

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

Estudo do Arranjo Físico do Setor de Confeção de Vestuário

Fabiana Custódio de Souza

TCC-EP-34-2006

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

Estudo do Arranjo Físico do Setor de Confeção de Vestuário

Fabiana Custódio de Souza

TCC-EP-34-2006

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Produção, do Centro de Tecnologia da Universidade Estadual de Maringá – UEM.
Orientador (a): Prof.^(a): Sandra Biégas

**Maringá - Paraná
2006**

Fabiana Custódio de Souza

Estudo do Arranjo Físico do Setor de Confeção de Vestuário

Este exemplar corresponde à redação final do Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção da Universidade Estadual de Maringá, pela comissão formada pelos professores:

Orientador(a): Prof^(a). Sandra Biégas
Departamento de Engenharia Têxtil, CTC

Prof^(a). Patrícia Mello Machado Cardoso
Departamento de Engenharia Têxtil, CTC

Maringá, outubro de 2006

EPÍGRAFE

O princípio da sabedoria é adquirir a sabedoria. Adquirir a inteligência usando tudo o que possui. Abrace-a, e ela o honrará. Ela colocará em sua cabeça um belo diadema, e o cingirá com uma brilhante coroa. (Provérbios 4:7-9).

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que me deu o dom da vida e que me proporcionou coragem e determinação para enfrentar mais este desafio.

Aos funcionários e supervisora da empresa, local onde se realizou o estudo de caso, pois sem a sua compreensão e colaboração a realização deste trabalho não seria possível.

Aos meus pais e irmãos.

A minha orientadora Sandra Biégas pela orientação para o desenvolvimento deste trabalho.

A todos que de alguma maneira contribuíram, seja direta ou indiretamente para o desenvolvimento do estudo.

RESUMO

A confecção de vestuário é um segmento têxtil que utiliza uma grande variedade de matéria-prima, proporcionando diversidade de produtos desenvolvidos de acordo com o que dita as tendências de moda. Em termos operacionais, esta variedade exige sistemas produtivos que ofereça flexibilidade, qualidade e agilidade para suprir o mercado. Os processos de uma confecção são desenvolvimento de produto, corte, costura e acabamento. É um setor onde a habilidade dos operadores é essencial, pois muitas das atividades são manuais. A costura é um processo onde são considerados os materiais, as máquinas, o sistema de transporte, os métodos de produção e as técnicas de planejamento e controle de produção. São no tempo de transporte e nos métodos de trabalho que estão um dos maiores problemas do processo. Este trabalho propõe um estudo do processo produtivo de uma microempresa de confecção, para então melhorar o método de trabalho e reestruturar o arranjo físico. Resultando em um arranjo melhor, ganho de produtividade, qualidade e o trabalho em grupo.

Palavras-chave: Confecção. Arranjo físico. Método de trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO	VI
LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	IX
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	X
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 JUSTIFICATIVA	1
1.2 OBJETIVO	2
1.2.1 <i>Objetivo geral</i>	3
1.2.2 <i>Objetivos específicos</i>	3
1.3 METODOLOGIA.....	3
2. O SISTEMA DE PRODUÇÃO NA CONFECÇÃO DO VESTUÁRIO	5
2.1 PROCESSOS NA CONFECÇÃO.....	7
2.2 ARRANJO FÍSICO DO SETOR DE COSTURA	9
2.3 MATÉRIA-PRIMA	15
2.4 TECNOLOGIA DO SETOR DE COSTURA	16
2.5 MÉTODO DE TRABALHO NA CONFECÇÃO.....	19
2.6 CONCEITOS ERGONÔMICOS.....	20
2.6.1 <i>Posto de trabalho</i>	21
3. DIAGNÓSTICO DA EMPRESA	22
3.1 DADOS GERAIS	22
3.2 ARRANJO FÍSICO	24
3.3 ASPECTOS DE SEGURANÇA E ERGONOMIA	25
4. ANÁLISE DO PROCESSO PRODUTIVO (FLUXO) PARA CADA PRODUTO DO MIX	26
5. ANÁLISE DO MÉTODO DE TRABALHO	27
5.1 TEMPOS IMPRODUTIVOS.....	27
5.2 ALIMENTAÇÃO.....	27
5.3 ORGANIZAÇÃO DO LOTE	27
5.4 TEMPOS.....	28
5.5 QUALIDADE	28
5.6 POSTO DE TRABALHO.....	28
6. IMPLANTAÇÃO DO ARRANJO FÍSICO.....	30
6.1 PROPOSTA DE MELHORIAS DO TRABALHO	34

7. CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS	38
ANEXO A	40

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: FLUXOGRAMA DO PROCESSO PRODUTIVO DA CONFECÇÃO	8
FIGURA 2: LAYOUT POR PROCESSO FUNCIONAL	11
FIGURA 3: LAYOUT POSICIONAL.....	12
FIGURA 4: LAYOUT CELULAR.....	12
FIGURA 5: LAYOUT EM LINHA	13
FIGURA 6: LAYOUT PARA PRODUIR BIQUINI	15
FIGURA 7: TERMINOLOGIA DE ALGUNS PONTOS DE COSTURA CONFORME A ISO: 1945	17
FIGURA 8: TERMINOLOGIA DE ALGUNS TIPOS DE COSTURA ISO 1946/1991	18
FIGURA 9: ARRANJO FÍSICO DA EMPRESA.....	24
FIGURA 10: PRODUTO REFERÊNCIA 26097.....	30
FIGURA 11: ARRANJO IMPLANTADO NA EMPRESA.....	32
FIGURA 12: FOTO DA EMPRESA ANTES.....	33
FIGURA 13: FOTO DA EMPRESA DEPOIS.....	34
QUADRO 1: CARACTERÍSTICAS DO ARRANJO FÍSICO.....	14
QUADRO 2: DESCRIÇÃO DOS TIPOS DE TECIDOS	15
QUADRO 3: DESCRIÇÃO DAS MÁQUINAS DE COSTURA.....	23
QUADRO 4: DIMENSÕES DAS MAQUINAS DE COSTURA	29
QUADRO 5: FICHA DE SEQÜÊNCIA OPERACIONAL	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ISO	International Organization for Standart
C.N.P.J	Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas
VAC	Velocidade de Atravessamento Constante
VESTPAR	Associação Paranaense da Indústria Têxtil e do Vestuário
IEMI	Instituto de Estudos e Marketing Industrial

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, com as exigências do mercado consumidor, as indústrias do vestuário utilizam diversos tipos de matéria-prima e possuem produtos diversificados, os quais são influenciados pela moda. São indústrias que podem ser encontradas em diversas cidades e possuem portes variados. Muitas de suas atividades, principalmente as do departamento de produção, dependem da habilidade da mão-de-obra, pois muitas das operações do processo são realizadas manualmente.

Para tornarem-se competitivas atendendo a demanda do mercado, muitas delas optaram pela horizontalização. Uma estratégia operacional que contrata terceiros para realizar alguns processos.

A horizontalização proporciona vantagens como redução de custos, maior flexibilidade diante das variações do mercado, incorporação de novas tecnologias e a empresa pode voltar-se totalmente para seu negócio principal. Esta estratégia apresenta desvantagens como a possível perda do controle tecnológico e deixar de obter o lucro decorrente da fabricação ou serviço que está sendo repassado, como o produto ou serviço é produzido por terceiros, este possui maior exposição podendo, por exemplo, ser copiado, no caso de produto exclusivo, pelos concorrentes.

As empresas de vestuário, devido à influência da moda, necessitam estar sempre inovando, produzindo novos produtos, o que também resultou na queda do tamanho do lote de produção. Esta variedade exige que as empresas sejam flexíveis em relação ao mix de produção. Com esse novo mercado torna-se necessário reestruturar e melhorar o sistema de produção.

Portanto, pretende-se realizar um estudo do arranjo físico destas empresas. Alocar os recursos de transformação de forma a proporcionar flexibilidade, para que as empresas possam satisfazer as necessidades de seus clientes, e obter melhores resultados.

1.1 Justificativa

O setor de confecção de vestuário está presente em todos os países, tendo um papel fundamental na economia sendo responsável por 1.171.559 empregos diretos na indústria (IEMI, 2006).

Das unidades fabris instaladas no Brasil 22,18% estão na região Sul, as quais produzem 18,37% do total de peças fabricadas no país. O Paraná é o segundo maior pólo confeccionista do país, produz mais de 216 milhões de peças por ano. No Norte do Paraná está instalado mais de doze centros atacadistas e pronta-entrega. Com mil lojas de atacado, sendo que 90% delas com produção própria. (VESTPAR, 2006).

O mercado competitivo exige das empresas flexibilidade na produção, pois há uma maior diversidade de produtos com curto ciclo de vida, que são conseqüências da moda. Então, as empresas de confecção optaram pela horizontalização para se tornarem flexíveis, e se dedicar ao desenvolvimento de produto. Os processos comumente terceirizados são os da costura e acabamento, pois demandam mão-de-obra operacional.

Algumas indústrias de Maringá optaram por contratar terceiros, os chamados faccionistas, para realizar o processo de costura e acabamento, preocupando-se com o desenvolvimento e corte do produto. Para que estas possam produzir e obter lucros, a partir do preço ofertado, é necessário que elas possuam organização tanto em relação ao método de trabalho como no espaço físico, pois a diversidade de produtos (cores, tamanhos, modelos) na produção de moda é muito grande, e em pequeno volume.

As facções são informais ou micro e pequenas empresas e necessitam reestruturar o processo de produção para atender a demanda de novos produtos a serem produzidos. No intuito de organizar as empresas de confecções de vestuário, para se manterem no mercado, será proposto uma organização do método de trabalho e reestruturação no layout.

