

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

**Análise Ergonômica e de Segurança Realizada em um Posto  
de Trabalho: Estudo de Caso em uma Tecelagem de  
Pequeno Porte**

*Samir Aparecido Célico*

**TCC-EP-57-2007**

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

**Análise Ergonômica e de Segurança Realizada em um Posto  
de Trabalho: Estudo de Caso em uma Tecelagem de  
Pequeno Porte**

*Samir Aparecido Célico*

**TCC-EP-57-2007**

Relatório Técnico apresentado como requisito de  
avaliação no curso de graduação em Engenharia de  
Produção na Universidade Estadual de Maringá – UEM.  
Orientador(a): Prof.<sup>(a)</sup>: Maria de Lourdes Santiago Luz

**Maringá - Paraná  
2007**

**Samir Aparecido Célico**

**Análise Ergonômica e de Segurança Realizada em um Posto de Trabalho: Estudo de Caso em uma Tecelagem de Pequeno Porte**

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<sup>ª</sup>. Maria de Lourdes Santiago Luz  
Departamento de Engenharia de Produção, CTC

---

Prof<sup>ª</sup>. Edílson Castro  
Departamento de Informática, CTC

Maringá, outubro de 2007

## RESUMO

Esta pesquisa foi realizada em uma indústria de pequeno porte, que tem como atividade principal a fabricação de meias. O objetivo da pesquisa foi realizar uma análise de um posto de trabalho que possuía um alto índice de absenteísmo das trabalhadoras, focando as características do ambiente de trabalho, como temperatura, ruído e aspectos antropométricos que envolviam o posto de trabalho. De posse desses dados, procurou-se comparar com a situação dita “ideal” apresentada pela literatura especializada, literatura essa fundamentada na ergonomia. Foram aplicados questionários para a coleta de dados, bem como foram realizadas medições diretas no posto. Os resultados obtidos identificaram várias não conformidades presentes no ambiente de trabalho, itens que levavam as trabalhadoras a realizarem esforços excessivos, comprometendo assim o desenvolvimento das atividades, bem como a permanência naquele setor.

Palavras-chave: Análise ergonômica; Antropometria; Posto de trabalho

# SUMÁRIO

RESUMO .....	IV
SUMÁRIO.....	V
LISTA DE ILUSTRAÇÕES .....	VII
LISTA DE TABELAS .....	VIII
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....	IX
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO.....	2
1.1.1 <i>Objetivo Geral</i> .....	2
1.1.2 <i>Objetivos Específicos</i> .....	2
1.2 JUSTIFICATIVA.....	3
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	3
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>5</b>
2.1 ERGONOMIA.....	5
2.2 UM BREVE RELATO DA HISTÓRIA DA ERGONOMIA.....	7
2.3 <i>O Homem e o Trabalho</i> .....	7
2.3.1 <i>Taylorismo e a ergonomia</i> .....	8
2.4 ABORDAGENS EM ERGONOMIA.....	9
2.5 FASES DA ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO.....	10
2.5.1 <i>Os 10 Tipos de Solução Ergonômica</i> .....	12
2.6 POSTO DE TRABALHO.....	13
2.6.1 <i>Mobiliário</i> .....	13
2.6.1.1 <i>Postura</i> .....	15
2.6.1.2 <i>Medidas antropométricas</i> .....	16
2.6.2 <i>Condições Ambientais</i> .....	17
2.6.2.1 <i>Ruído</i> .....	17
2.6.2.2 <i>Temperatura</i> .....	18
2.6.2.3 <i>Conforto Térmico</i> .....	18
2.6.2.4 <i>Iluminação</i> .....	19
<b>3 NORMAS REGULAMENTADORAS.....</b>	<b>21</b>
3.1 NR-6 – EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI .....	21
3.2 NR-17 – ERGONOMIA.....	22
3.3 NR -15 – ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES .....	23
3.3.1 <i>Ruído</i> .....	23
3.3.2 <i>Temperatura</i> .....	23
3.3.3 <i>Iluminação</i> .....	25
<b>4 ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>26</b>
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA: .....	26
4.2 FLUXO DO PROCESSO .....	26
4.3 ANÁLISE E COLETA DE DADOS.....	28
4.3.1 <i>Caracterização do Posto de Trabalho: mobiliário, ambiente e atividades</i> .....	28
4.3.2 <i>Resultado e discussão</i> .....	32
4.3.3 <i>Proposta de readequação do posto de trabalho</i> .....	35
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>37</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>38</b>

	vi
<b>ANEXO A - AVALIAÇÃO SIMPLIFICADA DO FATOR BIOMECÂNICO .....</b>	<b>39</b>
<b>ANEXO B – NR-17 .....</b>	<b>42</b>
<b>APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PARA UM POSTO DE TRABALHO .....</b>	<b>47</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: ALTURA DOS PLANOS DE TRABALHO EMPÉ EM RELAÇÃO AO TIPO DE TAREFA A SER EXECUTADA .....	14
FIGURA 2: ÁREAS DE ALCANCES ÓTIMO E MÁXIMO NA MESA, PARA O TRABALHO SENTADO .....	14
FIGURA 3: ALTURA DE ALCANCE DAS MÃOS PARA TRABALHO EM PÉ .....	15
FIGURA 4: DIAGRAMA DE TEMPERATURA EFETIVA, MOSTRANDO ZONA DE MAIOR CONFORTO TÉRMICO PARA O ORGANISMO. ....	19
FIGURA 5: SETOR DE MODELAGEM .....	27
FIGURA 6: POSTO DE TRABALHO ATUAL .....	28
FIGURA 7: GRÁFICO DE TEMPERATURA, VENTILAÇÃO E RUÍDO .....	31
FIGURA 8: GRÁFICO DE DORES NOS MEMBROS SUPERIORES E INFERIORES .....	31
FIGURA 9: GRÁFICO DE DORES DE CABEÇA E DIFICULDADE DE AUDIÇÃO .....	32
FIGURA 10: POSTO DE TRABALHO MODIFICADO .....	35
FIGURA 11: CADEIRA PARA TRABALHO EM PÉ .....	36

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: LIMITES DE TOLERÂNCIA PARA RUÍDO CONTÍNUO OU INTERMITENTE .....	23
QUADRO 1 - REGIME DE TRABALHO INTERMITENTE COM DESCANSO NO PRÓPRIO LOCAL DE TRABALHO .....	24
QUADRO 2 - REGIME DE TRABALHO INTERMITENTE COM DESCANSO EM OUTRO LOCAL.....	24
QUADRO 3 - TAXAS DE METABOLISMO POR TIPO DE ATIVIDADE.....	25
QUADRO 4 – NÍVEIS DE ILUMINAÇÃO RECOMENDADOS PARA ALGUMAS TAREFASTÍPICAS .....	25
QUADRO 5 - CARACTERIZAÇÃO DO TRABALHADOR .....	30
QUADRO 6 – RESULTADO DO QUESTIONÁRIO.....	30
QUADRO 7 – MEDIÇÃO DE TEMPERATURA E RUÍDO .....	32

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

NR    NORMA REGULAMENTADORA

# 1 INTRODUÇÃO

No contexto de um mundo globalizado, as empresas estão constantemente buscando novas tecnologias, visando à melhoria dos produtos e serviços prestados, e com isto garantir a sua sobrevivência. Mas, alguns problemas aparecem na implantação destas modificações, em sua maioria no aspecto humano, onde o homem tem que se adaptar a todas estas mudanças, sendo que o correto seriam as mudanças se adequarem ao homem. E a Ergonomia é exatamente a ferramenta de ligação entre homem-máquina, ou seja, é o estudo da adaptação do trabalho ao homem (IIDA, 1990).

A Ergonomia tem como principais objetivos a segurança, a satisfação e o bem-estar dos trabalhadores no seu relacionamento com sistemas produtivos. Ela surgiu com grande impacto durante a II Guerra mundial, onde necessitou-se da adaptação das novas tecnologias ao homem para melhorar o seu desempenho, e também na utilização destas para os processos de produção. As mudanças feitas nos *layouts* de produção, reprojeto de ferramentas, melhorias das condições do local de trabalho, e modificações nos movimentos biomecânicos tiveram de ser realizadas durante o processo de produção para facilitar o trabalho do ser humano.

A Ergonomia melhora as condições de trabalho aumentando a eficiência, reduzindo o desconforto físico e os custos humanos, aumentando com isso a produção. Estes conflitos aparecem como custo humano para os trabalhadores na forma de fadiga, doenças profissionais, lesões temporárias ou permanentes, mutilações, mortes, incidentes, erros excessivos, paradas não controladas, lentidão e outros problemas de desempenho ,gerando acréscimo nos custo da produção, desperdício de matérias-primas, baixa qualidade dos produtos executados (Moraes, 2000).

Para se obter uma produção desejada deve existir uma eficiente interação entre o homem, sistema produtivo e a organização. Esta interação é muito difícil de ser alcançada, pois as empresas têm limitações quanto aos problemas organizacionais, com áreas inadequadas para o desenvolvimento das tarefas, bem como ferramentas e equipamentos, que quando utilizados são feitos de forma inadequada. Estas empresas em sua grande maioria não utilizam os conhecimentos da Ergonomia para alcançar estes objetivos.

O presente trabalho pretende estabelecer parâmetros que permitam a melhoria das condições de relação entre o homem e seu ambiente de trabalho. Neste sentido, ambiente não abrange somente o meio propriamente dito, mas também os métodos e a organização deste trabalho.

A análise será realizada em uma tecelagem, observando um posto de trabalho buscando propor um ambiente mais seguro, satisfatório e o bem-estar dos trabalhadores com relação aos sistemas produtivos. Ajudando, assim, a reduzir o alto índice de absentismo com os colaboradores que trabalham neste posto.

Para respaldo serão utilizadas as normas: NR6 (Equipamentos de Proteção Individual), NR15 (Atividades e Operações Insalubres) e NR17 (Ergonomia).

## **1.1 Objetivos do Trabalho**

### **1.1.1 Objetivo geral**

O objetivo geral do trabalho é analisar o posto de trabalho das passadeiras, com os conhecimentos da ergonomia, visando melhorar as condições de trabalho no processo produtivo.

### **1.1. 2 Objetivos específicos**

Como objetivos específicos, busca-se :

- Levantar referencial teórico sobre os seguintes temas: ergonomia, as NR's, e conceitos ergonômicos aplicáveis a análise de um posto de trabalho, tais como: iluminação, temperatura, ruído e outros.
- Realizar uma análise ergonômica do trabalho no posto.
- Identificar condições ambientais no local de trabalho.
- Elaborar recomendações ergonômicas para melhorar as condições de trabalho visando a redução de absenteísmo.

## **1.2 Justificativa**

O setor de confecção industrial é um dos setores que mais contribui com a economia brasileira, sendo ele gerador de milhares de empregos diretos e indiretos. Com isto, fábricas buscam aumentar a produtividade e, conseqüentemente, a lucratividade. Mas com isto, esquecem-se do bem-estar do funcionário durante o processo produtivo, obrigando-o a adaptar-se ao trabalho e não o contrário.

Uma das conseqüências desta adaptação forçada é o alto índice de absenteísmo e rotatividade em determinados postos de trabalho, devido a doenças ocupacionais. Com isto, a fábrica têm redução da produção e perda do patrimônio intelectual.

O estudo ergonômico verifica os diversos fatores que causam danos a saúde dos operários e os fatores que interferem no melhor desenvolvimento da atividade produtiva dos mesmos, podendo intervir e elevar sua produção, sem prejuízo a sua capacidade de trabalho.

Esta pesquisa mostra as vantagens da aplicação dos conhecimentos em ergonomia como importante ferramenta na análise do posto de trabalho.

## **1.3 Estrutura do Trabalho**

Este trabalho de conclusão de curso está dividido em cinco capítulos. O primeiro é composto pela introdução do trabalho, objetivos, relevância, estrutura e limitações do trabalho.

No Capítulo 2 é apresentada a revisão bibliográfica sobre: Ergonomia, definição de trabalho e análise do posto de trabalho (iluminação, ruído, postura).

No Capítulo 3 são apresentadas as Normas Regulamentadoras aplicadas na análise deste trabalho.

No Capítulo 4 é apresentado o estudo de caso, com a análise ergonômica do posto das passarelas, mostrando todos os pontos importantes para um melhor aproveitamento das condições de trabalho e fazendo modificações no posto observado.

No Capítulo 5 são apresentadas as conclusões do trabalho.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo será apresentado o conceito de ergonomia, um sucinto relato sobre o surgimento, evolução e a sua empregabilidade de forma a respaldar a análise do posto de trabalho. Para respaldo legal será apresentado as NR's 6, 15 e 17.

