

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS**

EVERTON DIAS JUNIOR

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA PRODUTIVA DE UMA MICRO-
EMPRESA DO SEGMENTO DO VESTUÁRIO, MEDIDA ATRAVÉS DA
DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE PRODUTIVA, COM O EMPREGO
DOS TEMPOS HISTÓRICOS.**

CRICIÚMA, OUTUBRO DE 2010

EVERTON DIAS JUNIOR

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA PRODUTIVA DE UMA MICRO-EMPRESA DO SEGMENTO DO VESTUÁRIO, MEDIDA ATRAVÉS DA DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE PRODUTIVA, COM O EMPREGO DOS TEMPOS HISTÓRICOS.

Monografia apresentada para obtenção do grau de Bacharel em Administração, do Curso de Administração de Empresas, da Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC.

Orientador: Profº Esp. Edson Firmino Ribeiro

Criciúma, Outubro de 2010

BANCA EXAMINADORA

Profº Esp. Edson Firmino Ribeiro
Orientador – Universidade do Extremo Sul Catarinense

Profª. - Titulação - (UNESC)

Profª. - Titulação - (UNESC)

DEDICATÓRIA

Dedico esta monografia a minha família, minha namorada, especialmente ao meu pai, Everton Dias, que apesar de tudo, me mostrou o caminho para estar concluindo mais esta etapa na minha vida e a Deus, pois sem ele não somos nada.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Edson Firmino Ribeiro, por repassar seu conhecimento, ajuda e todo seu apoio;

A empresa Rosane T. Coelho M.E., pela liberação de seus recursos para a conclusão deste trabalho;

A Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, pela oportunidade da graduação;

Aos Professores pelos ensinamentos;

A Família que me ajudou muito nestes anos;

A minha namorada Silmara por seu apoio em todas as horas;

A todos meus amigos de uma forma geral;

Acima de tudo, a Deus.

“No fim da certo. Se não deu, é porque não chegou ao fim.”

Fernando Sabino

RESUMO

DIAS JUNIOR, Everton. **Avaliação Da Eficiência Produtiva De Uma Micro-Empresa Do Segmento Do Vestuário, Medida Através Da Determinação Da Capacidade Produtiva, Com O Emprego Dos Tempos Históricos.** 2010. Monografia do Curso de Administração da Universidade do Extremo Sul Catarinense, Unesc - Criciúma, SC.

A empresa em estudo atua no segmento do vestuário a mais de 15 anos. Este estudo visa avaliar a eficiência produtiva para encontrar a capacidade produtiva. Devido à grande concorrência neste ramo a empresa procurou uma forma de se manter mais firme neste mercado, sabendo que sua produção era baixa e vendo que a mesma não supria as necessidades da demanda solicitou o estudo. Com base em uma fundamentação teórica foi possível encontrar uma forma de alcançar o objetivo sem fazer com que a empresa faça um investimento elevado com cronoanalistas. Esta saída encontrada foi através da utilização de tempos históricos encontrados na empresa. Um estudo bem fundamentado utilizando os mais variados estudiosos do ramo da produção e operações. O passo seguinte foi aplicar este estudo, onde foi necessária a permanência do pesquisador alguns dias dentro da empresa. Por fim, o estudo foi concluído e levantado possíveis correções na produção da empresa para que a mesma se utilize melhor de sua produção para que seu problema seja resolvido.

Palavras chave: Capacidade Produtiva. Produção. Tempos Históricos.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Modelo de camisa pólo básica.....	46
Figura 2: Modelo de camisa pólo básica com bolso.....	46
Figura 3: Modelo de calça Legging básica.....	47
Figura 4: Modelo de Blusa Modinha com prega nas laterais	47
Figura 5: Modelo de Blusa básica com gola aberta.	48
Figura 6: Modelo de Blusa Modinha básica com gola de ombro.	48
Figura 7: Modelo de Vestido Regata Longo.....	49
Figura 8: Modelo de Vestido Longo Tomara que Caia.....	49
Figura 9: Modelo de Calça Moletom básica.	50
Figura 10: Modelo de Blusa Básica com gola alta feita com material de visco lycra.....	50
Figura 11: Modelo de Pólo Galão Duplo.....	51

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1: Fórmula da Média Aritmética	33
Equação 2: Fórmula do Desvio Padrão	34
Equação 3: Fórmula do Coeficiente de Variação	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Algumas medidas de capacidade.....	40
Tabela 2: Atividades dos produtos produzidos na empresa.....	52
Tabela 3: Volume de peças produzidas por dia.....	53
Tabela 4: Tempo padrão	56
Tabela 5: Utilização da capacidade mensal.	57

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 TEMA	10
1.2 PROBLEMA.....	10
1.3 OBJETIVOS.....	11
1.3.1 OBJETIVO GERAL.....	11
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
1.4 JUSTIFICATIVA.....	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 FUNDAMENTOS HISTÓRICOS DA ADMINISTRAÇÃO	14
2.2 ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO	15
2.2.1 Classificação dos processos	17
2.2.2 Planejamento e controle da produção.....	19
2.2.3 Layout.....	20
2.2.4 Projeto de Produtos	22
2.2.5 Fluxogramas de Processo.....	23
2.3 TERCEIRIZAÇÃO	24
2.3.1 Gargalos em Processo.....	25
2.3.2 Estudos do Trabalho.....	25
2.3.3 Estudo de Métodos	26
2.3.4 Medidas do trabalho.....	28
2.3.5 Conceitos Estatísticos no Estudo de Tempos.....	32
2.3.6 Ritmo	35
2.3.7 Fadiga.....	35
2.3.8 Setup	36
2.3.9 Tempo Perdido	37
2.4 CAPACIDADE	38
2.4.1 Medida de produção.....	38
2.4.2 Medida por insumos.....	39
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	41
3.1 TIPOS DE PESQUISA	41
3.1.1 Pesquisa bibliográfica	42
3.1.2 Pesquisa descritiva	42

3.2 Abordagem da pesquisa.....	42
3.3 População e amostra	43
3.4 Instrumentos de coleta de dados	44
3.5 Ambientes de pesquisa	44
3.6 Análise e interpretação dos dados	44
4 EXPERIÊNCIA DA PESQUISA	45
4.1 Definição do Mix de produtos para a pesquisa	45
4.2 Definição da sequência operacional dos produtos analisados	51
4.3 Definição dos tempos históricos	53
4.4 Definição dos recursos disponíveis	56
4.5 Avaliação da utilização da capacidade mensal	57
4.6 Análise Geral	58
4.7 Sugestões de melhoria do processo	58
5 Conclusão	60
6. REFERÊNCIAS.....	62
ANEXOS	64

1 INTRODUÇÃO

O estudo da administração da produção já existia antes de Taylor, pai da administração científica, porém ainda não possuía esta nomenclatura. Com o passar dos anos este estudo veio adquirindo espaço no mundo, principalmente nas grandes indústrias, em que a busca por tempos produtivos menores era cada vez mais acirrada. Após Taylor afirmar a existência de um estudo científico que poderia melhorar os lucros da empresa e a remuneração dos empregados muitos cientistas resolveram migrar para este novo mundo da administração.

Após os cientistas estudarem a existência da administração, foram criadas várias teorias de produtividade, e é baseando-se nessas teorias que este trabalho se fundamenta. Como no Brasil existe uma grande quantidade de confecções, criando uma concorrência mais acirrada, o estudo da produtividade se torna algo extremamente necessário até dentro de micro empresas.

O conhecimento da capacidade produtiva de uma empresa é o primeiro passo a se dar para se obter um controle maior da produção, e é através deste conhecimento que a empresa encontra o ponto máximo de sua produção, descobrindo assim, em que nível a produção da empresa se encontra para melhorar sua produção e/ou ampliar sua capacidade.

Portanto, para a realização deste estudo, foi utilizado embasamento teórico visando obter resultados planejados.

1.1 TEMA

Avaliação da eficiência produtiva de uma micro-empresa do segmento do vestuário, medida através da determinação da capacidade produtiva, com o emprego dos tempos históricos.

1.2 PROBLEMA

No mercado do vestuário existem muitas variações de produtos e processos, motivando muitas empresas na busca em terceirizar a sua produção. Com isso, entram também neste mercado várias pequenas e micro empresas procurando um crescimento repentino, muitas vezes não alcançado por falta de

estrutura, mão de obra qualificada, ou desconhecimento das suas potencialidades operacionais. A empresa, ambiente da pesquisa, é uma micro empresa que procura por um resultado a mais de 10 anos. A razão de existir de uma empresa que oferece serviços de confecção de peças para terceiros está pautada na eficiência produtiva, que é o que determina o seu crescimento. Sem velocidade de produção e níveis aceitáveis de qualidade, estas não sobrevivem. Com o mercado cada vez mais competitivo, pelo fácil acesso a este segmento, a empresa em questão, procura conhecer qual sua capacidade através de uma metodologia que não onere seus custos, com isso medir sua eficiência produtiva.

Desse modo, apresenta-se o problema de pesquisa: Qual a eficiência produtiva de uma micro-empresa do segmento do vestuário, medida através de um estudo de capacidade com emprego dos tempos históricos de fabricação?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GERAL

Identificar a eficiência produtiva de uma micro-empresa do segmento do vestuário através do estudo da capacidade de produção com o emprego dos tempos históricos de fabricação.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantar a seqüência operacional dos produtos;
- Levantar os tempos históricos através do acompanhamento na produção;
- Levantar o mix de produtos para compor a pesquisa;
- Medir a capacidade produtiva com base nos recursos existentes;
- Definir a capacidade produtiva total da empresa;
- Propor sugestões a empresa a partir dos resultados obtidos na pesquisa.

1.4 JUSTIFICATIVA

Pode-se dizer que o segmento do vestuário está em constante ascensão. Hoje em dia o mercado no ramo do vestuário está cada vez mais crescente. Existem vários estudos e pesquisas feitas pelo IBGE (2006) que comprovam este crescimento. Isto ocorre pela alta demanda e por empresas cada vez mais preparadas para este mercado. Para acompanhar o desenvolvimento deste mercado, as grandes empresas precisam também ampliar sua capacidade produtiva. Assim, como forma de se adaptar a este novo cenário, muitas empresas aproveitam para terceirizar o seu negócio, aproveitando-se de um produto com mais qualidade e menos custo feito por empresas especializadas apenas em produzir e manter o seu fornecedor/cliente sempre mais satisfeito.

A empresa em questão encontra-se inserida na indústria do vestuário na esfera da terceirização e se caracteriza por uma micro empresa, com uma estrutura funcional e física um tanto pequena em relação as demais empresas que atuam no mesmo setor. Sendo assim, este estudo tende a identificar a capacidade produtiva da empresa em questão, pois a mesma ainda apresenta dificuldades de mensurar o seu desempenho produtivo, em função da sua atividade fim que é a terceirização da etapa de costura.

Vale então evidenciar, a importância da realização deste estudo para a empresa, pois objetiva-se apresentar as mesmas sugestões que visem detalhar as dificuldades da mesma para o alcance das metas, bem como, mecanismos que possibilitarão o alcance da produtividade na prestação de serviços terceirizados de costura.

Assim, este estudo se apresenta relevante primeiramente para a empresa, pois é com um estudo deste nível que ela poderá ter um maior controle de si; em segundo lugar para a universidade e acadêmicos que poderão utilizar deste estudo para futuras pesquisas, em terceiro para a comunidade que terá este estudo como experiência empírica, e por ultimo para o pesquisador que terá como sua importância além da experiência uma base para aplicá-lo na empresa.

Por fim, este estudo é viável, pela necessidade que a empresa tem neste momento de conhecer sua capacidade produtiva, pois não há atualmente qualquer tipo de controle da produção. Assim, houve interesse dos gestores em oportunizar

ao pesquisador a realização deste estudo, a fim de que seja possível apresentar propostas de melhorias que vise a eficiência e a eficácia dos processos de produção da empresa em questão.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo tem como objetivo obter uma fundamentação através de bibliografias sobre o tema. Para ajudar no entendimento do estudo, buscaram-se bases teóricas necessárias.

2.1 FUNDAMENTOS HISTÓRICOS DA ADMINISTRAÇÃO

Sempre houve problemas e necessidades ao longo de toda a história. Na administração não foi diferente. Vários pensadores desta área iniciaram seus estudos principalmente na Europa e nos Estados Unidos, suas teorias auxiliam até hoje a evolução neste estudo (FULLMANN, 1975).

Monks (1987) relata que no início do século XIX começou a reflexão dos pensamentos administrativos. Em 1776, Adam Smith encontrou a necessidade de racionalizar a produção através da especialização dos operários em uma manufatura de agulhas. Referiu-se também aos conceitos de remuneração, controle e estudos de tempos e movimentos.

Lodi (1993) comenta sobre W. S. Jevons, cientista inglês, que encontrou a necessidade de se obter dados de uma empresa, mantendo seu tempo-padrão, sua divisão do esforço físico e mental e sua bonificação do operário, que possui maior eficiência e determinação de custos. Ainda na mesma idéia, Babbage (1832) comenta a importância das técnicas, divisões, formulários, práticas corporativas, fadiga dos olhos, localização das fábricas e o sistema de sugestões.

Babbage (1871) enfatiza ainda alguns conceitos de trabalho e ferramentas, futuramente utilizados por Taylor. Estudou ações empresariais, na área de soluções de problemas sociais, criando um estudo sobre a participação nos lucros pelos funcionários.

Lodi (1993) comenta que no início do século XX, veio Barksdale, que introduziu em sua empresa *Du Pont* um controle corporativo com técnicas de estatísticas e princípios administrativos e deu ênfase ao fator humano. Sobre isso, LODI (1993, p 24) afirma: “Procure a melhor maneira de fazer o trabalho; torne essa maneira um padrão em termos de método e tempo; Ensine os empregados como atingir o padrão; Dê-lhes o incentivo certo pra fazê-lo (...)”.

Frederick W. Taylor, também se baseou nestes princípios. Aos 25 anos de idade, iniciou o estudo de tempos. Visava a padronização na produção e um método mais eficaz no seu Layout. Taylor também trabalhou em um estudo de movimentos que mais tarde seria utilizado por Frank Gilbreth, um de seus seguidores. Ainda utilizou a remuneração variável, que era baseada nas peças produzidas. Os operários receberiam mais sobre o que produziam além da meta estabelecida pela empresa, e receberiam a menos o que fabricariam a menos, em que Taylor pensou em causar um aumento na sua produção e um maior ganho para os empregados (LODI, 1993).

Um seguidor de Taylor, chamado Henry Gant criou o plano de bonificação e métodos do controle da produção. Uma ferramenta para o aperfeiçoamento da administração. Gilbreth contribuiu com estudo de movimentos, que visava aumentar a eficiência do trabalhador com métodos de análise, custos e planejamento. Além deste estudo Gilbreth, utilizou técnicas de Taylor para melhorar seu Layout e retirar todos os movimentos desnecessários dos empregados. Henry Ford cria alguns anos depois, uma linha de montagem de padronização. Neste momento inicia-se o estudo na produção em escala, onde se encontra maior eficiência na conclusão da produção e uma produção padronizada (LODI, 1993).

A partir deste momento encontramos com a produção como um estudo, e não apenas como uma obrigação da empresa. Podemos encontrar depois desta época, vários estudiosos que se especializaram na busca incessante de uma produção cada vez mais rápida e com menos custos tanto para a empresa quanto para seus colaboradores (LODI, 1993).

2.2 ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO

A produção existe desde o início dos tempos. Seus primeiros acontecimentos foram enquanto o homem tentava polir uma pedra para torná-la uma arma, onde, mesmo sem querer, estava executando a atividade futuramente denominada de produção. Mesmo que neste primeiro estágio não existia um comércio ou qualquer forma de troca de mercadoria, onde todos os itens produzidos eram de quem os produzia (MARTINS, LAUGENI, 2003).

