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

ERGONOMIA NA ESTAMPARIA

Yanna Oyama

TCC-EP-89-2006

Maringá - Paraná
Brasil

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

ERGONOMIA NA ESTAMPARIA

Nome do Aluno : YANNA OYAMA

TCC-EP-89-2006

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção, do Centro de Tecnologia, da Universidade Estadual de Maringá.
Orientador(a): Prof.(ª): Lázaro Gomes Vallin

Maringá - Paraná
2006

Yanna Oyama

ERGONOMIA NA ESTAMPARIA

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). Lázaro Ricardo Gomes Vallin
Departamento de Informática, CTC

_____

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

Maringá - Paraná
2006

RESUMO

Este trabalho apresenta estudos e levantamentos a respeito da ergonomia numa estamparia que faz o corte e estampa camisetas tipo, uniformes escolares, time de futebol e camisetas gola pólo terceirizando a costura e eventualmente quando necessário faz se o bordado também terceirizado. Através das observações na estamparia, verificou-se que a direção da empresa é a maior responsável pela ergonomia, negligenciando muitas vezes as condições de trabalho e a norma regulamentadora do ministério de trabalho, portanto decidiu-se avaliar o grau da qualidade ergonômica, basicamente procurando adaptar as condições de trabalho às característica de ser humano.A qualidade do ambiente de trabalho influi muito na produtividade, tempo e custo nas indústrias. Uma boa postura e a disposição correta de ferramentas de trabalho influem muito na produtividade e na saúde do trabalhador, que temos como base disso as bases antropometrica.Atualmente a ergonomia é uma ciência de fundamental importância numa produção. Se o ambiente é ergonômico, não terá falta de funcionários por motivos de doenças por acidente de trabalho ou por fadiga. Tudo num ambiente de trabalho tem que ser minuciosamente estudado e planejado para que o prejudicado não seja o funcionário e por conseqüência a empresa. Assim o posto de trabalho deve possuir uma boa e adequada iluminação, temperatura, ruídos e a disposição das máquinas, equipamentos e ferramentas.Acompanhando diariamente os serviços da estamparia em estudo conseguiu-se avaliar o grau de qualidade ergonômica, baseando-se em fotos e tabelas com a finalidade de demonstrar as adaptações feitas.Deste modo, observamos que a Ergonomia não é apenas um mero estudo das particularidades do ambiente de trabalho e sim uma ciência aplicada ao desenvolvimento da qualidade de trabalho e da produtividade.

Palavras-chave: [Ergonomia. Antropometria.]

SUMÁRIO

RESUMO.....vi

SUMÁRIO.....vii

LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....ix

LISTA DE TABELAS.....x

LISTA DE ANEXOS.....xi

1. INTRODUÇÃO.....1

2. OBJETIVOS 2

2.1 OBJETIVO GERAL.....2

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....2

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....2

3.1 POSTURA E MOVIMENTO 3

3.2 BASES BIOMECÂNICAS, FISIOLÓGICAS E ANTROPOMETRICAS.....4

3.2.1 BIMECÂNICAS.....4

3.2.2 FISIOLOGIA.....8

3.2.3 ANTROPOMETRIA.....15

4. POSTO DE TRABALHO.....17

4.1 ANÁLISE DA TAREFA.....17

4.2 DIMENSIONAMENTO DO POSTO DE TRABALHO.....18

5. AMBIENTE: TEMPERATURA E RUÍDOS.....19

5.1 TEMPERATURA.....19

5.2 RUÍDOS.....20

6. AMBIENTE.....21

6.1 ILUMINAÇÃO.....21

7. FATORES PSICOLOGICOS DO TRABALHO.....23
7.1 MONOTONIA.....23
7.2 FADIGA.....23

8. CORTE.....24

9. COSTURA.....24

10. ACABAMENTO.....25

11. ESTAMPARIA.....25
11.1 SERIGRAFIA.....25

12. METODOLOGIA.....26

13. ESTUDO DE CASO.....28
13.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA.....28
13.2 FLUXOGRAMA DA PRODUÇÃO.....35
13.3 MELHORIAS REALIZADAS NO ESTUDO DE CASO.....35

14. CONCLUSÃO.....42

15. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....44

16. ANEXOS.....45

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Ao aumentar a distância entre as mãos e o corpo.....6
Figura 2 - Alturas de mesas recomendadas para trabalhos em pé 11
Figura 3 - Tempo médios para aparecimento de dores no pescoço.....12
Figura 4 - No sistema OWAS para o registro da postura.....14
Figura 5 - Medidas vista frontal.....16
Figura 6 – Serigrafia.....26
Figura 7 – Mesa de corte.....28
Figura 8 - Tesoura Elétrica.....29
Figura 9 – Máquina Reta.....29
Figura 10 – Overlock.....30
Figura 11 – Mesa para estampa.....30
Figura 12 – Prensa.....31
Figura 13 – Soprador térmico.....31
Figura 14 - Flash-cure.....32
Figura 15 - Bomba à jato.....32
Figura 16 – Compressor de ar.....33
Figura 17 – Secador.....33
Figura 18 – Gravador de telas.....34
Figura 19 – Iluminação Antes/Depois.....36
Figura 20 - Postura.....37
Figura 21 – Corte.....39
Figura 22 – Exaustores.....40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Localização das dores no corpo.....9
Tabela 2 - Medidas antropométricas 18
Tabela 3 - Definições das principais variáveis usadas em iluminação.....22

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 – Pedido do Cliente.....45
Anexo 2 – Ordem de Corte.....46

1. INTRODUÇÃO

Será discutida neste trabalho a ERGONOMIA numa estamparia onde estampa e corta as peças para serem produzidas, ou seja, de certa forma “terceirizando” todo o processo de produção. Para avaliar o nível de ergonomia, houve-se a necessidade de conhecer todos os processos que interferiam no êxito da produção, mas superficialmente, pois o nosso *foco principal é a ergonomia na estamparia.*

Visando-se alcançar uma sistemática que possibilite a ergonomia explicar-se-á cada tópico a ser abordado, sendo eles:

- Postura e Movimentos;
- Posto de trabalho;
- Bases antropométricas;
- Ambiente: temperatura e ruídos;
- Ambiente: Iluminação;
- Fatores Psicológicos do Trabalho: Fadiga;
- Fatores Psicológicos do Trabalho: Monotonia;
- Corte;
- Costura;
- Acabamento;
- Estamparia.

Embasando-se na análise desses itens há como julgar e conhecer a ergonomia realizada na estamparia, com o estudo de caso. O diagnóstico da produção na estamparia em relação à ergonomia, permitiu-se detectar os pontos fortes que podem ser melhorados e apontou-se os pontos fracos que necessitam ser corrigidos, para serem aperfeiçoados. É extremamente importante compreender-se que para haver um bom nível de qualidade, necessita-se encontrar os erros que impeçam o sucesso de um bom trabalho, que vem seguido de um lugar ergonômico, aumentando assim a produtividade.

2. OBJETIVOS

2.1 - Objetivo geral

O objetivo deste estudo foi avaliar a ergonomia na estamparia, por meio de estudo de caso.

2.2 - Objetivo específico

Aplicar os conhecimentos da ciência ergonômica na indústria de confecção, a fim de melhorar a qualidade nas condições de trabalho, o qual vai refletir na qualidade do produto final, pois o ambiente influi muito na forma como o operador desenvolve suas atividades.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A ergonomia é definida como a adaptação do trabalho ao homem. Para a realização dos seus objetivos, a ergonomia estuda uma diversidade de fatores relacionados com o homem, a máquina, o ambiente, a informação, a organização, e as conseqüências do trabalho na saúde do trabalhador. Uma característica da ergonomia é a sua interdisciplinaridade, pois diversas áreas do conhecimento lhe dão sustentação, entre estas a antropometria, ciência que trata das medidas físicas do corpo humano tem uma importância especial, pois devido ao surgimento dos sistemas complexos de trabalho o conhecimento das dimensões físicas do homem com exatidão, é muito importante.

