

FABIANA DAVID LEITE RIBEIRO

**AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DE POSTOS DE TRABALHO  
INFORMATIZADOS EM ESCRITÓRIO: ESTUDO DE CASO  
NUMA EMPRESA FLORESTAL**

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Viçosa,  
como parte das exigências do  
Programa de Pós-Graduação em  
Ciência Florestal, para obtenção  
do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2009

FABIANA DAVID LEITE RIBEIRO

**AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DE POSTOS DE TRABALHO  
INFORMATIZADOS EM ESCRITÓRIO: ESTUDO DE CASO  
NUMA EMPRESA FLORESTAL**

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Viçosa,  
como parte das exigências do  
Programa de Pós-Graduação em  
Ciência Florestal, para obtenção  
do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 17 de fevereiro de 2009.

---

Prof. Luciano José Minette  
(Co-orientador)

---

Prof. José de Castro Silva  
(Co-orientador)

---

Carlos Cardoso Machado

---

Simone Caldas Tavares Mafra

---

Prof. Amaury Paulo de Souza  
(Orientador)

*Aos meus amados e incansáveis pais.*

*Aos meus queridos irmãos.*

*E a todos aqueles que de alguma forma  
participaram da minha caminhada...*

*“De tudo, ficaram três coisas: a certeza de que estava  
sempre começando, a certeza de que era preciso continuar e  
a certeza de que seria interrompido antes de terminar.  
Fazer da interrupção um caminho novo. Fazer da queda  
um passo de dança, do medo uma escada, do sono uma  
ponte, da procura um encontro.”*

*Fernando Sabino*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à DEUS pela força e coragem nos momentos difíceis em que às vezes pensamos em desistir;

À minha mãe pelo eterno amor e pelos valorosos ensinamentos de vida;

Ao meu pai pelo exemplo e apoio incondicional quando tudo parecia difícil;

Aos meus irmãos Guilherme e Cristiano pela amizade e amor;

Ao Rodrigo pelo amor, apoio e companheirismo a todo momento;

À Universidade Federal de Viçosa (UFV) e ao Departamento de Engenharia Florestal pela oportunidade de realização do curso;

À Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro;

Ao meu orientador professor Amaury Paulo de Souza pelo apoio, pela confiança depositada, e pelos ensinamentos transmitidos;

Aos meus co-orientadores, professor Luciano José Minette e professor José de Castro Silva pelo apoio e pelas críticas e sugestões que engrandeceram minha pesquisa;

À professora Simone Tavares Mafra pelos ensinamentos e pelo primeiro contato com a Ergonomia, onde despertei meu interesse pela área;

Às amigas, Solange, Trícia, Eliene, Emília, Lenilda e Adriana pelo compartilhamento de conhecimentos e pelas boas risadas.

E em especial à Patrícia, pela ajuda durante a coleta de dados.

À empresa florestal por ter aberto suas portas para que este estudo se tornasse realidade;

Muito obrigada a todos com quem me encontrei durante essa caminhada, e que contribuíram para que ela se tornasse mais leve.

## **BIOGRAFIA**

FABIANA DAVID LEITE RIBEIRO, filha de Antonio Carlos Ribeiro e Ana Maria David Ribeiro, nasceu na cidade de Viçosa, MG, em 04 de julho de 1978.

Em março de 2000, ingressou no curso de Economia Doméstica da Universidade Federal de Viçosa (UFV), graduando-se em janeiro de 2004.

Em fevereiro de 2004, ingressou no curso de graduação tecnológica em Design de Interiores e Decoração do Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix, formando-se em dezembro de 2005.

Em março de 2007, iniciou o curso de Mestrado em Ciência Florestal na Universidade Federal de Viçosa (UFV), área de concentração em Ergonomia, Colheita, Estradas e Transporte Florestal, concluindo-o em fevereiro de 2009.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>vii</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>x</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xiii</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>01</b>
1.1. Contextualização e delimitação do problema.....	01
1.2. Objetivos.....	02
<b>2. REVISAO DE LITERATURA.....</b>	<b>03</b>
2.1. Ergonomia nos escritórios.....	03
2.2. Antropometria.....	06
2.3. Riscos ocupacionais presentes nos escritórios.....	06
2.3.1. <i>Riscos físicos</i> .....	07
2.3.2. <i>Riscos de acidentes</i> .....	08
2.3.3. <i>Riscos ergonômicos</i> .....	09
2.4. Conformidade ergonômica.....	14
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>16</b>
3.1. Local de estudo.....	16
3.2. Coleta de dados.....	17
3.3. Perfil da empresa pesquisada.....	17
3.4. Perfil dos funcionários dos postos de trabalho informatizados da empresa.....	18
3.5. Ergonomia nos escritórios.....	18
3.6. Antropometria.....	29
3.7. Avaliação dos riscos ocupacionais presentes em postos de trabalho informatizados e ambientes de escritório.....	33
3.8. Percepção do usuário.....	40
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSAO.....</b>	<b>41</b>
4.1. Perfil dos funcionários dos postos de trabalho informatizados da empresa florestal.....	41
4.2. Ergonomia nos escritórios.....	41
4.3. Avaliação antropométrica dos funcionários.....	99