Ao passar dos anos algumas pessoas acabaram se revelando na arte de

produzir materiais, surgindo os primeiros artesãos que começaram a produzir e vender para terceiros. Com isso se revela uma nova área na produção chamada de produção organizada, onde os artesãos utilizavam de prazos e preços para trocar as mercadorias produzidas (MARTINS, LAUGENI, 2003).

Em seguida, os artesãos, por possuírem um alto volume de demanda começam a contratar aprendizes. Começando como produtores da parte mais bruta do produto e com o menor risco de erro e falha, esses novos artesãos criados seriam o futuro da arte (MARTINS, LAUGENI, 2003).

Já em 1764 foi descoberta a máquina a vapor por James Watt, deixando a produção artesanal em queda e levando o mundo a substituição da força bruta humana pela força das máquinas. Futuramente os artesãos iriam se agrupar, saindo de suas pequenas oficinas e trabalhando em uma fábrica (MARTINS, LAUGENI, 2003).

A Era seguinte foi marcada por grandes parques fabris, produção acelerada e condições desumanas de trabalho. Na Inglaterra, local em que se iniciou toda essa produção, se foi perceptível a transformação na potência econômica do século XIX. A grande responsável pela transformação foi a produção, pois trocava seus produtos manufaturados por alimentos e minerais extremamente vantajosos (MOREIRA, 1993).

Contudo, as técnicas de administração que se tornaram tão populares no século XX vieram ou se desenvolveram nos Estados Unidos, com isso os Estados Unidos se torna o país que possui a maior economia do mundo, mesmo ele sendo ameaçado pelo Japão, Alemanha e França (MOREIRA, 1993).

Em 1913, data em que começou a montagem dos automóveis Ford nos Estados Unidos, foi descoberta a produção em massa, onde aumentou sua capacidade e poderio industrial (MOREIRA, 1993).

Segundo Martins e Laugeni (2003), após a descoberta da produção em massa por Henry Ford, onde torna toda sua produção extremamente padronizada e com grandes volumes de produção, o mundo teve que se adequar a esta nova realidade, e como exemplo disso, no final de 1996 já existia no Brasil fábricas que montavam 1800 carros por dia.

Moreira (1993), afirma que ainda na década de 1960 as atenções se voltaram para a área de serviços deixando a parte industrial de lado, porém

resolveram implantar a ideia de produção também para a área de serviços em que foi denominado como operações. Portanto além de existir fábricas com sua produção enxuta iniciaram um estudo sobre as operações para torná-la enxuta. Contudo, estes movimentos iniciados nos Estados Unidos demoram anos para chegar até ao Brasil, de forma que até hoje universitários relutam para transformar a disciplina de administração da produção para administração da produção e operações.

Portanto a administração da produção e operações está focada na produção de um bem físico ou a uma operação de um serviço, tornando a palavra “produção” para agir diretamente com as fábricas e indústrias, e a “operações” para atender todo o mercado de empresas de serviços (MOREIRA 1993).

2.2.1 Classificação dos processos

Pelo fato de uma operação contínua alterar o volume e desempenho da produção deveu-se o estudo de alguns métodos. Slack, Chambers e Johnston (2002) afirmam existir cinco classificações dos métodos. Na manufatura esses processos são:

1) “Processo de projeto”. Eles possuem como característica principal alta variedade e baixo volume. São métodos altamente diferenciados, pois existe um alto grau de risco na execução do produto, podendo se modificar durante a produção. Para evitar as incertezas cada processo de projeto precisa ter início e fim muito bem calculados. Pode-se dizer que leva-se um tempo consideravelmente longo tanto na criação do produto como no intervalo entre a execução de um novo produto.

Como exemplos podem ser citados grandes construções e perfurações de poços de petróleo.

2) “Processos de Jobbing”. Este processo possui as mesmas características principais do “Processo de Projeto”, porém neste método os produtos compartilham seus recursos com os outros processos, diferentemente dos “Processos de Projeto” que seus meios são exclusivamente para si. Mesmo com este sistema que compartilha recursos os produtos possuem características únicas que não serão

novamente repercutidas. A principal diferença encontrada entre eles é a estrutura física onde o “Processo de Jobbing” apresenta uma menor dimensão.

Como exemplos podem ser citados alfaiates que trabalham sobre encomenda, gráficas com personalização própria e etc.

3) “Processo em Lotes ou Bateladas”. Este método produz de maneira parecida ao “Processo de Jobbing”, porém neste sistema as características únicas são repetidas em cada lote ou bateladas em que são produzidas. Essas peculiaridades podem ser encontradas principalmente com os produtos sendo produzidos em grande escala ou por possuírem poucas diferenças. Com isso, este processo possui uma vantagem, ele pode ser produzido em volumes e variedades mais altos do que os outros processos.

Como exemplos podem ser citados confecção de roupas e fabricação de peças para automóveis.

4) Produção em massa que são os que produzem alto volume com baixa variedade. Para este processo é notável a necessidade da relação entre *volume versus* variedade, onde a alta variedade diminui drasticamente a quantidade de volume que pode ser produzida, tornando assim, um produto com alta variedade inviável. Para a situação contrária ao processo, indica-se a fabricação em “lotes” ou “bateladas” (alto volume *versus* alta variedade).

Como exemplos podem ser citados fabricantes de televisores e bens duráveis.

5) “Processos Contínuos”. Este processo possui muito das características do “Processo por Batelada”, porém seu diferencial está em trabalhar com um volume muito mais alto e com uma variedade muito menor. Também se difere um pouco pela necessidade de um tempo maior no seu processo e de trabalhar de forma contínua, pois na maioria das vezes precisa finalizar uma demanda interrupta. Este método caracteriza-se pelo alto investimento em máquinas com pouca flexibilidade no seu processo de fabricação, além de um fluxo produtivo previsível. Como exemplo podem ser citados siderúrgicas, refinarias petroquímicas e algumas fábricas de

papel.

Com a escolha apropriada de um desses cinco métodos para a empresa encontra-se o ponto de equilíbrio para que a empresa possa se manter e possuir todos os dados da produção. (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

2.2.2 Planejamento e controle da produção

Este processo é utilizado para melhorar os resultados das operações e diminuir os riscos das decisões tomadas (TUBINO, 2007).

Tubino (2007) comenta que este planejamento afeta a natureza da empresa como missão e visão. Para que seja realizadas decisões a empresa deve conhecer seus limites, tanto na parte dos materiais quanto interpessoais, criando vantagens e encontrado desvantagens dos concorrentes.

Plossl (1993), por sua vez diz que planejamento é estimular números para atividades de longo prazo e controle é utilizado para detectar e resolver desvios do planejamento.

A utilidade deste plano de produção está em apurar os reais valores de produção, compras, máquinas, instalações e recursos humanos para utilização como uma vantagem competitiva no mercado. Sendo este plano utilizado para planejar um curto espaço de tempo ou um longo (TUBINO, 2007).

Existem três tipos de planejamento da produção, são eles: Planejamento de capacidade em longo prazo, Planejamento agregado e o Programa mestre da produção (PMP). No planejamento em longo prazo tem-se como prioridade a busca pelo conhecimento do planejamento de venda da empresa de um ou mais produtos que deseja vender (MOREIRA, 1993).

Para prever a demanda futura deve-se conhecer a capacidade produtiva da empresa. Nesta previsão está o ato de planejar o futuro da empresa, onde ela pretende estar daqui a dez anos ou com que máquinas, instalações, construções ela deseja estar após 15 anos por exemplo. É nesta linha de raciocínio que chega-se no ponto onde é perceptível a dificuldade de apurações deste resultado, pois muitas mudanças na economia, tecnologia e demanda por exemplo podem alterar completamente o destino da empresa no futuro. Contudo, necessita-se deste estudo para que a empresa tenha uma visão de seu futuro e uma missão a se concretizar,

além de este estudo nos levar a descoberta de planejamento de médio e curto prazo (GAITHER, FRAZIER, 2002).

Após a elaboração do planejamento em Longo Prazo devem-se apurar dados para concluir o planejamento agregado ou de médio prazo. Este estudo por sua vez tem como finalidade a busca pelo estudo do futuro da empresa entorno de seis a doze meses. Inicialmente este estudo trabalha com a previsão em longo prazo, porém se a empresa possui alta variedade de mix de produtos se torna inviável o planejamento de todos sem emparelhamento, por isso o nome de planejamento agregado. É necessário verificar os produtos da mesma família, tais como: o peso, o volume e horas necessárias para a produção destes produtos. Por fim este planejamento deve cumprir três fases: a primeira consiste em prever a demanda, a segunda em escolher a família de produtos, permitindo a redução do estoque, evitar demissões e atendimento rápido ao cliente, e por último, determinar as alternativas que serão utilizadas para controlar a demanda e os níveis de produção (MOREIRA, 1993).

Como último planejamento, tem-se o de curto prazo, denominado de programa mestre de produção ou PMP. É utilizado para prever algumas poucas semanas, em casos raros podendo chegar a seis meses ou um ano. Este estudo utiliza de todos os dados da produção para prever um futuro a curto prazo, ou seja, ele se utiliza de quais produtos serão produzidos e quanto de cada um deles serão produzidos (MOREIRA, 1993).

Portanto o verdadeiro objetivo de aplicar todos esses planejamentos é: permitir que os produtos tenham a qualidade desejada, tornar máquinas e operadores contínuos para que seja alcançado o nível desejado de produção, redução de estoque e custos, além de melhorar o atendimento ao cliente (GAITHER, FRAZIER, 2002).

2.2.3 Layout

O planejamento do Layout ou arranjo físico de uma determinada organização é decidir o modo de como e onde serão alocadas as máquinas, armários, suportes ou qualquer coisa q possua volume dentro da empresa. Este estudo existe para aprimorar o movimento do trabalho através de toda a empresa (MOREIRA, 1993).

Moreira (1993) cita três tipos de decisões sobre o layout. A primeira é por este estudo afetar diretamente na capacidade da instalação e na produtividade da empresa. A segunda é que através da mudança do layout da organização acaba-se gastando uma quantia considerável de capital de giro. E por último a dificuldade que a mudança do layout pode causar caso a empresa necessite reverter o arranjo físico, causando, às vezes, indesejáveis interrupções no trabalho.

Para ser realizado o estudo do layout dentro de uma empresa deve-se primeiramente obter alguns dados, são eles: localização da unidade industrial, determinação da capacidade e quantidades de turnos de trabalho. A capacidade depende dos processos que limitam a capacidade produtiva, chamados e gargalos, que devem ser encontrados (MARTINS; LAUGENI, 2003).

Martins e Laugeni (2003) concordam que existem cinco tipos de layout principais, denominados como:

1. Layout por processo ou funcional;
2. Layout em linha;
3. Layout celular;
4. Layout por posição fixa;
5. Layouts combinados.

O primeiro tipo, layout por processo ou funcional, é peculiar de muitas indústrias, e da maioria das empresas prestadoras de serviços. O maquinário ou os centros de trabalho são congregados dependendo das funções que desempenham, fazendo com que as pessoas ou os produtos passem pelos centros de trabalhos de acordo com suas necessidades. É utilizado em hospitais, escolas, armazéns e bancos principalmente, já na área da indústria este layout ajuda no momento em que a empresa possui um alto volume de mix, pois permite uma grande flexibilidade (MOREIRA, 1993).

Layout em linha ou por produto, é utilizado em empresas que trabalham com pouca variação de produto, pois colocam todas as máquinas de forma seqüencial para a fabricação em massa, muito utilizado por empresas que desejam produtos padronizados, porém exige um alto investimento no maquinário utilizado. Empresas que utilizam este processo normalmente se deparam com a fadiga de seus colaboradores, pois este processo, por ser monótono, pode causar estresse (MOREIRA, 1993).

No layout celular, todas as máquinas que produzem um determinado tipo de produto ficam em uma célula, enquanto em outra célula encontram-se todas as máquinas para a produção de outro produto. Neste sistema se trabalha com baixo índice de estoque e de transporte de material, eleva o índice de qualidade e produtividade e possui certa flexibilidade em determinada família de produtos (MARTINS; LAUGENI, 2003).

Moreira (1993) comenta que no arranjo físico de posição fixa o produto a ser produzido fica parado, enquanto as máquinas se deslocam até o produto. Contendo uma produção muito baixa e com baixo grau de repetição, possuindo características únicas. Como exemplo tem a produção de edifícios, navios e ferrovias.

Por último, Martins e Laugeni (2003), falam sobre layout combinados. Neste processo é utilizado as vantagens do processo funcional juntamente com o de linha. Por exemplo, “pode-se ter uma linha constituída de áreas em sequência com máquinas de mesmo tipo (layout funcional), continuando posteriormente com uma linha clássica” (MARTINS, LAUGENI, 2003, pg.113).

2.2.4 Projeto de Produtos

Mesmo com a diferença entre as mais variadas empresas e produtos, Moreira (1993), diz ser possível selecionar pelo menos cinco etapas para o desenvolvimento de um novo produto: Geração e filtragem de ideias, projeto inicial do produto, análise econômica, testes do protótipo e projeto final. Normalmente na geração e filtragem de ideias os projetos iniciam-se se baseando em dois fatores, o mercado e as tecnologias do momento, porém, na hora de decidir qual a ideia que possui o melhor projeto, há três critérios, a saber: o primeiro critério vem da facilidade da conclusão deste novo produto, o segundo da possível demanda deste projeto e o terceiro da área financeira, ou seja, qual dos produtos é mais viável e que dará o melhor retorno.

Com a discussão dos critérios citados anteriormente, muitos projetos são descartados e aprimorados. Moreira (1993) comenta sobre a mortalidade das novas ideias onde se começa pela filtragem inicial, passando pelo projeto inicial, seguindo vem à análise econômica, teste de protótipo e por último o projeto final. Na segunda

fase de criação do produto tem-se o projeto inicial onde se encontra o lado competitivo do produto perante o mercado e a possibilidade de o produto ser produzido. Resumidamente nesta fase encontram-se três fatores iniciais: Detalhes funcionais do produto, onde deve ser inspecionada a parte física do produto, juntamente com a qualidade dos materiais utilizados e a facilidade quanto à manutenção, necessidades técnicas, a parte de seleção dos materiais utilizados, os métodos da manufatura e por último as considerações de ordem econômica, para que o produto não passe de um preço aceitável no mercado. Portanto, devem-se analisar todos os componentes do produto evitando qualquer tipo de gasto.

Na análise econômica deve-se controlar a estimativa de demanda e o crescimento do produto e para melhorar a visão sobre a parte financeira do projeto as estimativas devem incluir custos fixos e variáveis, podendo ser utilizado também o ponto de equilíbrio para ser descoberto, quando este produto irá dar retorno para quitar as dívidas que o projeto trouxe (MOREIRA, 1993).

Após a análise econômica vem o teste do protótipo. Nesta fase são criados protótipos dos produtos levando em conta o desempenho na fábrica e aceitação no mercado. Algumas vezes sendo necessários até a construção de fábricas piloto (MOREIRA, 1993).

Por último o projeto final, após ter passado por todos os passos anteriores, inicia-se os desenhos e detalhes finais do produto para o início de sua fabricação (MOREIRA, 1993).

2.2.5 Fluxogramas de Processo

Para representar em um gráfico todos os processos operacionais que a empresa executa se tem como alternativa o fluxograma. Sua principal utilidade é representar um ou mais fluxos de outra forma (CARREIRA, 2009).