Uma das aplicações das medidas antropométricas na ergonomia é no dimensionamento do espaço de trabalho e no desenvolvimento de produtos industrializados como mobília, automóveis, ferramentas, etc. Com o avanço da tecnologia haverá um aumento na precisão e automatização das técnicas de medida para uma melhor definição do tamanho humano e da mecânica do espaço de trabalho, roupas e equipamentos. Com o estabelecimento das relações espaciais em coordenadas tridimensionais associando a engenharia, a biomecânica e a antropometria, uma nova variedade de fenômenos podem vir a ser investigados como procedimentos diagnósticos, a construção de próteses ou a simples confecção de uma roupa. (http://www.eps.ufsc.br/ergon/revista/resumos.htm)

A ergonomia é usada como ferramenta para melhorias contínuas podendo aumentar a produtividade, aumentar a qualidade, diminuir o absenteísmo entre outros fatores.

Frederick Winslow Taylor (1856-1915), é considerado o "pai da administração científica", acreditava que se treinando os trabalhadores, possibilitaria a fazê-los produzir mais e com melhor qualidade. Todo trabalho deve ser cuidadosamente estudado para que não haja desperdício operacional, visando sempre o máximo desenvolvimento. Em relação a produtividade em muitos casos o meio não favorece o desempenho do trabalhador, visto que os equipamentos, mobiliários, máquinas e produtos de forma geral (IIDA, 1991). Entretanto devido a abundância de variavéis, é importante que o meio em que trabalham sejam que melhor se beneficie adaptanto aos usuários o espaço ou objetos que se desenhem

A produtividade é conseguida através de uma combinação de recursos disponíveis e representa o resultado entre o trabalho humano e os meios de produção.

O ambiente de trabalho ergonomicamente adequado melhora a satisfação e o desempenho das pessoas, onde o resultado final repercute na qualidade dos produtos e serviços.

3.1. Postura e movimento

A postura e movimento corporal têm grande importância na ergonomia. Tanto no trabalho como na vida cotidiana, eles são determinados pela tarefa e pelo posto de trabalho (DUL & WEERDMEESTER, 2004, p.5).

Segundo Paillard, a postura é a organização dos segmentos corporais no espaço:

> "A atividade postural se expressa na mobilização de partes do esqueleto em posições determinadas, solidárias uma 'as outras e que conferem ao corpo uma atitude de conjunto. Essa atitude indica o modo pelo qual o organismo o enfrenta os estímulos do mundo exterior, e se prepara para reagir. Seja no início, no

> decorrer ou no fim de um movimento dirigido no espaço, a atitude constitui um aspecto fundamental da atividade motriz" (LAVILLE,1977,pág.49).

De uma parte, a postura submete-se as características anatômicas e fisiológicas do corpo humano, ligando-se as limitações específicas do equilíbrio e obedecendo às leis da Física e da Biomecânica. De outra parte, mantém um estreito relacionamento com a atividade do indivíduo: uma mesma pessoa adotará posturas diferentes quando estiver dirigindo um automóvel, controlando um produto ou manipulando um objeto pesado (LAVILLE, 1977, p.49).

Atribui-se habitualmente à mecanização o benefício de reduzir o trabalho dinâmico (é aquele que permite contrações e relaxamentos alternados dos músculos, como na tarefa de martelar, serrar, girar um volante ou caminhar - intenso (IIDA, 1991 p.84)).

Entretanto, pode-se questionar a redução completa do esforço físico, quando se constata o número elevado de posto de trabalho, tanto nas indústrias pesadas e de transformação, quanto nos setores de serviço e administração, onde as posturas de trabalho que os operários devem permanecer ou realizar são desequilibradas e penosas: posturas ajoelhadas ou semideitadas nos trabalhos de montagem de automóveis, posturas imóveis

Se por motivos organizacionais ou econômicos em um empreendimento forem recusadas as mesas com alturas graduáveis, ou se as máquinas não podem ser instaladas em superfícies reguláveis, deveria sempre tomar-se como base as pessoas altas ao invés das pessoas baixas, porque se pode aumentar a altura do chão por meios artificiais (estrados, pisos falsos, etc.) conseguindo assim uma adaptação mais fácil para as pessoas baixas do que para as altas (GRANDJEAN, 1998, p.47).

- Não Use Plataformas

O uso de plataformas não é recomendado para trabalhadores em pé. Elas exigem um espaço adicional, são difíceis de limpar e incômodas para transportar. Além disso, as pessoas costumam tropeçar nelas (DUL & WEERDMEESTER, 2004, p.20).

- Reserve Espaço Suficiente para as Pernas e Pés

Um espaço suficiente deve ser mantido livre sob a bancada ou máquina, para acomodar as pernas e pés. Isso permite que a pessoa se aproxime do trabalho, sem necessidade de curvar o tronco. O espaço livre deve permitir também mudanças freqüentes de postura, movimentando as pernas e os pés (DUL & WEERDMEESTER, 2004, p.20).

- Análise da Postura

Na prática, durante uma jornada de trabalho, um trabalhador pode assumir centenas de posturas diferentes. Em cada tipo de postura, um diferente conjunto de musculatura é acionado. (IIDA, 1991, p.86).

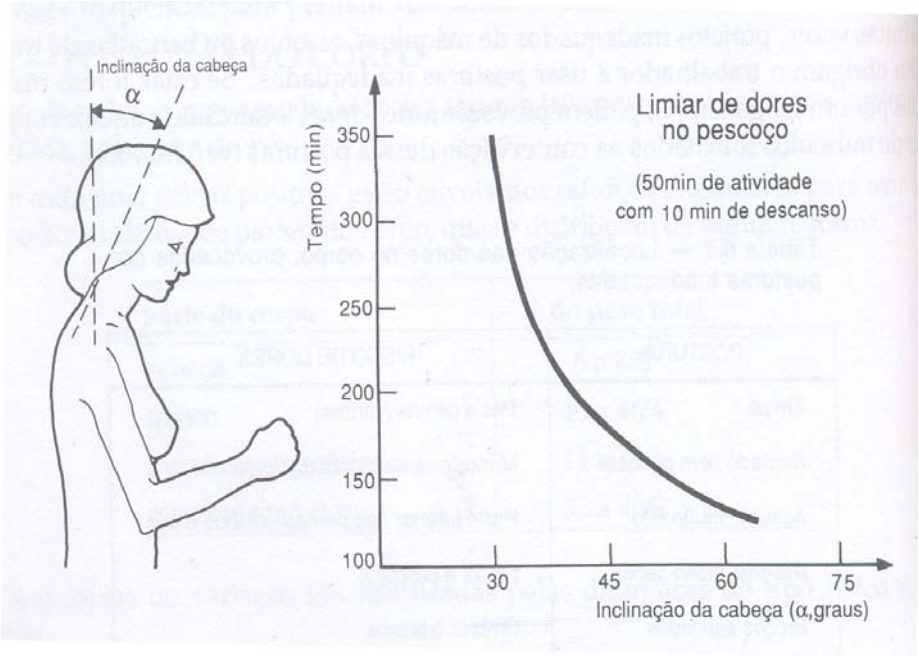


Figura 3 – Tempos médios para aparecimento de dores no pescoço, de acordo com a inclinação da cabeça para frente (Chaffin,1973).

Fonte:((IIDA, 1991, p.86).

- Registro da Postura

Uma das maiores dificuldades em analisar e corrigir más posturas no trabalho está na identificação e registro das mesmas. As técnicas fotográficas são falhas, porque fazem apenas registros instantâneos, sem dar informações sobre a duração da postura e das forças empregadas. Isso levou muitos autores a propor métodos práticos de registro e análise de posturas. (IIDA, 1991, p.87)

Sistema OWAS – Um sistema prático de registro, chamado de OWAS (Ovako Workimg Posture Analysing System) foi proposto por três pesquisadores finlandeses (Karku, Kansi e Kuorinka,1977) ,que trabalhavam em uma indústria de siderúrgica. Eles começaram com análises fotográficas das principais posturas encontradas, que são típicas de uma indústria pesada. Encontraram 72 posturas típicas (ver exemplo na Fig.2.1), que resultaram de diferentes combinações das posições do dorso (4 posições típicas), braços (3 posições típicas)e pernas (7 posições típicas). A seguir, foram feitas mais 36.240 observações em 52 tarefas típicas das indústrias, para se testar o método. Diferentes analistas treinados, observando o mesmo trabalho, fizeram registros com

93% de concordância, em média. O mesmo trabalhador, quando observado de manhã e à tarde, conservava 86% das posturas registradas e, diferentes trabalhadores, executando a mesma tarefa, usavam, em média, 69% de posturas semelhantes. Portanto, conclui-se que o método de registro apresentava uma consistência razoável.