4.4. Avaliação dos riscos ocupacionais presentes em postos de trabalho informatizados e ambientes de escritório.....	103
4.4.1. Avaliação dos riscos físicos.....	103
4.4.2. Avaliação dos riscos de acidentes.....	104
4.4.3. Avaliação dos riscos ergonômicos.....	108
4.5. Percepção do usuário.....	117
<b>5. CONCLUSÕES.....</b>	<b>119</b>
<b>6. RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>120</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>121</b>
<b>ANEXO 1.....</b>	<b>126</b>
<b>ANEXO 2.....</b>	<b>128</b>
<b>ANEXO 3.....</b>	<b>130</b>
<b>ANEXO 4.....</b>	<b>132</b>
<b>ANEXO 5.....</b>	<b>135</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização geográfica do município de Capelinha, no Estado de Minas Gerais.....	16
Figura 2 - Planta baixa do piso térreo dos escritórios da empresa.....	19
Figura 3 - Planta baixa do piso superior dos escritórios da empresa.....	20
Figura 4 - Mesas disponíveis nos postos de trabalho da empresa.....	22
Figura 5 - Modelo de cadeira fixa disponível na empresa.....	23
Figura 6 - Modelos de cadeiras operacionais giratórias disponíveis na empresa.....	24
Figura 7 - Cadeira giratória operacional – Dimensões.....	27
Figura 8 - Valores das alturas das superfícies dos tampos para o monitor e os propostos pela NBR 13965:1997.....	60
Figura 9 - Valores das alturas das superfícies dos suportes para teclado e os propostos pela NBR 13965:1997.....	61
Figura 10 - Valores das larguras do tampo da mesa e os propostos pela NBR 13965:1997.....	62
Figura 11 - Valores das larguras do tampo para o teclado e os propostos pela NBR 13965:1997.....	63
Figura 12 - Valores das profundidades das superfícies das mesas e os propostos pela NBR 13965:1997.....	63
Figura 13 - Valores das profundidades dos tampos para monitor e os propostos pela NBR 13965:1997.....	64
Figura 14 - Valores das profundidades dos tampos para teclado e os propostos pela NBR 13965:1997.....	65
Figura 15 - Valores das alturas livres para os joelhos e os propostos pela NBR 13965:1997.....	65
Figura 16 - Valores das profundidades livres para os joelhos e os propostos pela NBR 13965:1997.....	66
Figura 17 - Valores das profundidades livres para os joelhos e os propostos pela NBR 13965:1997.....	67



Figura 18 - Valores das larguras livres para as pernas e os propostos pela NBR 13965:1997 e lida (1990).....	67
Figura 19 - Valores dos raios de contato com os usuários e os propostos pela NBR 13965:1997 e lida (1990).....	68
Figura 20 - Valores das alturas dos assentos e os propostos pela NBR13962:2002.....	84
Figura 21 - Valores das larguras dos assentos e os propostos pela NBR13962:2002.....	85
Figura 22 - Valores das profundidades dos assentos e os propostos pela NBR13962:2002.....	86
Figura 23 - Valores das profundidades úteis dos assentos e os propostos pela NBR13962:2002.....	87
Figura 24 - Valores das distâncias entre a borda do assento e o eixo de rotação e os propostos pela NBR13962:2002.....	87
Figura 25 - Valores dos ângulos de inclinação dos assentos e os recomendados pela NBR13962:2002.....	88
Figura 26 - Valores das extensões verticais dos encostos e os propostos pela NBR13962:2002.....	89
Figura 27 - Valores das alturas do ponto “X” dos encostos e os propostos pela NBR13962:2002.....	89
Figura 28 - Valores das alturas da borda superior dos assentos e os propostos pela NBR13962:2002.....	90
Figura 29 - Valores das larguras dos encostos e os propostos pela NBR13962:2002.....	90
Figura 30 - Valores dos raios de curvatura dos encostos e os propostos pela NBR13962:2002.....	91
Figura 31 - Valores da faixa de regulagem de inclinação do encosto e os propostos pela NBR 13962:2002.....	92
Figura 32 - Valores das alturas dos apoia-braços e os propostos pela NBR13962:2002.....	93
Figura 33 - Valores das distâncias internas entre os apoia-braços e os propostos pela NBR13962:2002.....	94
Figura 34 - Valores dos recuos dos apoia-braços e os propostos pela NBR13962:2002.....	95

Figura 35 - Valores dos comprimentos dos apoia-braços e os propostos pela NBR 13962:2002.....	96
Figura 36 - Valores das larguras dos apoia-braços e os propostos pela NBR13962: 2002.....	97
Figura 37 - Valores das projeções das patas e os propostos pela NBR13962:2002.....	97
Figura 38 - Números de pontos de apoio das bases e os propostos pela NBR13962:2002.....	98
Figura 39 - Modelo de divisória utilizada pela empresa na distribuição dos espaços dos escritórios.....	106
Figura 40 - Posicionamento das luminárias encontrado nos postos de trabalho avaliados.....	107

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Variáveis referentes às mesas de informática com suas respectivas dimensões conforme a NBR 13965:1997.....	21
Tabela 2 - Escala de interpretação dos dados do <i>checklist</i> , segundo metodologia de Couto (2002) para mesas e cadeiras.....	23
Tabela 3 - Variáveis e dimensões para cadeiras fixas de acordo com a NBR 13962:2002.....	25
Tabela 4 - Variáveis e dimensões para cadeiras operacionais giratórias de acordo com a NBR 13962:2002.....	26
Tabela 5 - Modelo de cadeira fixa disponível na empresa e suas respectivas características e quantidades.....	27
Tabela 6 - Modelos de cadeiras operacionais giratórias disponíveis na empresa e suas respectivas características e quantidades.....	28
Tabela 7 - Informações sobre as variáveis antropométricas avaliadas.....	30
Tabela 8: Sistema OWAS para registro das posturas.....	36
Tabela 9 - Classificação e caracterização das atividades de trabalho.....	37
Tabela 10 - Classificação dos riscos de lesões por esforços repetitivos.....	38
Tabela 11: Relação entre as variáveis avaliadas, conteúdo estipulado pela norma, percepção dos usuários e dimensões adequadas para a população de funcionários da empresa.....	42
Tabela 12 - Escala de avaliação relacionada às mesas de trabalho quanto à importância de algumas variáveis relacionadas com a percepção dos funcionários.....	47
Tabela 13 - Apresentação dos dados dimensionais da mesa 01.....	49
Tabela 14 - Apresentação dos dados dimensionais da mesa 02.....	50
Tabela 15 - Apresentação dos dados dimensionais da mesa 03.....	51
Tabela 16 - Apresentação dos dados dimensionais da mesa 04.....	52
Tabela 17 - Apresentação dos dados dimensionais da mesa 05.....	53

