		RESPONSÁVEL
Processo de produção do vestido						Maria
Atividade (O que fazer)	Como fazer	Por que fazer	Risco	Neutralização		
Cortar viés	Enquanto um funcionário tira o rolo para depositar com os demais, o outro funcionário corta o tamanho do viés necessário para a quantidade de tecidos que ele esticou da mesma estampa.	Para posteriormente este viés ser colocado no vestido				
Cortar tecidos para 50 peças	Com o auxílio da máquina de corte, um funcionário coloca a maquiná entre os papéis para desenhar e para estender e passa a máquina sobre as linhas desenhadas dos moldes para cortar os tecidos que estão empilhados.	Para cortar as partes que irão formar um vestido posteriormente				
Fechar o viés	Enquanto um funcionário corta os tecidos, o outro funcionário vai para a máquina que fecha o viés. Para fechá-lo, o funcionário estica o pedaço de tecido cortado pelo avesso sobre a bancada, dobra ele pela metade e passa a costura onde as pontas do tecido se juntam.	Para garantir que o tecido fique no formato certo para ir para a próxima máquina que irá alinhá-lo.				
Refilar viés	Um funcionário colocar o tecido esticado sobre a mesa de costura e então passa o tecido na máquina de uma ponta a outra na parte que foi fechado o tecido no passo anterior.	Para garantir que o tecido fique no formato certo e que não enrosque na máquina que corta o tecido.				
Cortar refile 4cm	Com as duas mãos, um funcionário estica o tecido sobre a máquina e então enrola a lateral direita deste tecido no cilindro da máquina para cortar todo o tecido em 4 cm (este delimitado pela régua na mesa). Quando apertar o pedal para rodar a máquina, o tecido será cortado e enrolado em outro cilindro. Após ele terminar de cortar o tecido, retira-se o rolo de tecido e então deposita sobre a bancada ao lado.	Para posteriormente utilizar este tecido cortado para colocar viés nas costas e na cava do vestido.				
Juntar peças do corte	Ao acabar o corte, os dois funcionários esticam as partes que irão compor um vestido (2 golas, 2 laterais frente, 2 laterais costas, 1 frente e 1 costa) sobre a mesa. Depois, os funcionários começam agrupar essas partes uma sobre a outra para que formem um vestido posteriormente. Após agrupar as partes que formam um vestido, enrolam essas partes em forma de um rolo, fecham este rolo com um pedaço de retalho e um nó e depositam sobre a mesa.	Para garantir a organização e um fluxo mais corredo dentro da empresa para nenhuma peça se perca para a produção de uma unidade de vestido.				
Colocar rolos nas caixas	Após enrolar as peças que compõe os vestidos, um funcionário coloca os rolos em uma caixa.	Para facilitar a armazenagem dos tecidos até irem para a próxima etapa que é a etiquetagem.				

* Ergonômicos (movimentos repetitivos, monotonia, postura inadequada);
 * Acidentes (corte, roxidão);
 * Riscos a saúde devido o pó no corte dos tecidos

* Ajuste do balcão conforme a altura do funcionário;
 * Rodízio de tarefas;
 * Ginástica laboral;
 * Utilização de máscaras para não respirar o pó dos tecidos que é prejudicial a saúde;
 * Utilização da luva de aço para o corte dos tecidos com a máquina.