1.2 Objetivo

Pretende-se reestruturar o layout das empresas, para minimizar custos e aumentar a eficiência do sistema produtivo. Integrando mão-de-obra, matéria-prima, máquinas, equipamentos e informações, de forma que a movimentação do material seja mínima, sem perdas e fadiga de pessoal.

Obter satisfação, segurança e conforto para as equipes de trabalho e também flexibilidade. Realizar um trabalho com base em conceitos ergonômicos, visando o bem-estar e segurança dos funcionários. Utilizando os espaços para instalar os recursos de transformação e

transformados de forma precisa, confortável e sem desperdícios. Utilizando os melhores recursos para que o trabalho seja conduzido com eficiência e eficácia.

1.2.1 Objetivo geral

Este trabalho tem por objetivo avaliar a situação de uma micro-empresa prestadora de serviço na área de costura e acabamento do vestuário. Analisando o processo produtivo e o método de trabalho, para então propor melhorias.

1.2.2 Objetivos específicos

Especificamente pretende-se:

- a) diagnosticar a situação atual da empresa identificando o perfil, o arranjo físico, o mix de produto, aspectos ergonômico e de segurança, qualidade, produtividade, máquinas, equipamentos e respectivos acessórios e manutenção das máquinas;
- b) analisar o processo produtivo para cada produto do mix;
- c) analisar o método de trabalho, observando os tempos improdutivos, organização dos lotes, alimentação das máquinas;
- d) propor layout e melhorias no método de trabalho;
- e) implantar o layout e realizar o acompanhamento do processo.

1.3 Metodologia

O presente trabalho constitui-se em um estudo de caso, realizado em uma micro-empresa prestadora de serviço do setor do vestuário de Maringá.

A abordagem utilizada foi uma pesquisa do tipo qualitativa, que se caracteriza por ser descritiva, na qual o pesquisador é o instrumento fundamental e os dados obtidos foram originados diretamente do ambiente em que se realizou a pesquisa.

A metodologia contemplou etapas de: diagnóstico do sistema de produção da empresa, treinamento do pessoal envolvido, coleta de informações, implantação e acompanhamento do sistema.

Inicialmente foi efetuada uma coleta de dados para caracterizar a empresa e definir seu perfil. Nesta etapa através da observação identificou-se o layout da empresa, o mix de produtos, o método de trabalho, máquinas, equipamentos e respectivos acessórios.

Analisou-se o processo produtivo para cada produto do mix para definir e construir as fichas de seqüência operacional, de cada produto produzido pela empresa.

Na elaboração do novo layout utilizou-se templates que foram movimentados por tentativa e erro dentro de um modelo da área reservada para a produção. As tentativas foram auxiliadas pelas fichas de seqüência operacional dos produtos mais comum, dando a primeira idéia da posição das máquinas.

Identificaram-se os tempos improdutivos do processo, a organização dos lotes recebidos para a costura e depois de costurados. Também se observou como era realizada a alimentação das máquinas. Podendo assim, analisar o método de trabalho da empresa.

Não havia na empresa organização e nem um método de trabalho definido. Para resolver esta questão e melhorar as relações e o ambiente no trabalho, foi desenvolvido um método para simplificar os procedimentos, otimizar recursos e tempo, através da implantação de regras simples (ver Anexo A) elaboradas com base no programa 5S.

2. O SISTEMA DE PRODUÇÃO NA CONFEÇÃO DO VESTUÁRIO

Na produção de bens e serviços, tem-se um conjunto de atividades e operações inter-relacionadas que são definidas como sistemas de produção. Estes sistemas possuem várias formas de classificação, de acordo com Tubino (2000, p. 27) são classificados “pelo grau de padronização dos produtos, pelo tipo de operação que sofrem os produtos e pela natureza do produto”.

A classificação baseada no grau de padronização dos produtos é dividida em sistemas que produzem produtos padronizados, como bens e serviços com alto grau de uniformidade e produzidos em grande escala, e nos sistemas que produzem produtos sob medida que são bens e serviços produzidos para um cliente específico.

Pelo tipo de operação, a classificação está associada ao grau de padronização dos produtos e ao volume de produção. Há dois grandes grupos: processos contínuos e discretos. Os processos contínuos são empregados quando existe alta uniformidade na produção e demanda de bens e serviços não identificáveis individualmente (padronizados). Os processos discretos envolvem a produção de bens e serviços que podem ser isolados em lotes ou unidades, são subdivididos em processos repetitivos em massa, processos repetitivos em lotes e processo por projeto.

Os processos repetitivos em massa são empregados na produção em grande escala de produtos padronizados, com uma demanda estável e com pouca alteração no projeto, apresentando variação entre os produtos acabados apenas na montagem final.

Nos processos repetitivos em lote são caracterizados por um volume médio de bens e serviços padronizados em lotes, com um sistema produtivo flexível, equipamentos pouco especializados e mão-de-obra polivalente.

Já os processos por projeto atendem a necessidade específica de um cliente e o sistema produtivo se volta para um novo projeto ao término do projeto anterior. Exige alta flexibilidade dos recursos produtivos devido à ociosidade enquanto não é concretizada a demanda de bens e serviços.

Pela natureza dos produtos os sistemas de produção podem relacionar-se com a geração bens ou serviços; a manufatura de bens é orientada para a produção de produtos tangíveis como um carro. Para produtos intangíveis o sistema de produção é um prestador de serviço.

Outra forma de classificação dos sistemas produtivos é feita em função do fluxo do produto. Tradicionalmente os sistemas são agrupados em três grandes grupos: sistemas de produção contínua ou de fluxo em linha, sistema de produção por lotes ou por encomenda (fluxo intermitente) e sistemas de produção de grandes projetos sem repetição (MOREIRA, 2004).

Cada sistema de produção corresponde a um tipo de arranjo físico, que será caracterizado com propriedade no tópico 2.2 deste trabalho. O arranjo físico por produto corresponde ao sistema de produção contínua (como as linhas de montagem e a as indústrias de processos), o por processo ao sistema de produção de fluxo intermitente (como a produção por lotes ou encomenda) e o posicional ao sistema de produção em projetos.

A Indústria Têxtil possui vários ramos de atividade, um deles é a Confecção, alvo deste trabalho. A Confecção é responsável pela transformação de tecidos produzidos a partir de fibras naturais e/ou sintéticas em peças do vestuário, destinado ao uso pessoal, profissional, doméstico e decorativo.

Segundo Treptow (2003, p.33) “existem duas maneiras para a produção e comercialização de artigos de moda: a alta costura e o prêt-à-porter”. A alta costura é a confecção de roupas sob medida e exclusivas, que busca um público restrito de milionários, celebridades e alta nobreza. Esses artigos possuem alto custo. O prêt-à-porter, ou seja, pronto para vestir é a confecção de roupas em escala industrial, produzidas para um grupo de consumidores. Neste mercado há marcas de luxo, grifes e até marcas populares. A produção de prêt-à-porter é dividida em categorias: atacadista, fabricante e faccionista.

O atacadista desenvolve a criação dos produtos, faz a compra da matéria-prima, modelagem, planejamento de corte, e vende e distribui. Para realizar a costura são contratadas empresas menores (facções), devido a esta terceirização, estes confeccionista enfrentam problemas com a qualidade do produto, mas possui custos menores de pessoal e máquinas e equipamentos.

Na categoria confeccionista fabricante, realiza todas as etapas de uma confecção, isto é, compra matéria-prima, desenvolve a criação ou compra os modelos, fabricam as roupas e vendem. Possui um maior controle sobre a qualidade e também tem exclusividade.

Na categoria faccionista existe os que só realizam a costura, acabamento e embalagem a partir de lotes de corte recebidos. E os que desenvolvem os produtos para diversas marcas, esse tipo de empresa desenvolve e testa o produto que se aceito é fabricado pelo faccionista com a etiqueta da marca.

De acordo com o número de empregados, a empresa pode ser classificada em microempresa (até 19 funcionários), pequena empresa (20 a 99 funcionários), empresa média (100 a 499 funcionários) e grandes empresas (acima de 500 funcionários). Algumas destas empresas estão cadastradas na receita federal e possui Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (C.N.P. J) são chamadas empresas formais. Outras não possuem este cadastro, são as empresas informais.

As indústrias de vestuário produzem produtos homogêneos, semi-homogêneos, de moda e alta-moda. Produtos homogêneos são aqueles que possuem poucas variações, as quais ocorrem geralmente no tamanho, nas cores e no tipo de tecidos. Produtos semi-homogêneos têm poucas variações classificando-se em outros modelos. Os produtos de um grupo de produtos, mas com variações no modelo são os de moda, e o de alta-moda são produtos de mais de um grupo de produto, porém com muitas variações de modelos.

Há empresas que produzem e estocam para vender, são denominada distribuição de pronta entrega. Outras produzem em quantidades maiores sob encomenda (pedido).

2.1 Processos na Confecção

Processo é definido por Chase (2006, p.112) como “qualquer parte de uma organização que transforma as entrada em saídas, espera-se, tenham valor maior para a organização do que as entradas originais”. Qualquer trabalho em uma empresa faz parte de um processo, o qual constitui um conjunto de atividades que seguem uma seqüência e utiliza recursos da empresa, para transformar *inputs* (recursos de entrada como materiais, informações, pessoal, etc.) em *outputs* (produtos ou serviços), os quais serão destinados a um grupo específico de clientes.