Hessel (1987), afirmou existir três tipos de fluxogramas: fluxograma setorial, fluxograma de coluna múltipla e fluxograma de coluna única. O primeiro modelo é o mais simples dos três, ele é utilizado quando não se deseja muitos detalhes na representatividade da operação. Seu princípio é mostrar o local onde se planeja desenvolver alguma ação. Por não possuir nenhum tipo de simbologia atribuído a ele, ele se torna simples e deve ser utilizado apenas quando as situações

permitirem. O fluxograma de coluna múltipla mostra além do local onde se planeja desenvolver a ação, ele mostra também quais atividades serão utilizadas nos setores citados. Este método utiliza-se de símbolos para que o leitor identifique o local, o processo e o que deve ser feito em cada ocasião. Este fluxograma é citado como o melhor fluxograma para mostrar as operações burocráticas. Por fim, se tem o fluxograma de coluna única que permite uma identificação mais aprimorada e detalhada de uma operação. Este modelo representa apenas o que deve ser feito no setor, abrindo mão de identificar o local a ser estudado. Também utiliza-se dos símbolos tradicionais, e utilizando apenas os exercícios ou operações que envolvem um alto grau de reportagem, onde um ou dois minutos poderiam causar grandes feitos na produção.

Contudo, além de se preocupar com o modelo de fluxograma, o administrador deve se manter atento no momento da retirada das informações da cabeça de funcionário para aplicar no computador pois com o a utilização deste conhecimento pode-se alterar o rumo da história (CARREIRA, 2009).

2.3 TERCEIRIZAÇÃO

Muito utilizada para saídas emergenciais de grandes empresas, pois a cada momento seus clientes querem mais garantias, mais qualidade, flexibilidade e preço baixo. E para que uma empresa de grande porte consiga realizar estudos para melhorar e oferecer garantias de seus produtos aos seus clientes e contratar um novo pessoal para cuidar da parte da qualidade ou criação de novos produtos, a empresa pode simplesmente terceirizar um setor ou uma parte da fabricação de seu produto (ALVAREZ, 1996).

Empresas como as do ramo do vestuário utilizam muito esta opção por diminuir seu parque fabril, muitas vezes não possuindo uma fábrica própria, e poder cobrar de uma terceira empresa sua qualidade sem ter que se preocupar com contratação de funcionários e gastos com máquinas e tecnologia (ALVAREZ, 1996).

Portanto o ato de terceirizar consiste exatamente em contratar uma empresa para que execute uma parte do processo de sua empresa, diminuindo gastos e mantendo a qualidade, pois aquela parte de seu produto agora esta na mão de uma empresa que respira apenas este processo (ALVAREZ, 1996).

2.3.1 Gargalos em Processo

Gargalo consiste em operações, produções e máquinas que diminuem o processo de produção por possuírem uma capacidade menor do que as outras etapas do processo, sendo assim, essas etapas que trancam todo o processo são as que mandam na capacidade produtiva de uma empresa inteira (GAITHER; FRAZIER, 2002).

A solução para este problema foi mostrada a população pelo Dr. Eliyahu Goldratt, referindo-se a esta solução como teoria das restrições, muito estudada e discutida até hoje. Goldratt desenvolveu um software chamado de tecnologia otimizada de produção (OPT – Optimized Production Technology), que além de auxiliar na produção, encontra gargalos na empresa com um simples abastecimento de dados sobre a quantidade a ser produzida e um mix a ser utilizado na produção (GAITHER; FRAZIER, 2002).

Além de mostrar os gargalos, ele leva a aprimorar a capacidade produtiva, pois sempre existirão gargalos. Então quanto mais gargalos são extintos mais a capacidade da empresa cresce, com a capacidade aumentada estará aberta as portas para a carga de produção, se tornando um processo evolutivo da produção da empresa (GAITHER; FRAZIER, 2002).

2.3.2 Estudos do Trabalho

Após a era da administração científica de Taylor, inicia-se o estudo do método científico dentro do Estudo do Trabalho. Neste estudo leva-se em conta o isolamento do conteúdo fundamental do trabalho, chamado “Mínimo Irredutível” no tempo da execução da operação ou produto, sempre medido em horas/homem e ou horas/máquina. (FULLMANN, 1975).

Após a elaboração de uma divisão da duração total da realização de uma operação em: “Conteúdo Fundamental do trabalho” e o “Tempo Improdutível Total”. De forma resumida o estudo do trabalho se baseia basicamente no conteúdo fundamental do trabalho e redução na redução do tempo improdutível ao máximo possível (FULLMANN, 1975).

Existem ainda no estudo do trabalho dois complementos que subdivide o tema, são eles: “Estudo de métodos” e a “Medida do trabalho”. Inicia-se o processo com o primeiro estudo racionalizando-o para aperfeiçoar o resultado. Depois, segue a medida do trabalho, que é utilizada como ferramenta para medir, avaliar e fixar um resultado padrão (FULLMANN, 1975).

Fullmann (1975) comenta que não é de poder da empresa toda a eficácia de um trabalhador. Ela não pode aumentar a pressão ou o volume do trabalho de um empregado como quiser. Ele afirma que os seres humanos tem como prioridade antes do trabalho o lazer, a família, o esporte e que sem isso este não consegue ter uma boa disposição para trabalhar. Sendo assim a empresa deve sempre estar muito atenta quanto a vida particular de seus colaboradores, e se possível atrair seu lazer, família e esporte para a empresa, para o funcionário não ver a empresa apenas como um local de trabalho.

2.3.3 Estudo de Métodos

Este estudo torna o trabalho mais simples e isola seu principal conteúdo. Com isso, é feita uma análise racional que irá indicar um procedimento novo muito mais hábil e produtivo. Após a implantação do método, ele se torna um processo ótimo para a execução do trabalho. Ainda proporciona o equilíbrio e a realização de um cargo de trabalho de forma mais apropriada e ativa. Fullmann (1975) define este equilíbrio como “constância operativa” que pode ser notada em todo trabalho e no próprio trabalhador.

Moreira (1998, p. 128) descreveu trabalho como “(...) aquilo que o indivíduo faz dentro da organização (...)”, sendo assim, este estudo é aplicável a qualquer tipo de empresa que desempenhe qualquer trabalho (MOREIRA, 1998).

Várias atividades tiveram especializações graças ao estudo do trabalho. Tudo foi construído para aumentar os ganhos com a produtividade. Essas especializações fazem parte de um processo que servem para enfraquecer a intensidade de um trabalho (MOREIRA, 1998).

A especialização nada mais é do que a qualificação de um operário para uma determinada máquina, sendo este processo grande ou pequeno. No início do século XX, iniciou-se um movimento baseado nas crenças de Taylor, que tinham em

mente que o operário mais produtivo seria aquele que possuía seus esforços cada vez mais concentrados (MOREIRA, 1998).

A especialização, após isso, veio diminuindo por causa, primeiramente, do exterior motivacional de um operário que até então eram totalmente desprezados, e, por conseguinte foi o aumento na utilização de máquinas e motores que substituíram de vez os operários. Portanto a luta das empresas é diminuir a monotonia dos empregados que apenas operam máquinas (MOREIRA, 1998).

O estudo de métodos é utilizado para as operações já existentes e as que ainda não foram realizadas. Não importa a empresa ou o processo, o estudo sempre se conserva. Se eventualmente o trabalho já esteja em execução, é necessário buscar um aperfeiçoamento do método utilizado, em que a prática de processos entra com enfoque na produtividade (MOREIRA, 1998).

Uma “análise criteriosa” soma muito no resultado de uma produtividade, “(...) podendo-se chegar a um valor médio de 15% de aumento sem que se introduza nenhum equipamento, apenas com análise racional.” (MOREIRA, 1998, p.135).

Destaca-se ainda, que não existe algo mais inútil do que realizar uma tarefa com qualidade que não agregue valor (MOREIRA, 1998). Existem três afirmativas sobre atividades empresariais, são elas: “(...) todas consomem tempo e recursos; as que não agregam valor desviam os recursos que se destinariam às que agregam e fazer menos algo pouco importante deixa tempo livre para fazer o que realmente é importante.” (TERSINE; WACKER, 2002, p.102).

Muitas empresas ignoram o fato deste estudo de método ser tão eficaz. Porém, com o início das concorrências intensas as empresas são forçadas a melhorar o empenho de seus funcionários e/ou cortar alguns exercícios fúteis (PLOSSL, 1993).

Moreira (1998) apresenta o estudo de métodos em cinco tópicos através de uma sequência lógica. Elas são:

1. Identificar a operação a ser estudada;
2. Discussão da operação com operador e supervisores;
3. Documentação da operação;
4. Análise do método atual, proposição de um novo método e justificativa;
5. Implantação e acompanhamento do novo método.

Portanto, para se obter um resultado final do estudo de método é

necessário realizar um check-up do *custo versus* benefício. Ao final ele proporcionará duas alternativas: a primeira é o método antigo, e a segunda é chamado de método proposto. Sendo que o método chamado proposto apresentará uma maior economia sem qualquer custo a mais, tornando-o assim mais econômico do que o antigo. Porém devem ser levados em conta os gastos que serão gerados pela aplicação do novo método, contudo deve ser levado em consideração este procedimento aumentar as economias atuais da empresa (MAYER, 1988).

2.3.4 Medidas do trabalho

Moreira (1998) afirma que esta medida nada mais é do que uma ferramenta para auxiliar na decisão de requisitos de tempo. Assim sendo utilizada para encontrar o tempo necessário ao cumprimento de uma operação.

Fullmann (1975, p.25) diz que a medida do trabalho é a “(...) aplicação de certas técnicas visando determinar o conteúdo de Trabalho de uma tarefa, através do cálculo de tempos, para um executante qualificado executá-lo dentro de normas de rendimento bem definidas (...)”.

Fullmann (1975) comenta ainda sobre a seriedade da capacitação do executante e o modo de chegar a um rendimento ideal, e mostra os modos de como chegar ao tempo padrão em quatro sub-tópicos:

1) Tempos históricos:

Moreira (1998) diz que Tempo histórico é o método que tem como sua maior vantagem o custo reduzido, porém possui uma necessidade constante de atualizações de seus arquivos e manutenções dos mesmos. MOREIRA (1998, p. 152) “São aqueles derivados dos próprios estudos de tempo”.

2) Dados-padrões predeterminados:

Este processo possui como maior vantagem sua precisão de medidas, contudo, tem como desvantagem uma necessidade de um grau elevado de conhecimento para a utilização do sistema de forma perfeita. (MOREIRA, 1998).

Os dados padrão, como é denominado, é um sistema composto por normas para facilitar o trabalho manual dos empregados de uma empresa. Tem-se como exemplo um sistema chamado MTM (Methods Time Measurement), que foi desenvolvido por H. B. Maynard, G. J. Stegemerten e J. L. Schwab em 1948, segundo seus autores, a sua definição é a seguinte: “analisa qualquer operação manual ou método em seus movimentos básicos requeridos para serem realizados e associa a cada movimento um padrão de tempo pré-determinado que é estipulado pela natureza do movimento e as condições sob as quais é realizada”. (MOREIRA, 1998).

3) Amostragem do trabalho:

É um método que utiliza da observação esporádica e aleatória fazer uma estimativa muito rápida do tempo produtivo e a quantidade que os equipamentos estão sendo utilizados. (MOREIRA, 1998).

Este sistema é dividido em três estimativas, são elas: 1) Estimativa de tempo de espera inevitável; 2) Estimativa da utilização de máquinas em fábricas; 3) Estimativa do Tempo Padrão. (MARTINS e LAUGENI, 1998).

Fullmann (1975, p. 85) afirma que Amostragem do trabalho é: “a técnica de sondagem que permite, de forma estatística, avaliar o quanto da jornada de trabalho, os executantes e máquinas produzem ou estão inativos e determinados a atividade relativa dos diversos executantes e diferentes máquinas”.

4) Estudo de tempos com cronômetros:

Este estudo facilita adsorver de forma mais precisa o tempo necessário que se leva para executar uma tarefa, utilizando de algumas observações. Neste estudo será apurado: O tempo real; O tempo normal; O tempo padrão. É durante a prática de uma atividade corporativa, que este método deve ser aplicado, sendo determinado por meio de uma medida em específico local em que trabalha (FULLMANN, 1975).

Moreira (1998, p.144) diz que, “Tempo Real é aquele que decorre quando é feita uma operação, obtido por cronometragem direta do operador em seu posto de trabalho.”

Ele lembra também que existem algumas variáveis que podem acabar comprometendo com o resultado. O ritmo, por exemplo, se varia de acordo com cada funcionário e muitas vezes do momento em que o operário está trabalhando, portanto deve ser coletado o maior número de dados possível para que seja feita uma média muito mais plausível e aceita pela empresa. E para garantir sua eficácia, deve ser utilizado o método do “Coeficiente de Variação”. Portanto após a elaboração destas medidas, vê-se que aumenta a facilidade da determinação de tempo dentro do limite desejado. (MOREIRA, 1998).

Deve ser buscado dentro deste estudo o tempo normal, utilizado para treinar um funcionário há alcançar um tempo e um método fixo para evitar atrasos. Ou seja, o tempo que o operador precisa para executar sua função de forma mais normal possível e com um ritmo estatisticamente padronizado. Lembrando que estes movimentos devem ser obtidos sem fadiga. (MOREIRA, 1998).

No caso de existirem mais de um operador, deve ser feito o cálculo de todos e, depois dos resultados obtidos deve ser levado em consideração o valor que estiver na média (MOREIRA, 1998).

Por outro lado, se existir apenas um operador, o tempo real deste operador deve ser tomado como tempo normal. Este método é utilizado por não possuir outro trabalhador que possa ser comparado suas habilidades e velocidades dos movimentos, não necessitando assim de qualquer tipo de correção ou ajuste do mesmo. (MOREIRA, 1998).

Para Fullmann (1975, p. 168) o Tempo Padrão é: “o tempo durante o qual um operador qualificado, normal, executa um determinado trabalho, segundo um método especificado, no qual se consideram todas as majorações ligadas ao trabalho”.

Já Moreira (1998, p. 144) diz que: “O Tempo Padrão é aquele requerido por uma operação quando as interrupções e condições especiais da operação forem levadas em conta.”

Fullmann (1975) e Moreira (1998) comentam sobre a realização de um acréscimo de tempo por causa de ineficiências das operações realizadas. Sendo assim é caracterizado o padrão com ineficiência junto, para ser aceita no montante do tempo padrão.

O cronometro que deve ser utilizado nesta operação também deve ser

levado em consideração, sendo que um cronômetro digital é muito mais eficaz por possuir uma menor margem de erro no momento da leitura. As medidas realizadas devem ser anotadas em uma folha padronizada para que seja mais bem analisado posteriormente. (MOREIRA, 1998)

Porém, antes mesmo de ser iniciado o processo da cronometragem deve ser estudado e avaliado a atividade e o andamento das operações. É de fundamental importância que todos estes processos devem ser feitos com uma boa identificação das etapas, deve ser comunicado ao operador para que não haja nenhum tipo de constrangimento que o faça trabalhar mais rápido ou mais devagar, a escolha de uma executante normal e um operador já treinado pela empresa.

Harding (1981) fala sobre o tempo padrão adotando uma sequência dos fatores. Essa sequência é:

- Primeiramente deve ser feita a definição e padronização do método, que normalmente é utilizado o método atual. Deve-se utilizar os estudos de métodos antes do estudo do tempo, pois caso o estudo de tempo seja feito antes será necessário um novo estudo de tempo após. Mayer (1988) comenta sobre a indefinição do tempo padrão por falta do método;

[...] é indesejável a Administração insistir para que nenhum padrão seja estabelecido, até que o melhor método teoricamente possível seja desenvolvido e posto em uso. Há, usualmente, uma oportunidade para aperfeiçoar qualquer método com o passar do tempo, e uma decisão de esperar até que seja atingida a perfeição pode ser uma decisão de nunca estabelecer um padrão de tempo. MAYER (1988, p.589).
- Utilizar da divisão uma forma de facilitar o processo no início e no fim, deixando as operações menores, tornando-os muito mais simples;
- Fazer uma avaliação do trabalho, para saber se o processo está sendo utilizado de forma lenta ou rápida, se baseando sempre no padrão. Este processo se chama ritmo. Caso não exista algum parâmetro para comparação, o operador que possuir um rendimento médio juntamente com uma qualificação normal deve ser utilizado à média. Caso tenha apenas um operador, o ritmo dele será tomado como o ritmo padrão;
- Utilizar da medição do tempo sempre, procurando sempre a exatidão dos números e evitando possíveis erros de leitura ou poucas medições;
- Deve ser ajustado o tempo de acordo com o ritmo para que elimine

variações nas diferenças de velocidade;

- Após deve ser somado todos os operários que fazem parte da operação analisada, tendo assim o tempo total da operação;
- Sempre aumentar o valor do tempo lembrando-se das fadigas e interrupções inevitáveis.