A seguir, foi feito uma avaliação das diversas posturas quanto ao desconforto. Para isso, foi usado um manequim que podia ser colocado nas diversas posturas estudadas. Um grupo de 32 trabalhadores experientes fazia avaliações quanto ao desconforto de cada postura, duas vezes em cada sessão, usando uma escala de quatro pontos, com os seguintes extremos: “postura norma sem desconforto e sem efeitos danoso à saúde”e “ postura extremamente ruim, provoca desconforto em pouco tempo e pode causar doenças”. Com base nessas avaliações, as posturas foram classificadas em uma das seguintes categorias:

Classe 1 – postura normal, que dispensa cuidados, a não ser em casos excepcionais.

Classe 2 – postura que deve ser verificada durante a próxima revisão rotineira dos métodos de trabalho.

Classe 3 – postura que deve ser verificada merecer atenção a curto prazo.

Classe 4 – postura que deve merecer atenções imediatas.

Os procedimentos descritos foram aplicados durante dois anos na indústria siderúrgica para identificar e solucionar os principais focos de problemas. Os resultados levaram à melhoria do conforto e contribuíram decisivamente para a remodelação de algumas linhas de produção, que apresentavam maior gravidade. Com esse método conseguiu-se identificar e solucionar problemas que estavam pendentes há vários anos e nos quais as tentativas anteriores haviam fracassado (IIDA, 1991, p.87).

Figura 4 – No sistema OWAS para o registro da postura, cada postura é descrita por um código de três dígitos, representando posições do dorso, braços e pernas, respectivamente (Karhu, Kansi e Kuoringa,1977).

Fonte:((IIDA, 1991, p.87).

3.2.3. Antropometria

Antropometria, ciência que trata das medidas físicas do corpo humano tem uma importância especial, pois devido ao surgimento dos sistemas complexos de trabalho o conhecimento das dimensões físicas do homem com exatidão, é muito importante. Uma das aplicações das medidas antropométricas na ergonomia é no dimensionamento do espaço de trabalho e no desenvolvimento de produtos industrializados como mobília, automóveis, ferramentas, etc. Com o avanço da tecnologia haverá um aumento na precisão e automatização das técnicas de medida para uma melhor definição do tamanho humano e da mecânica do espaço de trabalho, roupas e equipamentos.

Com o estabelecimento das relações espaciais em coordenadas tridimensionais associando a engenharia, a biomecânica e a antropometria, uma nova variedade de

fenômenos pode vir a ser investigados como procedimentos diagnósticos, a construção de próteses ou a simples confecção de uma roupa (http://www.eps.ufsc.br/ergon/revista/resumos.htm)

Uma ferramenta bem desenvolvida terá um desempenho melhor nas mãos de um operador sem prejudicar as estruturas músculo-esqueléticas do mesmo. Por outro lado, os dados antropométricos só têm sentido para a ergonomia, quando analisadas também as atividades que o trabalhador desenvolve (Fonte: Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano. Volume 3 – Número 1 – p. 102-108 – 2001).

- Antropometria: medidas e aplicações

Aparentemente, medir as pessoas seria uma tarefa fácil, bastando para isso ter uma régua, trena e balança. Entretanto, isso não é assim tão simples, quando se deseja obter medidas confiáveis de uma população que contém indivíduos dos mais variados tipos. Além disso, as condições em que essas medidas são realizadas (com roupas ou sem roupas, com ou sem calçado, ereto ou na postura relaxada) influem consideravelmente nos resultados (IIDA, 1991, p.101).

Em geral, cada medida a ser efetuada deve especificar claramente a sua localização, direção e postura. A localização indica o ponto do corpo que é medido a partir de uma referência (piso, assento, superfície vertical ou outro ponto do corpo); a direção indica, por exemplo, se o comprimento do braço, é medido na horizontal, vertical ou outra posição; e a postura indica a posição do corpo (sentado, de pé ereto, relaxado) (IIDA,1991.p.109).

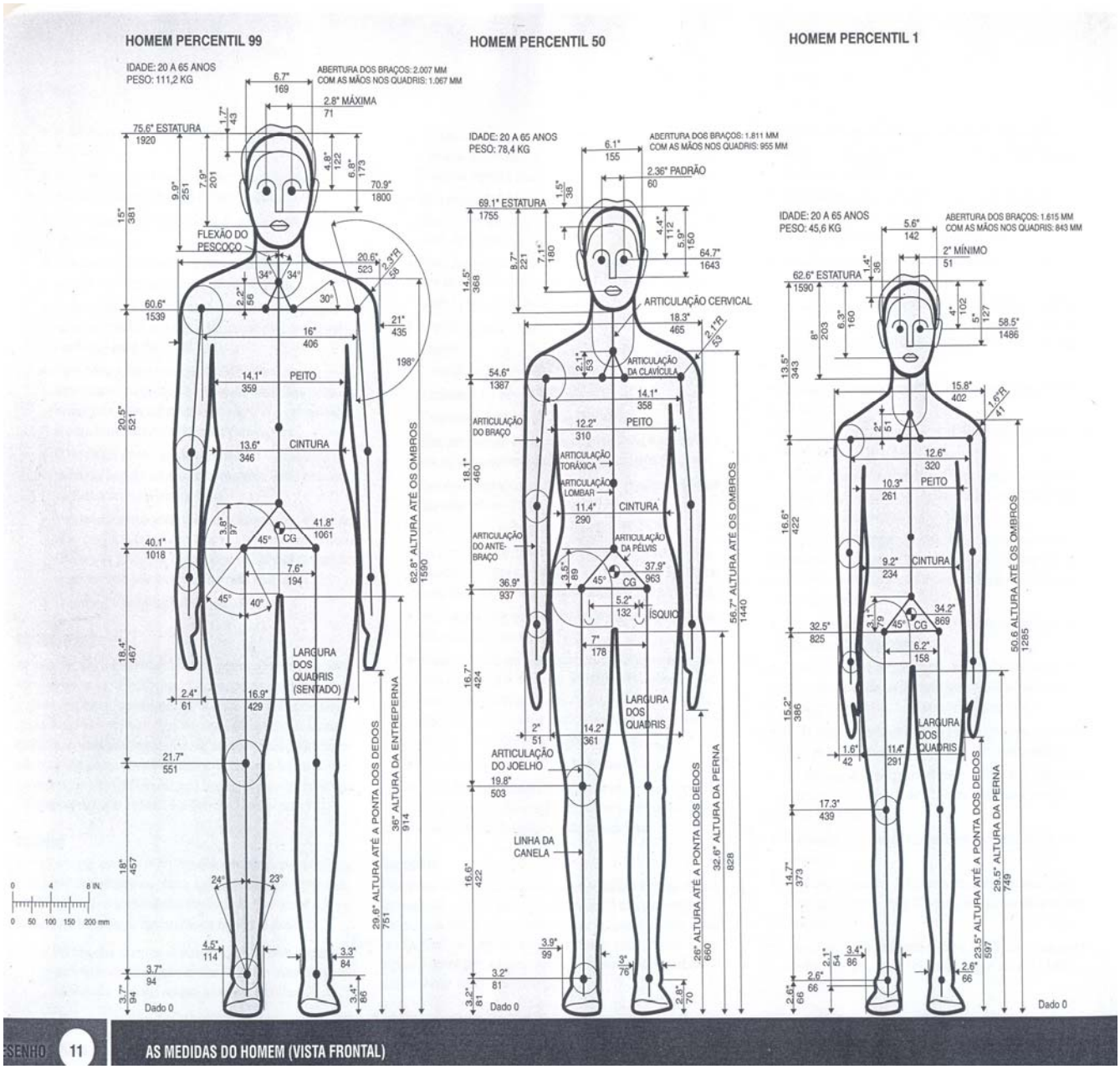


Figura 5 – Medidas vista frontal
Fonte:TILLEY,ALVIN,2005,p.28.

4. POSTO DE TRABALHO

Posto de Trabalho que pode ser considerado como menor unidade produtiva, geralmente envolvendo um homem e o seu local de trabalho (IIDA, 1991, p.146).

Ex: célula de fábrica, para que uma fábrica funcione bem, é necessário, que cada posto de trabalho desenvolva bem seu posto de trabalho.