Na Confeção, os processos estão estruturados da seguinte forma (Veja Figura 1):

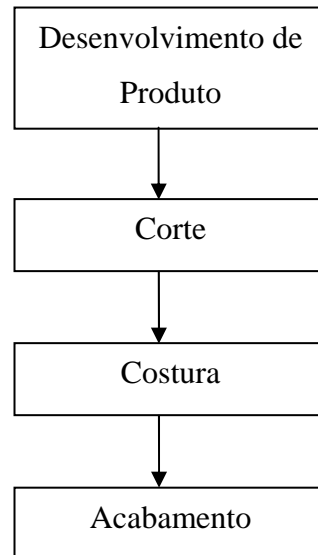


Figura 1: Fluxograma do processo produtivo da confecção

O processo de desenvolvimento de produto pode ser definido como um processo pelo qual uma organização transforma as informações de oportunidade de mercado e de possibilidades técnicas em informações para a fabricação. Para desenvolver um produto a empresa e o mercado, são as principais entidades envolvidas na tomada de decisão. Existem outros fatores secundários, como leis políticas e econômicas e o estado da tecnologia, que também influenciam as decisões tomadas no desenvolvimento de produto.

As etapas no desenvolvimento de um produto segundo Moreira (2004, p.228) consiste em “geração e filtragem de idéias, projeto inicial do produto e análise econômica, testes do protótipo e projeto final”. Na confecção, neste processo são pesquisadas as tendências de moda, tipos de tecidos, através da qual são obtidas idéias para criar o produto, assim como a viabilidade do produto na linha de produção e os custos (TREPTOW, 2003).

No processo de corte as atividades podem ser divididas em estocagem do tecido, risco e estudo de encaixe, enfiado, corte, separação, marcação e estocagem dos lotes cortados (BARRETO, 1997).

O processo de costura de um produto abrange várias etapas, conforme o tipo de produto são elas: preparação para a costura, montagem e acabamento. Neste processo as peças dos lotes cortados serão unidas (costuradas) de acordo com as especificações definidas no desenvolvimento de produto.

Na preparação para costura são realizadas operações que agregam valor ao produto e agilizam o processo de costura.

Na atividade de montagem são realizadas as uniões dos componentes do molde de forma sequencial, a qual é determinada de acordo com cada produto. Na montagem pode ter pré-montagem, a montagem e a finalização.

No processo de acabamento é onde se realiza a revisão, colocação de acessórios como fivela, etiquetas e outros aviamentos, a passadoria e identifica-se a peça (coloca-se tag).

2.2 Arranjo Físico do Setor de Costura

Arranjo físico é disposição do equipamento industrial, o qual deve incluir espaço necessário para movimentação de material, armazenamento, mão-de-obra, além do equipamento de operação e seus operadores. O qual tem a função de tornar mais fácil e suave o fluxo de pessoas e materiais. Assim, o planejamento do arranjo físico é um componente importante para o ganho de produtividade.

Para tanto, é necessário obter e relacionar as características e especificações dos equipamentos e instalações; verificar quais as operações que serão executadas, sua seqüência e tempo, volumes de serviços, executantes e participantes. Essas informações são as bases para projetar o layout (MIRANDA, 1985).

Basicamente o layout de uma fábrica pode ser iniciado com uma análise do produto, uma avaliação da seqüência operacional, buscando estabelecer o melhor fluxo tanto de materiais quanto das operações de trabalho (CURY, 1994).

Para definir um layout deve-se verificar a necessidade de espaço físico de circulação de pessoas e da movimentação do produto. Neste local devem ser alocadas as máquinas necessárias para realizar todas as operações do produto, de forma a facilitar o fluxo, o qual é determinado pela análise técnica. Quando bem estruturado o layout diminui a movimentação

do produto, e também dos trabalhadores, e não pode oferecer riscos á saúde, tendo que proporcionar segurança a todos (SILVA, 2002).

As alterações realizadas no layout e na organização do trabalho, não podem ser definidas e definitivas, onde mudanças variáveis e contínuas principalmente no setor de vestuário, que ocorrem de acordo com as tendências de moda inverno e verão. Essa é a realidade das microempresas do setor. É comentado por Maynard (1970, p. 33) que “os processos e métodos estão sofrendo mudanças, e que os produtos devem ser aperfeiçoados, para que a empresa possa sobreviver. Estas condições conduzem á contínuos projetos de rearranjo físico ou ajustes nos arranjos existentes”.

Segundo Slack (2002, p. 201), “a mudança de arranjo físico pode ser de execução difícil e cara e, portanto, os gerentes de produção podem resistir á fazer freqüentemente. Ao mesmo tempo, eles não podem errar em sua decisão. A conseqüência de qualquer mau julgamento na definição do arranjo físico terá efeitos de longo prazo consideráveis na operação”.

As decisões sobre arranjo físico são importantes, pois, elas afetam a capacidade das instalações, a produtividade, as mudanças podem implicar em gastos consideráveis dependendo do local e das alterações que serão feitas (MOREIRA, 2004). As alterações podem interromper o trabalho, trazer dificuldades técnicas e custos. Assim, as decisões têm que ser tomadas com cuidado e levar em consideração os objetivos da empresa.

Um arranjo físico inadequado pode levar á alto custos, pois resulta em fluxos confusos, estoques indesejáveis, não cumprimento de prazos, inflexibilidade, operações com tempos fora do padrão. Portanto, visa integrar fatores que o afetam, minimizar distâncias de materiais, trabalhar o fluxo através da fábrica, utilizar efetivamente todos os espaços disponíveis, satisfazer e manter a segurança de todos os funcionários, ser flexível de forma que possa ser facilmente reajustados.

O tipo de processo, as características de volume, a variedade da operação, os objetivos da operação, os custo, a flexibilidade, são fatores que influenciarão na escolha do tipo de layout mais adequado para o processo (SLACK, 2002).

Podemos encontrar na literatura diversos tipos de arranjo físico. Cada um possui vantagens, aplicações e formas. A grande maioria é derivada de quatro tipos básicos, o arranjo físico por processo, posicional, celular e por produto, ou é uma combinação dos mesmos.

No arranjo físico por processo (série) todos os diferentes tipos de equipamentos são localizados juntos um do outro (Ver Figura 2). Os materiais, informações ou clientes se deslocam buscando os diferentes processos.

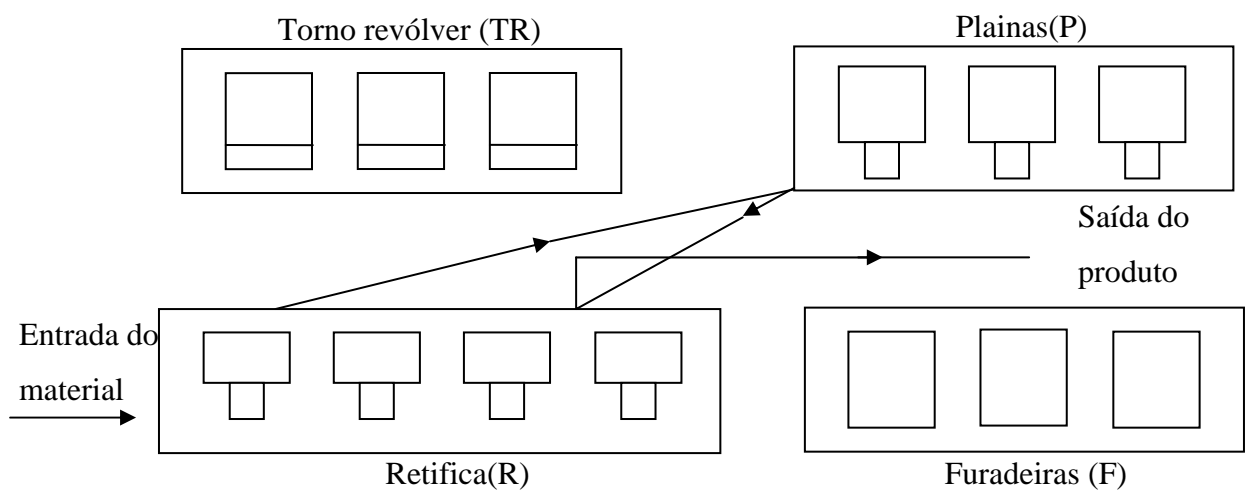


Figura 2: Layout por processo funcional

Fonte: Martins & Laugeni, 2002

No arranjo físico posicional os recursos transformados permanecem fixo em um local para que os recursos transformadores executem as operações (Ver Figura 3). As listas de vantagens e desvantagens são evidentes a partir das características do arranjo. Entre as vantagens básicas tem-se a flexibilidade do sistema, custo fixo menores, independência das operações, permite a implantação de sistemas de incentivo individuais. As desvantagens são os elevados estoques de material em processo, complexidade da programação e controle da produção devido à variedade de produtos, ineficiência no manuseio de materiais e flexibilidade.

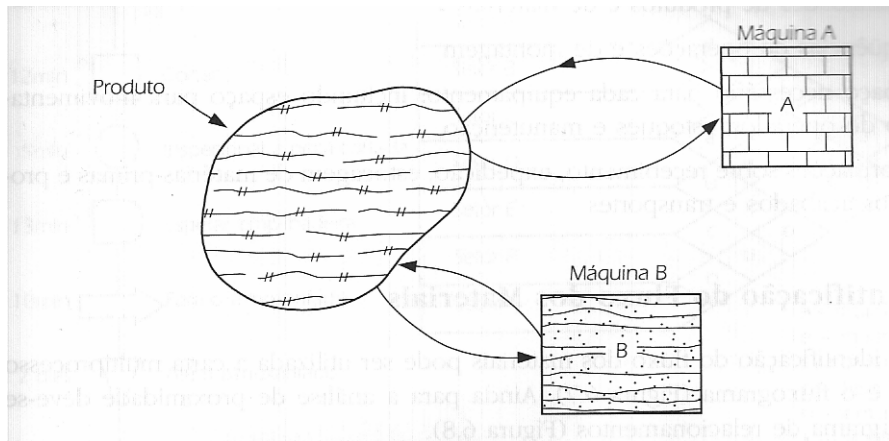


Figura 3: Layout posicional

Fonte: Martins & Laugeni, 2002

O arranjo físico celular reúne em um só local todo o maquinário necessário para fabricar o produto inteiro (Ver Figura 4). Na célula são produzidos produtos de uma determinada família que apresentam semelhanças no processo produtivo.