### 2.1 Ergonomia

Na literatura encontram-se várias definições para a Ergonomia, dentre elas a de ser uma tecnologia interdisciplinar que utiliza várias ciências subsidiárias como: fisiologia, antropometria, biomecânica, psicologia, medicina do trabalho, física, química, toxicologia, higiene e segurança, organização e métodos e demais tecnologias (CASTILHO, 2006).

Laville (1977) explica que ergonomia pode ser considerada como “conjunto de conhecimentos a respeito do desempenho do ser humano em atividade afim de aplicá-los a concepção de tarefas, dos instrumentos, das máquinas e dos sistemas de produção”.

Já Leplat (1986) ergonomia é “uma tecnologia e não uma ciência, cujo objetivo é a melhoria do sistema Homem-Máquina segundo alguns critérios entre os quais estão os que dizem respeito ao operador, como por exemplo, o conforto, a segurança, a satisfação”. (Apud CASTILHO, 2006).

Iida (1990) resume todas as definições afirmando que “a ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem”. Para *Ergonomics Research Society*: “Ergonomia é o estudo do relacionamento entre o homem e o seu trabalho, equipamento e ambiente, e particularmente a aplicação dos conhecimentos da anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas surgidos desses relacionamentos” (apud Iida, 1990).

Laville (1977) ressalta que a ergonomia tem que ser utilizada para gerar o máximo conforto, segurança, bem-estar e aos trabalhadores em seu ambiente de trabalho. Assim podemos concluir que a ergonomia está relacionada com aspectos organizacionais do trabalho, procurando reduzir a fadiga e a monotonia principalmente pela eliminação do trabalho altamente repetitivo.

A Ergonomia envolve diversos aspectos do comportamento humano no trabalho :

- a) homem: características físicas, fisiológicas, psicológicas e sociais;
- b) máquina: máquina é toda a ajuda material que o homem utiliza no seu trabalho, englobando os equipamentos, ferramentas, mobiliários e instalações;
- c) ambiente: aborda características do ambiente físico que envolve o homem durante a sua jornada de trabalho como: temperatura, ruído, vibrações, luz, cores, gases e outros;
- e) informação: é a comunicação existente entre os elementos de um sistema, a transmissão de informações, o processamento e a tomada de decisões;
- f) organização: é a interação de todos os elementos citados ( Homem, Máquina, Ambiente, Informação) no sistema produtivo estudando ainda aspectos como horários, turnos de trabalho e formação de equipes;
- g) Conseqüências do Trabalho: envolve questões de controles bem como tarefas de inspeções, estudo dos erros e acidentes, para além de gastos energéticos, fadiga e estresse;

Vieira (2005, p.3), explica que a ergonomia possui dois objetivos, sendo o primeiro de conforto e saúde dos trabalhadores, e o segundo a de aplicação empresarial, onde a organização mede a sua aplicabilidade através do custo/benefício.

Dentre os benefícios empresariais, pode-se citar: aumento de produtividade e de qualidade no produto, redução de desperdício no tempo de produção, economia de energia física, mão-de-obra. Dentre outros objetivos, pode-se citar os de difícil mensuração, tais como: diminuição de faltas dos trabalhadores devida a doenças ocupacionais e acidentes e aumento da motivação.

Com isto, percebemos que ela contribui para uma melhor eficiência, confiabilidade e qualidade nas operações e um ambiente de trabalho mais saudável. Isto só pode ser feito basicamente através do aperfeiçoamento do sistema homem-máquina, organização do trabalho e melhoria das condições do trabalho.

## 2.2 Um Breve Relato da História da Ergonomia

Segundo Iida (1990, p. 2), a Ergonomia tem como data “oficial” de nascimento 12 de junho de 1949, dia em que pesquisadores e cientistas reuniram-se na Inglaterra, pela primeira vez, para discutir e formalizar a existência desse novo ramo de aplicação interdisciplinar da ciência. Na segunda reunião desse mesmo grupo em 1950, foi proposto o neologismo *ergonomia*, onde *ergo* que do grego significa trabalho e *nomos* significa regras, leis naturais.

No entanto, este termo já tinha sido utilizado por Wojty Yastembowsky (1857) no artigo intitulado “Ensaio de ergonomia ou ciências do trabalho, baseada nas leis objetivas da ciência sobre a natureza”.

Por volta de 1900 começaram a surgir pesquisas na área da fisiologia do trabalho, na tentativa de transferir para o terreno prático os conhecimentos gerados em laboratório. Em 1913, Max Ruber cria um centro dedicado aos estudos da fisiologia do trabalho.

Iida (1990) relata que foi durante a I Guerra Mundial que fisiologistas foram chamados, tendo intuito de aumentar a produtividade de fábricas bélicas. Entretanto, só depois da II Guerra Mundial é que foi possível reunir, numa ampla escala, as contribuições da engenharia aplicada às contribuições da biologia acadêmica. O impulso que determinou esse desenvolvimento se prendeu às alterações introduzidas nos projetos de canhões, tanques e aviões, capazes de operar em velocidade maiores, aumentando, assim, a carga de responsabilidade do operador que deveria manter a um mínimo período de ajustagem. A partir daí, tornou-se essencial unir os dois grupos - os que conheciam as capacidades humanas e os que conheciam a máquina. Anatomistas, fisiólogos e psicólogos experimentaram trabalhar com engenheiros, de modo a transformar o binômio homem-máquina numa arma eficaz de luta. O sucesso desse trabalho resultou no apoio contínuo para uma aplicação mais ampla dos resultados das pesquisas em ergonomia.

## 2.3 O Homem e o Trabalho

No sentido etimológico do termo, ergonomia significa estudo das normas do trabalho. Portanto, faz-se necessário aprofundar esta definição e o objeto que ela designa, o trabalho.

Isto é necessário para determinar o campo de estudo da ergonomia e as relações que ela mantém com o conhecimento científico e com a realidade social.

A primeira definição conhecida de trabalho está escrita nas Sagradas Escrituras em Gênesis 3:17b-19 *“Disse, pois, o Senhor Deus ao ser humano: maldita é a terra por tua causa; em fadiga comerás dela todos os dias da tua vida. Do suor do teu rosto comerás o teu pão, até que tornes à terra, porque dela foste tomado; pois és pó, e ao pó tornarás”*.

Segundo Castilho (2006) afirma que diante disto, e do ponto de vista etimológico, a palavra “trabalho”, comporta todo um pano de fundo de sofrimento, pena e constrangimento. Este sentido vem do latim popular *‘tripalium’*, que era um instrumento de tortura. Da mesma forma, o verbo “trabalhar” vem do latim popular *‘tripaliare’*, que significa torturar com o *‘tripalium’*.

O autor afirma que por outro lado, os gregos já utilizavam duas palavras diferentes para designar o trabalho: *‘ponos’* que faz referência ao esforço e a penalidade, e *‘ergon’*, que designa a criação, a obra de arte.

Para MARX:

*“o trabalho é, primeiramente, um ato que se passa entre o homem e a natureza. O homem desenvolve em relação à natureza o papel de uma potência natural. As forças, cujo seu corpo é dotado, braços e pernas, cabeça e mãos, ele as coloca em movimento a fim de se apropriar das matérias, lhes dando uma forma útil a sua vida”* (apud Castilho, 2006, p. 2).

Neste sentido, a atividade de trabalho é a maneira como esse resultado é obtido, isto é, a ação ou forma de trabalhar uma matéria, de manejar um instrumento, maneira como uma coisa criada pelo homem foi executada, explicação esta dada por Taylor.

### **2.3.1 Taylorismo e a ergonomia**

Iida (1990, p. 4) relata que Taylor defendia que o trabalhador deveria ser cientificamente observado de modo que fosse estabelecido o modo correto de executar uma atividade, usando as ferramentas corretas.

Taylor afirmava que o mais simples trabalho, por exemplo, o de carregamento de carvão com a pá, deveria ser cuidadosamente estudado de modo a determinar o seu tamanho adequado

para cada tipo de material, e assim, descobrindo qual o melhor método de realizar o trabalho, não deixando ao livre arbítrio do operário.

Muitos conceitos deixados por Taylor foram questionados, dentre eles, o de controlar operador. Em vez de controlar individualmente cada trabalhador, eles foram dirigidos para aspectos mais globais de produção e de qualidade. Essas mudanças trouxeram maior liberdade e responsabilidade ao trabalhador, assim melhores resultados.

## **2.4 Abordagens em Ergonomia**

As abordagens ergonômicas visam identificar, através de observações no local de trabalho, que fatores interferem nas condições de trabalho. Pode-se classificar estas abordagens em dois tipos: Análise de Sistemas e Análise dos Postos de Trabalho.

Wisner (1994) descreve como é feita esta abordagem, “Não se trata mais de fazer com que a tarefa seja descrita pela direção, e sim de analisar as atividades de trabalho...” e também complementa com a seguinte descrição, “Todas as atividades devem ser observadas, sejam elas prescritas, imprevistas ou até inconscientes por parte dos trabalhadores”.

A Análise de Sistemas é a preocupação com o funcionamento global de uma equipe de trabalho utilizando uma ou mais máquinas (Iida,1990). Já a Análise dos Postos de Trabalho é a abordagem ergonômica ao nível do posto de trabalho, priorizando as análises da tarefa e da atividade, com as posturas e os movimentos realizados, como também suas exigências físicas e psicológicas do trabalhador (Iida,1990).

Logo na análise ergonômica do trabalho são estudados detalhadamente todos os aspectos importantes relacionados ao trabalho, desde os aspectos físicos, ambientais e organizacionais do trabalho, como seus componentes no desenvolvimento de sua atividade.

## 2.5 Fases da Análise Ergonômica do Trabalho

A análise ergonômica do trabalho visa conhecer o que é realmente feito na prática, e mostrando a diferença entre o trabalho real e a tarefa prescrita (o que deve ser feito) comparando-os, e quais as causas destas diferenças.

E conforme Souza:

“...através da análise do trabalho é possível entender a atividade dos trabalhadores (incluindo, por exemplo, posturas, esforços, busca de informação, tomada de decisão, comunicações) como resposta pessoal a uma série de determinantes, algumas das quais relacionadas à empresa (projeto da estação de trabalho, organização do trabalho formal, restrição de tempo, etc..) e outras relacionadas ao operador (idade, características antropométricas, experiências, etc...)”. (Apud MELLO, 1997, p. 11)

Então o objetivo da análise ergonômica do trabalho é a análise das exigências e das condições da tarefa e também a análise das atividades realizadas pelos trabalhadores para realizarem sua função (MELLO,1997).

Segundo Santos (1995), a análise ergonômica exige : “conhecimentos científicos sobre o homem em atividade; Discussão dos objetivos do estudo com o conjunto das pessoas envolvidas; Aceitação dos trabalhadores que ocupam o posto a ser estudado; Esclarecimento, quanto ao desenvolvimento do estudo e da utilização dos resultados; Resultados : Orientar modificações nos pontos críticos evidenciados;”

Portanto, esta fase da análise se divide em: análise da demanda, análise da tarefa, análise das atividades, diagnósticos e recomendações. Com suas recomendações, este levantamento serve para melhorar o conhecimento da situação de trabalho em estudo. A análise da demanda, segundo Santos (1995), é a definição do problema a ser analisado, a partir do entendimento das diversas partes envolvidas, ou seja, dos trabalhadores ou da direção das empresas onde surgiram o problema. Segundo Franco (1995) nesta fase procura-se também avaliar se a demanda é consistente e está de acordo com os princípios ergonômicos.

A análise da tarefa segundo Santos (1995), considera o que o trabalhador deve realizar e as condições ambientais, técnicas e organizacionais para esta realização. Já para Iida (1990), a análise da tarefa deve ser realizada em duas partes, a primeira chamada de descrição da tarefa, em um nível mais global e a segunda de descrição das ações, num nível mais detalhado.

Segundo Wisner (1994) “Sejam quais forem as modalidades da análise do trabalho que foram empregadas, é indispensável validar o trabalho de análise através de discussões com os trabalhadores,....” , ou seja deve-se sempre verificar com os trabalhadores se os dados levantados foram todos eles lembrados e se algum não foi desprezado ou tenha sua importância sido diminuído durante estas observações.

A descrição da tarefa engloba os aspectos gerais da tarefa, como: objetivo, operador, características técnicas, aplicações, condições operacionais, condições ambientais, com isso tornando esta descrição bastante detalhada.