E há basicamente dois tipos de enfoques para que possamos analisar o posto de trabalho:

Enfoque tradicional – é chamado de estudos de tempos e movimentos, é baseada em uma série de princípios de economia de movimentos, e o melhor método escolhido é o de menor tempo gasto.
Enfoque ergonômico – onde o trabalhador possa realizar suas atividades com conforto, eficiência e segurança.

4.1 Análise da tarefa

A primeira etapa do projeto de um posto de trabalho é fazer uma análise detalhada da tarefa (IIDA, 1991, p.151). Deverá ser iniciado o mais cedo possível. A análise da tarefa realiza-se em dois níveis. O primeiro chamado de descrição da tarefa e o segundo chamado de descrições das ações.

Descrição da tarefa – abrange os aspectos gerais da tarefa, envolvendo os seguintes tópicos:

Objetivo: para que serve a tarefa.

Operador: que tipo de pessoa trabalhará no posto; faixas etárias; dimensões antropometricas.

Características técnicas: quais serão as maquinarias e materiais envolvidos.

Condições operacionais: como vai trabalhar o operador; tipos de posturas; riscos de acidentes; uso de equipamentos de proteção individual.

Condições ambientais – como será o ambiente físico em torno do posto de trabalho – temperatura, ruídos, umidade, ventilação, iluminação.

Descrições das ações - Essa etapa é mais detalhada que a tarefa, se concentra mais nas característica que influem no projeto homem-máquina. As informações referem-se as iterações no nível sensorial do homem, os controles, no nível motor ou das atividades musculares (IIDA, 1991, p.152).

4.2 Dimensionamento do posto de trabalho

As recomendações ergonômicas para dimensionamento dos locais de trabalho são fundamentadas apenas em parte nas medidas antropometricas. As considerações de custo - beneficio são de importância decisiva. (GRANDJEAN, 1998, p.45).

Em alguns países, as medidas antropométricas já são adotadas como normas e além disso, existem normas específicas para dimensionamento de certos produtos. No Brasil, esse processo está na fase inicial. O estabelecimento das medidas antropométricas padronizadas para todo o território nacional talvez não seja conveniente, devido à diferença regionais e, mesmo dentro de uma determinada região, podem ocorrer diferenças (IIDA, 1991, p.156).

POSTURA	MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS (cm)	MULHERES			HOMENS		
		5%	50%	95%	5%	50%	95%
EM PÉ	1.1 * Estatura	153	162	173	163	173	184
	1.3 Altura dos ombros	124	132	142	132	141	151
	1.4 Altura do cotovelo	92	99	106	98	105	113
	1.5 Altura do centro da mão (braço pendido)	66	71	77	70		82
SENTADO	2.1 Altura da cabeça	80	85	90	82	89	95
	2.3 Altura dos ombros	52	56	60	52	57	62
	2.4 Altura do cotovelo	19	23	27	19	23	27
	2.11 Largura da coxa	9	12	5	12	14	16

Tabela 2 - Medidas antropométricas apresentadas pela norma francesa para o dimensionamento de posto de trabalho (AFNOR-X- 35- 104, de 1980) (IIDA, 1991, p.156).

As numerações das medidas não estão em seqüência.

Fonte: IIDA, 1991,p.156.

As medidas antropométricas já são adotadas como normas e além disso, existem normas específicas para dimensionamento de certos produtos. No Brasil, esse processo está na fase inicial. O estabelecimento das medidas antropométricas padronizadas para todo o território nacional talvez não seja conveniente, devido a diferença regionais e, mesmo dentro de uma determinada região, podem ocorrer diferenças (IIDA, 1991, p.156).

5. AMBIENTE: TEMPERATURA E RUÍDOS

Uma grande fonte de tensão no trabalho são as condições ambientais desfavoráveis, como excesso de calor, ruídos e vibrações. Esses fatores causam desconforto, aumentam o risco de acidentes e podem provocar danos consideráveis à saúde.

Para cada uma das variáveis ambientais há certas características que são mais prejudiciais ao trabalho (IIDA, 1991, p.232).

5.1 Temperatura

A temperatura e a umidade ambiental influem diretamente no desempenho do trabalho humano. Estudos realizados em laboratórios e na indústria comprovam essas influências, tanto sobre a produtividade como sobre os riscos de acidentes (IIDA, 1991, p.232)

Como regra geral, temperaturas confortáveis, para ambientes informatizados, são entre 20 e 22 graus centígrados, no inverno é entre 25 e 26 graus centígrados no verão (com níveis de umidade entre 40 a 60%) (http://www.ergonomia.com.br).

5.2 Ruídos

Existem diversas conceituações de ruído. Aquela mais usual é a que considera o ruído como um “som indesejável”. Este conceito é um tanto quanto subjetivo, pois um som pode ser indesejável para uns, mas pode não sê-lo para outros, ou mesmo para a mesma pessoa, em ocasiões diferentes. Uma outra definição, de natureza mais operacional, considera o ruído um “estímulo auditivo que não contém informações úteis para a tarefa em execução”. Assim, o “bip” intencional de uma máquina, ao final de um ciclo de operação, pode ser considerado útil ao operador, porque é um aviso para ele iniciar um novo ciclo, mas o mesmo pode ser considerado um ruído pelo seu vizinho, cuja atenção está concentrada em outra tarefa. (IIDA, 1991, p.239).

A presença de ruídos elevados no ambiente de trabalho pode perturbar e, com o tempo, acaba provocando surdez. O primeiro sintomas é a dificuldade cada vez maior para entender a fala em ambientes barulhentos (estamparias, forjarias). Isso provoca interferências nas comunicações e redução da concentração, que podem ocorrer até com ruídos relativamente baixos. Esses efeitos podem ser reduzidos fixando-se limites máximo admissíveis para os ruídos. Os níveis de ruídos são expressos em decibéis ou d B(A) (DUL & WEERDMEESTER, 2004, p.69).

É recomendável para ambientes de trabalho em que exista solicitação intelectual e atenção constantes, índices de pressão sonora inferiores à 65 dB(A). Por esse motivo recomenda-se o adequado tratamento do teto e paredes, através de materiais acústicos e a adoção de divisórias especiais (http://www.ergonomia.com.br).

- Níveis e Limites de Ruídos

Ruídos intermitentes com 10 dB podem causar a perda de audição. Ruídos de 100 dB podem resultar em surdez temporária. A exposição prolongada a um ruído de 80 dB pode causar fadiga. O nível de interferência em uma conversa é 45 dB.

6. AMBIENTE

Na vida moderna, pode-se dizer que o homem está praticamente “cercado” de luzes e cores produzidas artificialmente, tanto no ambiente profissional, como no lar. O correto planejamento da iluminação e das cores contribui para aumentar a satisfação no trabalho, melhorar a produtividade e reduzir a fadiga e os acidentes (IIDA, 1991, p.250). O meio pelo qual é medido a intensidade luminosa de um ponto emissor de luz é o luxímetro que mede a quantidade de lux de cada ambiente e modalidade de trbalho.

São utilizadas para combater problemas de calor, fumaça, mal cheiro, gazes tóxicos e partículas suspensas.

6.1 Iluminação

A intensidade da luz que incide sobre a superfície de trabalho deve ser suficiente para garantir uma boa visibilidade. Além disso, o contraste entre a figura e o fundo também é importante (DUL & WEERDMEESTER, 2004, p.78).

A eficiência luminosa de uma fonte de luz depende da quantidade de radiação que ela emite dentro da faixa visível, que geralmente está associada à energia gasta durante a emissão das ondas. Essa eficiência luminosa de uma fonte é expressa em número de unidades de luz por uma unidade de energia gasta. A unidade de luz chama-se *lúmen.* A eficiência luminosa de uma lâmpada elétrica é expressa, então, em lumens por Watts, ou lm/W (IIDA, 1991, p.250).