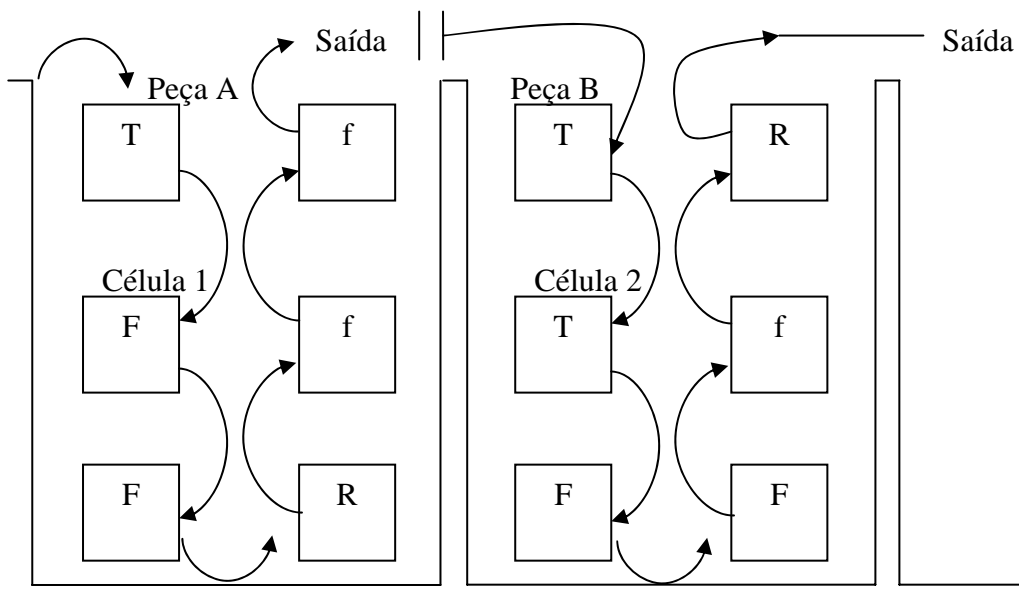


Figura 4: Layout celular

Fonte: Martins & Laugeni, 2002

No arranjo físico por produto (em linha) as máquinas e os recursos são colocados de acordo com a seqüência da operação (Ver Figura 5). Cada produto, elemento de informação ou cliente segue um roteiro pré-definido, no qual os processos foram arranjados fisicamente. As vantagens e desvantagens deste tipo de arranjo derivam de suas características; entre as primeiras citam-se o baixo custo unitário do produto, manuseio simplificado de materiais, baixos custos de treinamento, alta produtividade e baixa quantidade de estoque em processamento. Entre as desvantagens está a natureza do trabalho, altamente repetitivo, a rigidez do sistema, altos custos quando há quedas na demanda e inviabiliza a implantação de planos individuais de incentivo por produção.

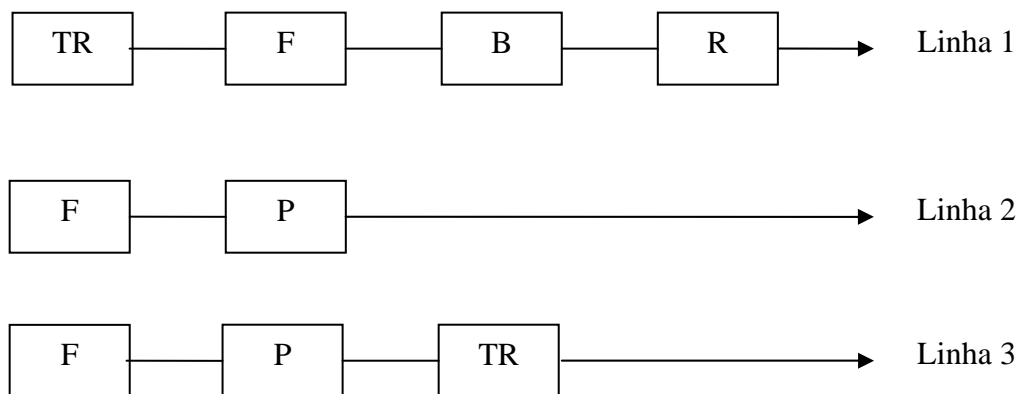


Figura 5: Layout em linha

Fonte: Martins & Laugeni, 2002

Cada tipo de arranjo físico possui características, as quais são descritas no Quadro 1 (MARTINS; LAUGENI, 2002):

Quadro 1: Características do arranjo físico

Arranjo Físico	Características
Por processo (funcional)	É flexível para atender a mudanças de mercado; É flexível para atender a mudanças de mercado; Atende a produtos diversificados em quantidades variáveis ao longo do tempo; Apresenta um fluxo longo dentro da fábrica; Adequado a produções diversificadas em pequenas e médias quantidades; Possibilita uma relativa satisfação no trabalho;
Posicional	É um arranjo para um produto único, em quantidade pequena ou unitária e em geral, não repetitiva;
Celular	Possui relativa flexibilidade quanto ao tamanho de lotes por produto; Específico para uma família de produto; Diminui transporte de material e também os estoques; Centraliza a responsabilidade sobre o produto fabricado; Permite elevado nível de qualidade e de produtividade;
Por produto	Para produção com pouca ou nenhuma diversificação, em quantidade constante ao longo do tempo e em grande quantidade; Alto investimento em máquinas e equipamentos; Costuma gerar monotonia e estresse nos operadores; Pode apresentar problemas com relação à qualidade dos produtos fabricados;

Fonte: adaptado de Martins & Laugeni, 2002

Nas empresas de confecção os arranjos comumente encontrados são o arranjo físico celular, por processo (série) e o arranjo para o sistema Velocidade de Atravessamento Constante (VAC).

VAC é um sistema de administração da produção criado por Caetano Caruso e Nélio Dias em 1989, especificamente para o ramo de confecções. Propõe mudanças nas etapas de costura e acabamento. Para organizar o layout neste sistema primeiro realiza-se um balanceamento, baseado na capacidade produtiva de cada operador, para então definir o arranjo. A disposição das máquinas e operadores é feita de forma a evitar retrocessos dentro do time (conjunto de operadores) e entre eles, que o fluxo seja contínuo. A diferença deste arranjo em relação ao celular, está no fato de o transporte dos recursos transformadores serem efetuado por carrinhos com tempos determinados. A Figura 6 mostra um layout deste sistema para a produção de biquini.

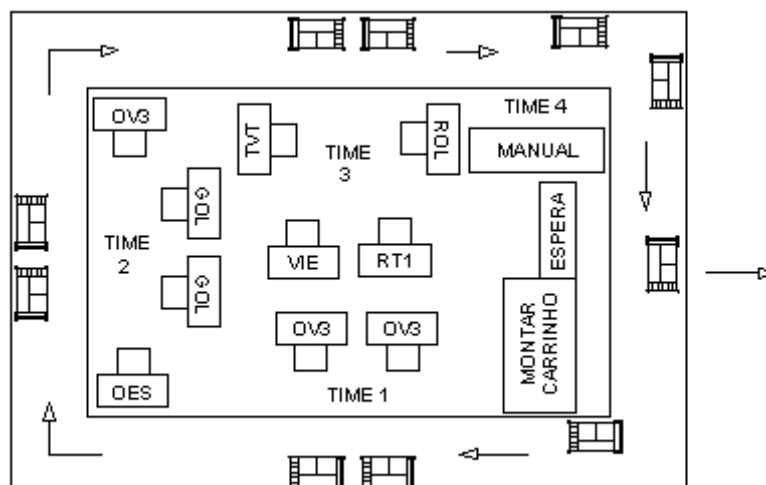




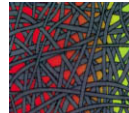
Figura 6: Layout para produzir biquini

Fonte: Nóbrega & Villar, 2003

2.3 Matéria-prima

Na confecção de vestuário a matéria-prima utilizada é o tecido, o qual é definido como uma estrutura produzida pelo entrelaçamento de um conjunto de fios de forma ordenada ou desordenada. Fios, que podem ser formados a partir de um único tipo de fibra ou pela mistura delas. As fibras podem ser naturais, artificiais, sintéticas ou não-sintéticas. Os tecidos são classificados em: tecido plano, tecido de malha e não-tecido. (Ver Quadro 2)

Quadro 2: Descrição dos tipos de tecidos

Tecido	Definição	Características	Exemplos	Estrutura
Plano	São aqueles resultantes do entrelaçamento de dois conjuntos de fios que se cruza em ângulo reto.	Possui estabilidade na largura e no comprimento e boa resistência.	jeans, estofados, tecido de toalha de banho, etc.	
Malha	Resultante da formação de laços que se interpenetram e ou apóiam lateral ou verticalmente, provenientes de um ou mais fios.	Possui maior elasticidade na largura e comprimento se comparada aos tecidos planos.	camisetas, biquínis, cuecas e outros.	
Não-tecido	estrutura plana, flexível e porosa, constituída de véu ou manta de fibras ou filamentos, orientados direcionalmente ou ao acaso, consolidados por processo mecânico, químico, térmico ou combinações destes.	podem ser leves ou pesados, macios, flexíveis ou rígidos, absorventes, impermeáveis ou porosos.	máscaras e gazes de uso da saúde, filtro de óleo, saches de chá e café, e outros.	

2.4 Tecnologia do Setor de Costura

A costura é definida por Araújo (1996, p.234) “como uma seqüência de pontos destinada a fazer a união de duas ou mais partes de material, e é utilizada na montagem das partes constituintes de uma peça de vestuário”.