Martins e Laugeni (1998, p. 140) citam mais alguns pontos sobre o estudo de tempo:

- Estabelecer padrões para programas de produção;
- Fornecer os dados para a determinação dos custos padrões;
- Estimar o custo de um novo produto e
- Fornecer dados para o estudo de balanceamento de estruturas de produção.

Resumidamente, Martins e Laugeni (1998, p. 140) destacam que o estudo de tempos é:

- O Tempo Real;
 - O Tempo Normal, que utiliza o tempo real de todos os operadores e estuda o ritmo e
 - O Tempo Padrão, que acrescenta o tempo de fadiga e interrupções em cima do valor Normal.
- É através deste estudo que estaremos encontrando o ponto máximo da produção sem prejudicar os colaboradores com fadiga ou qualquer outro fator que altere seu desempenho. Mantendo assim uma produção linear e sem oscilações. (MOREIRA, 1998).

2.3.5 Conceitos Estatísticos no Estudo de Tempos

Serão utilizados três conceitos para facilitar a compreensão, são eles (CRUZETA, 2004):

1) Média Aritmética: Crespo (1999) diz que este cálculo é utilizado para descobrir a média de um determinado grupo em estudo. Dentro do estudo de tempos este cálculo tem a função de somar o tempo que cada funcionário leva para produzir determinado produto, após esta soma, este número é dividido pela quantidade de funcionários que participaram desta pesquisa. Com a utilização deste cálculo a empresa terá a média de tempo que seus funcionários levaram para produzir determinados produtos.

Equação 1: Fórmula da Média Aritmética

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Sendo que:
 \bar{X} = Média Aritmética
 Σ = Soma
 X_i = Os valores da Variável
 N = Número de valores

Fonte: Fiorese, 2002, p.01.

2) Desvio Padrão: Triola (1999) diz que após descobrirmos a média da produção deve ser calculado o desvio padrão. Este desvio é utilizado para obter dados sobre a padronização do tempo por máquina ou colaborador. Caso o resultado deste cálculo seja muito elevado a empresa está com muita variação no seu tempo por máquina, caso contrário a empresa está chegando ao ponto de padronização de seus tempos. O cálculo é a subtração dos valores obtidos através das observações com a média, o resultado é elevado ao “quadrado” e dividido pela quantidade de observações feitas menos um. Após obter o resultado utiliza-se da raiz quadrada, dando o resultado do desvio.

Equação 2: Fórmula do Desvio Padrão

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_1 - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Sendo que:
 S=Desvio Padrão
 Σ =Somatória
 X=Valores das observações
 \bar{X} =Média dos valores "X"
 N=Número de observações

Fonte: Fiorese, 2002, p.01.

3) Coeficiente de Variação: Segundo Martins e Donaire (1995), este cálculo serve para descobrirmos a variação dos tempos. Ele utiliza dos resultados da média e do desvio padrão dividindo-os para obter a variação do tempo total.

Equação 3: Fórmula do Coeficiente de Variação

$$Cv = 100 \cdot \frac{s}{\bar{X}}$$

Sendo que:
 Cv = Coeficiente de Variação
 s = Desvio Padrão
 \bar{X} = Média dos Dados

Fonte: Fiorese, 2002, p.01.

2.3.6 Ritmo

Ritmo é a rapidez com que uma pessoa é capaz de executar uma determinada tarefa. Para facilitar o controle e o planejamento de processos deve-se trabalhar com um ritmo constante para não obter muita variação no decorrer das operações. (FULLMANN, 1975)

Contador (1995) comenta que vem do ser humano aumentar o ritmo quando não possui intervalos no momento de sua produção. Ao mesmo modo, quando há esses intervalos, os trabalhadores tendem a diminuir seu ritmo para que não possua tempo ocioso no seu trabalho. Isso explica as variáveis que uma empresa possui quanto ao seu ritmo de trabalho durante todo o mês.

Um exemplo disso é quando a empresa se encontra no final do mês, com entregas atrasadas de pedidos e os colaboradores conseguem em um dia o que antes faziam em dois (CONTADOR, 1995).

Fullmann (1975) diz ainda que com a rapidez com que a pessoa executa e com a precisão ou não das suas tarefas é onde conseguimos um resultado de seu ritmo. A organização deve ter seu ritmo padronizado, para que não gerem os “gargalos” da organização e/ou para minimizar os prejuízos que a fadiga causa.

2.3.7 Fadiga

Atualmente a área de estudo sobre a fadiga esta completamente ligada a medicina e ergonomia do trabalho. Iniciado seus estudos por fisiologistas e alguns engenheiros como, por exemplo, Taylor. Eles buscam aprimorar suas técnicas a fim de diminuir esta fadiga ao máximo (FULLMANN, 1975).

Fadiga é um fenômeno complexo, físico, fisiológico, nervosa e subjetiva ao mesmo tempo [...] O Aspecto Fisiológico se caracteriza pela produção de toxinas que provocam a lassidão e baixa à atividade, os gestos tornam-se incontroláveis e a precisão diminui, os sentidos ficam disperses; as sensações transmitidas pelo cérebro são menos nítidas e finalmente os centros nervosos podem ser atingidos; o controle pessoal é relaxado e os riscos de acidentes aumentam. FULLMANN (1975, p.133-134).

Hoje, com o avanço tecnológico, esses efeitos diminuíram muito, pois foram criados diversos mecanismos para a substituição do “trabalho braçal” como, por exemplo, as atividades de transporte (FULLMANN, 1975).

Contudo, a diminuição dos esforços físicos aumentou o esforço mental ou psicológico, onde leva o ser humano a uma fadiga mental por exercícios repetitivos ou estáticos. FULLMANN (1975).

Fullmann (1975) afirma que á oito divisões da fadiga, são elas:

- Muscular: Devido à realização de muitos movimentos mecânicos e em um trabalho estático uma tensão muscular.
- Cerebral ou Mental: Ocorrem pela necessidade de conclusão de um trabalho onde o intelectual é muito elevado e/ou atenção e mínimos detalhes difusos ou voluntários.
- Neuro-sensorial: È causada por uma atividade onde o operário esteja utilizando os sentidos e os nervos ao mesmo tempo, normalmente vem de um controle de si mesmo ou de seu exterior.
- Industrial: Criada por condições inadequadas de trabalho, por exemplo: barulho, iluminação, cor e também por ambiente psicológico: cores das pinturas, limpeza, relações humanas e etc.

Fullmann (1975) comenta também sobre seus sintomas:

- Alteração do ritmo respiratório;
- Palidez;
- Resultados irregulares para atividades que deveriam ser semelhantes;
- Dificuldade de conservar uma atitude definida.

Juntamente com seus efeitos a fadiga traz ansiedade, nervosismo e morbidez, resultando em desinteresse no trabalho e acidentes, vindos com queda no rendimento um crescimento elevado de erros (FULLMANN, 1975).

A fadiga se torna um estudo importante no momento de se tratar com o colaborador, uma empresa só vive através dos colaboradores, e caso esses colaboradores não estão aptos para exercer sua função a empresa também não esta apta para entrar no mercado. (FULMANN, 1975).

2.3.8 Setup

Ele é considerado um tempo que não adiciona nenhum valor. Porém o setup pode atrapalhar no processo da organização. Muitas vezes necessita de um tempo elevado comparado ao tempo da produção, chegando, em alguns casos a ser

maior que o mesmo. A manufatura principalmente acaba tendo sérios problemas por causa do setup, pois pode ser gerada uma queda na qualidade e no ritmo da produção. (MOURA, BONZATO, 1996)

Devem-se utilizar lotes grandes para que o tempo do setup seja menor, fazendo isso terá também um menor custo e um aumento na produtividade, sendo utilizado principalmente nas manufaturas. Porém, isso normalmente gera estoques elevados e um aumento no volume na produção, gerando assim, riscos do produto se tornar antiquados ou obsoletos pela alteração ou cancelamento do pedido. (MOURA, BONZATO, 1996).

Moura e Bonzato (1996) dizem que setup ocorre durante o término de um lote até o início de um novo lote dentro de um coeficiente normal.

Para conseguir um real ganho de produtividade é necessário que se converta todo tempo que não agregue valor, eliminando ou melhorando o processo, tanto na parte dos operários quanto na parte do maquinário, para acrescentar valor nos produtos. (MOURA, BONZATO, 1996).

Setup deve ser tratado por qualquer empresa que atue principalmente na área de manufatura como uma busca constante. Pois, nenhum cliente paga por qualquer movimento ou ação que não agregue valor no produto final. Sendo assim uma empresa que não procura por este aperfeiçoamento esta no ponto de perder lugar no mercado em que atua, podendo terminar em falência, ela. (MOURA, BONZATO, 1996).

2.3.9 Tempo Perdido

Para diminuir o tempo perdido já foi citada a “constância operativa”, quando Fullmann (1975) comentou sobre o estudo de métodos que só é alcançado essa constância com treinamento e capacitação de todos os funcionários da empresa. Contudo a redução deste fator é uma questão que deve ser incorporada em todo o processo empresarial para que não o ocorra.

A perda de tempo é crime mais atroz em produção. De todo os recursos utilizados, é o único que não pode ser armazenado nem substituído. Ele se move sempre para frente; uma vez perdido, não pode ser recuperado. É disponível a todos e não pertence a ninguém. Ter a mesma quantia de tempo é o único meio de os seres humanos serem verdadeiramente considerados iguais. Felizmente, tempo perdido no passado não prejudica esforços para desperdiçá-los menos no futuro. (PLOSS 1993, p.12)

O tempo impacta direto na capacidade produtiva, reduzindo-a, sendo impossível de recuperá-lo ou armazená-lo. (PLOSSL, 1993).

Mesmo sabendo que não há como não haver perda de tempo em uma manufatura, deve ser buscado cada vez mais a sua manutenção para padrões considerados aceitáveis, essa busca deve ser incessante, pois se você parar a concorrência lhe passará para traz. (PLOSSL, 1993).

2.4 CAPACIDADE

Capacidade é a quantidade máxima que pode ser produzido um produto em uma determinada empresa com um determinado tempo de produção (MOREIRA, 1993).

Muito utilizado para se obter sucesso de uma organização em longo prazo, pois ele prevê demandas variáveis e incertas, mostrando um controle de capacidade para saber quando utilizá-lo por inteiro e quando não se encontra esta necessidade (FRITZMAN; KRAJEWSKI, 2007).

Para cada empresa existe uma medição de capacidade diferente, por exemplo, em uma oficina sua capacidade é medida pelo número de horas de utilização das máquinas, e em uma companhia aérea a capacidade está nos assentos disponíveis por mês e assim por diante (FRITZMAN; KRAJEWSKI, 2007).

Para aumentar a capacidade máxima de uma empresa deve-se inicialmente identificar o gargalo na produção (já comentado no tópico 2.7) e remodelá-lo de forma que a produção se torne linear e sem produções que de alguma forma tranquem o resto dos processos produtivos (MOREIRA, 1993).

Contudo, Moreira (1993), diz existir duas formas de se medir uma capacidade de uma empresa, uma é conhecida como medida de produção e a outra como medida de insumos como citados nos próximos tópicos.

2.4.1 Medida de produção

Nesta medida os produtos necessitam de uma medida em comum para serem calculados, sendo, assim, impossível de se misturar mais de uma medida. Por

exemplo, de medidas temos o metro, a tonelada, o litro e etc. (FRITZMAN; KRAJEWSKI, 2007).

Muito utilizado por empresas que possuem pouco mix de produtos, sendo possível calcular distribuições de produtos nas máquinas de forma linear. Por exemplo, uma empresa que fabrica carros utiliza a contagem por carros/mês e alterando os carros mais complexos de se produzir com os mais simples encontra uma produção ideal e sua demanda (MOREIRA, 1993).

2.4.2 Medida por insumos

Nas empresas que possuem uma alta variação no mix produtivo e misturam muitas vezes formas de medidas, a saída é utilizar a medida por insumos, ou seja, em uma que possui uma variação de mix alto e acaba utilizando mais de uma medida para encontrar a capacidade de cada produção o mais correto seria utilizar a medida por insumos, pois ela não se utiliza de medidas básicas como toneladas e litros. Nesta medida busca-se algo mais amplo que suporte o cálculo da capacidade de todos os produtos ao mesmo tempo (FRITZMAN; KRAJEWSKI, 2007).

Para um melhor entendimento tem-se o seguinte exemplo: Em um restaurante, onde se encontra vários tipos de alimentos, deve ser encontrada uma forma de se medir a capacidade sem que utilize informações de todos os produtos produzidos separadamente, neste caso seria utilizada como cálculo para a capacidade a quantidade de refeições produzidas por dia (FRITZMAN; KRAJEWSKI, 2007).

Dê modo a finalizar o assunto da capacidade, Moreira (1993), mostra uma tabela com algumas medidas de capacidade divididas entre as duas formas de medidas para o cálculo da capacidade total de uma empresa.

Tabela 1: Algumas medidas de capacidade

USANDO MEDIDAS DE PRODUÇÃO	
INSTITUIÇÃO	MEDIDA DA CAPACIDADE
Siderúrgica	Toneladas de aço/mês
Refinaria de Petróleo	Litros de gasolina/dia
Montadora de automóveis	Número de carros/mês
Companhia de papel	Toneladas de papel/semana
Fazenda	Toneladas de grãos/ano
USANDO MEDIDAS DE INSUMOS	
Companhia aérea	Número de assentos/vôo
Restaurante	Número de refeições/dia
Teatro (ou cinema)	Número de assentos
Hotel	Número de quartos (hóspedes)
Hospital	Número de leitos
Escola	Número de vagas

Fonte: Moreira, 1993, p. 154.

A tabela 1 mostra as duas medidas vistas anteriormente, dividida por colunas de instituição e medida da capacidade, utilizada para facilitar a visualização das diferenças entre as duas medidas (MOREIRA, 1993).

Efetuada a revisão bibliográfica, o próximo capítulo tratará da metodologia da pesquisa.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Ciência, segundo Fachin (2003), é a necessidade que o ser humano tem em compreender e conquistar o meio em que vive para fazer com que ele se torne uma benfeitoria para a humanidade.

Goode (1981) diz que ciência é um amontoamento de informações ordenadas, enquanto Ander (1978) define como um acúmulo de informações prováveis obtidas, que fazem referência a elementos de uma mesma natureza.

Já o conhecimento científico é algo como um aprendizado superior. Tem como sua principal característica a presença do amparo sistemático e ordenado dos fatos da realidade (FACHIN, 2003).

Fachin (2003) comenta também sobre os mais variados métodos científicos, ele diz que é uma ferramenta que permite ao seu usuário uma orientação ampla sobre o planejamento de uma pesquisa.

Sendo assim, este capítulo tem como finalidade definir qual a forma de pesquisa será utilizada para o presente estudo..

3.1 TIPOS DE PESQUISA

Pesquisa é o caminho que você percorre para solucionar os problemas que são propostos. Quando se possui um problema e não ha informações suficientes ou claras o bastante para serem entendidas deve-se utilizar a pesquisa como alternativa. (GIL, 2002).