Leis da Iluminação

O estudo da iluminação usa as seguintes grandezas físicas
I – intensidade luminosa da fonte, em candelas;
F - fluxo luminoso, em lumens;
E – iluminamento, em lux ou footcandle;
S – superfície iluminada, em m^2;
D – distância entre a fonte e a superfície, em m;

As definições dessas grandezas físicas podem ser vista na Tab.3

VARIÁVEL	UNIDADE	DEFINIÇÃO
Intensidade luminosa (l)	Candela (cd)	Luz emitida por um corpo negro na temperatura de solidificação da platina (2040ºK) à razão de 60 candelas por cm² de área luminosa.
Fluxo luminoso (F)	Lúmen (lm)	Quantidade de luz que flui em 1 esferrodiano a partir de uma fonte puntiforme de 1 candela. Um lúmen é equivalente a quantidade luz incidente sobre 1m² (coleta esférica), a partir de uma fonte de 1 candela situado a distância uniforme de 1 m. Como uma esfera de 1m de raio tem superfície de 4¶R² = 12,57m², uma fonte de 1 candela emite 12,57 lúmens
Iluminamento (E)	Lux (lx) Footcandle (fc)	É o fluxo luminoso que incide sobre uma superfície. O lux corresponde a 1 lúmen por metro quadrado e o footcandle a 1 lúmen por pé quadrado (cerca de 10 vezes mais forte que o lux). Desde que 1m² = 10,76 ft² = 10,76 lux ou 1 lux = 0,0929 fc

Tabela.3 – Definições das principais variáveis usadas em iluminação.
Fonte:IIDA, 1991, p.250

A capacidade de adaptação a uma visão clara varia, nos jovens, de 40 cm até o infinito. Pessoas de mais idade necessitam de uma distância maior do que 40 cm. O efeito mais comum provocado pelo trabalho, nos olhos é a “vista cansada”. Boas condições de trabalho são indispensáveis para uma boa visão; geralmente conseguimos melhorar resultados com a reorganização do trabalho do que com a alteração da visão da pessoa (PALMER, COLIN, 1976, p.63).

7 - FATORES PSICOLÓGICOS DO TRABALHO

A monotonia e a fadiga estão presentes em todos os trabalhos, não podem ser totalmente eliminadas, somente controlados e substituídos por ambientes mais interessantes e motivadores.

7.1 – Monotonia

Segundo a autora Grandjean monotonia “é uma reação do organismo a uma situação pobre em estímulos ou em condições com pequenas variações dos estímulos. Os mais importantes sintomas da monotonia são os sinais de fadiga, sonolência, falta de disposição e uma diminuição da atenção. Na industria e no trânsito estas condições surgem frequentemente e geram a monotonia.”

Observações na industria mostraram que determinadas característica aumentam a possibilidade do surgimento da monotonia. Assim, a pouca duração do ciclo da operação, curtos períodos de aprendizado e pequena possibilidade de movimentos corporais são algumas características de monotonia (GRANDJEAN,1998,P.152). Um exemplo disso podemos citar uma auxiliar de produção no setor de acabamento, no arremate, cujo objetivo é cortar as linhas soltas.

O trabalho que corresponde às capacidades e gosto da pessoa será executado com maior interesse,, satisfação, motivação e uma melhor produtividade.Ao contrário daqueles movimentos repetitivos e poucos desafiadores, que não estimulem as suas capacidades (IIDA,1990,p.282).

7.2 – Fadiga

Designamos um estado que todos conhecem na rotina diária. Relaciona fadiga com uma capacidade de produção diminuída e uma perda de motivação para qualquer atividade (GRANDJEAN,1998,p.135).

A fadiga é causada por diversos fatores, cujos efeitos são cumulativos. Em primeiro lugar, estão os fatores fisiológicos, relacionadas com o tempo de jornada de trabalho físico e mental. Depois, há uma série de fatores psicológicos, como a monotonia e os

fatores ambientais e sociais,, como a iluminação, ruídos, temperatura e o relacionamento social com a chefia e ao colega de trabalho (IIDA,1990,p.284)

A fadiga generalizada, ao contrário, é uma sensação difusa, que é acompanhada de uma indolência e falta de motivação para qualquer atividade. Estas duas formas de fadiga estão baseadas em fenômeno fisiológicos completamente diferentes. (GRANDJEAN,1998,p.135).

8 - CORTE

É costume considerar o corte do tecido como o primeiro passo da confecção, mas antes, desse se proceder ao corte há a necessidade de fazer modelagem de modo a obter o máximo aproveitamento do tecido. Esta função deve ser exercida por um profissional treinado, pois existem riscos de acidentes, em função de se utilizar um equipamento muito perigoso.

Alguns procedimento importantes ao cortar um enfesto (quantidade de folhas estendidas na mesa de corte).

1. Deve ser observado o estado da máquina;

2. Muitos operadores têm o hábito de puxar o tecido, principalmente pelas laterais, mas isso jamais deve ser feito, pois quando puxado o tecido cria uma deformação que irá dificultar na montagem do produto;

3. Não debruçar sobre o enfesto enquanto corta;

4. Obrigatório o uso da luva de malha de aço para operar a máquina (BARRETO, 1997, p. 34).

9. COSTURA

A costura tem por finalidade unir os diferentes componentes de uma peça de vestuário pela formação de uma costura. Sua principal função é proporcionar à transferência uniforme de tensões de uma peça a outra do tecido, preservando a integridade de toda a confecção.

A utilidade de uma peça não depende só qualidade do tecido, mas também da costura. Sua qualidade pode ser medida por seus parâmetros, com tamanho, distorções, esgarçamento, e resistência **(**Araújo,1996, p. 276).

10 - ACABAMENTO

Para se obter um acabamento eficaz, deve ter um cuidado especial com a qualidade, pois é um setor que é realizado o arremate, onde se cortam as linhas de costura soltas, revisão, onde se verifica a qualidade da costura, acabamento, passadoria e embalagem. Há casos e são muitos que o acabamento representa, mais de 50% (cinqüenta por cento), do aspecto visual e estético do produto, portanto, todo cuidado com a qualidade é pouco (BARRETO, 1997, p. 133).

11 – ESTAMPARIA

Nesta etapa os tecidos já estão quase que acabados no seu beneficiamento. O processo de estamparia pode ser o toque final para os produtos já confeccionados, que receberão estampas por quadros, ou seja a estampagem é feita em algum ponto de sua extensão física. E para os tecidos, que receberão estamparia em toda a sua extensão, são usados os rolos gravados que alcançam toda a peça. (www.eps.ufsc.br/disserta97/geruza/cap4.htm).

11.1 – SERIGRAFIA

Os processos manuais à quadro, ou seja, a serigrafia manual, torna economicamente viável o atendimento das necessidades de inumeros empreendimentos, que desejam produzir artigos estampados, muitas vezes exclusivos, em quantidades compatíveis com o tamanho de seus negócios , normalmente empresas de pequeno e médio porte. Embora, algumas empresas maiores, também recorram às estamparias independentes e manuais para viabilizar prazos e design exclusivos.

Quadros, ou telas, ou matrizes - É a ferramenta fundamental do silk-screen, ou serigrafia.
Basicamente é constituída da moldura e de uma gaze, ou tecido, esticada e fixada na moldura.
Originalmente os quadros eram esticados com seda, daí o nome seri (seda em latim) grafia, ou silk-screen (silk = seda em inglês, screen = tela).

Hoje utiliza-se normalmente um tecido técnico em poliéster, fabricado exclusivamente para este fim, devido à sua excelente estabilidade dimensional, que garante a consistência do registro das cores da estampa por várias produções seguidas.

http://pt.wikipedia.org/wiki/Imagem:Screenprinting-example-obin.jpg

Figura 6 - Serigrafia

12 - METODOLOGIA

> “Toda pesquisa de certa magnitude tem que passar por uma fase preparatória de planejamento. A própria necessidade de sua realização deve ser obrigatoriamente posta em questão. Devem estabelecer-se certas diretrizes de ação e fixar-se uma estratégia global. Certas decisões cruciais deverão ser colocadas em primeiro plano, embora a vitalidade da pesquisa dependa de um certo grau de flexibilidade que se deve manter.” (Castro,1976,p.13).

Segundo o autor Silvio de Oliveira, método deriva da metodologia e trata do conjunto de processos pelos quais se torna possível conhecerem uma determinada realidade, dessa forma, o método nos leva ao encaminhamento, a busca, contrapondo-se à obtenção de um resultado qualquer ao acaso.Este conceito traz implícito o fato de que antes de se desenvolver o método é preciso estabelecer os objetivos visados de forma muito clara, por exemplo, descobrir, analisar, estudar e pesquisar. (Oliveira, 1999,p.101).