O tipo de ponto que constitui uma costura é definido a partir da repetição deste em intervalos uniformes. É na International Organization for Standardization (ISO) 4915, que se encontra normalizada as classes de pontos, que são a classe 100 (ponto cadeia simples), classe 200 (ponto manual), classe 300 (ponto preso), classe 400 (ponto cadeia múltiplo), classe 500 (ponto cerzido, tipo overloque) e classe 600 (ponto de costura plana). As quais possuem subdivisões. Na Figura 7 são apresentados os pontos mais comumente utilizados no setor do vestuário.

O conhecimento do tipo de ponto ajuda na escolha da máquina a ser utilizada para a costura. Os tipos de pontos estão relacionados com a formação do ponto na máquina, algumas máquinas de costura executam mais de um tipo de ponto dentro da mesma classe, sendo necessário para isso a regulagem dos mesmos.

A forma como os tecidos são unidos para formarem as peças também estão normalizadas. A ISO 4916 define as classes de tipo de costura em classe 1 – Superimposed Seam (SS), classe 2 – Lapped Seam (LS), classe 3 – Bound Seam (BS), classe 4 – Flat Seam (FS), classe 5 – Decorative Stitching (DS), classe 6 – Edge Neatening (EM), classe 7 e classe 8. Na Figura 8 são apresentados os tipos de costura mais utilizadas no setor do vestuário.

Conhecer os tipos de costuras facilita, assim como o tipo de ponto, a escolha da máquina e respectivos acessórios a ser utilizado para realizar a costura em uma vestimenta. O tipo de costura está relacionado com a operação de montagem executada na máquina de costura. Alguns tipos de costura requerem perfil diferenciado da máquina de costura, relacionado com a sua base em relação a mesa, outros requerem acessórios que auxiliem o processo de costura.

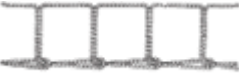




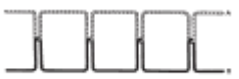













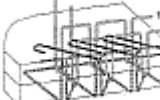





<p>Classe 100 CADEIA SIMPLES</p> 	 <p>101</p>	 <p>102</p>	 <p>103</p>	 <p>104</p>
<p>Classe 300 PONTO PRESO</p> 	 <p>301</p>	 <p>302</p>	 <p>304</p>	 <p>304</p>
<p>Classe 400 CADEIA MÚLTIPLA</p> 	 <p>401</p>	 <p>402</p>	 <p>403</p>	 <p>406</p>
<p>Classe 500 PONTO OVERLOCK</p> 	 <p>503</p>	 <p>504</p>	 <p>505</p>	 <p>512</p>
<p>Classe 600 RECOBRIMENTO</p> 	 <p>602</p>	 <p>604</p>	 <p>605</p>	 <p>607</p>

Figura 7: Terminologia de alguns pontos de costura conforme a ISO: 1945

Fonte: Adaptado da ISO 4915 – 1991

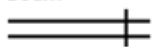
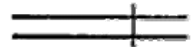

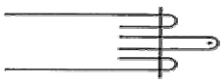

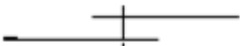


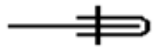
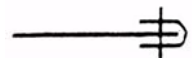
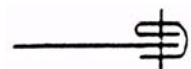
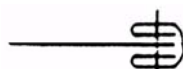
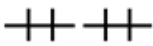


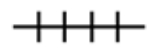








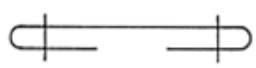
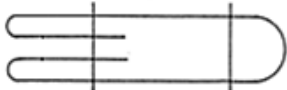
SS Superimposed Seam  Classe 1	 1.01.01	 1.06.03	 1.19.01
LS Lapped Seam  Classe 2	 2.02.01	 2.04.01	 2.05.03
BS Bound Seam  Classe 3	 3.01.01	 3.03.03	 3.05.01
FS Flat Seam  Classe 4	 4.01.02	 4.03.02	
OS Ornamental Seam  Classe 5	 5.03.02	 5.04.03	 5.32.01
EN Edge Neating  Classe 6	 6.01.01	 6.02.01	
Classe 7	 7.03.01	 7.31.01	
Classe 8	 8.02.01	 8.06.02	

Figura 8: Terminologia de alguns tipos de costura ISO 1946/1991

Fonte: Adaptado da ISO 4916 – 1991

As máquinas de costura são classificadas pelo tipo de base, tipo de alimentação ou transporte, pela operação ou função, pelo controle por parte do operador, pelo tipo de ponto de costura e pelo tipo de costura.

Base é a estrutura sobre a qual o tecido é colocado durante a operação. Pode ser do tipo horizontal e vertical. A base horizontal são as máquinas planas, elevada fechada, elevada aberta, monobloco, cilíndrica, cilíndrica tipo braço ou canhão, braço e coluna. A base vertical são as máquinas fechada (para sacaria) e aberta (para colchão).

Alimentação trata-se do transporte do tecido pela máquina. A alimentação pode ser alimentação por arrastador normal, por arrastador diferencial, com regulagem e composta.

As máquinas podem ser do tipo normal ou especial. As do tipo normais são utilizadas para operações relacionadas com o processo de montagem do produto (união, pespontos, barras). As do tipo especial são utilizadas em operações relacionadas com a preparação, montagem ou costuras de acabamentos (bordar, casear pregar botões).

Algumas máquinas possuem controle manual, outras são semi-automáticas e ainda têm-se as automáticas. As máquinas de controle manual o operador controla manualmente todas as fases do ciclo de costura. As semi-automáticas, a costura é automática, mas o carregamento e/ou descarregamento é feito pelo o operador. As automáticas pegam, posicionam, costuram e descarregam sendo a função do operador de carregar o alimentador da máquina.

2.5 Método de Trabalho na Confecção

O modo como é executado um processo ou qualquer operação em um posto de trabalho é denominado de método. O estudo do método e da medida do trabalho são os principais componentes do estudo do trabalho, portanto, estão estreitamente ligados. O primeiro está relacionado com a redução do conteúdo de trabalho da operação enquanto o segundo, visa à descoberta e eliminação total ou parcial dos tempos improdutivos e a fixação de normas de trabalho para a operação determinada pelo estudo do método (FULLMAN, 1975).

Estudo do método tem por objetivo melhorar e orientar a aplicação de métodos de execução mais adequados e eficazes para realizar um trabalho, através da análise dos métodos existentes previstos para o trabalho. Este estudo analisa o arranjo físico, a movimentação

física de materiais, projeto de ferramentas e produtos, padrões de qualidade, projeto de processos e balanceamento de linha de produção.

A medida do trabalho é a aplicação de certas técnicas visando determinar o conteúdo de trabalho de uma tarefa, através de estudo dos tempos, para um operador qualificado executá-lo dentro de normas de rendimento bem definidas. As informações são utilizadas em sistemas de custeio, esquema de incentivo, necessidades de mão-de-obra, capacidade de máquinas, balanceamento de linha de produção, programas de produção e previsão de vendas.

O estudo de tempo é a análise e a cronometragem de determinada operação a fim de estabelecer tempos padrões para programas de produção, fornecer dados para determinação dos custos padrões e o custo de um produto e dados para o balanceamento de estruturas de produção (HARDING, 1989). É, portanto, uma progressão do estudo do método, na qual um trabalho deve primeiramente ser estudado para que se verifique se o método está certo, e, então, o método correto deve ser medido.

Um operador não trabalha um dia inteiro sem interrupções, ele necessita de tempo para as necessidades pessoais, para descanso e aliviar os efeitos da fadiga no trabalho. Assim, quando se realiza a análise dos tempos é considerado uma tolerância que varia entre 15% e 20% do tempo, isto para trabalhos normais realizados em um ambiente normal.

2.6 Conceitos Ergonômicos

Dentro de uma empresa há várias formas para atingir a qualidade dos produtos e aumento da produtividade, uma delas está relacionada com o resultado do trabalho humano e os meios de produção. A ergonomia é um recurso importante para alcançar a qualidade e a produtividade.

A ergonomia é uma ciência que se aplica em vários tipos de atividades e setores como: industrial, de serviços, militar, espacial, agricultura e também a vida diária do cidadão comum.

Iida (2002, p. 1) define a ergonomia como o “estudo da adaptação do trabalho ao homem”. Envolvendo o ambiente físico e os aspectos organizacionais de como esse trabalho é programado e controlado para produzir os resultados desejados. Realiza estudos sobre a relação do homem e o seu trabalho, materiais utilizados para a sua realização, e ambiente em

que se trabalha. Considerando aspectos psicológicos, fisiológicos e físicos. Visa à segurança, satisfação e o bem-estar dos trabalhadores em um sistema produtivo. Objetivos estes que podem melhorar a eficiência, a confiabilidade e a qualidade das operações industriais.

Em um projeto de arranjo físico, que considera conceitos ergonômicos, procura desenvolver postos de trabalho que reduzam as más posturas corporais do trabalhador e a aplicação de forças. Devem-se posicionar os objetos dentro dos alcances corporais e facilitar a percepção de informações.

2.6.1 Posto de trabalho

Uma empresa é formada por pequenas unidades produtivas, as quais são constituídas pelo homem e o seu local de trabalho. Lugar onde alguém é colocado para cumprir uma tarefa ou uma função definida. Por exemplo, em uma confecção no setor de costura, a máquina e a costureira é um posto de trabalho.

O posto de trabalho baseado nos princípios de economia de movimentos, ainda é largamente utilizado na prática. Já o baseado em conceitos ergonômicos analisa principalmente a questão de posturas corporais no trabalho e a aplicação de forças. Possibilitando ao operador realizar o seu trabalho com conforto, eficiência e segurança.

Para dimensionar um posto de trabalho consideram-se aspectos como postura adequada do corpo, alcance dos movimentos e os movimentos corporais necessários, iluminação, ventilação, dimensões das máquinas, equipamento, e as medidas antropométricas (medidas físicas do corpo humano) dos homens que trabalharam no posto.