A descrição das ações, segundo Iida (1990), se concentra mais nas características que influem no projeto da interface homem – máquina e se classificam em informações no nível sensorial do homem e, os controles, no nível motor ou das atividades musculares, ou seja, são observados em detalhes todos os movimentos empregados pelo trabalhador tanto a nível sensorial (as informações recebidas pelos sensores ou *diplays*), como a nível muscular (os controles, os membros e instrumentos movimentados durante a realização da tarefa). A análise das ações é também chamada de análise das atividades. Segundo Santos (1995) considera o que o trabalhador efetivamente realiza para executar a tarefa. Os dados são coletados momentaneamente durante o processo de observação, onde a principal atividade do trabalhador é de controlar todas as ações. Com isso podemos observar que a atividade mental prepara e controla toda atividade física do trabalhador (FRANCO, 1995).

Na elaboração do diagnósticos são analisados o sistema homem-tarefa a nível fisiológicos e psicológicos, os dados que foram levantados são analisados, e obtidos os sintomas gerados durante o trabalho, é feito com base na ergonomia um diagnóstico para o posto de trabalho.

Já as recomendações ergonômicas constituem-se na etapa mais importante da análise do trabalho para que o estudo faça efeito no posto de trabalho, pois serão mostradas as medidas que devem ser tomadas para diminuir ou eliminar os problemas que surgiram durante as atividades, e com estas recomendações poder melhorar os aspectos importantes para o bom desenvolvimento do trabalho.

### 2.5.1 Os 10 Tipos de solução ergonômica

Segundo Couto (2002) ao todo são dez tipos de solução ergonômica e devem ser instituídos na ordem apresentada abaixo:

1º solução - eliminação do movimento crítico ou postura crítica: trata-se de procurar uma nova forma de fazer a atividade, para que a ação de sobrecarga não necessite ser feita;

2º solução – pequenas melhorias: trata-se de pequenas mudanças que incluam o trabalhador. Exemplo: mudança de altura de máquina, puxadores para reduzir os esforços humanos;

3º solução – equipamentos e soluções conhecidas: seriam acessórios para facilitar a vida do trabalhador. Exemplo: talhas, paleteiras, etc;

4º solução – projetos ergonômicos;

5º solução – rodízio de tarefa: ele funciona como uma forma de reduzir a sobrecarga existente nas atividades;

6º solução – melhoria na organização do trabalho: seria o dimensionamento do trabalho (carga horária);

7º solução – condicionamento físico para o trabalhador: trata-se de preparar o trabalhador fisicamente, ofertar ginástica de aquecimento e alongamento;

8º solução – orientação ao trabalhador e cobranças de atitudes corretas: é necessário explicar o porquê de se fazer esforço reduzido e os benefícios que trará;

9º solução – seleção (mínima): trata-se da seleção de trabalhadores que se adaptem ao trabalho no caso em que não consegue adequar o trabalho ao homem;

10º solução – pausas de recuperação: devem ser adotadas no caso de atividades repetitivas;

O autor ressalta que é importante levar em consideração os fatores de: produtividade, biomecânico, fisiológico, psicofísico e vaidade.

## **2.6 Posto de Trabalho**

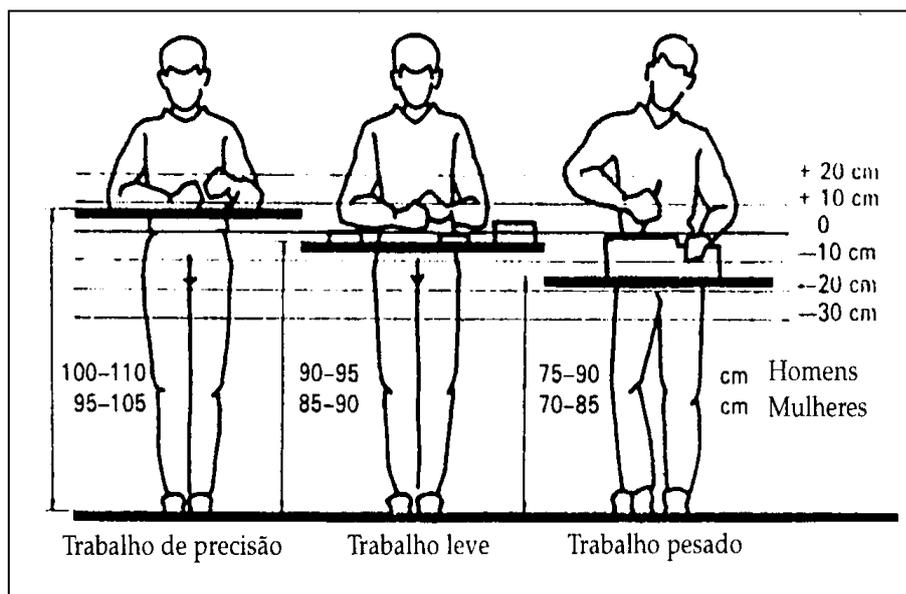
Toda atividade de trabalho está inserida numa dada área, num certo espaço. O ambiente físico ou posto de trabalho, pode favorecer ou dificultar a execução do mesmo. Seus componentes podem ser fonte de insatisfação, desconforto, sofrimento e doenças ou proporcionar a sensação de conforto (MELLO, 1997).

### **2.6.1 Mobiliário**

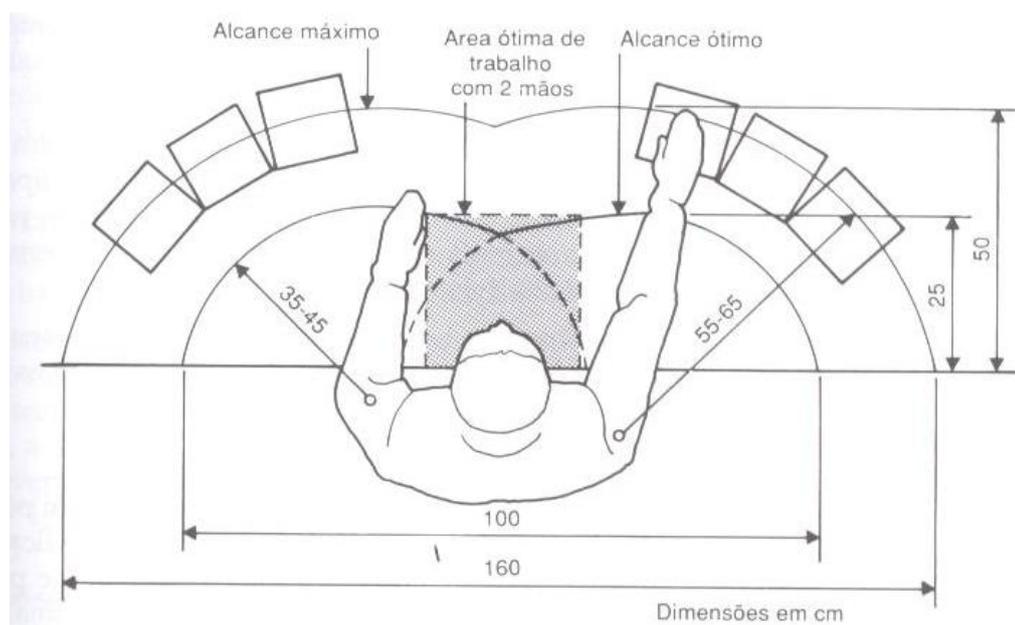
Segundo Iida (1990) todos os equipamentos que compõem um posto de trabalho devem ser adequados às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado. *Adequados à natureza do trabalho* significa que os equipamentos devem facilitar a execução da tarefa específica.

Produtos e postos de trabalho inadequados provocam tensões musculares, dores e fadiga. Às vezes podem levar a lesões irreversíveis. Na maioria dos casos, os problemas podem ser evitados com a melhoria dos postos de trabalho e dos equipamentos em uso no trabalho (SANTOS, 1995).

No caso de bancadas, Iida (1990), orienta que a altura depende da altura do cotovelo, com a pessoa em pé, e do tipo de trabalho que executa. Em geral, a superfície da bancada deve ficar de 5 a 10 cm abaixo da altura dos cotovelos. No entanto, para trabalho de precisão é necessário que a bancada seja ligeiramente mais alta, conforme visto na Figura 1. Já para superfícies horizontais, a área de alcance ótimo sobre a mesa pode ser traçada, girando os antebraços em torno dos cotovelos com os braços caídos normalmente, que será descrito um raio de 35 a 45 cm, conforme a Figura 2.



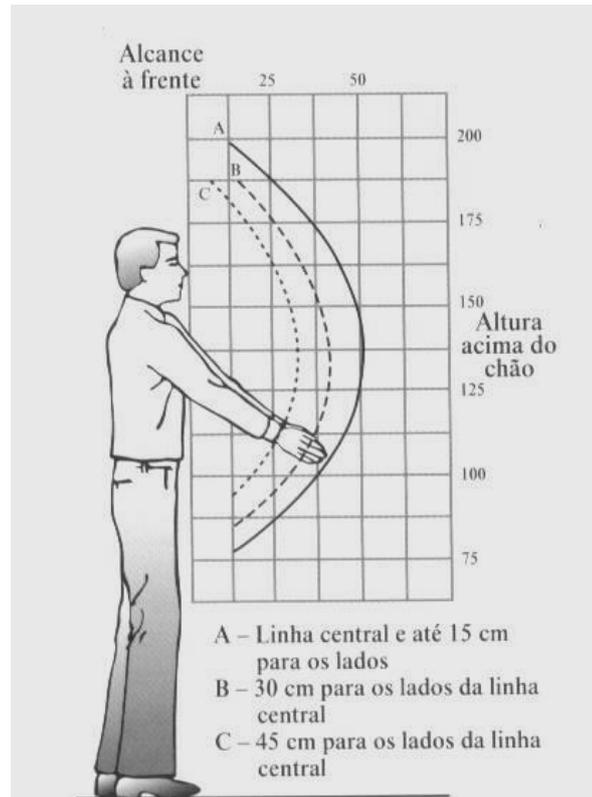
**Figura 1: Altura dos planos de trabalho em pé em relação ao tipo de tarefa a ser executada**  
**Fonte: Iida (1990)**



**Figura 2: Áreas de alcances ótimo e máximo na mesa, para o trabalho sentado**  
**Fonte: Iida (1990)**

Segundo Couto (2002), os postos de trabalho que requerem trabalhos moderados devem estar na altura do cotovelo do trabalhador. Segundo o autor, a determinação do tipo de trabalho pode ser apurada através de uma avaliação do fator biomecânico, mediante a aplicação de um questionário simplificado. O tipo de trabalho também deverá ser analisado considerando-se o ciclo de operação. Para o autor, considera-se atividades de alta repetitividade aquelas realizadas acima de mil movimentos por turno.

Afirma ainda que para um posto de trabalho com altura acima do chão compreendida entre 1,25 m e 1,50 m, deve-se manter uma distância máxima do trabalhador até o objeto de manuseio de no máximo 50 cm (alcance à frente), conforme mostrado na Figura 3.



**Figura 3: Altura de alcance das mãos para trabalho em pé.**  
 Fonte: Couto (2002)

### 2.6.1.1 Postura

A postura é objeto de estudo desde muito tempo, e pode ser conceituada como o arranjo característico que cada indivíduo encontra para sustentar o seu corpo e utilizá-lo na vida diária (Kendall apud Moser,2000).

Segundo Cury apud Moser (2000) a postura é a posição que o indivíduo assume no espaço, em função de um equilíbrio estático ou dinâmico, no desempenho de sua função.

Durante o trabalho, o homem assume duas posições básicas que é em pé ou sentado, podendo alternar entre estas duas posições. A posição sentada exige atividade muscular do dorso e do ventre para manter esta posição, e é menos cansativa que a posição em pé, além de liberar os

braços e pés, que permite grande mobilidade destes membros (Iida,1990). Já a posição em pé é mais recomendada para os casos em que há freqüente deslocamento no local de trabalho ou quando é necessário ser aplicado grandes forças para executar tarefa (DUL ,1998).

A posição em pé parada é altamente fadigante porque é exigido bastante da musculatura para manter esta posição. Segundo Iida (1990) as pessoas que executam trabalhos dinâmicos em pé, geralmente apresentam menos fadiga que aqueles que permanecem estáticas ou com pouca movimentação.

Na jornada de trabalho, o operário poderá assumir inúmeras combinações de posturas, onde em cada tipo de postura, um diferente conjunto de músculos é acionado (IIDA.1990).

Couto (2002) afirma que a postura mais conveniente para um posto de trabalho é aquela que o trabalhador escolhe e que pode ser mudada ao longo de uma jornada de trabalho.

### **2.6.1.2 Medidas antropométricas**

Iida (1990, p. 101) explica que antropometria trata de medidas físicas do corpo humano. Entretanto esta tarefa não é tão simples, pois a população contém indivíduos com os mais variados tipos. E que o maior interesse concentra-se no estudo das diferenças entre grupos e a influência de certas varáveis como etnias, regiões e cultura.