Estabelecido		Revisão		Aprovação		Próxima Revisão	
Data	Data	Nome		Data	Assinatura/Carimbo	Data	
25/07/2016		Natália Smaniotto					
PROCESSO			REFERÊNCIA	SUPERVISÃO		RESPONSÁVEL	
Processo de produção do vestido						Maria	
Atividade (O que fazer)	Como fazer	Por que fazer	Risco	Neutralização			
Limpar sala de corte	Enquanto um funcionário coloca os rolos na caixa, o outro retirara os retalhos de tecidos espalhados sobre a mesa e joga no saco de lixo. Com auxílio da vassoura, ele varre o chão e guardar os retalhos que podem ser reutilizados em um saco transparente.	Para garantir que tudo esteja limpo e organizado para o próximo corte de tecidos.					
Colocar a etiqueta de tamanho	A caixa dos vestidos é depositada ao lado de uma costureira e com a mão direita ela pega um rolo. Ela desenrola o pacote do vestido, procura a lateral costa e então etiqueta com a máquina reta não eletrônica pelo lado avesso a lateral esquerda do vestido. A etiqueta deve ser colocada na distância de um palmo aberto do ombro. Após etiquetar, ela enrola novamente as peças que irão compor o vestido.	Para garantir que os vestidos sejam enumerados com o tamanho correto de acordo com o tamanho das peças.					
Fechar, rebater e juntar gola com a frente	Uma costureira desenrola novamente o rolo e então procura as duas golas e a lateral frente. Primeiramente ela coloca uma gola sobre a outra (uma pelo avesso e uma pelo lado direito) e então fecha com a máquina reta eletrônica o decote V da gola. Então deve-se fazer um pique (pequeno corte no centro do V) até a linha da costura. Depois rebate a gola 2 mm do centro e ao terminar, costura a frente a partir da ponta esquerda da frente e a ponta esquerda da gola para juntá-las e formar uma parte só. Ao finalizar estas etapas, enrola esta parte junto com as outra e deposita sobre a bancada ao lado.	Para iniciar a primeira montagem das peças (gola + frente) para formar o vestido.	* Ergonômicos (movimentos repetitivos, monotonia, postura inadequada); * Acidentes (corte, roxidão); * Riscos a saúde devido o pó no corte dos tecidos	* Ajuste do balcão conforme a altura do funcionário; * Rodízio de tarefas; * Ginástica laboral; * Utilização de máscaras para não respirar o pó dos tecidos que é prejudicial a saúde; * Utilização da luva de aço para o corte dos tecidos com a máquina.			
Colocar viés nas costas	Primeiramente uma costureira coloca o rolo de 4 cm de viés na máquina galoneira para viés e estica por dentro do suporte metálico com uma tesoura para passar pela agulha e ser feito o viés de 2 cm. Então, ela coloca a parte das costas pelo lado direito e faz o contorno pelas costas de modo que o viés seja colocado de uma ponta a outra do ombro. Depois de colocar o viés nas costas, ela recorta o que sobra de viés, enrola novamente as costas com as demais partes do vestido e então deposita o rolo sobre a bancada.	Para garantir que o vestido fique bem feito e tenha acabamento na parte das costas.					

Código Geral

Código de Controle

Estabelecido		Revisão		Aprovação		Próxima Revisão	
Data	Data	Nome		Data	Assinatura/Carimbo	Data	
25/07/2016		Natália Smaniotto					
PROCESSO		REFERÊNCIA		SUPERVISÃO		RESPONSÁVEL	
Processo de produção do vestido						Maria	
Atividade (O que fazer)	Como fazer	Por que fazer	Risco	Neutralização			
Juntar todas as partes do vestido	Uma costureira recebe os rolos das peças do vestido e então começa montá-las. A primeira montagem é feita com a parte da frente e as duas laterais frente, onde a costureira junta a ponta superior da frente com uma parte superior da lateral frente e então overloca na máquina overloque. Repete o mesmo passo com a outra lateral frente. O segundo passo é montar as duas laterais costa com a costa, onde novamente junta a ponta superior de uma lateral costa com a costa e overloca. Repete o mesmo passo com a outra lateral costa. E para acabar a montagem, agrupa-se a parte da frente com as costas para formar o vestido, começando pela cava do vestido (deixar um espaço de 2 cm para colocar o viés posteriormente) até a barra. Então, dobra-se o vestido e coloca sobre a bancada.	Para que as peças sejam agrupadas e virem uma unidade de vestido.					
Rebater gola no vestido	Primeiramente, uma costureira pega o vestido da bancada e coloca-o pelo lado avesso onde apenas a gola ficará exposta pelo lado direito. Então, com a máquina reta eletrônica, deve-se rebater a gola de uma ponta a outra do decote V. Ao terminar, deve-se dobrar o vestido novamente e colocar sobre a bancada ao lado.	Para ajudar a firmar o decote V da gola.					
Colocar viés na cava do vestido	Novamente uma costureira coloca o rolo de 4 cm de viés na máquina overloque e estica por dentro do suporte metálico com uma tesoura para passar pela agulha e ser feito o viés de 2 cm. Então, ela coloca a cava do vestido na máquina e contorna o vestido no local onde foi deixado o espaço de 2 cm na montagem de modo com que o viés seja colocado de uma ponta a outra da cava. Repetir o mesmo processo na outra cava. Depois de colocar o viés na cava, ela recorta o que sobra de viés, dobra o vestido e então deposita-o sobre a bancada.	Para garantir que o vestido fique bem feito e tenha acabamento na cava.	* Ergonômicos (movimentos repetitivos, monotonia, postura inadequada); * Acidentes (corte, roxidões); * Riscos a saúde devido o pó no corte dos tecidos	* Ajuste do balcão conforme a altura do funcionário; * Rodízio de tarefas; * Ginástica laboral; * Utilização de máscaras para não respirar o pó dos tecidos que é prejudicial a saúde; * Utilização da luva de aço para o corte dos tecidos com a máquina.			
Fazer barra galoneira	Para fazer a barra galoneira, uma costureira pega o vestido na bancada e então dobra a barra do vestido para dentro em 2 cm para começar a costurar. Deve-se começar em uma lateral e terminar na outra de modo que toda a barra esteja costurada. Ao terminar, dobra e deposita novamente sobre a bancada.	Para garantir que a barra do vestido esteja bem feita e reta.					