Para o projeto de um posto de trabalho para pessoa sentada devem ser consideradas as dimensões antropométricas da altura do encosto da cadeira, altura do assento, altura da mesa, espaço entre o assento e a mesa. A altura da mesa é influenciada pela altura do cotovelo e o tipo de trabalho a ser executado, quando se trata de trabalho sentado em superfícies horizontais.

Quando o trabalho é realizado em pé, a altura da mesa depende da altura do cotovelo com a pessoa em pé e do tipo de trabalho a ser realizado. Em geral a superfície da bancada deve ficar 5 a 10 cm abaixo da altura dos cotovelos.

3. DIAGNÓSTICO DA EMPRESA

3.1 Dados Gerais

A empresa objeto deste estudo de caso trata de uma microempresa de confecção prestadora de serviço que produz vestuário de moda feminina de malha localizada em Maringá. Sua produção média diária é de 200 peças. Trabalha com três clientes e possui 11 funcionários. Fabrica uma grande variedade de produtos de diversos modelos e em pequenas quantidades.

Dos 11 funcionários da empresa, 9 operadoras e 2 auxiliares de produção. Apenas 3 operadoras trabalham em todos os tipos de máquina, ou seja, é polivalente o que dificulta o projeto do layout. Cada operadora produz em média 23 peças/dia.

São produzidos camisetas, blusas, calças e vestidos. Cada produto possui vários modelos, por exemplo, dentro do grupo de calças tem-se: calça capri, shorts, calça infantil, etc.









A empresa não possui nenhum sistema de planejamento e controle da produção. Não há controle da produtividade de cada operadora. A produção é calculada e avaliada ao término do processamento do lote. As operadoras não recebem metas de produção, pois a empresa não realiza estudo de tempos, que poderia ser utilizado para determiná-la.

No que diz respeito à tecnologia, a empresa possui as seguintes máquinas de costura (Ver Quadro 3):

A empresa possui aparelhos de viés de diferentes medidas, aparelho de pregar galão de 2,5 cm e aparelho de pregar vivo de 2 cm. Possui guia de barra, calcadores para fazer pespontos.

Para manter as máquinas operando nas condições que foram projetadas, a empresa realiza limpezas semanais, e troca de óleo e filtros anualmente. Quando é necessário reparos ou no caso de quebras é contratado um mecânico.

Quadro 3: Descrição das máquinas de costura

Quantidade	máquina	Tipo de base	pontos	ilustração
3	reta	plana	301	
6	overloque	monobloco	500	
1	interloque	monobloco	500	
1	galoneira cilíndrica	cilíndrica	400/600	
1	galoneira plana	plana	400/600	
1	ponto cadeia	monobloco	500	
1	picô	monobloco	500	
1	elastiqueira	cilíndrica	401	

3.2 Arranjo Físico

Na empresa as máquinas estão alinhadas de forma funcional. Do modo como estão dispostas não é possível identificar o grupo de preparação, o de montagem e o de acabamento. As que se encontram ao lado esquerdo estão uma atrás da outra e as do lado direito uma do lado da outra (Ver Figura 9).

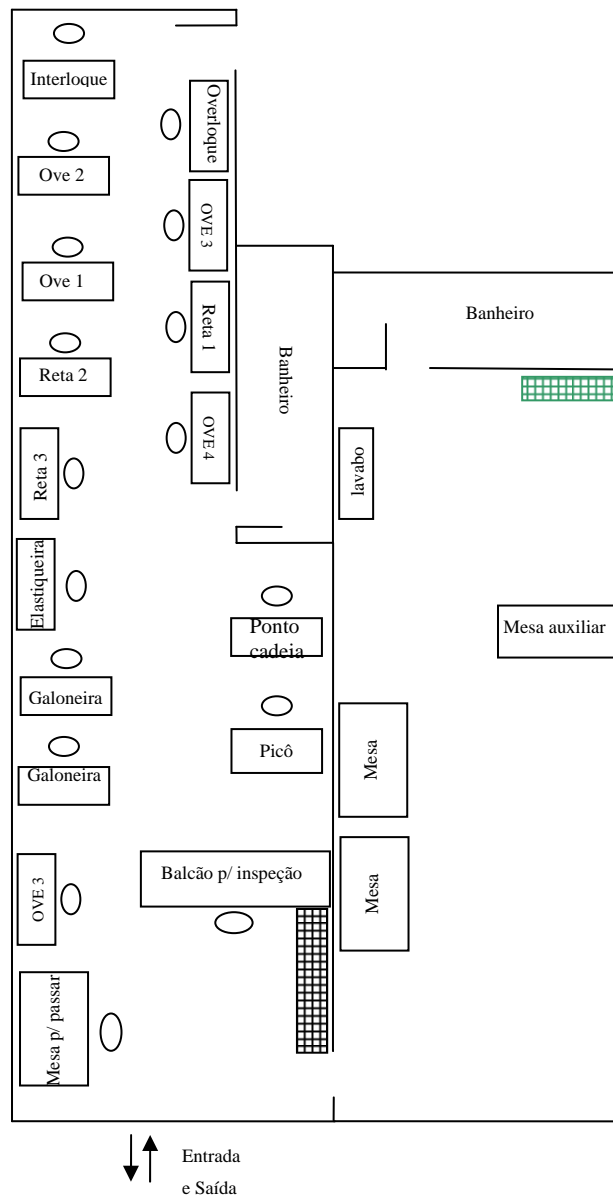


Figura 9: arranjo físico da empresa

As operadoras executam uma ou mais operações de vários ou do mesmo produto, pois a preocupação é com o fato delas não ficarem parada.

3.3 Aspectos de Segurança e Ergonomia

A empresa utiliza bancos para colocar as peças que serão são costuradas, e também as peças prontas, evitando que as operadoras abaixem para pegar as peças.

Em relação à altura de máquina e tipo de cadeira adequada ao tipo de operadora, nunca se pensou ou se observou esta questão.

O local de trabalho é um ambiente com boa temperatura e ventilação. A iluminação em alguns pontos do local de trabalho é precária, e pode ser melhorada.

A empresa demonstra preocupação com a questão dos ruídos produzidos pelo motor da máquina, por isso ao adquirir uma máquina exige do fornecedor que o motor seja silencioso.

4. ANÁLISE DO PROCESSO PRODUTIVO (FLUXO) PARA CADA PRODUTO DO MIX

O setor de costura da empresa não é dividido em preparação, montagem e acabamento. As operações são desenvolvidas sem um fluxo definido. Existe um grande estoque intermediário de produtos entre os postos de trabalho, pois não se inicia e termina a peça de forma sincronizada. O fluxo é confuso o que traz transtornos, peças perdidas, retrabalho e outros. O importante é abastecer a operadora mesmo que o produto não esteja terminado, o que origina os estoques intermediários e muitos modelos em andamento.

A empresa trabalha com uma grande diversificação de produtos e pequeno volume de produção. Junto aos lotes recebidos para serem fabricados, vem a peça piloto, que serve como amostra do produto, ou seja, em casos de dúvida sobre como deve ficar determinada costura recorre a esta peça, e também a ficha técnica que contém informações (medidas de elásticos, de largura de barra, indica em que ponto é colocado determinados aviamentos, etc.) escritas para a produção e um desenho ilustrativo, facilitando a compreensão dos detalhes das peças e a utilização correta dos aviamentos.

Um dos clientes não fornece a ficha técnica, o que dificulta a obtenção de informações completa, ocasionando atraso do processo de costura, pois é necessário esperar, até dias, para consegui-las. Às vezes inicia-se o processo de costura sem todas as informações para ganhar parte do tempo, caso ainda não tenha recebido as informações o processo é paralisado, o que acaba prejudicando o trabalho tanto para empresa quanto para os clientes.

A ficha de seqüência operacional dos produtos não é fornecida pelos clientes. Ao receber o lote a encarregada pelo setor de costura avalia a peça piloto para então determinar a seqüência das operações.

5. ANÁLISE DO MÉTODO DE TRABALHO

A organização do trabalho é feita de forma empírica, entre erros e acertos, o que provoca problemas de qualidade, produtividade, atrasos nos prazos de entrega, os quais são determinados pelos clientes (7 dias a partir da entrada do lote na facção), comprometendo assim a imagem da empresa perante os clientes. Não há estudo sobre o método de trabalho a ser realizado.

5.1 Tempos Improdutivos

Observa-se que o método que será utilizado para a execução da tarefa é escolhido pela própria operadora, ou seja, é ela que decide a melhor forma de realizar a tarefa. É neste ponto que se verifica tempo desperdiçado, ocasionalmente percebido pela encarregada que, então, ensina para a operadora a melhor forma de executar o trabalho. Mas, nem sempre a operadora aceita o método proposto.

Outro ponto onde há tempo improdutivo é na alimentação das máquinas, quando este é realizado pela própria operadora.

5.2 Alimentação

A empresa possui um auxiliar para fazer a alimentação das máquinas. Em alguns momentos essa alimentação é realizada pela própria operadora. Quando são levados para as máquinas os lotes já estão devidamente separados por cor e tamanho.

5.3 Organização do Lote

Quando o lote chega à empresa, este é separado por numeração e cor, para então entrar no processo. Durante o processo, as operadoras são orientadas para deixarem os lotes organizados depois de costurado, para que não dificulte ou atrapalhe a próxima etapa. Para organizarem os lotes há dois bancos em cada máquina, para que sejam colocados.

5.4 Tempos

A empresa não possui dados sobre os tempos padrões das operações de costura. Um dos clientes fornece os tempos que estão anexados à ficha técnica, mas acabam ficando sem utilidade, pois não há aplicação.

5.5 Qualidade

A ficha técnica e a peça piloto circulam durante todo o processo de costura e de acabamento permitindo que as peças sejam produzidas e inspecionadas a partir das informações da ficha e da peça piloto (informações como medidas de barras e de elástico, tamanho que deve ficar o decote, etc.).