Sobra a diferença entre os indivíduos ele nos diz:

“Todas as populações humanas são compostas de indivíduos de diferentes tipos físicos ou biótipos. Pequenas diferenças nas proporções de cada segmento do corpo existem desde o nascimento e tendem a acentuar-se durante o crescimento, até a idade adulta.” (Iida, 1990, p. 101)

No Brasil, ainda não existem medidas antropométricas normalizadas da população, sendo utilizada a normas de outras nacionalidades. Assim sendo, ainda não existe medida abrangente e confiável para a população brasileira. No entanto, as medidas antropométricas brasileiras disponíveis não apresentam grande discrepância em relação as tabelas estrangeiras.

Iida (1990) afirma que é mais rápido e mais econômico utilizar dados antropométricos já disponíveis em bibliografia. No entanto deve ser acompanhado de outros cuidados tais como:

- a) o país onde foi retirada a medida;
- b) tipo de atividade exercida pelas pessoas que foram medidas;
- c) faixa etária;
- d) época
- e) condições especiais, refere-se as condições em que estas pessoas foram medidas, nuas, semi-nuas, descalças, etc.

O autor ressalta que é necessário saber para qual tipo de população as medidas serão adotadas. Caso a população seja constituída em sua maior parte por homens do que por mulheres, deverá adotar-se medidas masculinas pois estas proporcionarão maior conforto para essa maioria.

## **2.6.2 Condições Ambientais**

Vieira (2005, p.11) afirma que o ambiente de trabalho é composto de fatores que combinados podem causar maior ou menor risco de acidentes e danos à saúde. Iida (1990, p. 232), afirma que alguns destes fatores são: ruídos, a temperatura e iluminação.

### **2.6.2.1 Ruído**

Iida (1990) explica que existem várias definições para ruídos sendo que a mais usual é que ruído é considerado “som indesejável”. Afirma que ruídos acima de 90 dB, dificultam a comunicação verbal, impossibilitando que as pessoas sejam compreendidas, aumentando assim a tensão psicológica e o nível de atenção. Ressalta ainda, que a consequência mais evidente do ruído é a surdez, sendo ela de duas naturezas:

- a) surdez de condução: resulta de uma redução da capacidade de transmitir as vibrações, a partir do ouvido externo para o interno. Sendo ela causada por diversos fatores, tais como: acúmulo de cera, infecção ou perfuração do tímpano;

- b) surdez nervosa: esta ocorre no ouvido interno e é devida à redução da sensibilidade da célula nervosa, tendo a sua principal causa a idade.

### **2.6.2.2 Temperatura**

Para Iida (1990, p. 232), a temperatura e a umidade influencia diretamente o desempenho humano. Estudos demonstram que influenciam tanto na produtividade como nos riscos de acidente.

O homem possui mecanismo interno de regulação térmica para manter a temperatura corporal mais ou menos constante em torno de 37°C. Isso faz com que o corpo humano se mantenha sempre aquecido e pronto para o trabalho. Uma pessoa trabalhando ao clima quente (acima de 40°) e úmido (acima de 80%), trabalhando durante 4 horas, terá sua temperatura aumentada para 39°C, e o ritmo cardíaco subirá para 180 pulsações por minuto (repouso = 70 pulsações por minuto), eliminando 2 litros de suor. Essa pessoa provavelmente se sentirá bastante incomodada e exausta.

Junto com o suor, o organismo também perde sal, e isso altera a composição salina dos tecidos, enquanto a quantidade de sal no sangue continua a mesma. Se a falta for prolongada, podem surgir sintomas de câimbras musculares.

A camisa molhada ou gotículas de suor visíveis na pele indicam desequilíbrio térmico. Nesse caso, é necessário diminuir o ritmo de trabalho ou em alguns casos é aconselhável uma pausa, para não provocar aumento de temperatura interna, que pode levar até a morte.

### **2.6.2.3 Conforto Térmico**

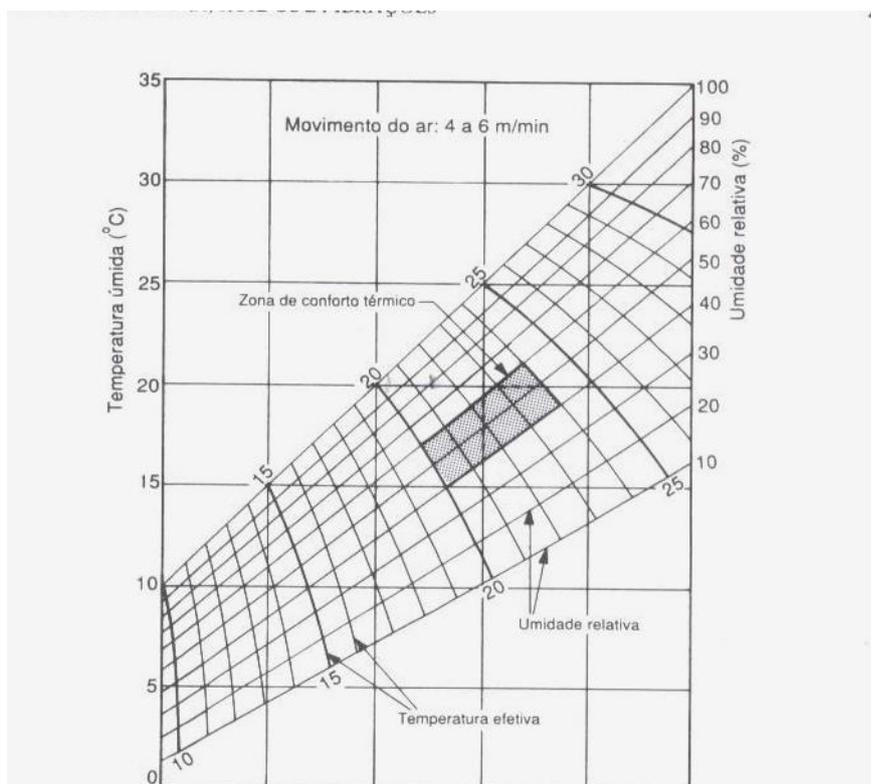
Iida (1990) afirma que a sensação térmica que sentimos não depende somente da temperatura externa, mas também do grau da umidade e velocidade do vento pois este mecanismo influencia na evaporação que retira o calor do corpo humano.

Iida (2002) recomenda que a temperatura efetiva de trabalho deve estar entre 20° e 24° C, ela corresponde à percepção térmica do ser humano, a umidade relativa do ar entre 40 e 60% e ventilação máxima aceitável de 0,75 m/s.

Segundo Iida (1990):

“na prática, a umidade relativa é substituída pela medida de duas temperaturas, sendo uma de bulbo seco e outro com bulbo úmido,..., se o ar estiver saturado, as duas medidas deverão coincidir, e quanto mais seco for o ar, maiores serão a diferença entre estas duas temperaturas” (Iida, 1990, p. 236).

Isto é observado na Figura 4.



**Figura 4: Diagrama de temperatura efetiva, mostrando zona de maior conforto térmico para o organismo. Fonte: Iida (1990)**

Segundo a Associação dos Municípios do Sententrião Paranaense, a umidade relativa do ar para a cidade de Maringá-PR é de 66% e a temperatura média anual é de 20,95°C.

#### 2.6.2.4 Iluminação

Vieira (2005) afirma que a iluminação tem a principal função de facilitar a visualização dos objetos dentro do contexto do trabalho, de forma que o trabalho seja realizado com comodidade e segurança.

Iida (1990) explica, que luz ou radiação visível a energia em forma de ondas eletromagnéticas capazes de excitar o sistema humano olho-cérebro, produzindo diretamente uma sensação visual.

O autor afirma que conforto visual é entendido como a existência de um conjunto de condições, num determinado ambiente, no qual o ser humano pode desenvolver suas tarefas visuais com o máximo de acuidade e precisão visual.

Vieira (2005) ressalta que a iluminação é um dos fatores ligados a produtividade dos trabalhadores. Iida (1990, p. 253) afirma que o rendimento visual tende a crescer, a partir de 10 lux, até cerca de 1000 lux. Alerta que a partir da faixa de 1000 lux, o iluminamento não provoca melhora sensíveis no rendimento, e a fadiga visual começa a aumentar.

### **3 NORMAS REGULAMENTADORAS**

Na legislação nacional referente a Segurança e Medicina no Trabalho, encontramos a Lei Nº 6.514, de 22 de Dezembro de 1977, sendo ela consolidada nas Normas Regulamentadoras (NR) na Portaria Nº 3.214, de 8 de junho de 1978. São ao todo 33 NRs.

A NR-1 - Disposições Gerais, afirma que as NR referente a segurança e medicina do trabalho “são de observância obrigatória pelas empresas públicas e privadas (...)”, no entanto ressalta que “ as disposições contidas nas Normas Regulamentadoras – NR aplicam-se no que couber, aos trabalhadores (...)”. Elege como órgão competente pela competente para coordenar, orientar, controlar e supervisionar as atividades relacionadas com segurança e medicina do trabalho a Secretária de Segurança e Saúde no Trabalho (SSST). Já o órgão competente por executar as atividades relacionadas com a segurança e medicina do trabalho a Delegacia Regional do trabalho – DRT.

#### **3.1 NR-6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI**

Segundo a NR-6, EPI “é todo o dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e saúde do trabalhador”.

Os EPI são utilizados para proteger partes do corpo com maiores riscos de acidentes. São EPI: luvas, botas, capacetes, óculos, máscaras e protetores auriculares. Os EPIs são recomendados para certas operações onde os riscos estão difusos na forma de poeiras, gases ou ruídos, como em operações de solda, pintura e esmerilhamento. Também se recomenda os EPIs no caso de riscos mais dispersivos, como na construção civil.

De acordo com a NR-6 as empresas são obrigadas:

- a) A fornecer EPI aos empregados, gratuitamente e adequados ao risco de cada atividade;
- b) Exigir o uso;
- c) Orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado;
- d) Substituir imediatamente quando danificado.

Já aos empregados cabe:

- a) Usar, utilizando-o apenas para a finalidade a que se destina;
- b) Responsabilizar-se pela guarda e higienização;
- c) Comunicar ao empregador qualquer alteração que torne imprópria ao uso;
- d) Cumprir as determinações do empregador sobre o uso adequado.

Iida (1990, p. 345) ressalta que os “EPIs devem ser considerados como a última “trincheira” na defesa do trabalhadores, para serem usados somente nos casos em que outros recursos são impraticáveis ou muito dispendiosos”.

### **3.2 NR-17 – Ergonomia**

A Portaria número 3751 de 23/11/90 criou a Norma Regulamentadora NR-17 (Ergonomia) do Ministério do Trabalho - MTE, que obriga as empresas regidas pela Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, realizarem a *Análise Ergonômica das Condições de Trabalho* e a adequar as condições de trabalho a proporcionar conforto e segurança nas tarefas e atividades realizadas nos postos e ambientes de trabalho.

A Análise Ergonômica de que trata a Norma, diz respeito a quatro frentes:

- a) levantamento, transporte e descarga individual de materiais;
- b) mobiliário do posto de trabalho;
- c) condições ambientais de trabalho;
- d) organização do trabalho.

A Norma NR 17 (Anexo B) visa estabelecer parâmetros que permitam adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar o máximo de conforto, segurança e desempenho.

### 3.3 NR -15 – Atividades e Operações Insalubres

#### 3.3.1 Ruído

Segundo a NR-15 são consideradas atividades insalubres as que desenvolvem ruídos acima dos limites de tolerância para ruído contínuo, conforme Tabela 1:

**Tabela 1: Limites de Tolerância para Ruído Contínuo ou Intermitente**

<b>Nível de ruído dB (A)</b>	<b>Máxima exposição diária permissível</b>
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 min
90	4 horas
91	3 horas e 30 min
92	3 horas
93	2 horas e 40 min
94	2 horas e 15 min
95	2 horas
96	1 hora e 45 min
98	1 hora e 15 min
100	1 hora
102	45 min
104	35 min
105	30 min
106	25 min
108	20 min
110	15 min
112	10 min
114	8 min
115	7 min

Fonte: Manuais de Legislação Atlas (2007)

#### 3.3.2 Temperatura

A NR-15 no item 1 nos informa que a exposição ao calor deve ser avaliada através do “Índice de Bulbo Úmido – Termômetro Global” (IBUTG), definido pela seguintes equações:

a) ambientes internos ou externos sem carga solar:

$$\text{IBUTG} = 0,7 \text{ tbn} + 0,3 \text{ tg} \quad (1);$$

b) ambientes externos sem carga solar:

$$\text{IBUTG} = 0,7 \text{ tbn} + 0,1 \text{ tbs} + 0,2 \text{ tg} \quad (2).$$

Onde:

tbn = temperatura de bulbo úmido natural

tg = temperatura de globo

tbs = temperatura de bulbo seco.