A metodologia utilizada para o desenvolvimento desse estudo deu-se pelas seguintes etapas:

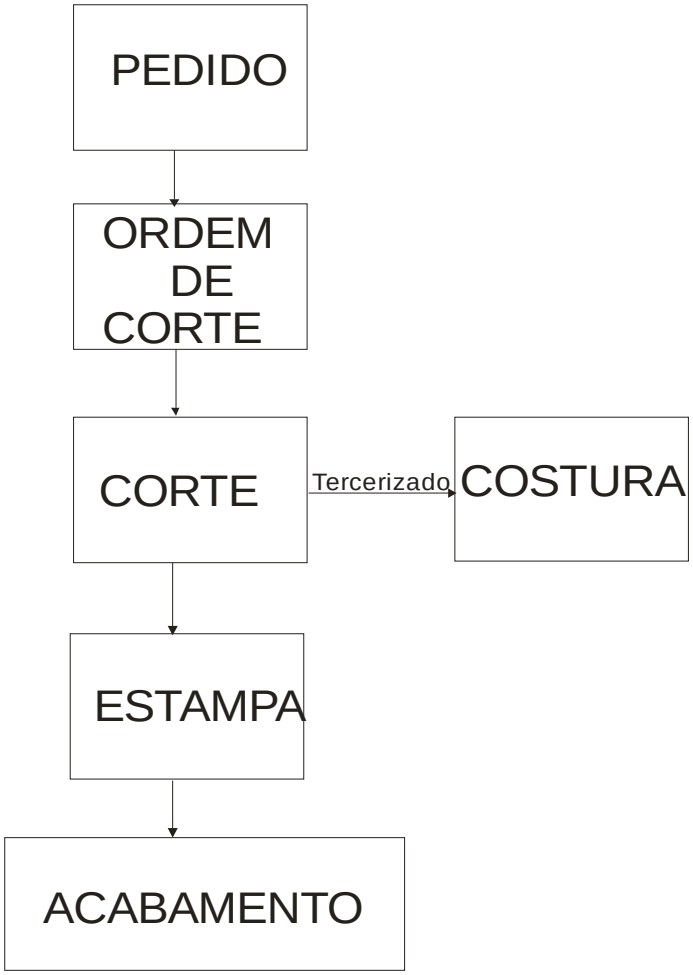
- Revisão Bibliográfica;
- Acompanhamento da ergonomia na estamparia para o estudo de caso;
- Coleta de Dados;
- Comparação dos dados reais com dados da literatura.

O trabalho apresenta uma metodologia, onde inicialmente efetuou-se uma revisão bibliográfica utilizando o método quantitativo na qual se procura descobrir e classificar a relação entre variáveis, assim como na investigação da relação de causalidade entre os fenômenos: Causa e Efeito. Quantifica opiniões, dados e outros, na forma de coleta de informação (Oliveira,199,p.115). E através do método dedutivo utilizado , deu-se um fato geral conhecido,pode-se dividi-lo e conhecer melhor suas partes.

Realizou-se o acompanhamento da produção para a coleta de dados, que foi efetuada através de tabelas desenvolvidas especificamente para cada item. Foram tiradas algumas fotografias no decorrer da produção para comprovarem a maneira como foi realizada cada etapa que interferiu na qualidade da ergonomia.

13 – ESTUDO DE CASO

13.1– Fluxograma da produção



13.1 - Apresentação da empresa

A empresa para o estudo de caso trabalha com camisetas de uniformes escolares, camisetas promocionais e camisetas com estampas de times de futebol e outros, 95% do tecido é de poliviscose.

Está no mercado desde setembro de 1989, é uma empresa familiar composta de três pessoas da família e um funcionário, ficando na parte de estampas, as outras três pessoas da família ficam no setor administrativo e na área de corte, trabalham 44 horas/semanais. A empresa tem 80m^2 ocupada pela linha de produção, neste espaço contém:

Mesa de corte – É o equipamento mais importante numa cadeia produtiva, está peça deve ser bem cuidada, é onde se inicia o plano da qualidade. A mesa de corte deve receber iluminação em toda a sua extensão, sendo as iluminarias disposta a uma altura de 1 a 1,5 do tampo. Para se obter uma mesa eficaz, segue-se uma das medidas padrões:

Figura 7 – Mesa de corte

- 1,80 m. de largura – a maioria dos tecidos estão entre 1,40m e 1,60m.
- 0,85 m. de altura – essa medida é suficiente para que o cortador não fique excessivamente debruçado sobra a mesa.
- 5,0 m. de comprimento – este é o comprimento mínimo, pois levamos em consideração a economia de tecido (Barreto,1997,p.36).

Máquina de corte – faca de disco – São máquinas normalmente utilizadas na produção de pequenos lotes (Barreto,1997,p.38).

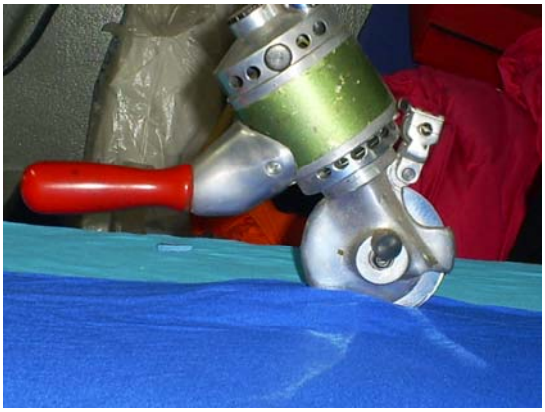


Figura 8 - Tesoura Elétrica

Máquina reta – Está máquina é entre todas a de menor investimento para o confeccionista.É de fácil manuseio e manutenção, é nesta máquina que saem os melhores trabalhos, tanto a nível qualitativo, quanto a estética e a aparência por ela realizada (Barreto,1997,p.80).

Figura 9 – Máquina Reta

Máquina de overlock - É uma máquina de custo menor que a máquina reta, sua manutenção e cuidados são maiores, tendo que ter sempre orientação de um técnico de

confiança. Está máquina trabalha com três linhas: uma na agulha e duas linhas ou fios em cada looper. Faz toda a operação da camiseta exceto barras (Barreto,1997,p.80).

Figura 10 - Overlock

Mesa elétrica para estampagem de camisetas - permite estampar peças prontas geralmente contém 10 berços que são os locais onde se veste as peças. (qualquer numero de cores). A tela(s) não é fixa na mesa permitindo ao operador maior flexibilidade. Com formas térmicas em alumínio, encosto regulável da tela, controle automático de temperatura e proteção individual das resistências. Este equipamento permite uma pré-secagem das tintas, tornando o trabalho de sobreposição de cores mais rápido. Mesa para 10 formas térmicas, dispostas cinco em cada lado, com 3 metros de comprimento dispensando qualquer fixação. berços em alumínio fundido, disponíveis no tamanhos: 15x70;35x65;45x65;50x70;75x115. (www.mogk.com.br/hp/index.asp?p_codmnu=5&p_codgrppro=14)

Figura 11 – Mesa para estampa

Prensa - Desenvolvida para aplicação do transfer sublimático no segmento da moda, oferece alta qualidade de termotransferência. Indicada também para transfers serigráficos, litográficos, fixação de estampas, bordados termo-adesivos, expansão de puff, transfers em madeiras, magneto, mouse pad e entretelas termo-adesivas. Possui base inferior móvel para facilitar a colocação e retirada do transfer.

Figura 12 – Prensa

Soprador térmico (Secador) - secagem de tinta serigráfica, de telas (emulsão), levantamento de puff.

Figura 13 – Soprador térmico

Flash-cure - Portátil, pode ser utilizado em qualquer lugar. Construído com chapas de duro alumínio dobrado, proporcionando uma estrutura firme e leve. Seu formato exclusivo permite ventilação através de uma ventoinha , proporcionando total aproveitamento do calor. Há nove lâmpadas de 1.000 WATTS, com essa alta temperatura seca a tinta. Mais utilizado com as tintas de glitter.

Figura 14 - Flash-cure

Bomba à jato – Essa bomba tem uma pressão que tirar manchas ou algum tipo de erro.

Figura 15 - Bomba à jato

Compressor de ar – Passa o ar para a máquina de transfer pneumática, grampeador e para a bomba a jato.

Figura 16 - Compressor de ar

Secador – Utilizado para a secagem de transfer (no papel).

Figura 17 – Secador

Gravador de telas – onde é realizada para gravar a arte nas telas.