As operadoras são orientadas para que não sejam confeccionadas peças com pontos soltos ou presos demais, e também ao tipo e numeração da agulha utilizada, às tonalidades de linhas para que não sejam costuradas peças do mesmo lote com tonalidades diferentes.

5.6 Posto de Trabalho

O posto de trabalho do setor de costura da empresa em questão é constituído pela máquina de costura, bancos e a operadora. Os postos de trabalho deste setor encontram-se integrados a uma linha de produção. O transporte de materiais é realizado pela operadora ou um auxiliar. A operadora realiza o trabalho em uma superfície horizontal, na qual se encontra sentada, numa postura ereta.

Em relação às dimensões das máquinas de costura, estas seguem um padrão na questão de comprimento e largura. A altura de algumas máquinas é variável, e não foram estabelecidas de acordo com sua operadora. No Quadro 4 estão descritos as dimensões das máquinas.

No posto de trabalho do setor de costura são realizados processos necessários para que a peça seja confeccionada de acordo com uma seqüência operacional pré-determinada.

No setor de acabamento a operadora retira o excesso de linha das roupas sentada, mas a inspeção da peça é realizada em pé sobre uma bancada, cujas dimensões são: altura 0,95m, 2,50m de comprimento e 0,73m de largura. A mesa de passadoria possui 1,5m de comprimento, 0,90m de largura e 0,93m de altura.

Quadro 4: dimensões das máquinas de costura

tipo de máquina	comprimento (m)	largura (m)	altura (m)
galoneira cilíndrica	1,20	0,54	0,72
galoneira plana	1,10	0,50	0,76
overloque elástica	1,10	0,50	0,75
interloque	1,20	0,50	0,75
overloques	1,10	0,50	0,77
retas	1,20	0,50	0,76
elástica	1,20	0,50	0,76
picô	1,10	0,50	0,75
ponto cadiea	1,10	0,50	0,74

Tanto no setor de costura como acabamento, trabalham somente mulheres, com faixa etária que se concentra entre 20 a 50 anos. Algumas destas operadoras possuem somente o nível fundamental de escolaridade, outras o ensino técnico e estão cursando o ensino superior.

6. IMPLANTAÇÃO DO ARRANJO FÍSICO

A empresa produz produtos, os quais possuem demanda variável, de muitos modelos, quantidades pequenas e de cores variadas. O fluxo dos produtos em processo é complexo devido ao número de operações realizadas em um único produto.

Como a empresa não possuía ficha de seqüência operacional dos produtos, foi necessário elabora-las, facilitando a avaliação do fluxo produtivo, determinando a seqüência de operações de forma lógica e racional, para que o produto fosse produzido e não encontrasse barreira num gargalo que impedisse seu roteiro até a limpeza dos fios. São muitos os modelos de produtos, portanto, primeiramente elaborou fichas para os produtos produzidos com freqüência e em maior quantidade, para ser utilizado na determinação do layout, depois foi feita para os outros produtos. A Figura 10 mostra o modelo (cuja referência é 26097) de um dos produtos escolhido, e o Quadro 5 a ficha de seqüência operacional deste.

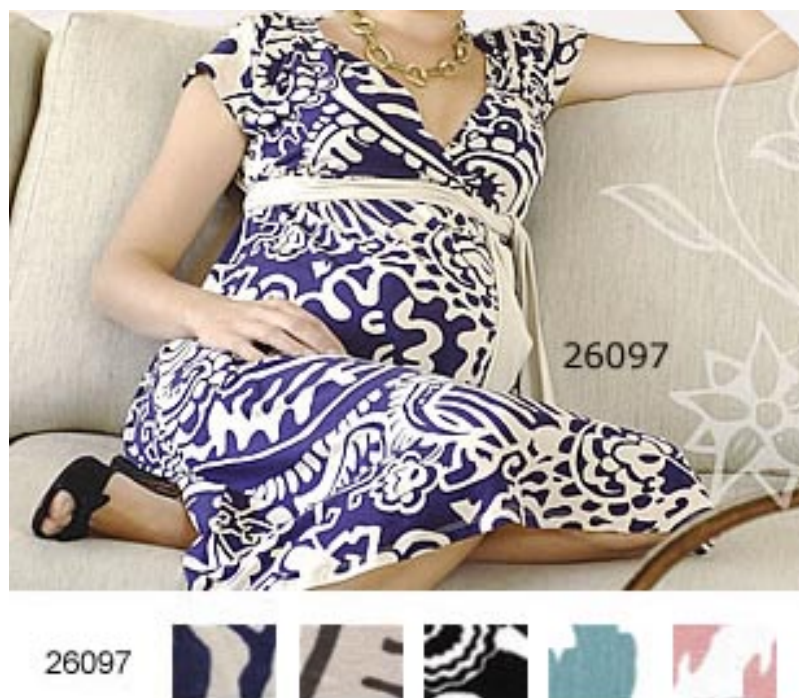


Figura 10: produto referência 26097

Fonte: Emma Fiorezi, 2006

Quadro 5: Ficha de seqüência operacional

Ficha de Seqüência Operacional		
Referência: 26097		Descrição: vestido malha manga japonesa c/ pregas
Nº	Seqüência Operacional	máquina
1	pregar etiqueta de tamanho no decote da costa	reta
2	fazer barra no decote da costa	galoneira
3	fazer barra no decote da frente	galoneira
4	fazer prega no ombro da frente	reta
5	unir ombro	reta
6	fechar ombro e lateral de corpo	overloque
7	fechar lateral da saia	overloque
8	unir corpo e saia	interloque
9	pregar elástico na cintura do vestido	overloque elastiqueira
10	fechar cinto	overloque
11	fazer barra	galoneira
12	pregar cinto	reta
13	arrematar vestido	manual
14	revisar vestido	manual

A partir das observações e informações obtidas, o melhor arranjo físico para a empresa foi o arranjo físico por processo. É um arranjo que manteve os postos de trabalho com maior intensidade de fluxo próximo entre si, diminuindo a distância, conseqüentemente o tempo de movimentação dos produtos em processo e das operadoras. A Figura 11 mostra o novo layout.

O novo arranjo proporcionou um fluxo menos confuso, diminuiu a perdas de peças dos lotes, em um aumento significativo da produção, quase 40%. Melhorou e facilitou o fluxo de informações, e também minimizou o tempo improdutivo identificado anteriormente.

Verificou-se também uma queda nos números de defeitos e lotes rejeitados pelos clientes. Antes da implantação este índice era em torno de 15% e 10% respectivamente, após não houve rejeição de lotes e a porcentagem de defeitos abaixou para 3%.

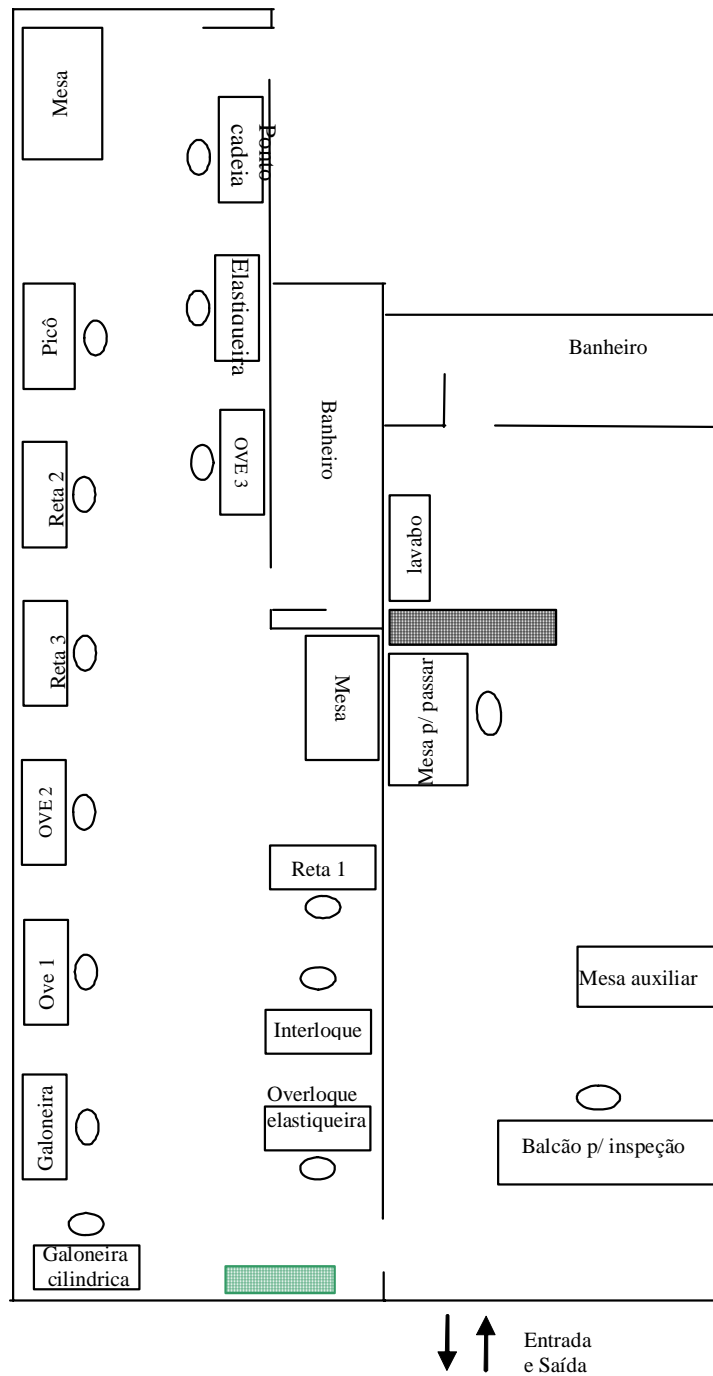


Figura 11: arranjo implantado na empresa

A Figura 12 mostra as fotos de como era a empresa antes da implantação do layout, que pode ser comparada com as que foram tiradas depois (Ver Figura 13), ficando claro as mudanças realizadas na empresa.