O limite de tolerância para exposição ao calor, com regime de descanso no próprio local de trabalho é definido no Quadro 1.

Regime de trabalho intermitente com descanso no próprio local de trabalho	Tipo de Atividade		
	Leve	Moderada	Pesada
Trabalho contínuo	Até 30,0	Até 26,7	Até 25,0
45 trabalhando 15 minutos descanso	30,1 à 30,6	26,8 à 28,0	25,1 à 25,9
30 minutos trabalhando 30 minutos de descanso	30,7 à 31,4	28,1 à 29,4	26,0 à 27,9
15 minutos trabalhando 45 minutos de descanso	31,5 à 32,2	29,5 à 31,1	28,0 à 30,0
Não é permitido o trabalho, sem adoção de medidas adequadas de controle	Acima de 32,2	Acima de 31,1	Acima de 30,0

**Quadro 1 - Regime de trabalho intermitente com descanso no próprio local de trabalho.**

Fonte: Manuais de Legislação Atlas (2007)

Já para trabalho intermitente com período de descanso em outro local, os limites são dados pelo Quadro 2.

M (kcal/h)	Máximo IBUTG
175	30,5
200	30,0
250	28,5
300	27,5
350	26,5
400	26,0
450	25,5
500	25,0

**Quadro 2 - Regime de trabalho intermitente com descanso em outro local.**

Fonte: Manuais de Legislação Atlas (2007)

As taxas de metabolismo  $M_l$  e  $M_d$  estão dispostas no Quadro 3.

TIPO DE ATIVIDADE	Kcal/h
<b>SENTADO EM REPOUSO</b>	100
<b>TRABALHO LEVE</b> Sentado, movimentos moderados com braços e tronco (ex: datilografia). Sentado, movimentos moderados com braços e pernas (ex: dirigir). De pé, trabalho leve, em máquina ou bancada, principalmente com os braços.	125 150 150
<b>TRABALHO MODERADO</b> Sentado, movimentos vigorosos com braços e pernas. De pé, trabalho leve em máquina ou bancada, com alguma movimentação. De pé, trabalho moderado em máquina ou bancada, com alguma movimentação. Em movimento, trabalho moderado de levantar ou empurrar.	180 175 220 300
<b>TRABALHO PESADO</b> Trabalho intermitente de levantar, empurrar ou arrastar pesos(ex: remoção com pá). Trabalho fatigante.	440 550

Quadro 3 – Taxas de metabolismo por tipo de atividade.

Fonte: Manuais de Legislação Atlas (2007)

### 3.3.3 Iluminação

Iida (1990, p.255) traz um Quadro 4 com os níveis para algumas tarefas típicas.

TIPO	ILUMINAMENTO RECOMENDADO (lux)	EXEMPLOS DE APLICAÇÃO
Iluminação geral para locais de pouco uso	20-50	Iluminação mínima de corredores e almoxarifado, zonas de estacionamento
	100-150	Escadas, corredores, banheiros, zonas de circulação, depósitos e almoxarifados
Iluminação geral em locais de trabalho	200-300	Iluminação mínima de serviço. Fábricas, com maquinaria pesada. Iluminação geral de escritório, hospitais e restaurantes.
	400-600	Trabalhos manuais médicos. Oficinas em geral. Montagem de automóveis. Indústrias de confecções. Leitura ocasional e arquivo. Sala de primeiro socorros.
	1000-1500	Trabalhos manuais precisos. Montagem de pequenas peças, instrumentos de precisão e componentes eletrônicos. Trabalhos com revisão e desenhos detalhados.
Iluminação localizada	1500-2000	Trabalhos minuciosos e muito detalhados. Manipulação de peças pequenas e complicadas. Trabalhos de relojoaria.

Quadro4 – Níveis de iluminação recomendados para algumas tarefas típicas.

Fonte : Iida (1990)

## **4 ESTUDO DE CASO**

O presente estudo procurou identificar possíveis fatores que poderiam estar conduzindo um determinado posto de trabalho a ter um alto grau de absenteísmo de seus funcionários. Procurou-se investigar, através de medições e questionários, as atuais condições de trabalho do posto e compará-las aos parâmetros ditos “ideais” estabelecidos pela literatura quanto ao aspecto ergonômico. O estudo também se baseou no amparo das NRs que regem a ergonomia e segurança no trabalho, abordando aquelas que eram pertinentes para análise do posto de trabalho.

### **4.1 Caracterização da Empresa:**

A empresa Leke Meias (Benetti Lampa Gomes & Cia Ltda) foi fundada em setembro de 1994, na cidade de Astorga. O objetivo inicial era fabricar produtos que tivessem baixo valor aquisitivo, de uso genérico para todo o tipo de consumidor. Especializaram-se na fabricação de meias de algodão: soquete esportiva e social, sportwear, masculino e feminino, nas linhas primeiros passos, infantil, juvenil e adulto. Nesses quase treze anos de atividade, atingiram uma participação de 4,50% de mercado no sul do Brasil (PR,SC,RS), sendo que existem mais de 2500 pontos de venda. Possui atualmente uma capacidade instalada para 160.000 pares de meias por mês. Para viabilizar a produção, seu setor produtivo é constituído por máquinas italianas, que processam o produto de forma totalmente automatizada.

O público alvo são empresas do comércio atacadista, magazines, hipermercados e especialmente no varejo em pequenos clientes.

### **4.2 Fluxo do Processo**

Os produtos LEKE são criados por estilistas que acompanham as tendências da moda. As características do produto tais como: tamanho, tipo de malha, cores são definidos através do auxílio um software.

Os tecelões, para dar início ao processo de fabricação, verificam junto à ordem de produção a referência a ser produzida e, em seguida, introduzem na máquina o disquete com a

configuração do produto. Posteriormente, abastecem a máquina com os fios a serem utilizados e dá o *start* no processo. O tear trabalha sem nenhuma interferência humana, com exceção dos casos em que ocorre algum problema mecânico. O tear acusa todo tipo de irregularidade: rompimento de fios, quebra de agulhas ou qualquer outra peça. Sua programação permite que a máquina execute um auto-teste e determine qual o provável defeito, indicando também as correções e ajustes necessários.

A meia desde o punho até a ponta é fabricada praticamente em um único processo, fazendo a malha e desenhos ao mesmo tempo. Posteriormente, as meias são encaminhadas para serem remalhadas, ou seja, ocorre o fechamento da ponta através da união de uma nova malha. No passo seguinte, o produto é direcionado para o setor de modelagem, posto de trabalho analisado por este estudo de caso. Neste setor, as “passadeiras” colocam as meias, de forma manual, em um suporte de ferro em forma de pé aquecido eletricamente. A temperatura do ferro pode chegar a 100°C. Tal procedimento confere ao produto o formato ideal.

No acabamento, são feitas as aparas em eventuais fios que possam estar sobrando. Durante todo o processo, no tear, no remalho, na modelagem e no acabamento, é feito um controle de qualidade.

As atividades da empresa são distribuídas em três turnos, sendo que para alguns setores o terceiro turno é realizado apenas quando existe uma demanda excedente.

A Figura 5 mostra o posto de trabalho denominado “Setor de Modelagem”.



**Figura 5: Setor de Modelagem**

### 4.3 Análise e Coleta de Dados

#### 4.3.1 Caracterização do Posto de Trabalho: mobiliário, ambiente e atividades

O posto de trabalho em estudo é originalmente organizado em dois turnos, matutino e vespertino. Quando existe uma demanda adicional para os produtos, constitui-se um terceiro turno.

Cada turno possui uma jornada de trabalho de oito horas, alocando duas funcionárias por expediente. Atualmente, a empresa mantém quatro funcionárias, distribuídas em dois turnos, para desempenho da função de modelagem.

Para início do estudo de caso, realizaram-se medições diretas no posto de trabalho. A Figura 6 apresenta as características medidas.

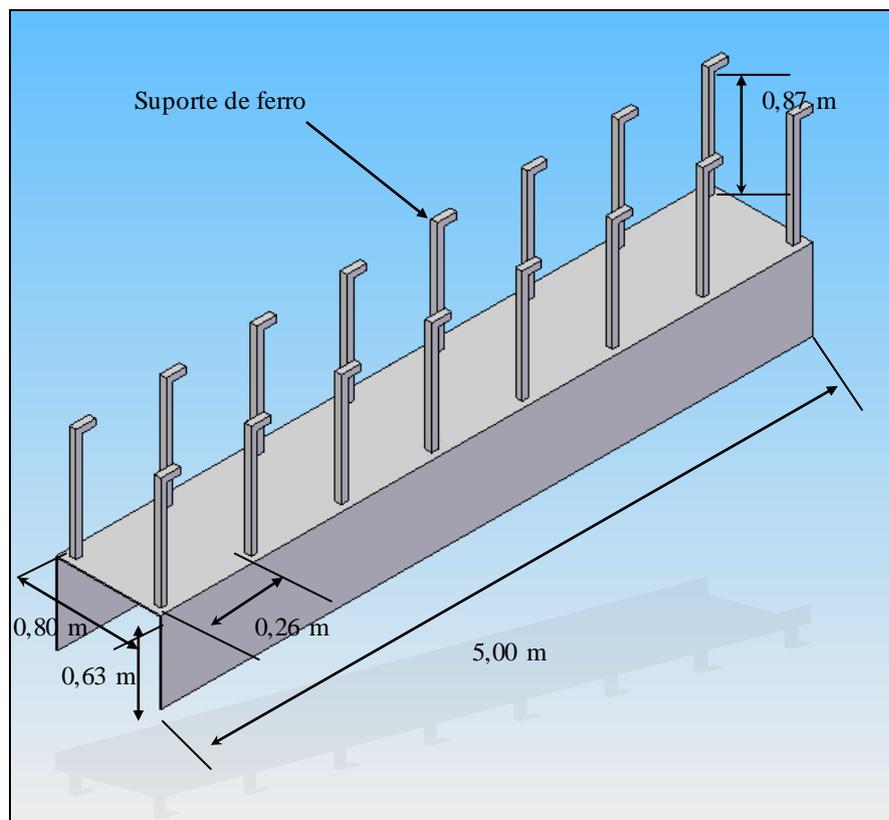


Figura 6: Posto de Trabalho Atual

Como dito anteriormente, o posto de trabalho aloca duas funcionárias por turno. A plataforma possui 16 suportes de ferro em formato de pé, sendo dispostos oito de cada lado, aquecidos eletricamente, conforme visualizado na Figura 6. Cada funcionária trabalha em um lado da plataforma, executando movimentos repetitivos tanto dos membros superiores, com os braços utilizados para colocação e retirada das meias nos suportes, quanto dos membros inferiores, com as pernas, deslocando-se da esquerda para a direita e retornando a posição inicial para retirada dos produtos após alguns segundos da colocação.

Calculando-se o tempo de ciclo de cada operação, obteve-se os seguintes resultados:

- a) a cada cinco segundos é colocada uma meia no suporte. Portanto, em uma hora de trabalho, subtraindo 10 minutos utilizados para descanso, são realizados seiscentos movimentos repetitivos com os braços. Como a jornada de trabalho é de oito horas diárias, tem-se a realização de quatro mil e oitocentos movimentos diários.

Segundo Couto (2002), considera-se atividades de alta repetitividade aquelas realizadas acima de mil movimentos por turno.

A partir do cálculo de ciclo e obtenção da quantidade de movimentos realizados, achou-se conveniente aplicar um questionário para Avaliação Simplificada do Fator Biomecânico no Risco para Distúrbios Músculo-Esqueléticos de Membros Superiores Relacionados ao Trabalho, conforme modelo anexo (ANEXO A).

Obteve-se a soma de dezoito pontos, e de acordo com o critério de interpretação do questionário, pontuações entre quinze e dezoito apresentam um fator biomecânico de moderada importância.

Outro critério utilizado para avaliação do posto de trabalho foi à aplicação do Questionário para um Posto de Trabalho, conforme modelo apresentado no APÊNDICE A.

Colheram-se informações diretamente das funcionárias envolvidas nas atividades, procurando primeiramente caracterizar cada indivíduo que atua no posto. Foram abstraídos dados como turno de trabalho, peso da trabalhadora, altura da trabalhadora, idade da trabalhadora.

O Quadro 5 mostra os dados coletados que caracterizam as trabalhadoras.