Tabela 18 - Apresentação dos dados dimensionais da mesa 06.....	54
Tabela 19 - Apresentação dos dados dimensionais da mesa 07.....	55
Tabela 20 - Apresentação dos dados dimensionais da mesa 08.....	56
Tabela 21 - Apresentação dos dados dimensionais da mesa 09.....	58
Tabela 22 - Apresentação dos dados dimensionais da mesa 10.....	59
Tabela 23 - Pontuação média através da metodologia de Couto (2002), por meio da aplicação do <i>checklist</i> .....	68
Tabela 24 - Escala de avaliação pelos funcionários relacionada às cadeiras de trabalho quanto à importância de algumas variáveis.....	69
Tabela 25 - Dados dimensionais da cadeira fixa 01.....	70
Tabela 26 - Dados dimensionais da cadeira operacional giratória 01.....	72
Tabela 27 - Dados dimensionais da cadeira operacional giratória 02.....	74
Tabela 28 - Dados dimensionais da cadeira operacional giratória 03.....	76
Tabela 29 - Dados dimensionais da cadeira operacional giratória 04.....	78
Tabela 30 - Dados dimensionais da cadeira operacional giratória 05.....	80
Tabela 31 - Dados dimensionais da cadeira operacional giratória 06.....	82
Tabela 32 - Pontuação média obtida no <i>checklist</i> aplicado pela metodologia de Couto (2002) com questões referentes às mesas, conforme os critérios de interpretação do autor.....	98
Tabela 33 - Variáveis antropométricas e seus respectivos percentis, médias e desvios-padrão do levantamento antropométrico dos funcionários da empresa.....	99
Tabela 34 - Utilização das variáveis estudadas.....	101
Tabela 35 - Avaliação das posturas assumidas pelos funcionários segundo o método OWAS.....	109
Tabela 36 - Regiões corporais acometidas por alguma dor e/ou desconforto já sentido pelos funcionários.....	111
Tabela 37 - Respostas dos funcionários em relação ao conforto.....	117
Tabela 38 - Variáveis mencionadas pelos funcionários como necessárias em seu mobiliário atual.....	118

## RESUMO

RIBEIRO, Fabiana David Leite, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2009. **Avaliação ergonômica de postos de trabalho informatizados em escritório: estudo de caso numa empresa florestal.** Orientador: Amaury Paulo de Souza. Co-orientadores: Luciano José Minette e José de Castro Silva.

Este estudo avaliou ergonomicamente os postos de trabalho informatizados e ambiente de escritório de uma empresa florestal, identificando os riscos presentes. Avaliaram-se 38 postos de trabalho informatizados, bem como os níveis de iluminância, ruído e temperatura, além da postura dos funcionários. Outras implicações advindas da natureza do trabalho como movimentos repetitivos, fadiga visual, monotonia, estresse e jornadas de trabalho foram avaliadas por meio de questionários. Elaborou-se um questionário com questões relacionadas à satisfação dos usuários, quanto ao mobiliário atual. Avaliou-se a conformidade ergonômica dos mobiliários, com base nas NBR 13965:1997 e NBR 13962:2002. A obtenção dos níveis de iluminância, ruído e temperatura se fez a partir de equipamentos apropriados. A caracterização do perfil dos trabalhadores foi realizada através de medições relacionadas ao trabalho de escritório, a fim de identificar o perfil antropométrico desses indivíduos, como também sexo e idade. As mesas e as cadeiras avaliadas não atenderam às dimensões recomendadas pelas normas. O nível de iluminância presente nos escritórios apresentou-se abaixo do limite estipulado pela NBR 5413:1992. O nível de ruído estava dentro dos limites atendendo aos requisitos da NBR 10152:1997. A temperatura efetiva estava dentro dos valores recomendados pela NR 17. As posturas assumidas pelos funcionários mostravam-se incorretas, caracterizadas pelo tronco curvado e/ou torcido.

## ABSTRACT

RIBEIRO, Fabiana David Leite, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2009. **Ergonomic evaluation of offices with computerized working posts: a case study of forest enterprises.** Adviser: Amaury Paulo de Souza. Co-advisers: Luciano José Minette and José de Castro Silva.

This study was to ergonomically evaluate the computerized working posts and the environment of offices in a forest enterprise, identifying risks existing. Were evaluated 38 computerized working posts, and the levels of illuminance, noise and temperature, than the postural of the workers. Other implications related to the nature of work, such as repetitive movements, visual tiredness, monotony, stress and working periods were evaluated through questionnaires. A questionnaire was made up with questions related to the satisfaction with the existing furniture. The ergonomic conformity of the furniture was evaluate based on the Technical Rules NBR 13965:1997 and NBR 13962:2002. To obtain the levels of illuminance, noise and temperature measurements equipment was used. The characterization of the profile of the workers was found by means of measuring sizes related to the work in the office, to identify the anthropometric profile of these individuals, as were as sex and age. The tables and chairs evaluated did not completely meet the recommended sizes by the Rules. The level of illuminance in the offices was found to be down the limits stipulated by the NBR 5413:1992. The level of noise was within the limits advised, by meeting the requisites of the NBR 10152:1997. The effective level of temperature, the results were within the values recommended by the NR 17. The postures of the workers were incorrect characterized by the bent or twisted body.

## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1. Contextualização e delimitação do problema**

O surgimento da informática tem influenciado expressivamente as atividades cotidianas dos indivíduos, melhorando tanto a qualidade quanto a agilidade de serviços, facilitando as atividades e aumentando a eficiência dentro dos ambientes de trabalho.

O uso de computadores, aliado à internet, tem se tornado essencial à vida do homem, em diversos segmentos, como lazer, ensino e, principalmente, trabalho, seja em empresas ou em escritórios domésticos “home-office”. Com isso, empresas têm adotado postos de trabalho informatizados visando facilitar e modernizar suas atividades, com aumento de sua produção.

Esse avanço tecnológico apresenta resultados positivos, mas ocorrem, paralelamente, conseqüências negativas, como problemas de saúde, advindos do uso prolongado de computadores.

A ergonomia atua como mediadora nessa situação, buscando amenizar e/ou anular os riscos ergonômicos presentes nos postos de trabalho informatizados e ambientes de escritório, evitando o aparecimento de doenças, priorizando a segurança e a saúde dos trabalhadores.

O estudo dos postos de trabalho informatizados é de grande importância, em função da busca pela interação de fatores, como equipamento, mobiliário, usuário, ambiente e diversidade de tarefas.

Com o aumento de postos de trabalho informatizados houve, conseqüentemente, o aumento de problemas de saúde, decorrentes dos riscos ergonômicos presentes nesses ambientes.