Deve ser utilizada através de conhecimento disponível juntamente com a utilização de métodos, técnicas e outros procedimentos. Pesquisa é dividida em várias partes, que vai desde a formulação do problema até a apresentação dos resultados. (GIL, 2002).

Segundo Gil (2002), pode-se classificar a pesquisa em três grupos: exploratórias, descritivas e explicativas. No presente estudo será utilizada a pesquisa descritiva por cobrir todos os critérios dos objetivos específicos.

3.1.1 Pesquisa bibliográfica

Segundo Oliveira (1999) a pesquisa bibliográfica é utilizada para conhecer todas as formas possíveis de construções científicas que foi realizado sobre determinado assunto.

A pesquisa bibliográfica abrange todos os modelos de leituras tornadas públicas para aplicar no estudo. Essas leituras variam de leituras escritas como artigos e livros a até meios de comunicação oral como rádio e gravações. Possui como objetivo aproximar ao máximo o pesquisador de tudo que foi escrito, dito ou filmado sobre o determinado assunto (MARCONI; LAKATOS, 2008).

Este tipo de pesquisa é muito utilizado não por ser uma mera repetição do que já foi publicado, mas sim, do que trás com uma nova linha de raciocínio tudo o que já tinha sido visto. (MARCONI; LAKATOS, 2008).

Por fim, esta pesquisa será utilizada para fundamentar e elaborar teses para a defesa do estudo em questão.

3.1.2 Pesquisa descritiva

Esta pesquisa é uma pesquisa que tem como objetivos mostrar as mais variadas características. Fazendo uma coleta de dados podemos utilizar em vários temas. Muito utilizada em pesquisa eleitoral, esta pesquisa engloba na maioria das vezes dois ou mais características do seu entrevistado. Muito parecida com a pesquisa exploratória, porem á uma preocupação maior quanto a sua atuação prática. (GIL, 2007).

Foi utilizada neste estudo para analisar cada variável existente na empresa, encontrando assim erros e acertos em cada detalhe da mesma.

3.2 Abordagem da pesquisa

Existem dois grupos de abordagem da pesquisa, são eles: abordagem quantitativa e abordagem qualitativa. Deve ser observado o objetivo da pesquisa para decidir qual se encaixa melhor com a pesquisa, cada uma delas possui

características vantajosas e desvantajosas. Contudo muitos estudos utilizam os métodos qualitativos e quantitativos de forma combinada (FREITAS, 2000).

A abordagem quantitativa “(...) significa quantificar opiniões, dados, nas formas de coleta de informações, assim como também com o emprego de recursos e técnicas estatísticas.” (OLIVEIRA, 1999, p.115).

Este método é utilizado para desenvolver pesquisas descritivas, onde se procura descobrir e classificar a relação entre as variáveis (OLIVEIRA, 1999).

A abordagem qualitativa difere-se da quantitativa principalmente por não obter nenhum dado estatístico como o centro do processo de análise de um problema. Ou seja, a abordagem qualitativa não possui como pretensão numerar ou medir quaisquer unidades ou categorias homogêneas (OLIVEIRA, 1999).

Como neste estudo estamos buscando o objetivo de identificar a capacidade produtiva de uma micro-empresa, será aplicada a abordagem quantitativa. Sendo a mais indicada para estudos descritivos justamente por possuir como uma de suas características a precisão no seu resultado, evitando qualquer tipo de distorções ou interpretações mal elaboradas.

3.3 População e amostra

Marconi (2008,) afirma que população é um grupo de seres que possuem alguma característica em comum. E que o total deste cálculo teremos o número exato de pessoas ou características.

Ainda, Marconi (2008), comenta sobre amostra. É uma parte da população selecionada. Ou seja, você terá um número com alguma margem de erro, pois não é pesquisado para cada pessoa. Quando a quantidade de pessoas a serem entrevistadas for baixa pode-se elaborar uma pesquisa por população, pois não existe margem de erro, porém é inviável para quando o número de participantes é muito grande, sendo assim, deve-se utilizar a por amostra, pois utilizará algumas pessoas e utilizado um calculo de amostragem. Lembrando que se deve tomar muito cuidado quanto, onde, quando e como irá fazer qualquer pesquisa.

Como o estudo mostra ser de produção, sua população representa todas as variáveis de peças produzidas na empresa, porém, com uma alta variedade de mix que uma empresa de confecção possui, foi utilizada 25% de amostra do todo.

3.4 Instrumentos de coleta de dados

À etapa de coleta de dados de uma pesquisa no campo são obtidos vários dados para analisar, interpretar e depois representar através de gráficos, para uma futura discussão dos resultados obtidos. (ANDRADE, 2005)

3.5 Ambientes de pesquisa

O estudo foi realizado na sede da empresa em estudo.

3.6 Análise e interpretação dos dados

Este tratamento dos dados já está formalizado, trabalhando tanto com quantitativa quanto qualitativa, deve-se resumir, organizar, estruturar e apresentar as estruturas resultantes. (Van der, Maren, 1987).

Miles e Huberman (1984), definem este tratamento como uma estrutura com informações, que facilitam na tomada de decisão.

Com base nos autores citados acima foi utilizado o mesmo tratamento que eles propunham como resumir para um entendimento maior dos resultados da pesquisa, em seguida, organizar as estruturas para que nada se perca, depois estruturar as informações em uma planilha para facilitar a visualização dos resultados obtidos e por fim apresentar a todos os integrantes da corporação e tomar as devidas providencias cabíveis ao assunto.

4 EXPERIÊNCIA DA PESQUISA

Este capítulo destina-se a apresentação da experiência da pesquisa, que se caracteriza pela definição de um modelo de planejamento da capacidade produtiva de uma micro empresa do segmento do vestuário. O mesmo foi dividido em seis partes, sejam elas:

- A primeira caracteriza-se pela definição do mix de produtos a serem avaliados.
- A segunda parte caracteriza-se pela definição dos fluxogramas dos produtos analisados.
- A terceira parte caracteriza-se pela definição dos tempos históricos.
- A quarta parte pela definição dos recursos disponíveis.
- A quinta parte trata da avaliação da capacidade de produção atual da empresa, e qual a eficiência na utilização dos recursos produtivos.
- A sexta versará sobre sugestões de melhorias no processo

4.1 Definição do Mix de produtos para a pesquisa

Para a definição de um plano de capacidade é necessário definir uma amostra de produtos que possam representar o mix produzido atualmente na empresa. Esta amostra tem de representar os diversos tipos de produtos, também os vários processos produtivos da empresa. A amostra foi definida nos procedimentos metodológicos, que corresponde a nove itens, representando 25 % das peças confeccionadas atualmente. Salienta-se também que as nove peças analisadas correspondem a 80% da demanda atual da empresa, como segue:

Pólo sem Bolso: Camisa pólo básica sem bolso, conforme ilustração.

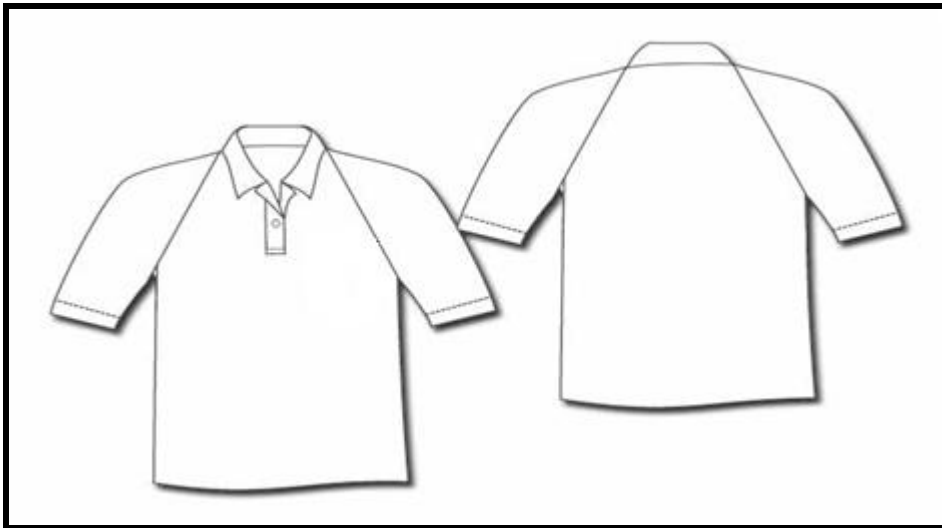


Figura 1: Modelo de camisa pólo básica.

Fonte: Retirada dos arquivos da empresa em estudo

Pólo com Bolso: Camisa pólo com bolso, conforme ilustração.

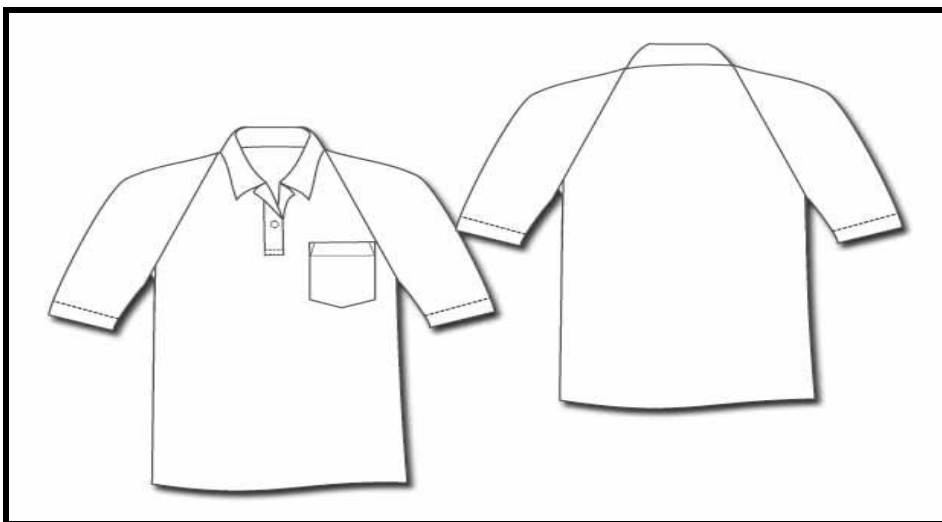


Figura 2: Modelo de camisa pólo básica com bolso.

Fonte: Retirada dos arquivos da empresa em estudo.

Calça Legging: Calça Legging básica, conforme ilustração



Figura 3: Modelo de calça Legging básica.

Fonte: Retirada dos arquivos da empresa em estudo.

Blusa Modinha Simples: Blusa modinha básica, com alguns detalhes diferenciados, conforme ilustrações.



Figura 4: Modelo de Blusa Modinha com prega nas laterais

Fonte: Retirada dos arquivos da empresa em estudo.



Figura 5: Modelo de Blusa básica com gola aberta.

Fonte: Retirada dos arquivos da empresa em estudo.



Figura 6: Modelo de Blusa Modinha básica com gola de ombro.

Fonte: Retirada dos arquivos da empresa em estudo.

Vestido Regata Longo: Vestido regata longo básico, conforme ilustração.



Figura 7: Modelo de Vestido Regata Longo

Fonte: Retirada dos arquivos da empresa em estudo.

Vestido TQC Longo: Vestido tomara que caia estampado longo como pode ser visto na figura 8.



Figura 8: Modelo de Vestido Longo Tomara que Caia.

Fonte: Retirada dos arquivos da empresa em estudo.

Calça Moletom: Calça moletom básica de várias cores, modelo ilustrativo abaixo.

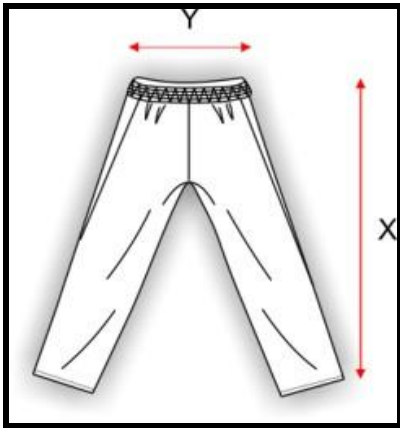


Figura 9: Modelo de Calça Moletom básica.

Fonte: Retirada dos arquivos da empresa em estudo.

Blusa Básica de Visco lycra: Blusa de gola alta de tecido visco lycra básica conforme figura 10.



Figura 10: Modelo de Blusa Básica com gola alta feita com material de visco lycra.

Fonte: Retirada dos arquivos da empresa em estudo.

Pólo Galão Duplo: Pólo sem bolso produzido com galão duplo para desenhar o detalhe frontal da peça conforme figura 11.



Figura 11: Modelo de Pólo Galão Duplo

Fonte: Retirada dos arquivos da empresa em estudo.

4.2 Definição da sequência operacional dos produtos analisados

Após definição dos produtos, foi necessário descrever os fluxogramas de processo de cada item do mix que serviu de amostra, como segue nos anexos de “A” a “I”. A realização dos fluxogramas é necessária para se ter uma noção de divisão de tarefas na manufatura dos produtos analisados. Com isso pode-se comparar as características produtivas de cada item.

Para facilitar a visualização juntaram-se os fluxogramas em uma planilha com o resumo das atividades que contemplam os produtos.

Tabela 2: Atividades dos produtos produzidos na empresa

Atividades	Polo sem Bolso	Polo com Bolso	Polo Galão Duplo	Calça Legging	Blusa Modinha	Vestido Regata Longo	Vestido T.Q.C.	Blusa Visco lycra	Calça Moleton
Prespontar o galão	1	1							
Abrir as golas separando-as	1	1	1						
Pregar galão na parte da frente	1	1							
Juntar costa com frente	1	1							1
Pregar a manga	1	1	1					1	
Fechar a lateral	1	1	1		1			1	1
Fazer bainha da manga e da parte de baixo da camisa	1	1	1		1			1	
Pregar a gola na camisa com o vizez	1	1	1						
Prespontar o vizez	1	1	1		1				
Tirar fio e revisar a peça	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fazer bainha do bolso		1							1
Pregar o bolso		1							1
Intertelar o galão			1						
Emendar faixa no peito			1						
Prespontar a costura			1						
Dobrar a frente e abrir o galão			1						
Prespontar galão com a lateral			1						
Pregar o galão na peça			1						
Juntar frente e costas pelo ombro			1		1			1	
Juntar gancho da frente				1					1
Juntar costas com a etiqueta				1					
Fechar lateral das costas				1					
Fechar entre pernas				1					1
Fechar coz				1					
Cortar elástico				1					1
Emendar o elástico				1					1
Pregar coz nas costas com elástico				1					
Rematar o elástico				1					
Fazer bainha da calça				1					1
Colocar Vizez no decote					1	1			
Franzir a manga					1				
Colocar vizez na manga					1	1			
Franzir ombro da manga					1				
Pregar manga					1				
Pregar elástico na bainha para franzir					1				
Emendar costas						1	1		
Emendar um ombro						1			
Fechar o segundo ombro						1			
Prespontar os acabamentos						1			
Pregar Etiqueta	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Juntar peito e fechar em cima							1		
Pregar elástico no peito							1		
Abrir peito e prespontar elástico							1		
Pregar peito na saia							1		
Fazer presilha							1		
Fechar a faixa do vestido							1		
Desvirar a faixa							1		
Pregar presilhas no vestido							1		
Rematar acabamento							1		
Número de Operações	11	13	15	12	12	8	12	6	11

Fonte: Retirada dos arquivos da empresa em estudo.

A planilha apresenta na primeira coluna todos os processos contemplados nos fluxogramas. As outras colunas demonstram os produtos analisados bem como

a indicação, com o número 1, da operação pela qual passa o produto processado. A última linha da planilha demonstra o somatório de operações para cada produto. Percebe-se que o produto com o maior número de operações trata-se da camisa pólo com galão duplo, que é processada em 15 operações. O produto mais simples pelo critério do número de operações trata-se da blusa de visco-lycra, processada em seis operações.