MANUAL DE TREINAMENTO

Código Geral

Código de Controle

PROCESSO PRODUTIVO DO VESTIDO

MANUAL DE TREINAMENTO				Código Geral			
PROCESSO PRODUTIVO DO VESTIDO				Código de Controle			
Estabelecido	Revisão			Aprovação		Próxima Revisão	
Data	Data	Nome		Data	Assinatura/Carimbo	Data	
25/07/2016		Natália Smaniotto					
PROCESSO		REFERÊNCIA		SUPERVISÃO		RESPONSÁVEL	
Processo de produção do vestido						Maria	
Atividade (O que fazer)	Como fazer	Por que fazer	Risco	Neutralização			
Fazer acabamento	Para realizar o acabamento, uma costureira pega o vestido que está na bancada e coloca ele do avesso. Então, junta as duas pontas de 2 cm que estavam abertas na hora de colocar o viés na cava e com o auxílio de uma pinça, coloca na máquina overloque para fechar as duas pontas e seguir com a costura uns 10 cm da cava para firmar e não ter perigo de abrir a costura. Ao finalizar, corta a linha que sobrou, confere se foi bem acabado e então deve-se repetir o mesmo processo na outra cava. Quando terminar o acabamento nas duas cavas, deposita o vestido sobre a bancada.	Para garantir que o vestido esteja bem acabado e pronto para ser utilizado.					
Tirar fio do vestido	Uma costureira pega um vestido que está sobre a bancada e pelo avesso vai passando as costuras na máquina de tirar fio. Após remover os fios que estavam sobrando, deposita novamente sobre a bancada.	Para garantir que o vestido esteja sem fios soltos pelas costuras.					
Passar vestido	Para passar o vestido, uma costureira pega o vestido que já está pelo avesso e estica-o sobre a mesa para passá-lo com o ferro industrial. Ao terminar, deixar o vestido esticado sobre a cadeira para não amassar.	Para garantir que o vestido não fique amassado e fique com aspecto elegante.					
Etiquetar vestido	Com o auxílio da máquina para aplicar fix pin, uma costureira coloca a etiqueta da referência do vestido um palmo da barra na lateral esquerda. Ao terminar, comece a dobrar conforme o passo abaixo	Para garantir que o vestido esteja referenciado e seja facilmente achado quando solicitado pelo cliente.					
Dobrar vestido	Para dobrar o vestido, uma costureira estica o vestido sobre a mesa com a frente virada para baixo. Então, dobra para dentro a lateral esquerda (aproximadamente 10 cm) e depois a direita. Depois, pegue a barra do vestido, dobre até o ombro e então dobre pela metade. Ao terminar, deposite sobre a bancada.	Para garantir que esteja no formato correto do plástico que será embalado posteriormente.					
Empacotar vestido	Com o vestido sobre a bancada, uma funcionária deve incliná-lo em formato de U, rotacioná-lo 180° e inseri-lo no saco plástico (embalagem). Então, corta uma tira de fita adesiva de aproximadamente 5 cm, dobra a sobre do saco plástico para baixo e cola a tira verticalmente. Ao terminar, deposita novamente sobre o balcão.	Para garantir que a camiseta seja armazenada de forma correta evitando avarias. Além do vestido ficar mais arrumado e bem apresentável.	* Ergonômicos (movimentos repetitivos, monotonia, postura inadequada); * Acidentes (corte, roxidão); * Riscos a saúde devido o pó no corte dos tecidos	* Ajuste do balcão conforme a altura do funcionário; * Rodízio de tarefas; * Ginástica laboral; * Utilização de máscaras para não respirar o pó dos tecidos que é prejudicial a saúde; * Utilização da luva de aço para o corte dos tecidos com a máquina.			

APÊNDICE B – PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO COM IMAGENS

MANUAL DE TREINAMENTO				Código Geral			
PROCESSO PRODUTIVO DO VESTIDO				Código de Controle			
Estabelecido	Revisão			Aprovação			Próxima Revisão
Data 25/07/2016	Data	Nome Natália Smariotto		Data	Assinatura/Carimbo		Data
Cortar papéis para desenhar os moldes do vestido e Cortar papéis para estender embaixo dos tecidos							
<p>Sobre a mesa de corte, dois funcionários devem medir com a trena 1,77 metros de comprimento e delimitar com uma régua. Depois, eles devem cortar 8 tiras de papéis utilizando o rolo de 45 cm de largura até a marca delimitada. Realizar o mesmo processo com a medida de 1,86 metros</p>							
Colar papéis para desenhar os moldes do vestido e Colar papéis para estender embaixo dos tecidos							
<p>Sobre a mesa, os dois funcionários devem estender uma tira de 1,77x0,45 m ao lado da outra e então agrupá-las com fita adesiva. Quando terminarem de colar, devem virar a colagem de modo com que a fita adesiva fique para baixo e facilite na hora do desenho. Realizar o mesmo processo com a medida de 1,86x0,45m</p>							
Desenhar moldes do vestido no papel para desenhar							
<p>Primeiro os dois funcionários devem fazer o encaixe das peças no tecido curto de modo que ocupe todo o espaço diminuindo os desperdícios. Depois de encaixar as peças, devem riscar no papel com caneta azul, pois se algo der errado, deve-se riscar com caneta vermelha.</p>							
Cortar tecidos para 50 peças							
<p>Com o auxílio da máquina de corte, um funcionário coloca a maquina entre os papéis para desenhar e para estender e passa a máquina sobre as linhas desenhadas dos moldes para cortar os tecidos que estão empilhados.</p>							