Um bom design dos postos de trabalho informatizados pode contribuir para a diminuição dos riscos ergonômicos e para o aumento do conforto dos usuários. É possível e necessário minimizar os desconfortos, advindos do grande tempo de permanência nestes locais, sem deixar de oferecer uma estética agradável no ambiente. O desafio está em propor postos de trabalho informatizados que atendam a um maior número de usuários, levando em consideração suas características anatômicas, fisiológicas e antropométricas.

A ABNT dispõe de normas regulamentadoras relacionadas aos postos de trabalho informatizados, abrangendo desde o mobiliário (mesa e cadeira) até os fatores ambientais (iluminação, ruído e temperatura efetiva). Tais normas atuam como ferramentas de auxílio para a concepção desses ambientes de trabalho.

A importância deste estudo está em avaliar a situação ergonômica dos postos de trabalho informatizados de uma empresa florestal e traçar medidas que proporcionem uma situação de trabalho segura, saudável, funcional e confortável.

## **1.2. Objetivos**

Como objetivo geral deste estudo, avaliou-se ergonomicamente, os postos de trabalho informatizados bem como o ambiente de escritório, utilizados numa empresa florestal.

Especificamente este estudo pretendeu:

1. Identificar os riscos as atividades desenvolvidas pelos usuários de postos de trabalho informatizados de empresa florestal;
2. Analisar os riscos identificados;
3. Verificar a conformidade ergonômica dos postos de trabalho informatizados da empresa com as normas propostas pela ABNT;
4. Elaborar recomendações no intuito de minimizar e/ou anular os riscos existentes.



## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Ergonomia nos Escritórios**

Ergonomia é o conjunto de ciências e tecnologias que busca a adequação confortável e produtiva entre o ser humano e seu trabalho, essencialmente procurando adaptar as condições de trabalho às características do ser humano (COUTO, 1995).

Devido à informatização, os postos de trabalho informatizados tornaram-se presentes em praticamente todas as profissões. Em alguns casos, o computador é utilizado esporadicamente; em outros, o usuário passa horas com o corpo quase estático, com a atenção fixa na tela do monitor e as mãos sobre o teclado e “mouse”, realizando operações de digitação, altamente repetitivas (IIDA, 2005).

Segundo Kroemer (1993), o desempenho adequado de um posto de trabalho depende da correta avaliação de uma série de fatores inter-relacionados. As condições do posto de trabalho, incluindo mobiliário, equipamentos e ambiente, afetam a interação da tarefa, atividades realizadas e postura adotada.

Pereira (2001) relata que a avaliação ergonômica pode ser considerada uma ferramenta de trabalho dos ergonomistas, sendo necessário conhecer o trabalho, observar a forma como ele é desempenhado, quais as condições em que ele acontece e, fundamentalmente, escutar as queixas e opiniões dos trabalhadores, pois eles irão apontar os maiores problemas existentes.

É preciso fazer uma análise inicial dos postos de trabalho, a partir de registros fotográficos e observações preliminares das tarefas, identificando fatores nocivos à saúde e produtividade. Avaliam-se os fatores internos e externos, como iluminação, temperatura, ruído, posturas críticas, riscos

prejudiciais etc. Os problemas são identificados, avaliados e apresentados para soluções ou conhecimento do grau de risco ergonômico (PEREIRA, 2001).

Grandjean (1998) verificou que o trabalho informatizado proporciona benefícios, mas pode trazer prejuízos, mesmo nos ambientes mais agradáveis.

Segundo Smith e Carayon (1995), o uso da informática permite redução nos custos de produção, melhoria da qualidade dos produtos ou serviços e flexibilização do sistema produtivo. A forma como são dimensionadas as tarefas e os postos de trabalho informatizados, no trabalho em escritórios, tem implicado em constrangimentos físicos e psíquicos, provocando insatisfações por parte dos usuários (MORAES *et al.*, 1994).

Dependendo da intensidade de uso, o computador se torna responsável por uma série de doenças ocupacionais. As implicações negativas mais conhecidas, decorrentes do uso inadequado de computadores, são os distúrbios osteomusculares, relacionados ao trabalho (DORT) que agregam as lesões por esforços repetitivos (LER) (MORAES *et al.*, 1994).

Conforme a NR 17 (2002), em função das atividades desempenhadas no referido local de trabalho, um conjunto de problemas de saúde pode incidir, causando, também, distúrbios visuais e psíquicos.

### **2.1.1. Mesas de trabalho**

O projeto de escritórios envolve estudos relacionados com as dimensões dos indivíduos. O componente mais importante de um escritório é a mesa de trabalho e os componentes relacionados a ela, pois o usuário pode passar metade do tempo do seu dia no ambiente de trabalho (PANERO e ZELNIK, 2002).

Considerando o aspecto mencionado anteriormente, Couto (1995) recomenda alguns requisitos básicos de ergonomia para as mesas de trabalho:

- Borda anterior da mesa arredondada;

- Gavetas leves;
- Puxadores de gavetas pegos em prensa e, não, em pinça;
- Última gaveta elevada, de tal forma que seu puxador esteja a não menos que 40 cm do chão;
- Espaço suficiente para as pernas do trabalhador;
- Espaço suficiente para as pernas do interlocutor;
- Desejável estrutura em forma de “L”, permitindo ao trabalhador girar com facilidade;
- A mesa fabricada em material não reflexivo, evitando-se o uso de fórmica branca e vidro sobre a mesa.

Para assegurar o conforto no trabalho informatizado é preciso escolher uma mesa adequada, pois ela influencia diretamente a postura corporal dos usuários e as condições de leitura da tela do monitor e documentos BRANDIMILLER (2002).

### **2.1.2. Cadeiras de trabalho**

Quando sentado, o indivíduo acomoda cerca de 75% de seu peso na superfície de assento da cadeira. Esta carga é bastante elevada e distribuída sobre uma área relativamente pequena, implicando em grandes esforços de compressão, aplicados na área das nádegas (PANERO e ZELNIK, 2002).

Segundo Rio (1999), a postura correta do usuário de cadeiras prevê algumas condições básicas:

- Assento e encosto, com inclinação regulável;
- Estofamentos em tecidos;
- Bordas anteriores arredondadas;
- Espaço para as nádegas;
- Encosto e assento, com inclinação regulável;
- Boa estabilidade (base sólida);
- Cinco patas, com rodízios para cadeiras operacionais giratórias.