Através da interpretação dos fluxos pode-se ter noção do nível de dificuldade de cada peça, ou seja, quanto maior for o número de operações maior será o tempo de fabricação da mesma. Porém existem situações que podem fugir a regra. É possível que um número pequeno de operações possa somar um tempo maior, desde que todas se caracterizam por operações de maior dificuldade. Para dirimir esta dúvida foi pesquisado o tempo de cada peça através do método de tempos históricos, como segue o próximo tópico.

4.3 Definição dos tempos históricos

A escolha do método de definição da capacidade através dos tempos históricos se deu pela impossibilidade da empresa contratar os serviços de um cronoanalista. Primeiramente efetuou-se um levantamento da quantidade produzida diariamente de cada item analisado. Com base na quantidade produzida e na capacidade atual da empresa, dada em horas, calculou-se o tempo histórico de cada atividade.

A planilha a seguir demonstra os volumes produzidos por dia de cada peça.

Tabela 3: Volume de peças produzidas por dia

Produtos	Tomada 1	Tomada 2	Tomada 3	Tomada 4	Tomada 5	Média
Pol o sem bolso	290	295	305	315	305	302
Pol o com bolso	200	223	225	242	245	227
Calça legging	370	410	405	415	410	402
Blusa modinha simples	300	295	310	295	315	303
Vestido regata longo	310	308	290	304	293	301
Vestido tomara que caia longo (TQC)	198	200	197	202	208	201
Calça moletom	120	135	155	150	170	146
Blusa básica visco lycra	405	415	435	455	480	438
Pol o galão duplo	200	198	203	199	195	199

Fonte: Retirada dos arquivos da empresa em estudo.

A primeira coluna demonstra os itens amostrados, as colunas laterais apresentam cinco tempos históricos. Em seguida efetuou-se o cálculo de média, desvio padrão e coeficiente de variação. As equações são definidas como seguem, também descritas na fundamentação:

Equação 1: Fórmula da Média Aritmética

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Sendo que:

\bar{X} = Média Aritmética

Σ = Soma

X_i = Os valores da Variável

N = Número de valores

Fonte: Fiorese, 2002, p.01.

Equação 2: Fórmula do Desvio Padrão

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_1 - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Sendo que:
 S=Desvio Padrão
 Σ =Somatória
 X=Valores das observações
 \bar{X} =Média dos valores "X"
 N=Número de observações

Fonte: Fiorese, 2002, p.01.

Equação 3: Fórmula do Coeficiente de Variação

$$Cv = 100 \cdot \frac{s}{\bar{X}}$$

Sendo que:
 Cv = Coeficiente de Variação
 s = Desvio Padrão
 \bar{X} = Média dos Dados

Fonte: Fiorese, 2002, p.01.

A quantidade produzida por dia refere-se ao acompanhamento de um dia de produção com todos os recursos disponíveis envolvidos na produção deste item. Isso ocorreu em dias alternados. À medida que este produto entrava em linha de produção era efetuada a marcação de tempo e quantidade, tendo o cuidado de não usar os recursos disponíveis para a produção de outro item senão o que estava sendo analisado.

Para alguns itens, os cinco tempos já foram necessários para se chegar

ao CV (coeficiente de variação) igual ou menor que 5 %. Outros foram necessários um número maior de tomadas para poder excluir algumas até corrigir o desvio padrão e o CV. O estudo de tempos históricos demandou um dia inteiro de análise para cada tomada de tempo de cada peça, em que as variações de ritmo provocadas pela fadiga acontecem durante a análise. Neste caso não foi atribuído majoração do tempo para esta correção.

4.4 Definição dos recursos disponíveis

Atualmente a empresa conta com um quadro de onze costureiras que trabalham 8,8 horas por dia, totalizando 96,8 horas por dia, em função da multiplicação do número de horas pelo número de costureiras. Transformando-se as horas em minutos, pela multiplicação por 60 minutos por hora tem-se 5.808 minutos, o que corresponde à capacidade diária em minutos.

Com base na capacidade em minutos e na quantidade produzida por dia pode-se definir o tempo padrão de cada peça, conforme planilha que segue:

Tabela 4: Tempo padrão

Produtos	Peças por dia	Tempo padrão (min/Pç)
Pólo sem bolso	302	19,23
Pólo com Bolso	227	25,59
Calça Legging	402	14,45
Blusa Modinha Simples	303	19,17
Vestido Regata Longo	301	19,30
Vestido Tomara que Caia Longo	201	28,90
Calça Moletom	146	39,78
Blusa Básica Viscolycra	438	13,26
Pólo Galão Duplo	199	29,19

Fonte: Retirada dos arquivos da empresa em estudo.

A planilha demonstra na terceira coluna o tempo padrão calculado a partir da seguinte equação:

$$\text{Tempo Padrão} = \text{capacidade diária em minutos} / \text{produção diária}$$

Os resultados demonstrados correspondem à divisão de 5.808 minutos

que é a capacidade diária pela respectiva produção diária de cada peça. Percebe-se que se tem tempo variando de 13,26 minutos/peça até 39,78 minutos/peça.

4.5 Avaliação da utilização da capacidade mensal

Após determinado o tempo padrão de cada peça efetuou-se a avaliação da utilização da capacidade em quatro meses do ano. Em cada um dos meses levantou-se o volume de peças produzidas de cada modelo. Em seguida calculou-se a capacidade disponível em cada mês de acordo com o número de dias, para depois medir a eficiência alcançada em cada mês, conforme tabela que segue.

Tabela 5: Utilização da capacidade mensal.

Produtos	Tempo Padrão	Julho		Agosto		Setembro		Outubro	
		Produção peças	Tempo Necessário (min)	Produção peças	Tempo Necessário (min)	Produção peças	Tempo Necessário (min)	Produção peças	Tempo Necessário (min)
Pólo sem Bolso	19,23	430	8.268,9	340	6.538,2	-	-	324	6.230,5
Pólo com Bolso	25,59	-	-	340	8.700,6	-	-	-	-
Calça Legging	14,45	-	-	3.346	48.349,7	2.372	34.275,4	-	-
Blusa Modinha Simples	19,17	-	-	-	-	2.027	38.857,6	2.248	43.094,2
Vestido Regata Longo	19,30	985	19.010,5	-	-	-	-	520	10.036,0
Vestido Tomara Que Caia Longo	28,90	892	25.778,8	-	-	-	-	804	23.235,6
Calça Moleton	39,78	520	20.685,6	-	-	-	-	-	-
Blusa Básica Viscolykra	13,26	-	-	928	12.305,3	-	-	321	4.256,5
Pólo Galão Duplo	29,19	-	-	-	-	520	15.178,8	105	3.065,0
Total		2.827	73.743,8	4.954	75.893,8	4.919	88.311,8	4.322	89.917,7
Dias Úteis			22		22		21		20
Capacidade em minutos por dia			5.808,0		5.808,0		5.808,0		5.808,0
Capacidade em minutos por mês			127.776,0		127.776,0		121.968,0		116.160,0
Eficiência (%)			57,71		59,40		72,41		77,41

Fonte: Retirada dos arquivos da empresa em estudo.

A tabela demonstra na primeira coluna os itens produzidos na empresa em estudo durante os quatro meses mostrados na primeira linha. A segunda coluna consiste no cálculo do tempo padrão já calculado anteriormente nas definições dos recursos disponíveis.

Na primeira coluna de cada mês encontram-se as produções do mesmo. Já a segunda coluna de cada mês consiste no tempo necessário que seria necessário para a produção das peças. Para chegar aos resultados mostrados na tabela foi multiplicada a quantidade de peças produzidas pelo tempo padrão.

Nas últimas linhas da tabela temos o total, encontrado pela soma dos valores acima na tabela, os dias úteis de cada mês estudado, a capacidade em minutos por dia, já calculado anteriormente no tópico 4.4, a capacidade em minutos por mês, encontrados através da multiplicação dos dias úteis trabalhados com a

capacidade por dia, e a eficiência, demonstrando a diferença entre o tempo total utilizado em cada mês e a capacidade de cada mês. Esta demonstração foi realizada através da subtração do total do mês com a capacidade total do mesmo.

4.6 Análise Geral

Avaliação da capacidade quando confrontada com o realizado dos meses de julho a outubro demonstra que a eficiência dos dois primeiros meses ficou em 57,71% em julho e 59,40% em agosto, isso demonstrou nos dois primeiros meses uma eficiência baixa, o que se tratando de uma micro-empresa com problemas financeiros dificulta a mudança desta realidade.

Durante a elaboração da pesquisa, foi possível, frente ao resultado dos dois primeiros meses de análise, tomar medidas para aumentar a eficiência. Nos dois meses que seguiram setembro e outubro, nota-se que a eficiência da empresa aumentou, em setembro obteve 72,41% de eficiência e em outubro 77,41%, com estes resultados pode-se concluir que com o conhecimento de sua capacidade através deste estudo a empresa aumentou sua eficiência produtiva em 19,7 pontos percentuais, se subtraído os valores de outubro pelos valores de julho.

Pode-se constatar após esta análise que é possível efetuar uma avaliação da capacidade produtiva de uma pequena empresa de confecção através dos tempos históricos, que a partir daí medir a eficiência alcançada frente a produção real da empresa.

4.7 Sugestões de melhoria do processo

Fez parte desta pesquisa, buscar sugestões para melhoria do processo. As mesmas estão descritas como segue:

- Criar um sistema de controle diário de produção, com base nos tempos padrões estabelecidos na pesquisa, esta sugestão permitiu melhoria nos últimos dois meses conforme descrito no tópico anterior;
- A empresa atualmente paga salários no dia 25 de cada mês trazendo o pagamento para o quinto dia útil de cada mês poderá haver um aumento na motivação e resultar em maior eficiência. A

partir de novembro de 2010 essas sugestões já serão postas em prática;

- Criar uma análise em relação custo/tempo para que a empresa saiba optar pelo produto mais rentável para sua produção mensal. Esta análise pode ser feita toda vez que a empresa receber uma solicitação de fabricação;

5 Conclusão

Este estudo foi realizado com o intuito de aprimorar o aprendizado na prática para o pesquisador. Buscou-se, através de fundamentos teóricos e de orientação, formas de resolver os problemas da empresa em estudo. Com esta etapa concluída o pesquisador adquire uma maior experiência dentro de uma micro empresa, além de receber algumas noções das dificuldades que uma empresa desse porte apresenta. Para a empresa em estudo este trabalho teve como finalidade resolver problemas que enfrenta há muito tempo e verificar uma necessidade de um estudo de sua produção para que ela possa conquistar mais anos de existência no mercado.

Para que a empresa tenha confiança no trabalho do pesquisador e para que o pesquisador não tenha dúvidas sobre o que fazer para concluir sua pesquisa é extremamente importante a utilização de um método científico fundamentado. Métodos utilizados nesta pesquisa como, por exemplo, o tempo histórico torna-se essencial para que o estudo saia com objetivos claros e eficazes, neste caso, o método do tempo histórico trouxe a empresa uma forma de adquirir resultados de sua produção sem a necessidade de gastos com cronoanalistas e tempos elevados de estudos.

Com base neste cenário podem-se alegar as seguintes conclusões:

No estudo realizado foi visto que é possível que uma empresa consiga determinar tempos históricos, desde que exista um controle diário na produção. Com o controle diário obtêm-se o número de peças produzidas por dia, a quantidade de funcionários e o tempo que cada peça leva para ser fabricada.

Através da utilização dos tempos históricos, onde se retirou o tempo de fabricação de cada peça, pode-se obter a capacidade diária da empresa através da multiplicação do tempo de fabricação da peça pelas horas trabalhadas diariamente.

A empresa conhecendo sua capacidade máxima poderá saber a que distância sua produção está do seu limite de produção e, através de melhorias, aprimorar sua produção até que encontre o resultado desejado.

Utilizando-se do estudo a empresa consegue enxergar se sua produção esta caminhando como deveria, encontrar gargalos na produção e a necessidade de

um controle mais rigoroso de sua produção, criando um ciclo de informações para que seus gerentes possam controlar e dar sugestões aos resultados obtidos.

6. REFERÊNCIAS

BABBAGE, C. **On the economy of machinery and manufactures**. London: Charles Knight, 1832.3. ed. rev. amp. São Paulo: Atlas, 2008.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CONTADOR, José Celso. Produtividade Fabril III – Método para Rápido Aumento da Produtividade Fabril: redução de tempos inativos e do tempo de espera do material em processo. **Método para rápido aumento da produtividade fabril**, Guaratinguetá, v.2, n.2, p.144, ago. 1995.

CRESPO, A. A. **Estatística fácil**. São Paulo: Saraiva, 1999

FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

FIORESE, Maurício. **Uma Proposta de Autenticação de Usuários para Ensino a Distância**. PPGC da UFRGS, 2000. Disponível em: <<http://penta.ufrgs.br/pesquisa/fiorese/autenticacaoeadcap3.htm>>. Acesso em: 23 nov. 2010, 09:55:00.

FREITAS, H. **As tendências em Sistemas de Informação com base em recentes congressos**. Porto Alegre: Re Ad, No.13, Jan. 2000

FULLMANN, C. **Estudo do trabalho**. São Paulo: IMAM, 1975.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HARDING, Hamish Alan. **Administração da Produção**. São Paulo: Editora Atlas, 1981.

LODI, J.B. **A empresa familiar**. 4. ed. São Paulo: Pioneira, 1993.

MARCONI, Marina de Andrade, LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica**.

MARTINS, G. de A., DONAIRE, D. **Princípios de estatística**. São Paulo: Atlas, 1995.

MARTINS, P. G. & LAUGENI, F. P. **Administração da Produção**. São Paulo: Saraiva, 1998.

MAYER, R. R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1988.

MONKS, J. G. **Administração da produção**. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.

MOREIRA, D. A. **Introdução à administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira, 1998.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Tratado de metodologia científica**. 1. ed. São Paulo: Pioneira, 1999.