Cortar refilê 4cm

Com as duas mãos, um funcionário estica o tecido sobre a máquina e então enrola a lateral direita deste tecido no cilindro da máquina para cortar todo o tecido em 4 cm (este delimitado pela régua na mesa). Quando apertar o pedal para rodar a máquina, o tecido será cortado e enrolado em outro cilindro. Após ele terminar de cortar o tecido, retira-se o rolo de tecido e então deposita sobre a bancada ao lado.



Juntar peças do corte e Colocar rolos nas caixas

Ao acabar o corte, os dois funcionários esticam as partes que irão compor um vestido (2 golas, 2 laterais frente, 2 laterais costas, 1 frente e 1 costa) sobre a mesa. Depois, os funcionários começam agrupar essas partes uma sobre a outra para que formem um vestido posteriormente. Após agrupar as partes que formam um vestido, enrolam essas partes em forma de um rolo, fecham este rolo com um pedaço de retalho e um nó e depositam sobre a mesa.



Após enrolar as peças que compõem os vestidos, um funcionário coloca os rolos em uma caixa.

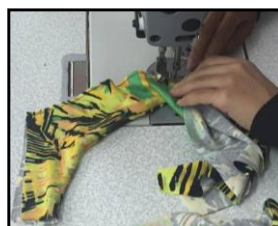
Colocar a etiqueta de tamanhos

A caixa dos vestidos é depositada ao lado de uma costureira e com a mão direita ela pega um rolo. Ela desenrola o pacote do vestido, procura a lateral costa e então etiqueta com a máquina reta não eletrônica pelo lado avesso a lateral esquerda do vestido. A etiqueta deve ser colocada na distância de um palmo aberto do ombro. Após etiquetar, ela enrola novamente as peças que irão compor o vestido.



Fechar, rebater e juntar gola com a frente

Uma costureira desenrola novamente o rolo e então procura as duas golas e a lateral frente. Primeiramente ela coloca uma gola sobre a outra (uma pelo avesso e uma pelo lado direito) e então fecha com a máquina reta eletrônica o decote V da gola. Então deve-se fazer um pique (pequeno corte no centro do V) até a linha da costura. Depois rebate a gola 2 mm do centro e ao terminar, costura a frente a partir da ponta esquerda da frente e a ponta esquerda da gola para juntá-las e formar uma parte só. Ao finalizar estas etapas, enrola esta parte junto com as outras e deposita sobre a bancada ao lado.



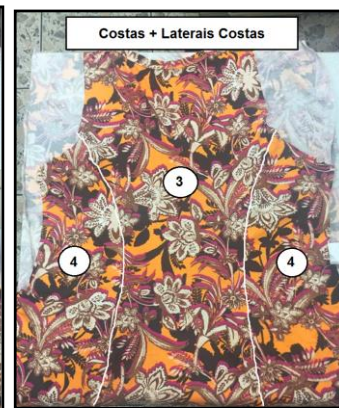
Colocar viés nas costas

Primeiramente uma costureira coloca o rolo de 4 cm de viés na máquina galoneira para viés e estica por dentro do suporte metálico com uma tesoura para passar pela agulha e ser feito o viés de 2 cm. Então, ela coloca a parte das costas pelo lado direito e faz o contorno pelas costas de modo que o viés seja colocado de uma ponta a outra do ombro. Depois de colocar o viés nas costas, ela recorta o que sobra de viés, enrola novamente as costas com as demais partes do vestido e então deposita o rolo sobre a bancada.



Juntar todas as partes do vestido

Uma costureira recebe os rolos das peças do vestido e então começa montá-las. A primeira montagem é feita com a parte da frente e as duas laterais frente, onde a costureira junta a ponta superior da frente com uma parte superior da lateral frente e então overloca na máquina overloque. Repete o mesmo passo com a outra lateral frente. O segundo passo é montar as duas laterais costa com a costa, onde novamente junta a ponta superior de uma lateral costa com a costa e overloca. Repete o mesmo passo com a outra lateral costa. E para acabar a montagem, agrupa-se a parte da frente com as costas para formar o vestido (deixar um espaço de 2 cm para colocar o viés posteriormente) até a barra. Então, dobra-se o vestido e coloca sobre a bancada.