Brandimiller (2002) menciona que não existe uma cadeira ideal em que os indivíduos possam trabalhar horas a fio sem sentir algum cansaço ou desconforto; no entanto, algumas cadeiras são mais confortáveis que outras,

mas nenhuma delas dispensa a necessidade fisiológica em que o usuário tenha que se levantar de tempos em tempos para se movimentar.

## **2.2. Antropometria**

A antropometria é definida como o estudo das medidas do corpo humano; abrange, principalmente, o estudo das dimensões lineares, diâmetros, pesos, centros de gravidade do corpo humano e suas partes (GRANDJEAN, 1998). Segundo Panero e Zelnik (2002), vários fatores podem ocasionar variações nas dimensões corporais. Na opinião dos autores é possível encontrar indivíduos de uma determinada região mais altos e mais pesados do que indivíduos de outra região, num mesmo país. Devido às inúmeras variáveis, os dados selecionados devem ser adequados a quem vai utilizar o espaço ou o mobiliário a ser projetado.

A antropometria define os dados de referência a serem adotados no dimensionamento e organização de projetos ergonômicos. Na antropometria a terminologia específica das medições é o percentil, que expressa a porcentagem de pessoas de uma população, com determinada medida de dimensão corporal (PANERO e ZELNIK, 2002).

É imprescindível a adaptação do local de trabalho às medidas do corpo e à mobilidade do operador, em função das posturas naturais do corpo/tronco, braços e pernas, que não envolvem trabalho estático (KROEMER, 2005).

Conforme Grandjean (1998) existem várias formas de apresentar dados antropométricos; a forma mais generalizada de divulgação é a tabular, em que se registram os percentis das dimensões nas tabelas antropométricas.

## **2.3. Riscos ocupacionais presentes nos escritórios**

Risco é definido por Cidade (2005) como a probabilidade do perigo causar algum desconforto, lesão, distúrbio ou, até mesmo, doença ocupacional ao usuário, dependendo da frequência e exposição.

Segundo Possibom (2001) os riscos ocupacionais podem ser classificados em riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e acidentes; de acordo com a sua natureza específica.

Em comparação com o trabalho tradicional de escritório, as condições de trabalho em postos informatizados são mais severas, pois as inaptações ergonômicas desses postos produzem consequências bastante incômodas. Provocam fadiga visual, dores musculares no pescoço e ombros, além de dores nos tendões dos dedos; em casos mais graves, transformam-se em doença ocupacional, conhecida como distúrbio osteomuscular relacionado ao trabalho (DORT) (IIDA, 2005).

A utilização do mobiliário adequado é muito importante para evitar a incidência de riscos ergonômicos; tal situação constitui apenas parte de um processo mais amplo, que incide na construção de um ambiente de trabalho seguro e saudável. O ambiente de trabalho precisa ser adequado ao homem e à tarefa que ele vai desempenhar. Quando se fala em mesas, cadeiras e teclados ergonômicos, entre outros itens, o que efetivamente os caracteriza é a sua flexibilidade, capacidade de se ajustarem às características específicas dos seus usuários, aqui compreendidas, em especial, altura, peso e idade (MATTOS, 2006).

### **2.3.1. Riscos físicos**

#### **2.3.1.1. Ruído**

Segundo Iida (2005), o ruído pode ser definido como um estímulo auditivo, que não contribui, positivamente, para a tarefa em desempenho.

Conforme Rio (1999), o ruído é um dos itens mais importantes da saúde ocupacional, no que se refere ao controle, para que o mesmo não gere lesões do aparelho auditivo, fadiga auditiva e efeitos psicofisiológicos negativos, relacionados ao estresse psíquico. O mesmo autor enfatiza que, trabalhos que exijam um maior nível de concentração, como os de escritório, são facilmente perturbados por níveis excessivos ou inadequados de ruído. Para este tipo de trabalho, o nível máximo recomendado é de 65 decibéis.

### **2.3.1.2. Temperatura**

Uma pessoa dificilmente nota o clima do interior de uma sala enquanto ele é confortável; quando ele se desvia desse padrão de conforto percebe-se incômodo pelos indivíduos presentes nesses ambientes (KROEMER, 2005).

A primeira condição para o conforto é o equilíbrio térmico, ou seja, a quantidade de calor ganho pelo organismo deve equivaler à quantidade de calor cedido para o ambiente. Tal situação, no entanto, não é suficiente para se garantir o conforto térmico. O sistema termorregulador do organismo é capaz de fazer várias combinações entre as variáveis ambientais e individuais; apenas uma faixa estreita dessas variáveis é considerada confortável (IIDA, 2005). Segundo o mesmo autor, temperaturas acima de 24°C estimulam sonolência nos trabalhadores e, abaixo de 18°C, os trabalhadores, envolvidos em trabalho sedentário ou com pouca atividade física começam a sentir tremores.

Para atingir o conforto térmico em ambientes de escritório, a NR 17 (2002) recomenda que a temperatura efetiva varie entre 20°C e 23°C, com umidade relativa do ar superior a 40% e velocidade do vento inferior a 0,75 m/s.

### **2.3.2. Riscos de acidentes**

#### **2.3.2.1. Iluminação**

Durante a execução das atividades os olhos necessitam de luz na quantidade certa para identificar os caracteres e detalhes de imagens nos documentos; a falta ou excesso de luz cansam os olhos. (BRANDIMILLER, 2002).

Para melhor adequação da luminosidade aos ambientes de trabalho, existem dois tipos de iluminação: luz natural e artificial. A luz artificial possibilita maior controle de seus resultados, quanto à quantidade, tipo e posicionamento das fontes de luz para a execução de determinada tarefa (OSRAM, 2007).

“É importante submeter, sempre que possível, o trabalhador à luz natural, uma vez que a utilização constante da iluminação artificial pode causar prejuízos à sua saúde. Quando isso não for possível, deve-se compor a luz artificial, de maneira a aproximá-la, ao máximo, das características da luz solar.” (Santos *et al.*, 1997, *apud* JÚDICE, 2000).

A quantidade adequada de luz varia de pessoa para pessoa, com diferentes sensibilidades à luz e, também, com a idade: pessoas com mais de quarenta anos precisam de 15 a 20% a mais de luz; com mais de 50 anos, precisam de 50% a mais que pessoas mais jovens (BRANDIMILLER, 2002).