Turno de Trabalho	Jornada de Trabalho (h)	Peso do Trabalhador (kg)	Altura do Trabalhador (m)	Idade do Trabalhador (anos)
Matutino	8	65	1,59	26
Matutino	8	48	1,52	29
Vespertino	8	51	1,67	21
Vespertino	8	65	1,68	32

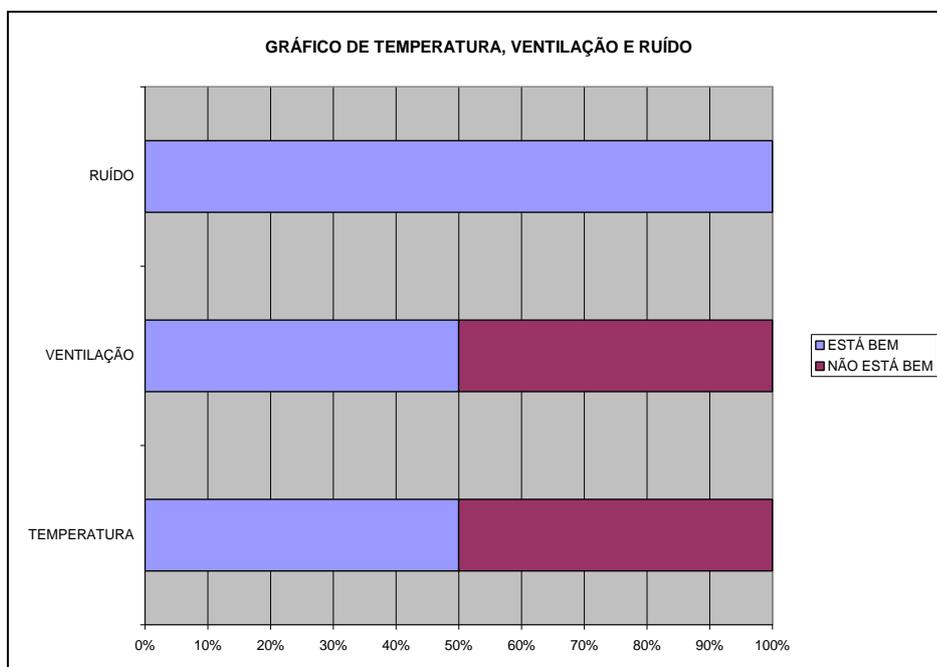
**Quadro 5 - Caracterização do Trabalhador**

Em seguida, coletou-se dados referentes às condições do ambiente no local de trabalho e condições físicas do trabalho, tais como temperatura, ventilação, ruído, dores musculares, dores de cabeça e dificuldades de audição, segundo a percepção de cada trabalhadora. O Quadro 6 mostra os resultados obtidos:

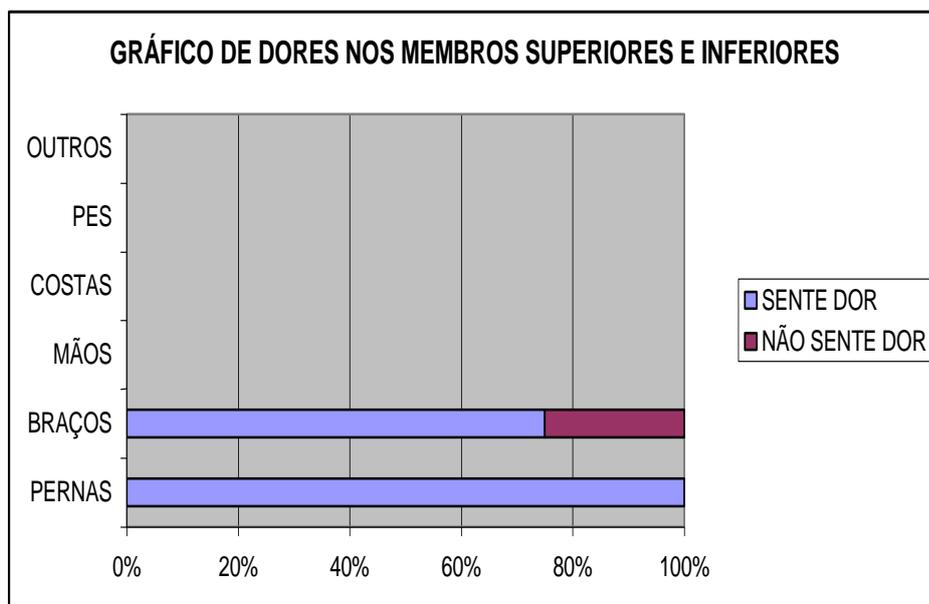
<b>TEMPERATURA, VENTILAÇÃO, RUÍDO, DORES MUSCULARES, DORES DE CABEÇA E DIFICULDADES DE AUDIÇÃO</b>						
<i>Respostas possíveis</i>	<i>Temperatura Nº de respostas</i>		<i>Ventilação Nº de respostas</i>		<i>Ruído Nº de respostas</i>	
Está bem	2		2		4	
Não está bem	2		2		0	
<i>Respostas possíveis</i>	<i>Nas Pernas Nº de respostas</i>	<i>Nos Pés Nº de respostas</i>	<i>Nas Mãos Nº de respostas</i>	<i>Nas Costas Nº de respostas</i>	<i>Nos Braços Nº de respostas</i>	<i>Outros Nº de respostas</i>
Sente dor	4	0	0	0	3	0
Não sente dor	0	0	0	0	1	0
<i>Respostas possíveis</i>	<i>Constantes dores de Cabeça Nº de respostas</i>		<i>Dificuldades de audição Nº de respostas</i>			
Possui						
Não Possui	4		4			

**Quadro 6 – Resultado do questionário**

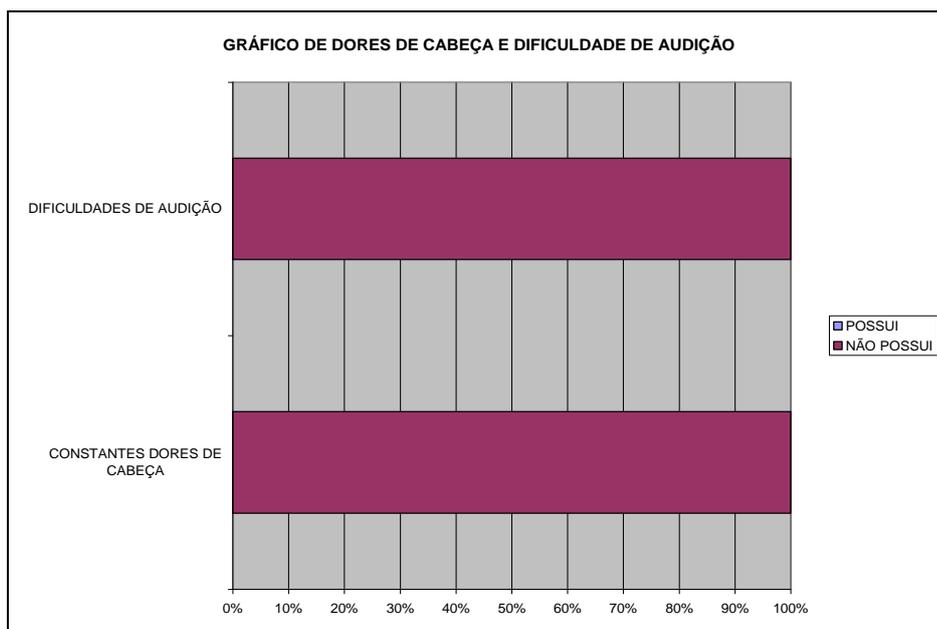
Os resultados computados estão nas Figuras 7, 8 e 9:



**Figura 7: Gráfico de Temperatura, Ventilação e Ruído**



**Figura 8: Gráfico de dores nos membros superiores e inferiores**



**Figura 9: Gráfico de Dores de Cabeça e Dificuldade de Audição**

Após a coleta e apresentação dos resultados, mediu-se, através do uso de um decibelímetro e de um termômetro de mercúrio, o nível de ruído e a temperatura no posto de trabalho, respectivamente.

Foram obtidos os seguintes dados, de acordo com o Quadro 7:

<i>TURNO</i>	<i>HORÁRIO DA MEDIÇÃO (h)</i>	<i>TEMPERATURA °C</i>	<i>RUÍDO dB</i>
Matutino	10:15	26	68
Vespertino	15:10	23	67

**Quadro 7 – Medição de Temperatura e Ruído**

#### 4.3.2 Resultados e discussão

De posse dos dados coletados, confrontou-se as informações com os parâmetros indicados como adequados ao posto de trabalho, conforme literatura especializada:

- A plataforma de trabalho, apresentada de acordo com a Figura 6, possui uma altura de 1,50 m, medida desde o chão até o final do suporte. As funcionárias que

desenvolvem atividades no posto possuem uma altura média de 1,61 m, sendo a mínima de 1,52 m e máxima de 1,68 m.

Segundo Iida (1990), a altura ideal da bancada para trabalho em pé depende da altura do cotovelo, com a pessoa em pé, e do tipo de trabalho executado. De maneira geral, a superfície da bancada deve medir entre 85 e 90 cm para trabalhos leves e ficar de 5 a 10 cm abaixo da altura dos cotovelos. No posto de trabalho analisado, sobre a bancada ainda existem os suportes de ferro que medem 87 cm de altura superando a altura do cotovelo em aproximadamente 50 cm. Com isso, pode-se observar uma maior exigência no movimento de membros superiores como os braços. Verificou-se a presença de dores nos braços em 75% das funcionárias entrevistadas;

- b) Segundo Couto (2002), para um posto de trabalho com altura acima do chão compreendida entre 1,25 m e 1,50 m, deve-se manter uma distância máxima do trabalhador até o objeto de manuseio de no máximo 50 cm (alcance à frente). Observou-se na medição que tal distância é mantida a 39 cm na linha central;
- c) Segundo Iida (1990), o alcance ótimo a partir do antebraço estaria variando entre 35 a 45 cm. O espaço compreendido entre dois suportes quaisquer é de 26 cm, espaço insuficiente para realização das atividades do posto de trabalho, o que tem levado as trabalhadoras a sofrerem queimaduras por entrarem em contato com o suporte aquecido, mesmo com a utilização de luvas de pano;
- d) Segundo Couto (2006), a postura mais conveniente para um posto de trabalho é aquela que o trabalhador escolhe e que pode ser mudada ao longo de uma jornada de trabalho. Observou-se que o trabalho é realizado em uma única posição, em pé. No atual posto de trabalho, a postura em pé é requerida devido a necessidade de deslocamento contínuo das funcionárias. Em decorrência desta postura, pode-se observar a presença de dores nos membros inferiores, como as pernas, em 100% das funcionárias entrevistadas;
- e) Quanto à temperatura, as medições realizadas apresentaram uma variação entre 23°C e 26°C, considerando o período matutino e vespertino. Tais temperaturas foram coletadas no período de Outono, estação do ano em que as temperaturas são mais amenas. Para determinação do conforto térmico, a temperatura efetiva deve

ser analisada juntamente com a umidade relativa do ar. Para a cidade de Maringá-PR, região em que a indústria estudada está inserida, registrou-se durante o período da realização da pesquisa, uma umidade relativa do ar em torno de 66%.

A NR-17 (Ergonomia) informa que o índice de temperatura efetiva deve estar compreendida entre 20°C e 23°C.

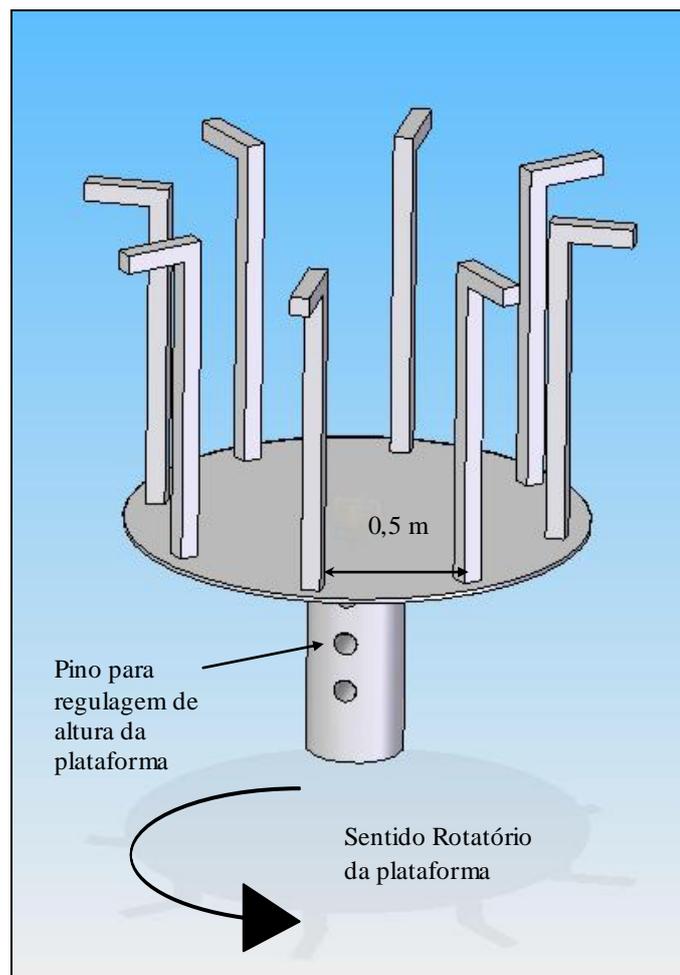
Para Iida (1990), a temperatura efetiva varia entre 20°C e 24°C, com a umidade relativa do ar entre 40% e 60%. Esta configuração determina a região de conforto térmico.