Rebater gola no vestido

Primeiramente, uma costureira pega o vestido da bancada e coloca-o pelo lado avesso onde apenas a gola ficará exposta pelo lado direito. Então, com a máquina reta eletrônica, deve-se rebater a gola de uma ponta a outra do decote V. Ao terminar, deve-se dobrar o vestido novamente e colocar sobre a bancada ao lado.



Colocar viés na cava do vestido

Novamente uma costureira coloca o rolo de 4 cm de viés na máquina overloque e estica por dentro do suporte metálico com uma tesoura para passar pela agulha e ser feito o viés de 2 cm. Então, ela coloca a cava do vestido na máquina e contorna o vestido no local onde foi deixado o espaço de 2 cm na montagem de modo com que o viés seja colocado de uma ponta a outra da cava. Repetir o mesmo processo na outra cava. Depois de colocar o viés na cava, ela recorta o que sobra de viés, dobra o vestido e então deposita-o sobre a bancada.



Fazer barra galoneira

Para fazer a barra galoneira, uma costureira pega o vestido na bancada e então dobra a barra do vestido para dentro em 2 cm para começar a costurar. Deve-se começar em uma lateral e terminar na outra de modo que toda a barra esteja costurada. Ao terminar, dobra e deposita novamente sobre a bancada.



Fazer acabamento

Para realizar o acabamento, uma costureira pega o vestido que está na bancada e coloca ele do avesso. Então, junta as duas pontas de 2 cm que estavam abertas na hora de colocar o viés na cava e com o auxílio de uma pinça, coloca na máquina overlock para fechar as duas pontas e seguir com a costura uns 10 cm da cava para firmar e não ter perigo de abrir a costura. Ao finalizar, corta a linha que sobrou, confere se foi bem acabado e então deve-se repetir o mesmo processo na outra cava. Quando terminar o acabamento nas duas cavas, deposita o vestido sobre a bancada.



Tirar fio

Uma costureira pega um vestido que está sobre a bancada e pelo avesso vai passando as costuras na máquina de tirar fio. Após remover os fios que estavam sobrando, deposita novamente sobre a bancada.