Entre os trabalhadores nas situações informatizadas, os sintomas de desconforto visual, como vista cansada e dificuldades de focar objetos estão associados ao reflexo, tipo de iluminação e grau de incidência de luz nos monitores (Hedge; Sims; Becker, 1995, *apud* JÚDICE, 2000).

### **2.3.3. Riscos ergonômicos**

#### **2.3.3.1. Postura**

Segundo Laville (1997), a postura é a organização de diferentes segmentos do corpo no espaço, sendo responsável pelo equilíbrio do corpo, tornando-se elemento fundamental da atividade de trabalho. A postura é considerada como um suporte para a ação e tem a capacidade de localizar informações exteriores e ordenar segmentos do corpo, possibilitando a execução das tarefas.

Para a NR 17 (2002), todos os equipamentos que compõem um posto de trabalho devem ser adequados às características psicofisiológicas dos usuários e à natureza do trabalho executado. A altura do plano de trabalho é um elemento importante para o conforto postural. Se o plano de trabalho é muito alto, o usuário deverá elevar os ombros e os braços durante toda a jornada; se for muito baixo, ele trabalhará com as costas inclinadas para frente, prejudicando seu arranjo postural.

No trabalho informatizado dos escritórios, adota-se a postura sentada, na qual o indivíduo permanece por um longo período de tempo, sem

interrupções. Nessa postura, os movimentos são restritos, a atenção concentra-se na tela, as mãos estão sob o teclado, tornando-o vulnerável a problemas posturais e ergonômicos (GRANDJEAN, 1998).

O trabalho de digitadores, em postos de trabalho informatizados, está sujeito a desconfortos posturais e estes são confirmados por inúmeras pesquisas. O impacto desse problema no setor produtivo é de tal importância que sua prevenção constitui a base da Norma Regulamentadora 17 (NR 17, 2002).

A melhor forma de utilizar um posto de trabalho é adotar posturas neutras, onde segmentos corporais estão natural e corretamente alinhados e apoiados (REBELO, 2004). Pesquisas realizadas por Grandjean (1998), no entanto, revelaram que os usuários preferem adotar posturas mais relaxadas, voltadas para trás.

#### **2.3.3.2. Fadiga visual**

A fadiga visual engloba todos os sintomas que ocorrem após o estresse excessivo em qualquer das funções do olho. Assim, uma excessiva sobrecarga visual pode acarretar diversas queixas. Com isso, surgem as manifestações, em consequência de exigência de cada função do olho. Entre elas, destaca-se a exigência da musculatura de acomodação (músculo ciliar), em consequência da graduação para visualizar objetos muito pequenos, bem como a exigência da retina, através de contrastes claros laterais ou locais (GRANDJEAN, 1998).

A Associação Brasileira de Marketing em Saúde (ABMS) relata que a fadiga visual se manifesta por visão dupla, dores de cabeça, diminuição da sensibilidade dos contrastes e velocidade de percepção dos olhos. Embora a radiação emitida pelo computador em nada prejudique os olhos, ficar muitas horas ininterruptas em frente ao monitor cansa os olhos, causando desconforto visual e visão embaçada. As cores geradas pelo monitor de vídeo sobrecarregam a musculatura responsável por regular a entrada de luz até a retina. Além do mais, quando se usa o microcomputador, movimentase pouco o globo ocular e pisca-se, em média, cinco vezes menos que o normal. Piscar os olhos é fundamental, pois troca o filme lacrimal, uma



película de lágrima que fica sobre a córnea, indispensável para uma boa visão e responsável pela boa defesa ocular. O relaxamento é primordial, sendo recomendadas pausas de, pelo menos, dez minutos a cada hora (ABMS, 2007).

Segundo Kroemer (2005), os efeitos da fadiga visual podem acarretar em prejuízos profissionais para o indivíduo, como perda de produtividade, redução da qualidade do trabalho, erros, aumento da frequência de acidentes, queixas e complicações visuais. O mesmo autor ressalta que, o cansaço visual excessivo cansa os olhos e aumenta a fadiga geral.

### **2.3.3.3. Movimentos repetitivos**

A preocupação com a segurança e a saúde do trabalhador tem aumentado a cada dia; principalmente em função da “Revolução da Informática”, que mudou as condições de trabalho, fazendo com que os trabalhadores permaneçam muitas horas de sua jornada, em condições não adequadas de trabalho e por isso acabam mais sujeitos a doenças ligadas ao trabalho, como as lesões por esforços repetitivos (LER) (CREPPE e PORTO, 2001).

Couto *et al.* (1998) relatam que as lesões por esforços repetitivos ou distúrbios osteomusculares, relacionados ao trabalho (DORT), são doenças músculo-tendinosas dos membros superiores, como ombros e pescoço, causadas pela sobrecarga de um grupo muscular particular, devido ao uso repetitivo, resultando em dor, fadiga e declínio do desempenho profissional.

Os principais fatores que contribuem para o aparecimento das mesmas são a força (quanto maior a força nas tarefas exigidas, maior o risco de desenvolvimento de lesões por esforço repetitivo) e a repetitividade (quanto maior a frequência num grupo muscular, maior o risco de desenvolvimento das lesões) (GONTIJO *et al.*, 1995).

### **2.3.3.4. Monotonia**

Monotonia é uma reação do organismo a uma situação pobre ou com pequenas variações dos estímulos. Os mais importantes sintomas oriundos

da monotonia são os sinais de fadiga, sonolência, falta de disposição e uma diminuição da atenção (GRANDJEAN, 1998).

Conforme Kroemer (2005), o ambiente monótono é caracterizado pela falta de estímulos. A reação do indivíduo é chamada de tédio, cujo estado mental é complexo, caracterizado por sintomas de redução da ativação de centros nervosos com uma concomitante sensação de cansaço, letargia e redução do estado de alerta.

Para Lida (1990), as experiências demonstram que as atividades prolongadas e repetitivas, de pouca dificuldade, tendem a aumentar a monotonia. Os trabalhos com baixa frequência de excitação, mas que exigem atenção continuada, também desencadeiam a monotonia.

Uma das conseqüências da monotonia é a saturação psíquica, ou seja, um conflito interior entre “o dever de trabalhar” e um forte anseio de “parar de trabalhar”. Esse conflito provoca ansiedades e tensões cada vez mais intensas nos indivíduos submetidos a um ritmo de trabalho repetitivo (IIDA, 1990).