Pode-se verificar que no período matutino, 100% das funcionárias entrevistadas queixaram-se do calor excessivo, em que a temperatura encontrava-se 3°C (adotando-se a NR-17 como referência) acima do limite estabelecido. Uma possível causa observada para uma maior temperatura no período matutino é a incidência de luz solar, de forma mais acentuada nas paredes da fábrica, próximas ao posto de trabalho analisado. Segundo a literatura, a umidade relativa do ar também estaria acima do patamar ideal, mesmo que apresentando uma pequena variação. O desconforto gerado pela temperatura é ressaltado por 50% dos colaboradores entrevistados.

- f) As trabalhadoras ainda sofrem influência da radiação de calor emitida pelo ferro que molda a meia com temperatura de aproximadamente 100 °C. A radiação de calor do ferro moldador, nesta faixa de temperatura, emite ondas longas, da ordem de 3 a 5 microns, que por sua característica penetram pouco no corpo humano, aquecendo apenas a superfície, o que produz "queimadura" superficial e desconforto.
- g) Quanto ao ruído, as medições realizadas apresentaram uma variação entre 67 e 68dB. A NR-15 informa que a exposição máxima permissível para uma jornada de trabalho diária de 8 horas é de 85dB, reforçando as informações dos colaboradores que não sentem incômodo com o ruído ambiental, não possuindo efeitos colaterais como dores de cabeça e dificuldade de audição.

### 4.3.3 Propostas de readequação do posto de trabalho

Conforme apurado na coleta e análise de dados, vários itens do posto de trabalho apresentam não-conformidades. Diante disso, apresentou-se um projeto para adequação do posto de trabalho, conforme Figura 10:



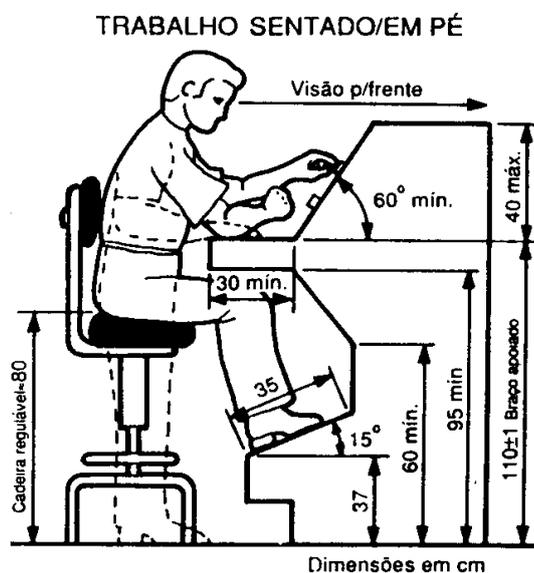
**Figura 10: Posto de Trabalho Modificado**

O novo posto de trabalho possuiria as seguintes características:

- a) Individualização das plataformas de trabalho, com manutenção de 8 suportes cada;
- b) As novas plataformas possuiriam formato circular, onde cada uma delas giraria sob a condução de um motor elétrico. Com isso, ocorreria o deslocamento dos suportes e não mais das funcionárias. Tal arranjo permitiria que o trabalho pudesse ser realizado

de forma alternada, quanto a postura das trabalhadoras. A utilização de uma cadeira para alteração da posição no trabalho, alternando entre sentado e em pé, ilustrada na Figura 11, minimizaria as dores nas pernas, principal reclamação das funcionárias do posto.

- c) As novas plataformas possuiriam regulagem de altura no eixo central, conforme ilustrado na Figura 10, adaptando-se assim às características antropométricas de cada trabalhadora.
- d) Os suportes de cada plataforma passariam a ter uma distância de no mínimo 50cm, minimizando assim a possibilidade de queimaduras.



**Figura 11: Cadeira para Trabalho em Pé**

## 5 CONCLUSÃO

Esta pesquisa buscou identificar as possíveis causas que poderiam estar colaborando para que um setor denominado “setor de modelagem”, de uma indústria que fabrica meias tivesse um alto nível de absenteísmo das trabalhadoras.

Além da boa receptividade dos dirigentes da empresa, observou-se o interesse e a disponibilidade das trabalhadoras em participar de uma investigação onde elas pudessem apontar as dificuldades e sensações relacionadas ao seu posto de trabalho.

Constatou-se através da pesquisa, que fundamentou-se na literatura especializada relacionada a ergonomia, que o ambiente de trabalho, aí envolvendo itens como temperatura, ruído, ventilação e aspectos antropométricos apresentavam várias situações não conformes, situações estas apontadas pelas próprias trabalhadoras através dos questionários aplicados.

O ponto mais evidente na pesquisa está relacionado como esforço excessivo dos membros inferiores e superiores das trabalhadoras, decorrentes de um posto de trabalho não adaptado às características antropométricas de cada colaboradora.

Independente da forma ou dos critérios a serem avaliados, torna-se necessário que a empresa passe a ouvir sistematicamente as trabalhadoras, seja com o objetivo de atender seus anseios ou de promover melhorias no ambiente de trabalho.

Por fim, o estudo realizado demonstra que pode existir uma forte relação entre as atuais condições de trabalho daquele setor e o alto índice de absenteísmo, uma vez que para a realização das atividades exige-se um esforço muito grande do trabalhador, que em muitos casos sofre fadigas e sente desconforto na execução de seu trabalho rotineiro.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO SENTENTRIÃO PARANAENSE. Endereço eletrônico: <http://www.maringa.com/perfil/geografia.php>

CASTILHO, Wellington Coelho. Aplicações da Ergonomia. 2006 (Não Publicado).

COUTO, Hudson de Araújo. Ergonomia aplicada ao trabalho em 18 lições. Belo Horizonte: Ergo, 2002.

DUL, Jan, WEERDMEEESTER, Bernard. *Ergonomia Prática*. São Paulo:Edgar Blücher,1998. 365 p.

FRANCO, Eliete de Medeiros. *Análise Ergonômica do posto de Mestre de Obras*.1995. 120 f. Dissertação de Mestrado Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Florianópolis.1995.

IIDA, Itiro. *Ergonomia: Projeto e Produção*. 9. ed. São Paulo: Ed. Edgard Blücher LTDA, 1990. 465 p.

LAVILLE, Antonio. *Ergonomia*. 1. ed. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1977. 99 p.

MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS. *Segurança e Medicina do Trabalho*. 60. ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2007. 692 p.

MELLO, Rodrigo Bandeira. *O Estudo da Mudança Estratégica Organizacional em Pequenas Construção de Edificações: Um Caso em Florianópolis*. 1997. 100 f. Dissertação de Mestrado Universidade Federal de Santa Catarina -UFSC. Florianópolis.1997.

MORAES, Ana Maria de. *Definições*. Disponível em <http://venus.rdc.puc-rio.br/moraergo/define.htm>, 26/06/2000.

MOSER, Auristela et al. *Métodos de Análise Postural e Contribuição do Sistema OWAS*, Universidade Federal de Santa Catarina, Disciplina Engenharia Ergonômica do Trabalho, p. 18, Set. 2000. (Não Publicado).

SANTOS, N., FIALHO, F. *Manual de Análise Ergonômica do Trabalho*. Curitiba: Gênese, 1995. p. 152.

VIEIRA, Aline da Silva. *Análise Ergonômica e de Segurança Realizada em uma Lavanderia Industrial: Estudo de Caso*. 2005. 55 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Curso de Engenharia de Produção , Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2005.

WISNER, Alain. *A Inteligência no Trabalho: Textos Seleccionados de Ergonomia*, tradução de Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Fundacentro, 1994.

## ANEXO A

### AVALIAÇÃO SIMPLIFICADA DO FATOR BIOMECÂNICO NO RISCO PARA DISTÚRBIOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS DE MEMBROS SUPERIORES RELACIONADOS AO TRABALHO

#### 1. Sobrecarga Física

1.1. Há contato da mão ou punho ou tecidos moles com alguma quina viva de objetos ou ferramentas?

Sim(0)                  Não(1)

1.2. O trabalho exige o uso de ferramentas vibratórias?

Sim(0)                  Não(1)

1.3. O trabalho é feito em condições ambientais de frio excessivo?

Sim(0)                  Não(1)

1.4. Há necessidade do uso de luvas?

Sim(0)                  Não(1)

1.5. Entre um ciclo e outro há a possibilidade de um pequeno descanso? Ou há pausa definida de cerca de 5 a 10 minutos por hora?

Não(0)                  Sim(1)

#### 2. Força com as Mãos

2.1. Aparentemente as mãos têm que fazer muita força?

Sim(0)                  Não(1)

2.2. A posição de pinça(pulpar, lateral ou palmar) é utilizada para fazer força?

Sim(0)                  Não(1)

2.3. Quando usados para apertar botões, teclas ou componentes, para montar ou inserir, ou para exercer compressão digital, a força de compressão exercida pelos dedos ou pela mão é de alta intensidade?

Sim(0)                  Não ou não se aplica(1)

2.4. O esforço manual detectado é feito durante mais que 10% do ciclo ou é repetido mais que 8 vezes por minuto?

Sim(0)                  Não(1)

#### 3. Postura no Trabalho

3.1. Há algum esforço da mão ou do antebraço como rotina na realização do trabalho?

Sim(0)                  Não(1)

3.2. Há algum esforço estático do braço ou do pescoço como rotina na realização do trabalho?

Sim(0) Não(1)

3.3. Há extensão ou flexão forçadas do punho como rotina na execução da tarefa?

Sim(0) Não(1)

3.4. Há desvio lateral forçado do punho como rotina na execução da tarefa?

Sim(0) Não(1)

3.5. Há abdução do braço acima de 45 graus ou elevação dos braços acima do nível dos ombros como rotina na execução da tarefa?

Sim(0) Não(1)

3.6. Existem outras posturas forçadas dos membros superiores?

Sim(0) Não(1)

3.7. O trabalhador tem flexibilidade na sua postura durante a jornada?

Não(0) Sim(1)

#### **4. Posto de Trabalho**

4.1. O posto de trabalho permite flexibilidade no posicionamento das ferramentas, dispositivos e componentes, incluindo inclinação dos objetos quando isto for necessário?

Não(0) Sim(1) Desnecessária a flexibilidade de que trata este item(1)

4.2. A altura do posto de trabalho é regulável?

Não(0) Sim(1) Desnecessária a regulação(1)

#### **5. Repetitividade e Organização do Trabalho**

5.1. O ciclo de trabalho é maior que 30 segundos? Ou a mesma operação ou mesmo movimento é feito de 1.000 vezes num turno?

(0) Não (1) Sim Não há ciclos (1)

5.2. No caso de ciclo maior que 30 segundos, há diferentes padrões de movimentos (de forma que nenhum elemento da tarefa ocupe mais que 50% do ciclo?)

Não(0) Sim(1) Ciclo < 30 segundos(0) Não há ciclos(1)

5.3. Há rodízio (revezamento) nas tarefas?

Não(0) Sim(1)

5.4. Percebe-se sinais de estar o trabalhador com o tempo apertado para realizar sua tarefa?

Não(0) Sim(1)

5.5. A mesma tarefa é feita por um mesmo trabalhador durante mais que 4 horas por dia?

Não(0) Sim(1)

#### **6. Ferramenta de Trabalho**

6.1 Para esforços em prensão:

O diâmetro da manopla da ferramenta entre 20 e 25 mm(mulheres) ou entre 25 e 35mm(homens)?

Para esforços em pinça:

O cabo não é muito fino nem muito grosso e permite boa estabilidade da pega?

Não(0) Sim(1) Não há ferramenta(1)

6.2. A ferramenta pesa menos de 1kg ou, no caso de pesar mais de 1kg, encontra-se suspensa por dispositivo capaz de reduzir o esforço humano?