Figura 12: foto da empresa antes



Figura 13: foto da empresa depois

6.1 Proposta de Melhorias do Trabalho

Com os estudos realizados, a melhor disposição física das máquinas para empresa foi o arranjo físico por processo. Em relação ao método de trabalho estabeleceu-se que o trabalho fosse realizado em grupo.

Para simplificar o método de trabalho, e economizar o maior número de movimentos possíveis, as operadoras foram orientadas para manter o material a ser trabalhado junto e à sua frente, evitando colocar no chão ou em lugares que dificulte o alcance. Incentivou a organização e a lógica no manuseio de peças, evitando movimentos desnecessários.

Foi definido um local para colocar os lotes que saem de um posto de trabalho e precisa esperar para entrar em outro. Antes este era colocado sobre as máquinas de costura que não estavam em uso, o que aumentava o tempo que a costureira levava para trocar de posto quando necessário.

Para melhorar o ambiente de trabalho e organiza-lo foram elaboradas regras simples baseadas no princípio do 5S de origem japonesa: 1° seiri, 2° seiton, 3° seiso, 4° seiketsu e 5°shitsude.

1° Seiri (separação): realização de um levantamento do espaço fabril e de tudo que ele compõe, para que seja separado o útil do inútil e descartado o inútil.

2° Seiton (arrumação): estimular a organização no trabalho. Organizar o estoque de lotes a serem produzidos, manter o local para as linhas em ordem e não permitir coisas jogadas pelo chão e fora do lugar.

3° Seiso (limpeza): criar o hábito de ter o local de trabalho sempre limpo. Estabelecer um tempo no final do expediente de alguns minutos para que o próprio pessoal providencie a limpeza da sua área de trabalho.

4° Seiketsu (higiene): um item importante para a qualidade de vida e prevenção de doenças.

5° shitsude (disciplina): o trabalho de conscientização das pessoas, supervisão e operários, a praticar os procedimentos 5S. Todos devem habituar a seguir as normas e cultura que vise um maior desenvolvimento pessoal.

Estas simples regras proporcionaram um ambiente de trabalho mais adequado e melhor de trabalhar, devido à limpeza, principalmente à organização que evitou que o trabalho se tornasse uma bagunça, que peças de lotes fossem perdidas durante o processo, fato comum na empresa antes da organização. As regras estão descritas no Anexo A.

Para melhorar os resultados obtidos com o novo arranjo e o método de trabalho em grupo, foi proposto que a empresa tivesse em sua equipe de trabalho uma pessoa que definisse o ritmo no fluxo de produção, alguém apto a fazer a tarefa de alimentar as máquinas na seqüência operacional correta, e retirar das máquinas o serviço no momento preciso. Esta pessoa seria o distribuidor.

Barreto (1997, p.760) comenta que “um bom profissional desta atividade deve conhecer a seqüência operacional do item a ser fabricado, conhecer maquinário e as operadoras. Deve estar atento à organização e auxiliar a supervisão a encontrar alternativas para superar as

dificuldades quanto ao absentéismo, quebra de máquinas e remanejamento de pessoal”. O distribuidor ficaria responsável pela contagem das peças produzidas de cada operadora.

Em relação aos postos de trabalhos, sugeriu-se a aquisição de cadeiras de assento macio e de altura regulável, para que não fosse alterada a altura das máquinas, pois em algumas não pode ser alterada.

7. CONCLUSÃO

A competitividade do mercado exige da empresa mais velocidade e qualidade no processo produtivo. A integração de mão-de-obra, máquinas, equipamentos e informação, conseguida com a reestruturação de layout e melhoria do método de trabalho, resultam no aumento da eficiência do sistema produtivo. Assim como em fluxos de produtos e informações menos confuso, um ambiente de trabalho confortável e na satisfação dos trabalhadores.

A escolha do melhor arranjo é influenciada pelas características do processo produtivo da empresa, ou seja, do volume, variedade da operação, e do próprio objetivo da empresa. Na confecção o layout por processo e o celular são os mais utilizados.

As mudanças realizadas alcançaram a qualidade, a produtividade e a organização do método de trabalho, que proporcionaram flexibilidade diante das mudanças rápidas de produto, para a empresa de confecção de alta moda, que possui um giro rápido de produtos.

Os resultados proporcionados pelo novo arranjo e método de trabalho mostraram-se satisfatório. No entanto o método de determinação do tempo padrão, que é a base do balanceamento e um importante fator para o bom desempenho do sistema, pode ser estudado melhor, para imprimir um ritmo de produção e metas de produtividade para as operadoras. Sugere-se, um estudo para a aplicação de sistemas de planejamento e controle de produção, conseguindo assim melhorar ainda mais a produção.

A empresa sentiu que conhecer, desenvolver e usar conceitos, isto é, não ter apenas uma cultura empírica, pode produzir muito e com qualidade, obtendo um bom resultado.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, Antônio Francisco. **Atualidades em Ergonomia**: logística, movimentação de materiais, engenharia industrial, escritórios. 1ª Edição São Paulo: IMAM, 2004. 164 p.
- ARAÚJO, Mário de. **Tecnologia do Vestuário**. Edição Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996. 455p.
- BARRETO, Antonio Amaro Menezes. **Qualidade e Produtividade na Indústria de Confecção**: Uma Questão de Sobrevivência. 1ª Edição Londrina: Midiograf, 1997. 175 p.
- BIÉGAS, Sandra. **Tecnologia da Costura**. Apucarana: FETAP- Fundação de Ensino Técnico de Apucarana , 2005. 78p.
- CHASE, Richard B; JACOBS, F. Roberts; AQUILANO, Nicholas J.. **Administração da Produção** para a vantagem competitiva. 10ª Edição Porto Alegre: Bookman, 2006. 724 p.
- CURY, Antonio. **Organização e Métodos**: Uma Visão Holística. 6ª Edição revista e ampliada São Paulo: Atlas S.a, 1994. 576 p.
- EMMA FIOREZI. Disponível em <<http://www.emmafiorezi.com.br>>. Acesso em: 29 julho 2006.
- FULLMAN, Claudiney. **Estudo do trabalho**. 2ª Edição São Paulo: IMAM, 1975. 186 p.
- GOMES FILHO, João. **Ergonomia do Objeto**: sistema técnico de leitura ergonômica. São Paulo: Escrituras Editora, 2003. 255 p.
- HARDING, Hamish Alan. **Administração da Produção**. 1ª Edição São Paulo: Atlas, 1989. 207 p.
- IEMI - Instituto de Estudos e Marketing Industrial. Disponível em <<http://www.iemi.com.br/moda/index.asp?>>>. Acesso em: 15 junho 2006
- IIDA, Itiro. **Organização**: projeto e produção. 8ª Edição São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 2002. 465 p.
- MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da Produção**. 1ª Edição São Paulo: Saraiva, 2002. 445 p.
- MARTINS, Flávio Antônio de Araújo. **Modelo para avaliação do lead time nas empresas têxteis**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis. Disponível em: <<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/10548.pdf>>. Acesso em: 04 junho 2006.

MAYNARD, H.b. **Manual de Engenharia de Produção: Instalações Industriais**. 2ª Edição São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 1970. 211 p.

MIRANDA, Geraldo Inácio Mac-dowell Dos Passos. **Organização e Métodos**. 6ª Edição São Paulo: Atlas S.a, 1985. 220 p.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da Produção e Operações**. 1ª Edição São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. 619 p.

NÓBREGA, Mariana Moura; VILLAR, Antônio de Mello. O sistema VAC como ferramenta de PCP em confecções: estudo de caso. In: XXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2003, Ouro Preto.

SILVA, Adilson da. **Organização do trabalho na indústria do vestuário**: uma proposta para o setor da costura. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis. Disponível em: <<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/4969.pdf>>. Acesso em: 09 abril 2006.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 2ª Edição São Paulo: Atlas, 2002. 745 p.

TREPTOW, Doris. **Inventando Moda: Planejamento de Coleção**. 2ª Edição Brusque: Doris Treptow, 2003. 212 p.

VESTPAR – Associação Paranaense da Indústria Têxtil e do Vestuário. Disponível em: <<http://www.vestpar.com.br/resultados.htm>> . Acesso em: 02 setembro 2006.

ANEXO A

REGRAS PARA MANTER A FACÇÃO EM ORDEM

1. LIMPEZA

Manter local de trabalho limpo e organizado

- 1.1. Recolher o lixo de sua máquina ao término do dia de trabalho;
- 1.2. Ao abrir os lotes de roupas não jogar os papéis no chão e sim no saco de lixo.

2. HIGIENE

- 2.1. Tomar café somente na cozinha;
- 2.2. Manter copos e canecas sempre limpos em seus devidos lugares.

3. ORGANIZAÇÃO

- 3.1. Cuidar para não misturar tamanho e composição das etiquetas;
- 3.2. Colocar as peças incompletas na caixa indicada para tal;
- 3.3. Guardar linhas e fios utilizados os término do dia de trabalho em seu devido lugar cuidando assim, para não bagunçar a prateleira.

4. ORDEM

- 4.1. Manter bancos e máquinas livres de coisas que não são de uso da produção do momento, evitando assim não colocar desnecessárias sobre eles. (cada coisa já tem o seu devido lugar);
- 4.2. Evitar conversas desnecessárias e excessivas e não alterar o tom de voz.

“Não são os grandes planos que dão certo; são os pequenos detalhes”.

**Universidade Estadual de Maringá
Departamento de Informática
Curso de Engenharia de Produção
Av. Colombo 5790, Maringá-PR
CEP 87020-900**

Tel: (044) 3261-4324 / 4219 Fax: (044) 3261-5874