Vestido finalizado



APÊNDICE C – PLANILHA DE CRONOANÁLISE

N.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Observações	Cortar papéis para desenhos	Cortar papéis para estender	Colar papéis para desenhos	Desenhar moldes no papel	Colar papéis para estender	Esticar tecidos sobre o papel	Cortar viés	Cortar tecidos para 50 peças	Fechar o viés	Refililar o viés	Cortar e refililar 4cm	Junitar peças do corte	Colocar rolos nas caixas	Limpar sala de corte	Colocar a etiqueta de tamanho	Fechar, rebater e Junitar gola e costuras	Colocar viés nas	Junitar todas as partes do vestuário	Reparar gola no vestuário	Colocar viés na cava	Fazer barra	Fazer acabamento	Tirar fio	Passar	Etiquetar	Dobrar	Empacotar
1	274	183	376	2065	332	195		6002				109		206	278	22	956	81	59	109	87	40	72	23	31	9	
2						118						86		156	299	22	956	52	62	48	115	29	70	18	35	13	
3						59						81		104	330	22	956	72	56	52	98	32	77	15	40	17	
4						85						108		100	322	22	956	78	55	42	92	31	68	12	36	13	
5						86						111		102	289	26	621	69	54	49	145	18	65	14	39	13	
6						142						148		95	276	26	621	56	61	38	63	24	71	19	49	11	
7						61						211		129	273	26	621	70	58	45	61	30	70	20	33	12	
8						165						116		88	218	26	621	74	53	41	78	34	76	23	49	15	
9						89						260		126	218	23	626	52	56	42	83	20	69	22	43	13	
10						96						138		125	218	23	626	81	101	42	87	31	104	13	34	14	
11						81						105		119	218	23	626	49	68	43	67	26	82	15	35	10	
12						97						75		119	261	23	626	71	47	37	75	16	61	14	33	14	
13						83						94		81	261	26	584	76	53	88	79	31	90	20	46	9	
14						85						81		81	261	26	584	78	57	40	67	16	87	24	43	15	
15						84						115		71	261	26	584	47	48	42	55	25	86	22	37	16	
16						73						93		71	227	26	584	50	50	54	63	23	69	17	36	16	
17						108						85		82	227	25	540	57	51	42	64	26	70	19	44	11	
18						71						104		82	227	25	516	57	60	36	63	18	74	21	48	12	
19						70						83		76	227	25	547	72	57	280	101	7	102	28	34	15	
20						128						98		76	236	25	547	58	54	43	85	13	64	14	44	14	
21						83						109		71	236	24	547	46	56	49	73	11	78	18	30	15	
22						62						92		71	236	24	547	65	55	53	105	19	65	64	36	14	
23						92								111	236	24	560	101	43	50	60	13	76	19	32	11	
24						89								90	312	24	560	53	52	47	88	23	105	25	40	13	
25						113								90	267	24	560	46	53	39	65	26	61	27	30	10	
26														94	309	24	560	60	62	39	64	25	64	21	50	13	
27														106	309	24	621	50	59	42	65	15	72	22	105	15	
28														83	252	24	621	49	56	117	230	22	78	14	34	46	
29														83	252	26	621	55	53	38	55	10	81	18	37	13	
30														83	300	26	621	47	53	35	53	12	82	16	37	14	
31														83	300	26	555	60	53	40	70	28	69	22	33	16	
32														61	300	26	555	71	65	41	59	17	72	26	50	12	
33														61	300	49	555	51	59	38	72	18	68	24	39	17	
34														61	224	42	555	40	56	39	61	15	81	19	46	13	
35														61	224	54	544	52	45	40	63	23	73	15	42	14	
36														58	224	62	536	47	49	30	65	26	75	22	43	12	
37														58	224	44	597	50	62	34	56	21	87	26	31	12	
38														58	181	46	603	63	58	35	70	18	77	18	50	16	
39														58	181	48	614	58	63	44	64	25	70	17	41	14	
40														67	181	50	585	153	44	35	69	22	94	20	31	11	
41														67	181	53	533	65	72	35	60	18	112	24	40	11	
42														67	256	54	533	52	60	36	69	21	82	30	45	12	
43														67	256	48	533	51	52	35	98	37	79	28	34	11	
44														66	256	49	533	47	52	125	68	28	93	16	33	9	
45														66	256	29	669	52	64	36	102	32	87	53	35	9	
46														66	229	29	669	42	60	34	75	20	102	22	36	12	
47														66	229	29	756	53	51	49	76	23	63	14	42	12	
48														60	229	29	756	57	57	61	63	30	68	19	39	16	
49														60	229	24	756	57	64	38	59	41	111	22	45	17	
50													324	512	68	263	24	756	41	60	43	52	26	76	25	40	9
51	308	242	288	2292	285	186	71	4813	40	20	53	144		68	263	24	882	42	60	35	63	25	82	25	32	14	
52						98			30	20	53	123		59	263	24	882	63	270	37	81	19	79	19	49	11	
53						79	104		37	21	53	114		59	245	26	882	43	69	45	74	15	75	20	38	16	

**APÊNDICE D – EXEMPLO PRÁTICO DO CÁLCULO DE UM ELEMENTO NA
TABELA DE CRONOANÁLISE**

Para realizar os cálculos na tabela de cronoanálise, deve-se repetir a mesma coisa para os 27 elementos estudados. Assim, para entender melhor como realizar o cálculo, este é um passo a passo feito para a análise de um elemento, o elemento 20, colocar viés na cava.

Inicia-se então pelo cálculo do total de tempos dos elementos, onde foram somadas as 97 amostras pela função SOMA do Microsoft Excel, visto que três elementos foram discrepantes. Assim, dividiu-se o total de tempo dos elementos (5360 segundos) pelo número de observações (97) e obteve-se o resultado para o tempo médio de 55,26 segundos.

5.3.1 Total de Tempo dos Elementos, Número de Observações Feitas e Tempo Médio

Colocar viés na cava									
1	59	21	56	41	72	61	54	81	48
2	62	22	55	42	60	62	64	82	62
3	56	23	43	43	52	63	64	83	49
4	55	24	52	44	52	64	59	84	69
5	54	25	53	45	64	65	54	85	52
6	61	26	62	46	60	66	56	86	47
7	58	27	59	47	51	67	49	87	53
8	53	28	56	48	57	68	47	88	48
9	56	29	53	49	64	69	48	89	56
10	101	30	53	50	60	70	49	90	55
11	68	31	53	51	60	71	68	91	49
12	47	32	65	52	270	72	49	92	62
13	53	33	59	53	69	73	41	93	56
14	57	34	56	54	109	74	57	94	47
15	48	35	45	55	51	75	45	95	48
16	50	36	49	56	172	76	56	96	53
17	51	37	62	57	49	77	46	97	54
18	60	38	58	58	46	78	50	98	64
19	57	39	63	59	48	79	54	99	53
20	54	40	44	60	48	80	46	100	52

- Total de tempo dos elementos: função SOMA
- Número de observações: todos elementos – elementos discrepantes
- $Tempo\ Médio = \frac{Total\ de\ tempo\ dos\ elementos}{Número\ de\ observações}$

5360	Total de tempo dos elementos
97	Número de observações
55,26	Tempo Médio

Para calcular o fator de eficiência deste elemento, observou-se a operadora que tinha bastante experiência na empresa e foi classificada com uma habilidade e esforço excelente (B-2). Assim, com o auxílio da figura do Cálculo de Eficiência, somou-se a equação os valores nele apresentados e obteve-se uma eficiência de 116% para esta operadora. Com isso, para calcular o tempo normal de trabalho deste elemento, utilizou-se a equação do tempo normal e substituiu os valores encontrados de tempo real (TR = 55,26 segundos) e fator de eficiência (EF = 116%) tendo como resultado o TN de 64,10 segundos.