Figura 18 – Gravador de telas

São produzidas 1.700 peças por mês, a produção é feita através de pedido dos clientes. Logo após o pedido é cortado o lote com a cor e quantidade definida pelo cliente. É emitida a ordem de corte depois de cortado, verificando-se a quantidade de peças por tamanho e cor for realmente cortado a quantidade exata. O lote cortado é enviado para uma facção externa que fará a costura dos lotes, sendo neste caso, tercerizado.

Neste espaço de tempo, é desenvolvida a arte para ser estampada são feitos no computador utilizando um software apropriado Corel Draw, depois de aprovado a arte final das estampas, prepara-se os filmes dispositivos que serão usados na gravação de matrizes. Estes filmes são feitos na impressora conectada ao computador, a impressão é digitalizada e a laser, feitos em papeis especiais, papel vegetal (poliéster ou transparência). Em seguida é feito a gravação de matrizes (telas). Quando as peças terceirizadas chegam, estas são estampadas, conforme cor e localização das estampas pedidas pelo cliente. Aprovada a amostra da estampa, só então se estampa o lote que já foi separado anteriormente conforme o pedido. Depois de estampado as camisetas são passadas, dobradas e embaladas, aproveitando neste ultimo processo para uma verificação final das quantidades pedidas e também da qualidade do produto.

13.3 - Melhorias realizadas no estudo de caso

Inicialmente analisamos todo o processo produtivo, desde a entrada de pedido até a entrega do lote, procurando beneficiar e adaptar as condições de trabalho as característica do ser humano.

- **No escritório**: o pedido recebido era anotado em um papel qualquer, sem nenhuma forma de controle, em razão disso essas anotações eram extraviadas e eventualmente ligávamos para o cliente confirmando o pedido, como forma de desculpa. Atualmente foi criado um formulário que fica à disposição ao lado do telefone, facilitando a forma de pedido, conforme anexo 1.

Esta ordem de pedido é encaminhada para o responsável do corte.

Foi elaborada uma ordem de corte, verificando-se, após o corte e durante a preparação dos lotes, se o número de peças por tamanho e cor se encontra correto. Esta ordem de corte é encaminhada para a costura, para a confirmação das peças. Anexo 2 .

Onde estava localizada a mesa de estampa não havia muita iluminação, era apertado, não tendo muito espaço entre uma mesa a outra, foi realizada uma mudança, com a mesa, estudamos uma maneira para não mover os equipamentos do lugar, resolvemos então virar a mesa, para nossa surpresa, houve uma melhora, pois vem uma iluminação natural pela porta e o espaço aumentou um pouco, além de mudar de lugar, os funcionários acharam melhor essa forma, tentamos rebaixar as lâmpadas para clarear mais as mesas.

O correto planejamento da iluminação e das cores contribui para aumentar a satisfação no trabalho, melhorar a produtividade e reduzir a fadiga e os acidentes.

A intensidade da luz que incide sobre a superfície de trabalho deve ser suficiente para garantir uma boa visibilidade. Além disso, o contraste entre a figura e o fundo também é importante .

Figura 19 - Antes

Depois

Foi observado que o funcionário (Everton) inclina muito a cabeça ao estampar.

Figura 20 - Postura

A cabeça de uma adulto pesa 4 a 5 Kg, quando a cabeça inclina a mais de 30 graus para a frente, os músculos do pescoço são tencionados para manter essa postura e começam a provocar dores na nuca e nos ombros.

Nesse caso, tomamos a providência.de restabelecer a postura vertical da cabeça, com uma inclinação de até 20 graus, fizemos uma marcação no chão de onde ele poderia ficar, não ultrapassando essa faixa, pois ficando um pouco longe da mesa de estampar inclina-se menos a cabeça. O funcionário disse que nunca sentiu nenhuma dor.

O Everton passa 8 horas estampando camisetas, permanecendo em pé, com movimentos repetitivos e com posturas prolongadas tornando-se muito fatigantes, porque exige muito trabalho estático da musculatura envolvida para manter essa posição. O longo prazo pode produzir lesões nos músculos e articulações. Poderia ser prevenido com uma alternância das posturas ou tarefas, mas no momento não há nenhuma atividade a mais para que ocorra uma alternância de tarefa, única providência que tomamos foi uma pausa a cada 30 min. De 5 min. Para se fazer um alongamento.

Para o trabalho essencialmente manual de pé, as alturas recomendadas são de 5 a 10 cm abaixo da altura dos cotovelos. A altura média dos cotovelos (distância chão até o lado inferior do cotovelo dobrado em ângulo reto, com o braço na posição vertical) perfaz no homem 105 cm. A altura média de trabalho é entre 95 a 100 cm para os homens.

Como é um trabalho muito repetitivo estampar se tornou uma rotina diária, provocando um trabalho fatigante. Estampar é para o Everton uma atividade que se tornou sem graça. Percebi que os superiores de Everton não o elogiam, não o motivam causando com isso a falta de estimulo, fatiga e monotonia. Pois *fadiga se denomina com uma capacidade de produção diminuída e uma perda de motivação para qualquer atividade*.

A fadiga é causada por diversos fatores, cujos efeitos são cumulativos. Em primeiro lugar, estão os fatores fisiológicos, relacionadas com o tempo de jornada de trabalho físico e mental. Depois, há uma série de fatores psicológicos, como a monotonia e os fatores ambientais e sociais. Monotonia é uma reação do organismo a uma situação pobre em estímulos ou em condições com pequenas variações dos estímulos. Os mais importantes sintomas da monotonia são os sinais de fadiga, sonolência, falta de disposição e uma diminuição da atenção.

Monotonia “é uma reação do organismo a uma situação pobre em estímulos ou em condições com pequenas variações dos estímulos. Os mais importantes sintomas da monotonia são os sinais de fadiga, sonolência, falta de disposição e uma diminuição da atenção. Na indústria e no trânsito estas condições surgem frequentemente e geram a monotonia.”
Conversamos com os superiores de Everton e explicamos a necessidade do elogio e passar de alguma forma uma tarefa que estimulasse ou exercesse sua inteligência, pois assim, ele se tornará uma pessoa mais interessada e se esforçará para poder produzir melhor, pois se sentirá útil.

A monotonia e a fadiga estão presentes em todos os trabalhos, não podem ser totalmente eliminadas, somente controlados e substituídos por ambientes mais interessantes e motivadores.

Um dos problemas mais grave que encontrei na indústria é que as peças são cortadas sem nenhuma segurança ao trabalhador, pois no corte se usa uma luva de malha de aço, para que não ocorram acidentes de trabalho. Essa luva já está sendo providenciada.

Figura 21 - Corte

Na estamparia é um ambiente muito quente e o calor atrapalha o rendimento do trabalhador, então fizemos um cálculo para uma provável instalação de exaustores. Fizemos uma pesquisa para saber qual o melhor exaustor, a nossa escolha foi um

exaustor eólico, funciona através de energia natural, com o vento ou uma simples brisa, obtendo renovação e circulação de ar. Proporciona uma exaustão ininterrupta de gases, fumaça e calor, deixando o ambiente agradável. São utilizadas para combater problemas de calor, fumaça, mau cheiro, gazes tóxicas e partículas suspensas.

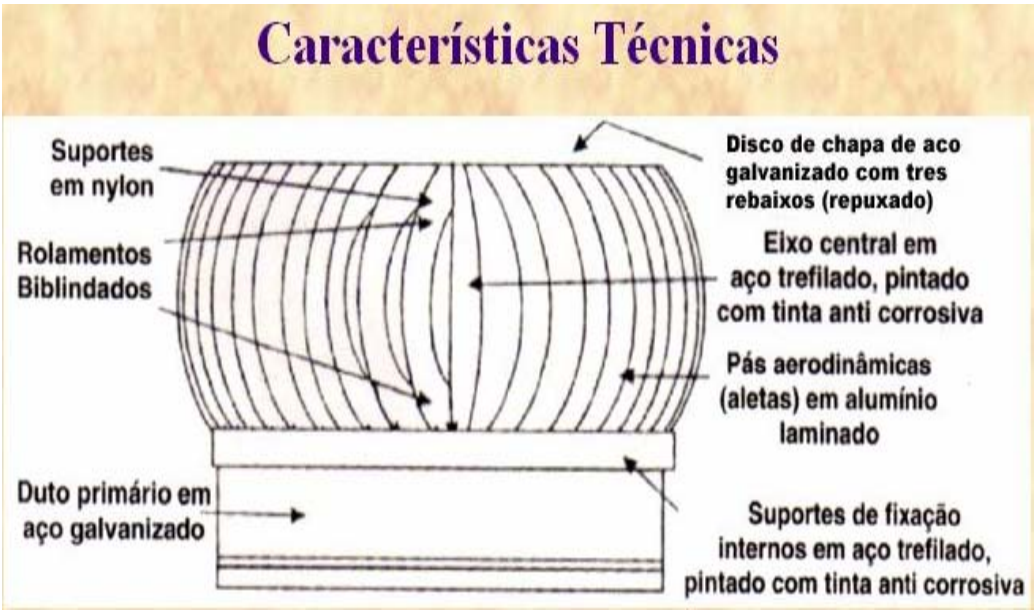


Figura 22 - Exaustores

Fonte: www.arpuro.com.br

Cálculo do número de aparelhos necessários:

O número ideal de exaustores é calculado pela seguinte fórmula:

V X N / F = Números de aparelhos

Onde:

V= Volume do ambiente em m^3 (largura x comprimento x altura)

N= Número de trocas de ar segundo a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) – em ambiente de pintura – 50 trocas.