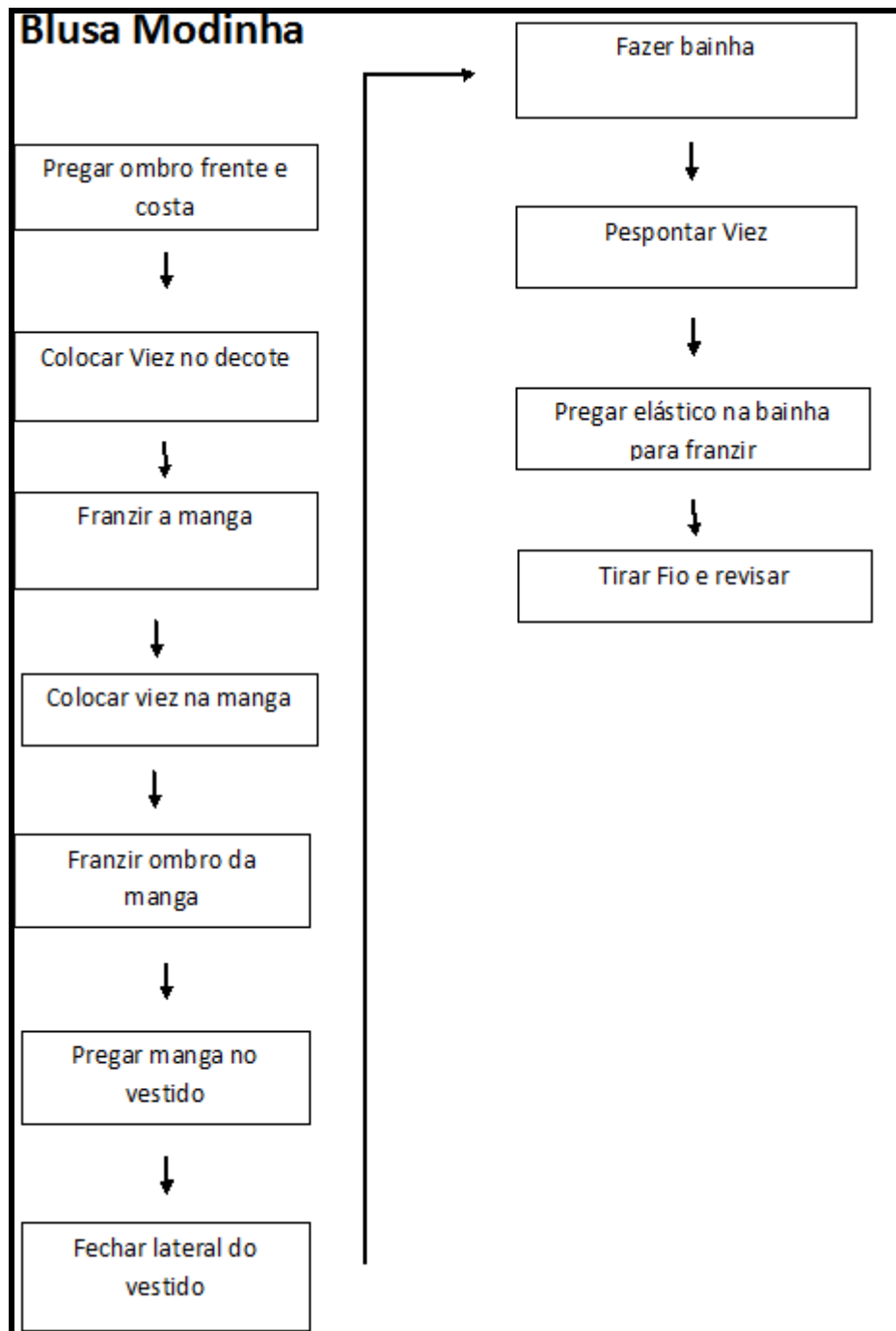
PLOSSL, George W. . **Administração da produção-como as empresas podem aperfeiçoar as operações a fim de competirem globalmente**. São Paulo: Makron Books, 1993.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

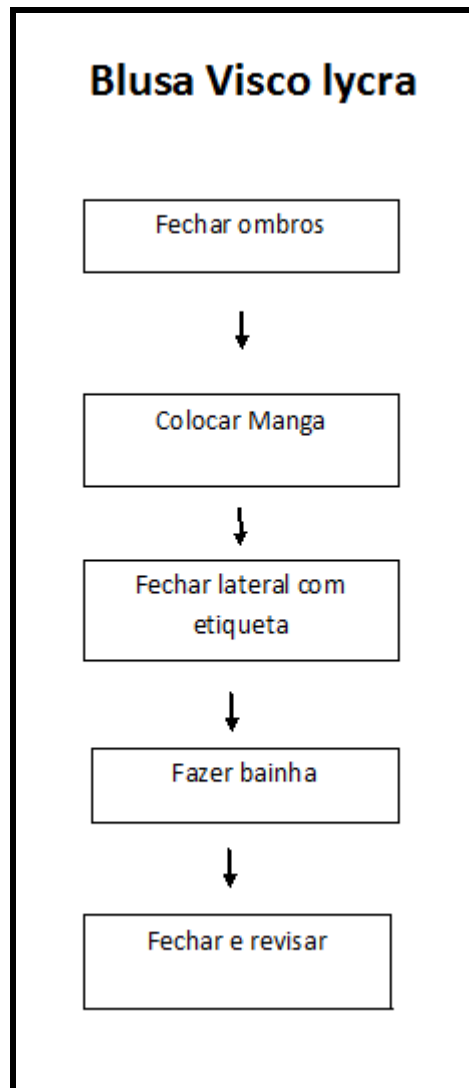
TERSINE, Richard J; WACKER, John G. **Como alinhar estoques com as necessidades dos clientes**. São Paulo: HSM Management, n. 34, p. 99-104, set.2002.

TRIOLA, Mario F. **Introdução à estatística**. Livros Técnicos e Científicos, 1999.

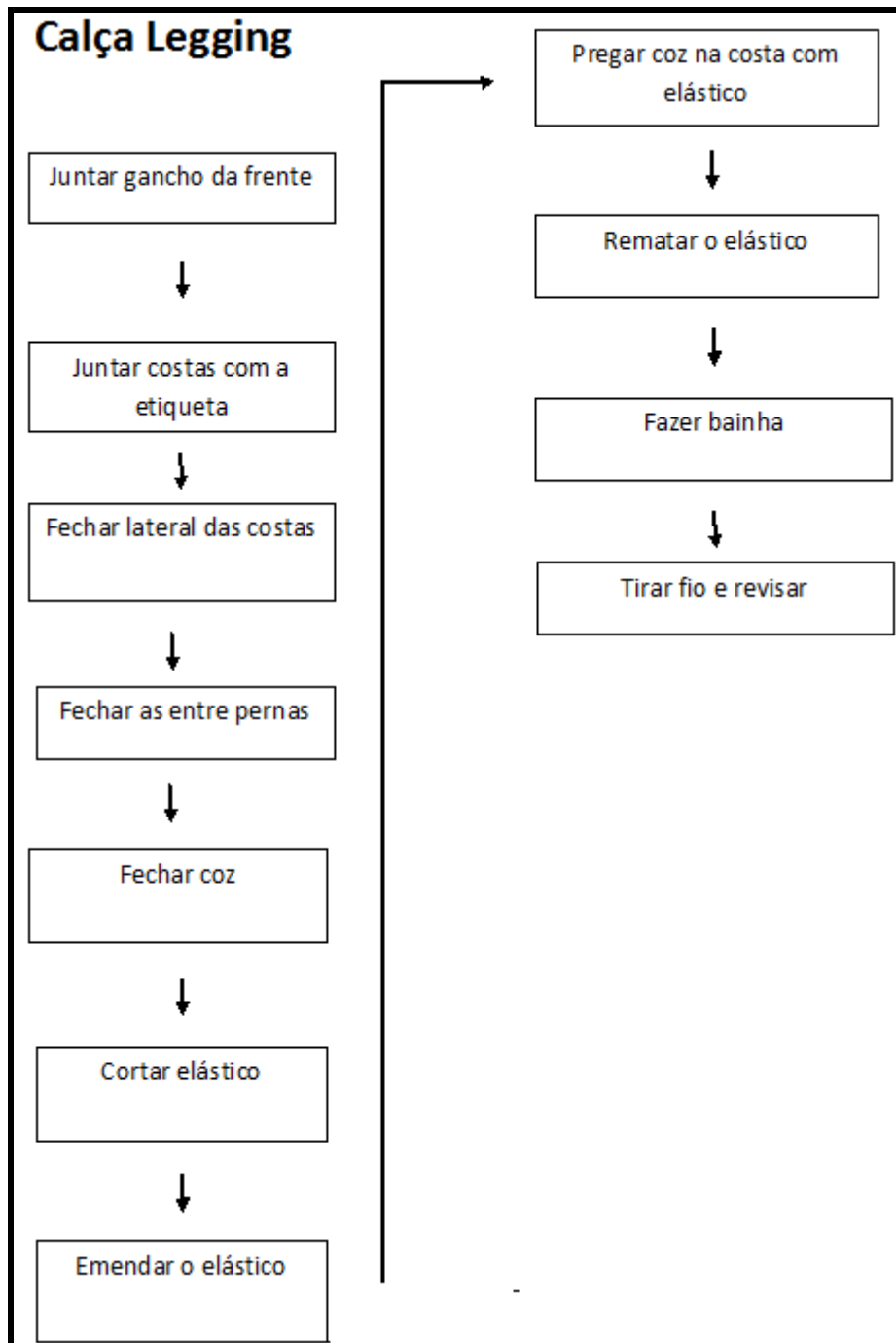
ANEXOS
ANEXO 1 – Fluxograma Blusa Modinha



Fonte: Dados do pesquisador

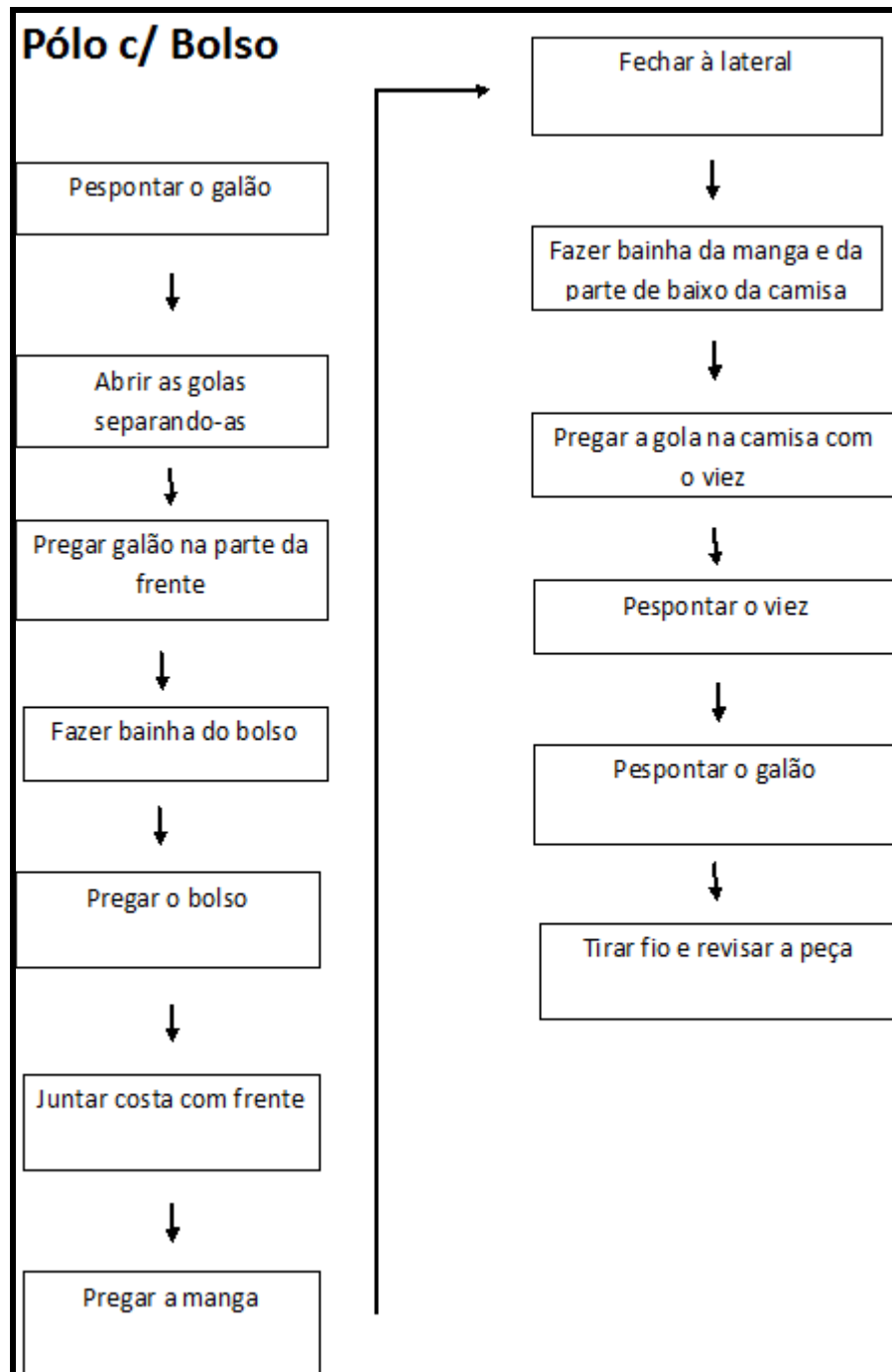
ANEXO 2 – Fluxograma Blusa Visco lycra

Fonte: Dados do pesquisador

ANEXO 3 – Fluxograma Calça Legging

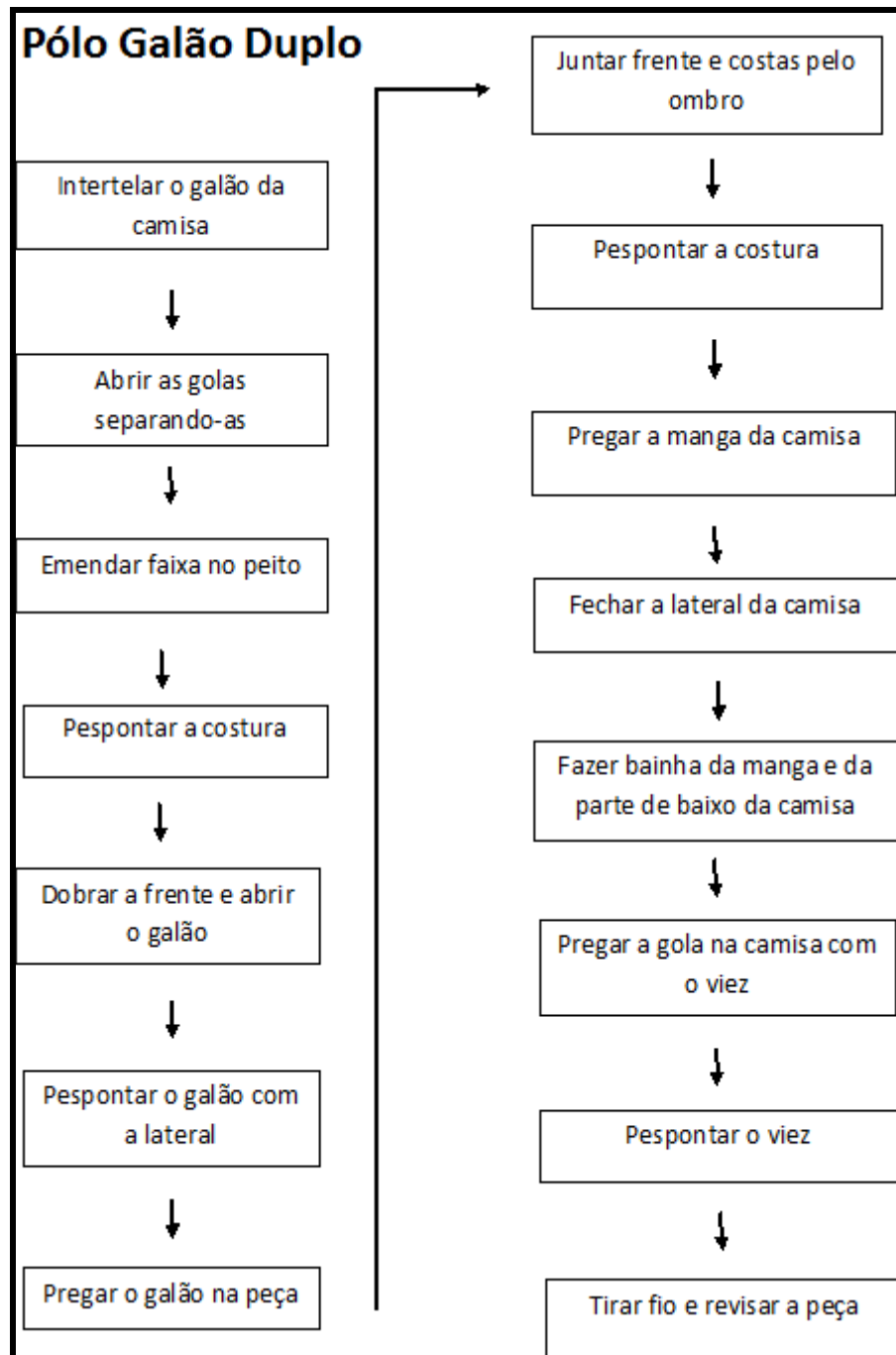
Fonte: Dados do pesquisador.