5.3.2 Fator de Eficiência e Tempo Normalizado

Classificação:

- Habilidade: Excelente - B-2
- Esforço: Excelente - B-2

$$EF = 1 + 0,08 \text{ (habilidade)} + 0,08 \text{ (esforço)} = 1,16 \times 100 = 116\%$$

$$TN_i = TR_i \times EF_i / 100$$

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	

5360	Total de tempo dos elementos
97	Número de observações
55,26	Tempo Médio
116	Fator de Eficiência (%)
64,10	Tempo Normalizado

Para calcular a porcentagem de fadiga mais as tolerâncias pessoais, foi observado o modo de trabalho dos funcionários. Assim, primeiramente foi somado as tolerâncias constantes que toda empresa possui e depois somado as tolerâncias variáveis que são específicas para essa empresa. Por exemplo, por ser uma fábrica de confecções, as costureiras trabalham em posição curvada o dia inteiro, em um ambiente com muitas máquinas onde o barulho é intermitente e alto e com movimentos repetitivos durante o dia todo. Assim, somou-se todas as porcentagens de acordo com a figura obtendo um total de 17% de fadiga + tolerâncias pessoais.

5.3.3 Porcentagem de Fadiga + Tolerâncias Pessoais

Descrição	Porcentagem
1. Tolerâncias constantes	
Tempo pessoal	5
Fadiga básica	4
2. Tolerâncias variáveis	
Posição anormal de trabalho:	
Curvado	2
Deitado, esticado	7
Uso de força muscular (erguer, empurrar, puxar) – Peso (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
Iluminação	
Abaixo do recomendado	2
Bastante inadequada	5
Nível de ruído	
Intermitente e alto	2
Intermitente e muito alto	5
Monotonia	
Pequena	0
Média	1
Alta	4

Figura 15 – Valores típicos para a tolerância T (em porcentagem)
Fonte: Moreira, 2011.

Tolerâncias constantes:

- Tempo pessoal (5%)
- Fadiga básica (4%)

Tolerâncias variáveis:

- Posição de trabalho: curvada (2%)
- Nível de ruído: intermitente e alto (2%)
- Monotonia: alta (4%)

5360	Total de tempo dos elementos
97	Número de observações
55,26	Tempo Médio
116	Fator de Eficiência (%)
64,10	Tempo Normalizado
17	% fadiga + tolerâncias pessoais

Para a porcentagem de troca de ferramentas mais ajustes, neste elemento teve além da troca de viés para cada estampa, a troca de linha de acordo com a estampa troca e isto faz com que muito tempo seja desperdiçado. Assim, para calcular a porcentagem de tempo perdido nesta troca de ferramentas, foi cronometrado o tempo de execução da operação colocar viés na cava e o tempo das trocas de viés e linhas. Deste modo, dividiu-se um tempo pelo outro conforme a equação demonstrada abaixo e obteve-se que 16% do tempo do elemento é devido as trocas de ferramentas + ajustes.

5.3.4 Porcentagem de Troca de Ferramentas + Ajustes

- Troca do viés a cada vez que mudava a estampa do tecido
- Troca de linha de acordo com a estampa

$$\frac{\text{Tempo perdido nas trocas de ferramentas}}{\text{Tempo total de realização do elemento}} * 100$$

5360	Total de tempo dos elementos
97	Número de observações
55,26	Tempo Médio
116	Fator de Eficiência (%)
64,10	Tempo Normalizado
17	% fadiga + tolerâncias pessoais
16	% troca de ferramentas + ajustes



Já para calcular o tempo normalizado mais as tolerâncias, utilizou-se a equação do tempo padrão. Assim, substituindo os valores encontrados anteriormente, TN de 64,10 segundos, o FT que é 100 mais as tolerâncias encontradas de 17% + 16%, tem-se então o tempo padrão de 85,25 segundos. Porém, no cálculo deste TP ainda não é considerado a frequência do elemento.