F=Vazão estimada dos aparelhos para um vento (nos exaustores EÓLICOS a vazão é de = 4.000 m^3 de ar/hora), com ventos, em média, de 10 Km/H.

V= 8m x 10m x 3,0 m = 240 m^3

N= 50 trocas

F= 4.000 m^3 /hora (poder de exaustão do aparelho com média de 10 Km/h).

Portanto, substituindo na fórmula temos:

240 x 50 / 4.000 = **3 Exaustores**

Através desse cálculo obtemos que a estamparia necessita de 3 (três) exaustores para se ter um ambiente agradável, a alta gerência realmente sabe da necessidade de exaustores na empresa, mas por agora não será instalada, ficando por enquanto só com os ventiladores de teto que a empresa possui.

O equipamento flasch-cure utilizado para a secagem de tintas com glitter, emite uma claridade muito forte quando trabalhado muito tempo, faz com que a nossa vista fique embasado e deixando-nos com dor de cabeça, foi proposto que fizesse uma experimentação de um capacete que é utilizado nas indústrias de metalúrgica ou que usasse óculos escuros com lentes especiais para a tal claridade.

14. CONCLUSÃO

A realização deste trabalho teve como objetivo avaliar a ergonomia na estamparia para uma melhor satisfação e qualidade nas condições de trabalho, o qual vai refletir na

qualidade do produto final, pois o ambiente influi muito na forma como o operador desenvolve suas atividades. Com o ambiente ergonômico e harmonioso produz mais e com mais qualidade, que é a exigência do mercado consumidor moderno que tem muitas opções de escolha, além de ser uma exigência em termos legais, conforme observamos nas normas do Código de Defesa e do Consumidor.

A Ergonomia foi bem recebida e aceita pelos funcionários, que foi mais fácil adaptação e assim me motivava a fazer mais melhoria na estamparia, pois se via que o funcionário estava disposto a ter ajudar e ser ajudado de alguma forma, para melhorar sua qualidade de vida no trabalho.

Fizemos algumas mudanças de equipamento de lugar para melhorar a iluminação, para garantir uma boa visibilidade, pois o contraste entre a figura e o fundo é de grande importância numa estamparia, rebaixamos as iluminarias, isso contribuiu para aumentar a satisfação no trabalho, melhorar a produtividade e reduzir a fadiga .

Apenas algumas adaptações realizadas notavam-se a diferença no trabalho e no bem estar do funcionário, o Everton reclamava que sentia dores no pescoço e seu rendimento diminuía com essa dor, colocamos logo abaixo da mesa de estampar uma fita crepe onde ele não poderia ultrapassar, e consequentemente essa dor no pescoço não foi mais freqüente e seu rendimento também melhorava.

Uma das dificuldades que encontrei foi a resistência do proprietário a querer melhorar o ambiente, por ser um ambiente familiar, não poderia dispor de nenhum valor o que fizemos então nesse estudo foi fazer algumas modificações que não custaria muito.

Uma das coisas que percebi é a falta de elogio, motivação isso faz com que o trabalhador trabalhe por obrigação, não por prazer. Um trabalhador desmotivado provoca mais erro, a sua alta estima está baixa, não se importando para os erros, apenas uma palavra de carinho faz bem para todo mundo e consequentemente para a empresa e para o consumidor que tem um produto com mais qualidade.

Para melhorar ainda mais a produtividade, fiz um cálculo para exaustores para uma futura instalação, pois a estamparia necessita de um ambiente que tenha uma ventilação

adequada, do equilíbrio térmico, da sensação de conforto, e de melhores condições ambientais que a produtividade pode ser facilmente alcançada com a satisfação do trabalhador e consequentemente reflete na produção.

Um ambiente sempre tem que estar em constante mudança, pois sempre há o que ser melhorado, para atender as necessidades do empregado. Um empregado contente e satisfeito trabalha com mais ânimo e menos erro.

- Comparações do Antes e Depois da Realização da Implantação da Ergonomia

Setor	Antes	Depois
Escritório	Sem nenhuma forma de controle de pedidos.	Elaborada a ordem de pedido e ordem de corte.
Iluminação	Pouca iluminação.	Rebaixamento das Iluminárias e Estudo do Layout para as máquinas.
Postura	Incorreta – Inclinação a mais de 30 graus.	Uma inclinação de até 20 graus.
Fadiga/Monotonia	Movimentos repetitivos e com posturas prolongadas sem nenhuma pausa.	Pausa a cada 30 minutos de 5 minutos para fazer alongamentos.
Corte	Sem nenhuma proteção.	Utilização da luva de malha de aço.
Exaustor	Ambiente muito quente.	Cálculo para a implantação de exautores.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

IIDA, Itiro. Ergonomia: projeto e produção. 9.ed.São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda,2003.

ABRANTES, Antonio Francisco. Atualidades em Ergonomia – Logística, Movimentação de Matérias, Engenharia Industrial, Escritórios, ed.São Paulo: Editora Imam,2004.

KROEME, K.H.E. e GRANDJEAN E. Manual da Ergonomia: Adaptando o trabalho ao homem.trad. Lia Buarque de Macedo Guimarães- 5 ed.-Porto Alegre: Bookman,2005.

GRANDJEAN, Etienne. Manual da Ergonomia: Adaptando o trabalho ao homem. Trad. João Pedro Stein. – Porto Alegre: Arte Médicas,1998.

PALMER, Colin. Ergonomia.trad.de Almir da Silva Mendonça, Rio de Janeiro, Ed.Fundação Getulio Vargas,1976.

Manual de Legislação Atlas – Segurança e Medicina do Trabalho, coordenação e supervisão da Equipe Atlas,55º Edição,2004.

PANERO, Julius e ZELNIK,Martin. Dimensionamento Humano para espaços interiores, trad.Anita Regina Di Marco-Editorial Gustavo Gili,AS,Barcelona,2002.

LAVILLE, Antonie. Ergonomia.;trad. Márcia Maria Neves Teixeira. São Paulo, EPU, Ed.da Universidade de São Paulo, 1977.

DUL, Jan e WEERDMEESTER Bernard. Ergonomia Prática, trad. Itiro Iida.-2.ed.rev. e ampl. São Paulo :Edgar Blucher,2004.

TILLEY, Alvin. As Medidas do Homem e da Mulher, trad. Alexandre Salvaterra.-Porto Alegre:Bookman,2005.

www.ergonomia.com.br

http://www.eps.ufsc.br/ergon/revista/resumos.htm

http://www.ergonomia.cjb.net/

ARAÚJO, M.Manual do Engenheiro Têxtil, Fundação Calouste Gulbenkian,1996

ANEXO

ANEXO 1– Pedido do Cliente

ORDEM DE PEDIDO

Nº do pedido						
Cliente:						
Referência						
Detalhe sobre a estampa		frente		costa		manga
Localização estampa		direita		centralizada		esquerda
Quantidade de cores na estampa						
Cores da estampa						

Quantidade e cor da peça			
Cor			
P			
M			
G			
GG			

Observações	

ANEXO 2– Ordem de corte para a confirmação de quantidades de peças.

ORDEM DE CORTE

Nº de corte	
Cliente:	
Referência	

Quantidade e cor da peça			
Cor			
P			
M			
G			
GG			

Observações	