ANEXO 4 – Fluxograma Pólo com bolso



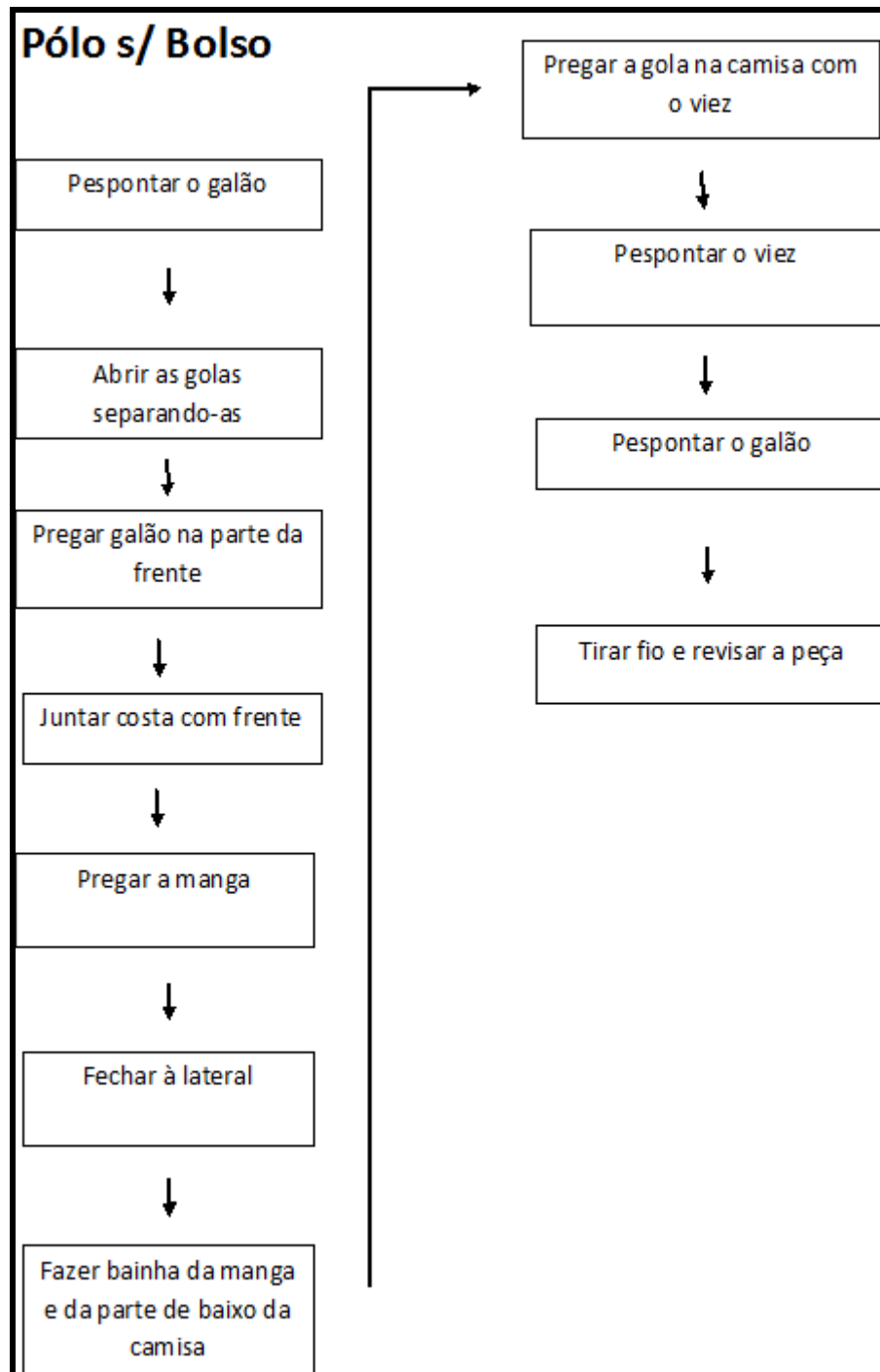
Fonte: Dados do pesquisador.

ANEXO 5 – Fluxograma Pólo galão duplo

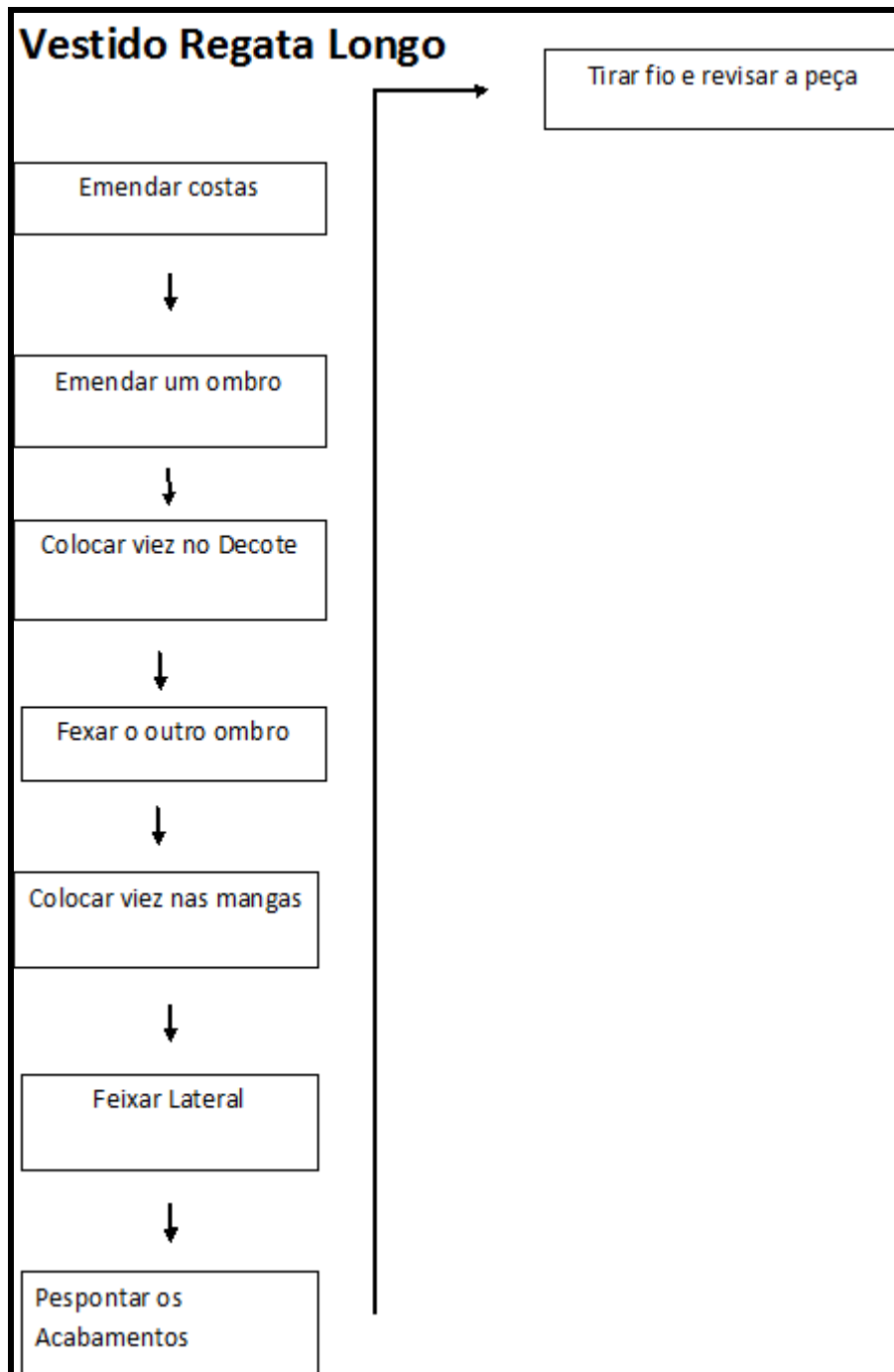


Fonte: Dados do pesquisador

ANEXO 6 – Fluxograma Pólo sem bolso

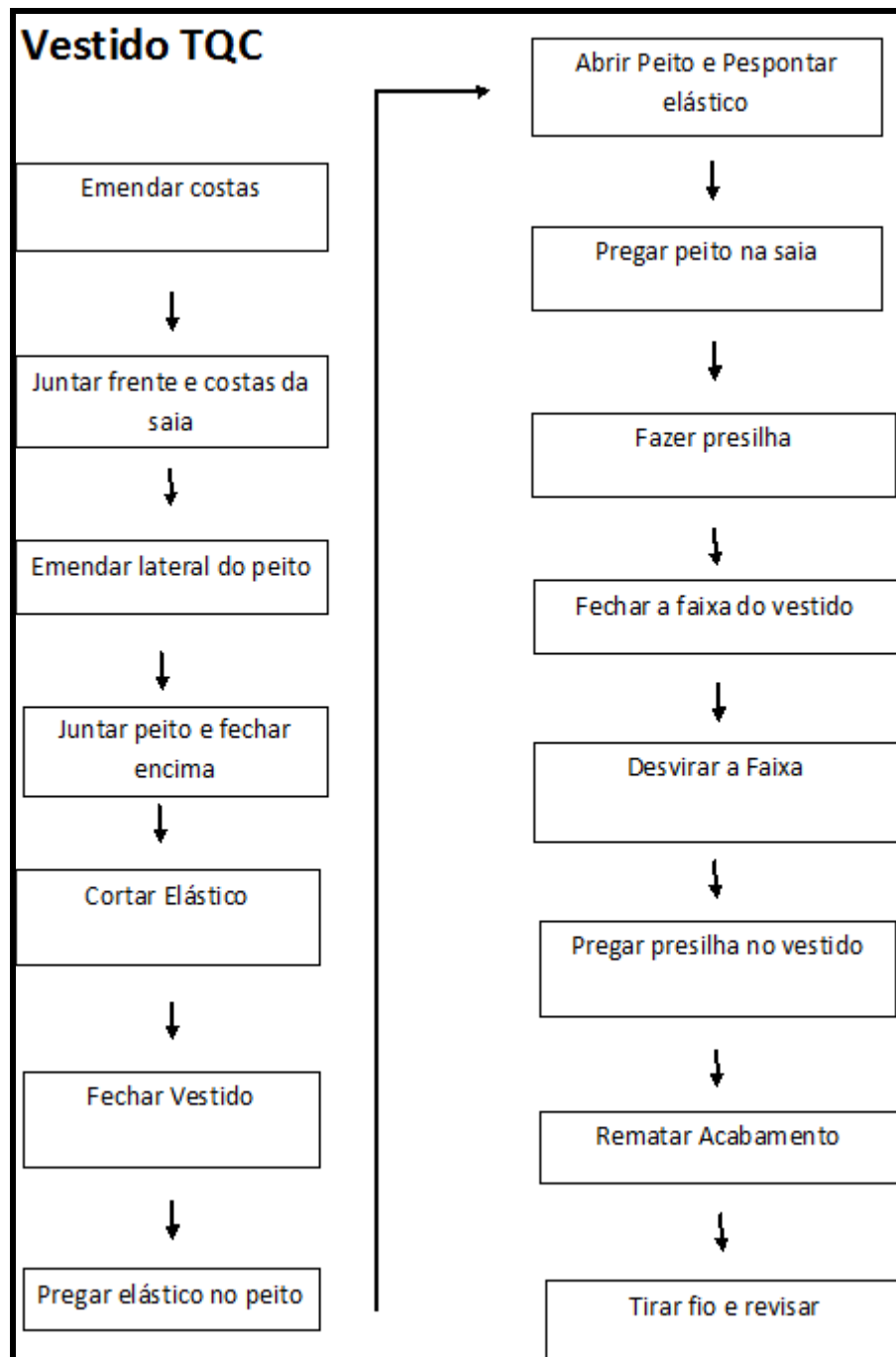


Fonte: Dados do pesquisador.

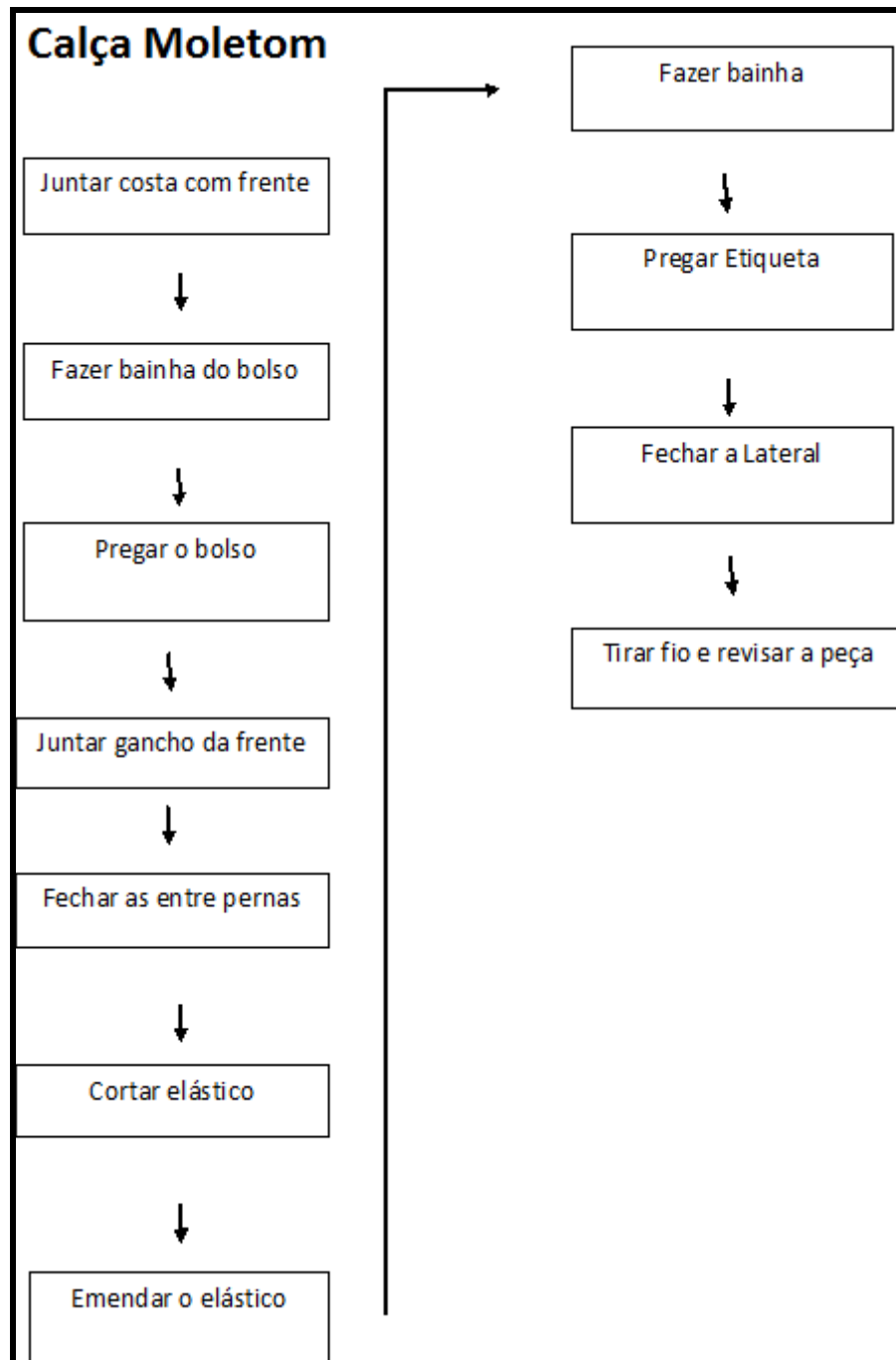
ANEXO 7 – Fluxograma Vestido regata longo

Fonte: Dados do pesquisador.

ANEXO 8 – Fluxograma Vestido tomara que caia



Fonte: Dados do pesquisador.

ANEXO 9 – Fluxograma Calça moletom

Fonte: Dados do pesquisador.