5.3.5 Tempo Normalizado + Tolerâncias

64,10	Tempo Normalizado
-------	-------------------

5360	Total de tempo dos elementos
97	Número de observações
55,26	Tempo Médio
116	Fator de Eficiência (%)
64,10	Tempo Normalizado
17	% fadiga + tolerâncias pessoais
16	% troca de ferramentas + ajustes
85,25	Tempo normalizado + tolerâncias

$$TP = TN \times FT / 100$$

$$FT = 100 + T$$

17	% fadiga + tolerâncias pessoais
16	% troca de ferramentas + ajustes

Para entender então sobre a frequência, tem-se dois exemplos na figura a seguir. O primeiro é 1:1, o que significa que a cada observação, apenas um vestido era feito. Já para o 1:50, a cada observação, cinquenta peças de vestidos ficariam prontas.

5.3.6 Frequência

1:1

Colocar viés na cava									
1	59	21	56	41	72	61	54	81	48
2	62	22	55	42	60	62	64	82	62
3	56	23	43	43	52	63	64	83	49
4	55	24	52	44	52	64	59	84	69
5	54	25	53	45	64	65	54	85	52
6	61	26	62	46	60	66	56	86	47
7	58	27	59	47	51	67	49	87	53
8	53	28	56	48	57	68	47	88	48
9	56	29	53	49	64	69	48	89	56
10	101	30	53	50	60	70	49	90	55
11	68	31	53	51	60	71	68	91	49
12	47	32	65	52	270	72	49	92	62
13	53	33	59	53	69	73	41	93	56
14	57	34	56	54	109	74	57	94	47
15	48	35	45	55	51	75	45	95	48
16	50	36	49	56	172	76	56	96	53
17	51	37	62	57	49	77	46	97	54
18	60	38	58	58	46	78	50	98	64
19	57	39	63	59	48	79	54	99	53
20	54	40	44	60	48	80	46	100	52

1:50

Cortar tecidos para 50 peças						
1	6002	21	41	61	81	
2		22	42	62	82	
3		23	43	63	83	
4		24	44	64	84	
5		25	45	65	85	
6		26	46	66	86	
7		27	47	67	87	
8		28	48	68	88	
9		29	49	69	89	
10		30	50	70	90	
11		31	51	4813	71	91
12		32	52	72	92	
13		33	53	73	93	
14		34	54	74	94	
15		35	55	75	95	
16		36	56	76	96	
17		37	57	77	97	
18		38	58	78	98	
19		39	59	79	99	
20		40	60	80	100	

Entendendo então sobre a frequência, agora calcula-se o tempo padrão de cada elemento a partir considerando a frequência dele. Portanto, multiplicando o tempo normalizado + tolerâncias (85,25 segundos) pela frequência deste elemento estudado (1:1), tem-se então o tempo padrão de 85,25 segundos. Para este

elemento, o tempo manteve-se o mesmo pois a frequência era 1:1, mas se fosse a frequência do exemplo anterior de 1:50, este tempo seria reduzido.

5.3.7 Tempo Padrão de Cada Elemento

$$(Tempo\ normalizado + tolerâncias) * (Frequência) = Tempo\ padrão$$

5360	Total de tempo dos elementos
97	Número de observações
55,26	Tempo Médio
116	Fator de Eficiência (%)
64,10	Tempo Normalizado
17	% fadiga + tolerâncias pessoais
16	% troca de ferramentas + ajustes
85,25	Tempo normalizado + tolerâncias
1	Frequência
85,25	Tempo Padrão

Com o tempo padrão de cada elemento encontrado, calcula-se a última parte para saber o tempo padrão para a produção de um vestido nesta fabrica. Deste modo, soma-se todos os tempos, excluindo apenas aqueles tempos que são menores quando feitos paralelamente com elementos com tempos maiores (conforme foi demonstrado nos fluxogramas (Figura 19 e 20, p. 50 e 51) e tem-se então o tempo de 2222 segundos ou 37 minutos e 2 segundos para a produção de um vestido.

5.3.8 Tempo Padrão para a Produção de um Vestido

Tempo Padrão total:

2222 segundos
ou
37 minutos e 2 segundos

Cortar papéis para desenhos	Cortar papéis para estender	Colar papéis para desenhos	Desenhar moldes no papel	Cortar papéis para estender	Eslicar tecidos sobre o papel	Cortar viés	Cortar tecidos para 50 peças	Fechar o viés
6,81	4,97	7,77	50,98	7,22	63,18	11,55	126,54	9,31
Refilar o viés	Cortar refile com	Juntao peças do corte	Colocar rolos nas caixas	Limpar sala de corte	Colocar a etiqueta de tamanho	Fechar, rebater e litar gola + frente	Colocar viés nas costas	Juntao todas as partes do vestido
5,69	27,29	68,36	8,14	12,86	96,36	331,85	56,61	831,30
Rebater gola no vestido	Colocar viés na cava	Fazer barra	Fazer acabamento	Tirar fio	Passar	Etiquetar	Dobrar	Empacotar
70,62	85,25	53,20	97,64	29,63	107,12	29,62	54,58	17,93