Não(0) Sim(1) Não há ferramenta(1)

### **Critério de Interpretação:**

Soma total dos pontos:

- Acima de 22 pontos: ausência de fatores biomecânicos
- Entre 19 e 22 pontos: fator biomecânico pouco significativo
- Entre 15 e 18 pontos: fator biomecânico de moderada importância
- Entre 11 e 14 pontos: fator biomecânico significativo
- Abaixo de 11 pontos: fator biomecânico muito significativo

## ANEXO B

### NR 17 - ERGONOMIA

17.1. Esta Norma Regulamentadora visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

17.1.1. As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho, e à própria organização do trabalho.

17.1.2. Para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar a análise ergonômica do trabalho, devendo a mesma abordar, no mínimo, as condições de trabalho, conforme estabelecido nesta Norma Regulamentadora.

17.2. Levantamento, transporte e descarga individual de materiais.

17.2.1. Para efeito desta Norma Regulamentadora:

17.2.1.1. Transporte manual de cargas designa todo transporte no qual o peso da carga é suportado inteiramente por um só trabalhador, compreendendo o levantamento e a deposição da carga.

17.2.1.2. Transporte manual regular de cargas designa toda atividade realizada de maneira contínua ou que inclua, mesmo de forma descontínua, o transporte manual de cargas.

17.2.1.3. Trabalhador jovem designa todo trabalhador com idade inferior a 18 (dezoito) anos e maior de 14 (quatorze) anos.

17.2.2. Não deverá ser exigido nem admitido o transporte manual de cargas, por um trabalhador cujo peso seja suscetível de comprometer sua saúde ou sua segurança. (117.001-5 /II)

17.2.3. Todo trabalhador designado para o transporte manual regular de cargas, que não as leves, deve receber treinamento ou instruções satisfatórias quanto aos métodos de trabalho que deverá utilizar, com vistas a salvaguardar sua saúde e prevenir acidentes. (117.002-3 / I2)

17.2.4. Com vistas a limitar ou facilitar o transporte manual de cargas, deverão ser usados meios técnicos apropriados.

17.2.5. Quando mulheres e trabalhadores jovens forem designados para o transporte manual de cargas, o peso máximo destas cargas deverá ser nitidamente inferior àquele admitido para os homens, para não comprometer a sua saúde ou a sua segurança. (117.003-1 / I1)

17.2.6. O transporte e a descarga de materiais feitos por impulsão ou tração de vagonetes sobre trilhos, carros de mão ou qualquer outro aparelho mecânico deverão ser executados de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com sua capacidade de força e não comprometa a sua saúde ou a sua segurança. (117.004-0 / 11)

17.2.7. O trabalho de levantamento de material feito com equipamento mecânico de ação manual deverá ser executado de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja

compatível com sua capacidade de força e não comprometa a sua saúde ou a sua segurança. (117.005-8 / I1)

### 17.3. Mobiliário dos postos de trabalho.

17.3.1. Sempre que o trabalho puder ser executado na posição sentada, o posto de trabalho deve ser planejado ou adaptado para esta posição. (117.006-6 / I1)

17.3.2. Para trabalho manual sentado ou que tenha de ser feito em pé, as bancadas, mesas, escrivaninhas e os painéis devem proporcionar ao trabalhador condições de boa postura, visualização e operação e devem atender aos seguintes requisitos mínimos:

a) ter altura e características da superfície de trabalho compatíveis com o tipo de atividade, com a distância requerida dos olhos ao campo de trabalho e com a altura do assento; (117.007-4 / I2)

b) ter área de trabalho de fácil alcance e visualização pelo trabalhador; (117.008-2 / I2)

c) ter características dimensionais que possibilitem posicionamento e movimentação adequados dos segmentos corporais. (117.009-0 / I2)

17.3.2.1. Para trabalho que necessite também da utilização dos pés, além dos requisitos estabelecidos no subitem 17.3.2, os pedais e demais comandos para acionamento pelos pés devem ter posicionamento e dimensões que possibilitem fácil alcance, bem como ângulos adequados entre as diversas partes do corpo do trabalhador, em função das características e peculiaridades do trabalho a ser executado. (117.010-4 / I2)

17.3.3. Os assentos utilizados nos postos de trabalho devem atender aos seguintes requisitos mínimos de conforto:

a) altura ajustável à estatura do trabalhador e à natureza da função exercida; (117.011-2 / I1)

b) características de pouca ou nenhuma conformação na base do assento; (117.012-0 / I1)

c) borda frontal arredondada; (117.013-9 / I1)

d) encosto com forma levemente adaptada ao corpo para proteção da região lombar. (117.014-7 / I1)

17.3.4. Para as atividades em que os trabalhos devam ser realizados sentados, a partir da análise ergonômica do trabalho, poderá ser exigido suporte para os pés, que se adapte ao comprimento da perna do trabalhador. (117.015-5 / I1)

17.3.5. Para as atividades em que os trabalhos devam ser realizados de pé, devem ser colocados assentos para descanso em locais em que possam ser utilizados por todos os trabalhadores durante as pausas. (117.016-3 / I2)

### 17.4. Equipamentos dos postos de trabalho.

17.4.1. Todos os equipamentos que compõem um posto de trabalho devem estar adequados às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.

17.4.2. Nas atividades que envolvam leitura de documentos para digitação, datilografia ou mecanografia deve:

a) ser fornecido suporte adequado para documentos que possa ser ajustado proporcionando boa postura, visualização e operação, evitando movimentação frequente do pescoço e fadiga visual; (117.017-1 / I1)

b) ser utilizado documento de fácil legibilidade sempre que possível, sendo vedada a utilização do papel brilhante, ou de qualquer outro tipo que provoque ofuscamento. (117.018-0 / I1)

17.4.3. Os equipamentos utilizados no processamento eletrônico de dados com terminais de vídeo devem observar o seguinte:

a) condições de mobilidade suficientes para permitir o ajuste da tela do equipamento à iluminação do ambiente, protegendo-a contra reflexos, e proporcionar corretos ângulos de visibilidade ao trabalhador; (117.019-8 / I2)

b) o teclado deve ser independente e ter mobilidade, permitindo ao trabalhador ajustá-lo de acordo com as tarefas a serem executadas; (117.020-1 / I2)

c) a tela, o teclado e o suporte para documentos devem ser colocados de maneira que as distâncias olho-tela, olhoteclado e olho-documento sejam aproximadamente iguais; (117.021-0 / I2)

d) serem posicionados em superfícies de trabalho com altura ajustável. (117.022-8 / I2)

17.4.3.1. Quando os equipamentos de processamento eletrônico de dados com terminais de vídeo forem utilizados eventualmente poderão ser dispensadas as exigências previstas no subitem 17.4.3, observada a natureza das tarefas executadas e levando-se em conta a análise ergonômica do trabalho.

17.5. Condições ambientais de trabalho.

17.5.1. As condições ambientais de trabalho devem estar adequadas às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.

17.5.2. Nos locais de trabalho onde são executadas atividades que exijam solicitação intelectual e atenção constantes, tais como: salas de controle, laboratórios, escritórios, salas de desenvolvimento ou análise de projetos, dentre outros, são recomendadas as seguintes condições de conforto:

a) níveis de ruído de acordo com o estabelecido na NBR 10152, norma brasileira registrada no INMETRO; (117.023-6 / I2)

b) índice de temperatura efetiva entre 20oC (vinte) e 23oC (vinte e três graus centígrados); (117.024-4 / I2)

c) velocidade do ar não superior a 0,75m/s; (117.025-2 / I2)

d) umidade relativa do ar não inferior a 40 (quarenta) por cento. (117.026-0 / I2)

17.5.2.1. Para as atividades que possuam as características definidas no subitem 17.5.2, mas não apresentam equivalência ou correlação com aquelas relacionadas na NBR 10152, o nível de ruído aceitável para efeito de conforto será de até 65 dB (A) e a curva de avaliação de ruído (NC) de valor não superior a 60 dB.

17.5.2.2. Os parâmetros previstos no subitem 17.5.2 devem ser medidos nos postos de trabalho, sendo os níveis de ruído determinados próximos à zona auditiva e as demais variáveis na altura do tórax do trabalhador.

17.5.3. Em todos os locais de trabalho deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar, apropriada à natureza da atividade.

17.5.3.1. A iluminação geral deve ser uniformemente distribuída e difusa.

17.5.3.2. A iluminação geral ou suplementar deve ser projetada e instalada de forma a evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos.

17.5.3.3. Os níveis mínimos de iluminamento a serem observados nos locais de trabalho são os valores de iluminâncias estabelecidos na NBR 5413, norma brasileira registrada no INMETRO. (117.027-9 / I2)

17.5.3.4. A medição dos níveis de iluminamento previstos no subitem 17.5.3.3 deve ser feita no campo de trabalho onde se realiza a tarefa visual, utilizando-se de luxímetro com fotocélula corrigida para a sensibilidade do olho humano e em função do ângulo de incidência. (117.028-7 / I2)

17.5.3.5. Quando não puder ser definido o campo de trabalho previsto no subitem 17.5.3.4, este será um plano horizontal a 0,75m (setenta e cinco centímetros) do piso.

17.6. Organização do trabalho.

17.6.1. A organização do trabalho deve ser adequada às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.

17.6.2. A organização do trabalho, para efeito desta NR, deve levar em consideração, no mínimo:

- a) as normas de produção;
- b) o modo operatório;
- c) a exigência de tempo;
- d) a determinação do conteúdo de tempo; e) o ritmo de trabalho;
- f) o conteúdo das tarefas.

17.6.3. Nas atividades que exijam sobrecarga muscular estática ou dinâmica do pescoço, ombros, dorso e membros superiores e inferiores, e a partir da análise ergonômica do trabalho, deve ser observado o seguinte:

para efeito de remuneração e vantagens de qualquer

espécie deve levar em consideração as repercussões sobre

a saúde dos trabalhadores; (117.029-5 / I3)

b) devem ser incluídas pausas para descanso; (117.030-9 / I3)

c) quando do retorno do trabalho, após qualquer tipo de afastamento igual ou superior a 15 (quinze) dias, a exigência de produção deverá permitir um retorno gradativo aos níveis de produção vigentes na época anterior ao afastamento. (117.031-7 / I3)

17.6.4. Nas atividades de processamento eletrônico de dados, deve-se, salvo o disposto em convenções e acordos coletivos de trabalho, observar o seguinte:

a) o empregador não deve promover qualquer sistema de avaliação dos trabalhadores envolvidos nas atividades de digitação, baseado no número individual de toques sobre o teclado, inclusive o automatizado, para efeito de remuneração e vantagens de qualquer espécie; (117.032-5)

b) o número máximo de toques reais exigidos pelo empregador não deve ser superior a 8 (oito) mil por hora trabalhada, sendo considerado toque real, para efeito desta NR, cada movimento de pressão sobre o teclado; (117.033-3 / I3)

c) o tempo efetivo de trabalho de entrada de dados não deve exceder o limite máximo de 5 (cinco) horas, sendo que, no período de tempo restante da jornada, o trabalhador poderá exercer outras atividades, observado o disposto no art. 468 da Consolidação das Leis do Trabalho, desde que não exijam movimentos repetitivos, nem esforço visual; (117.034-1 / I3)

d) nas atividades de entrada de dados deve haver, no mínimo, uma pausa de 10 (dez) minutos para cada 50 (cinquenta) minutos trabalhados, não deduzidos da jornada normal de trabalho; (117.035-0 / I3)

e) quando do retorno ao trabalho, após qualquer tipo de afastamento igual ou superior a 15 (quinze) dias, a exigência de produção em relação ao número de toques deverá ser iniciado em níveis inferiores do máximo estabelecido na alínea "b" e ser ampliada progressivamente. (117.036-8 / I3).

**APÊNDICE A****QUESTIONÁRIO PARA UM POSTO DE TRABALHO****Características do trabalhador/trabalho:**

Turno de trabalho: ( ) Matutino ( ) Vespertino ( ) Noturno  
Jornada de trabalho diário: \_\_\_\_\_ horas  
Peso do(a) trabalhador(a): \_\_\_\_\_ kg  
Altura do(a) trabalhador(a): \_\_\_\_\_ m

**Questões:**

- 1) A temperatura no local de trabalho:  
( ) Está bem ( ) Não está bem
- 2) Se a temperatura não está bem, você sente que:  
( ) Existe um calor excessivo ( ) Existe um frio excessivo
- 3) A ventilação no local de trabalho:  
( ) Está bem ( ) Não está bem
- 4) Se a ventilação não está bem, você sente que:  
( ) Existe falta de ventilação ( ) Existe excesso de ventilação
- 5) O nível de ruídos no local de trabalho:  
( ) Está bem ( ) Não está bem
- 6) Sente algum tipo de dor:  
( ) Nas pernas ( ) Nos pés ( ) Nas mãos  
( ) Nas costas ( ) Nos braços ( ) Outros: especificar: \_\_\_\_\_
- 7) Possui constantes dores de cabeça:  
( ) Sim ( ) Não
- 8) Possui alguma dificuldade de audição:  
( ) Sim ( ) Não

**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**