### **2.3.3.5. Organização do trabalho**

#### **2.3.3.5.1. Estresse**

Para Grandjean (1998), o estresse pode ser definido como o estado emocional, causado por uma diferença entre as exigências do trabalho e os recursos disponíveis para gerenciá-lo. Este fenômeno, no entanto, depende da compreensão individual da incapacidade de gerenciar as exigências impostas pelo trabalho.

Um dos maiores problemas que acomete os trabalhadores modernos é o estresse, causado, principalmente, pelas competições, exigências e conflitos presentes nos ambientes de trabalho. Até certo ponto, os problemas podem ser reduzidos pela correta definição e atribuição de tarefas, seleção e treinamento, estabelecimento de planos salariais e de carreira e, principalmente, por um relacionamento franco, sincero e saudável entre os trabalhadores e a administração da empresa (IIDA, 2005). Conforme o mesmo autor, as pessoas estressadas apresentam alterações

visíveis de comportamento. Quando o indivíduo recebe um estímulo do ambiente para agir, há, prontamente, uma preparação psico-fisiológica do organismo para essa ação, canalizando a energia do corpo e ajustando o nível das funções fisiológicas. Se essa ação não se concluir, por qualquer motivo, há uma frustração e a energia acumulada deve ser dissipada, provocando efeitos físicos e psicológicos prejudiciais ao indivíduo.

O estresse mental pode apresentar vários sintomas, tais como tensão, dores de cabeça, irritabilidade, insônia, diminuição da concentração, aumento do número de erros e depressão. Normalmente, o stress mental no trabalho advém das exigências das tarefas não serem adequadas às capacidades dos indivíduos. As dificuldades de relacionamento com os colegas no trabalho é, também, um fator que pode ocasionar o estresse (REBELO, 2004).

A introdução do uso dos computadores em escritórios, geralmente, cria problemas psicológicos nos usuários, uma vez que a nova tecnologia impõe um aumento no desempenho e, portanto, uma maior carga de trabalho. Por outro lado, alguns trabalhos com computador tornam-se mais repetitivos e monótonos, especialmente nos trabalhos de entrada de dados (KROEMER, 2005). O mesmo autor afirma que um pouco de estresse aumenta a motivação dos indivíduos, levando à melhoria da capacidade para alcançar as demandas; ao contrário, a subutilização da capacidade dos indivíduos, em geral, ocasiona o tédio. Se as demandas excederem a habilidade do indivíduo para lidar com elas pode provocar o esgotamento.

#### **2.3.3.5.2. Jornada de trabalho**

Com o avanço tecnológico e aumento da produtividade, há uma tendência de redução da jornada de trabalho. Ela já chegou a ser de dezesseis horas diárias, sem descanso semanal e sem férias, no início da Revolução Industrial. Atualmente, nos países desenvolvidos, a indústria já adotou o sistema de cinco dias semanais de trabalho, com jornadas diárias de 8 a 9 horas, totalizando 40 a 45 horas semanais (IIDA, 2005).

Jornadas superiores a 8 ou 9 horas diárias de trabalho são improdutivas, sob o ponto de vista ergonômico. As pessoas que são

obrigadas a trabalhar, além disso, costumam reduzir o seu ritmo durante a jornada normal, acumulando reservas de energia para suportar as horas-extras. Assim, o volume total produzido com as horas-extras não será muito diferente daquele que seria produzido em regime normal. Além disso, há uma correlação direta do volume de horas-extras com problemas, como doenças e absenteísmos, em função da sobrecarga de trabalho no indivíduo (IIDA, 2005).

Estudos relatados por Kroemer (2005) mostraram que modificações na duração das jornadas de trabalho podem resultar em alta ou baixa produtividade. Segundo o mesmo autor, as opiniões sobre o impacto da jornada de trabalho nos efeitos adversos do trabalho com computador são controversas; alguns sindicatos e cientistas consideram excessivo o número de horas trabalhadas por dia em frente ao computador (oito horas), no entanto, nem a mudança, como por exemplo a redução na jornada de trabalho, não deve ser implantada de forma isolada, pois há necessidade de alteração no posto de trabalho, também envolvendo equipamentos, tarefa e ambiente de trabalho para que esta atenda às recomendações ergonômicas. Seria contra-indicado reduzir o tempo de trabalho por causa de um posto de trabalho mal projetado (KROEMER, 2005).

#### **2.4. Conformidade Ergonômica**

De acordo com o INMETRO (2002), a “avaliação da conformidade é um exame sistemático do grau de conformidade por parte de um produto, processo ou serviço, com requisitos especificados”.

Do ponto de vista ergonômico, todos os produtos se destinam a satisfazer certas necessidades humanas e, dessa forma, direta ou indiretamente, entram em contato com o indivíduo (IIDA, 1990).

A avaliação da conformidade, objetiva assegurar ao consumidor que o produto, processo ou serviço estejam de acordo com as normas ou regulamentos, previamente estabelecidos, ligados à qualidade e segurança (INMETRO, 2002).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas possui uma coletânea de normas específicas para mobiliário de escritório, destinado aos postos de

trabalho informatizados. Elaboradas em 1998, tais normas buscam a caracterização do mobiliário de escritório bem como os ensaios que devem ser aplicados nos mesmos, para garantir um melhor desempenho e atestar sua qualidade (INMETRO, 2002).

Baseada, nas normas técnicas e na conformidade ergonômica, análises devem ser implementadas para identificação dos riscos ocupacionais, para proposição de melhorias, visando a uma melhor adaptação homem e trabalho. Os fatores físicos e organizacionais do trabalho não devem ser agressivos à saúde e segurança dos usuários, a fim de assegurar formas produtivas, com o mínimo de erros e danos à organização (SANTOS e PAIXÃO, 2003).

A informatização dos escritórios tem criado muitas atividades onde os indivíduos trabalham sentados, horas a fio ou toda a jornada, diante do microcomputador, com a atenção presa, os olhos ocupados, no mesmo campo de visão, as mãos trabalhando no teclado ou manuseando documentos, com a movimentação do corpo restrita. Assim, o conhecimento do funcionamento do organismo humano no trabalho é de grande importância para quem se preocupa com fatores como conforto, qualidade e eficiência do trabalho (BRANDIMILLER, 2002).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Local de estudo

Este trabalho foi desenvolvido com base nos dados coletados em uma empresa do setor florestal, envolvida com a produção de madeira e carvão vegetal, situada no Vale do Jequitinhonha, no município de Capelinha, Minas Gerais, obedecendo às seguintes coordenadas geográficas 17° 41' 29" Latitude Sul e 42° 30' 57" Longitude Oeste, com altitude de 948 metros. O município foi fundado em 1911 e possui uma área equivalente a 969,6 quilômetros quadrados (Figura 1).

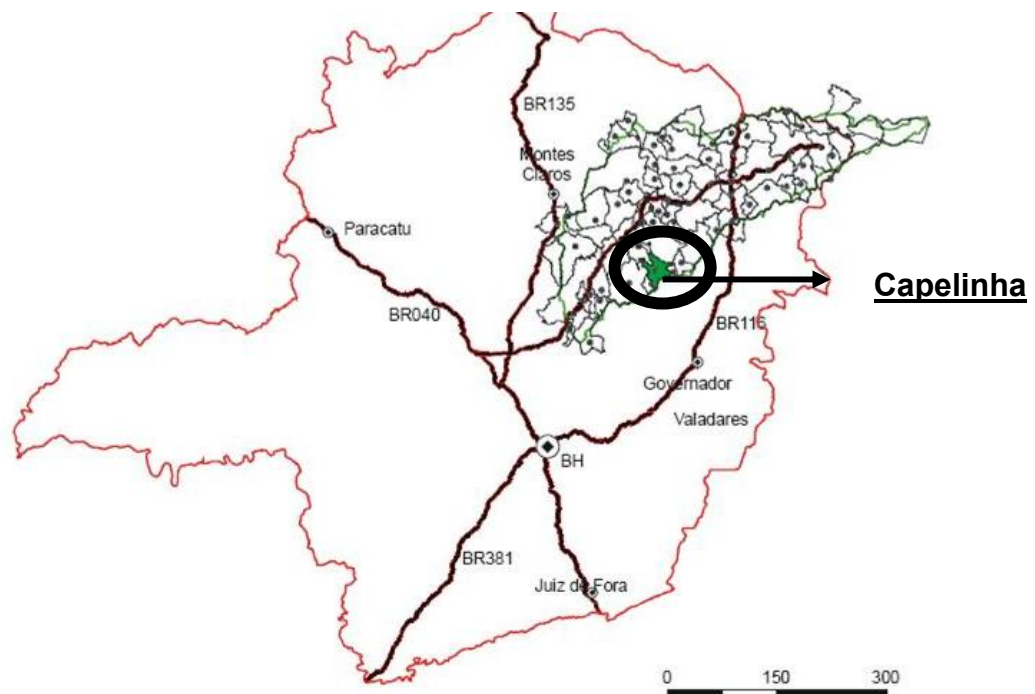


Figura 1 - Localização geográfica do município de Capelinha, no Estado de Minas Gerais.

Fonte: Disponível em [www.cprm.gov.br/rehi/atlas/jequitinhonha/relatorios/011.pdf](http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/jequitinhonha/relatorios/011.pdf)

### **3.2. Coleta de dados**

A coleta de dados foi realizada durante o mês de maio de 2008. Foram eleitos os postos de trabalho que utilizam computadores e, a partir das situações de trabalho, foram identificadas aquelas capazes de gerar algum possível risco ergonômico aos trabalhadores. Para a verificação destas situações de risco utilizaram-se equipamentos como luxímetro, decibelímetro, psicrômetro, termo-anemômetro, além de questionários e entrevistas aplicados aos usuários. Também foi realizado um levantamento junto aos funcionários atuantes nos postos de trabalho informatizados, objetivando conhecer o perfil antropométrico dos mesmos.

#### **3.2.1. População estudada**

A população estudada foi composta pela totalidade dos funcionários que trabalham no setor administrativo da empresa envolvendo quarenta e sete funcionários, sendo 76% do sexo masculino e o restante do sexo feminino. Optou-se pela realização de um censo, pois a população era pequena, oferecendo essa opção maior confiabilidade aos dados obtidos.

### **3.3. Perfil da empresa pesquisada**

De acordo com a entrevista realizada com o diretor da empresa, conforme Anexo 1; os dirigentes possuem algum conhecimento na área de ergonomia, onde estudos anteriores na área já foram desenvolvidos na empresa. Na busca por segurança e saúde dos funcionários, a empresa procura empregar os conhecimentos em ergonomia em seus escritórios, que segundo Ferreira (1998) pode ser definido como um local de trabalho intelectual, destinado ao trabalho de leitura e escrita (FERREIRA, 1998).

Considerando a especificidade do local, a empresa optou pela substituição do mobiliário, utilizado em seus escritórios, mas na sua aquisição, não foi realizado nenhum estudo antropométrico de seus usuários, muito menos testes ergonômicos nos mobiliários adquiridos. A opção pela compra desses foi feita a partir de mobiliários disponíveis no

mercado, não havendo qualquer projeto elaborado por um profissional relacionado à área.

### **3.4. Perfil dos funcionários dos postos de trabalho informatizados da empresa**

Para a caracterização do perfil dos funcionários aplicou-se um questionário, no intuito de conhecer a idade média dos funcionários da empresa bem como sexo e altura média dos mesmos, conforme Anexo 2.

### **3.5. Ergonomia nos escritórios**

Os escritórios da empresa compõem um corredor central com salas laterais, comunicação entre os escritórios, através de divisórias de vidro, facilitando as inter-relações. As divisórias permitem a distribuição da iluminação natural e artificial, pois nem todas as salas possuem janelas. As dimensões das salas variam muito, onde a menor sala possui uma medida equivalente a 2,9 x 4,8 m (14 m<sup>2</sup>) e a maior sala possui 10,0 x 10,0 m (100 m<sup>2</sup>).

Nem todas as salas possuem aberturas para ventilação, impedindo, assim, a ventilação natural dos ambientes. Todas as salas, no entanto, utilizam equipamentos de ar-condicionado, que são limpos periodicamente, a fim de evitar contaminação do ar (Figuras 2 e 3).

O piso usado no local foi o cerâmico, apropriado para melhorar o ambiente térmico em locais mais quentes.



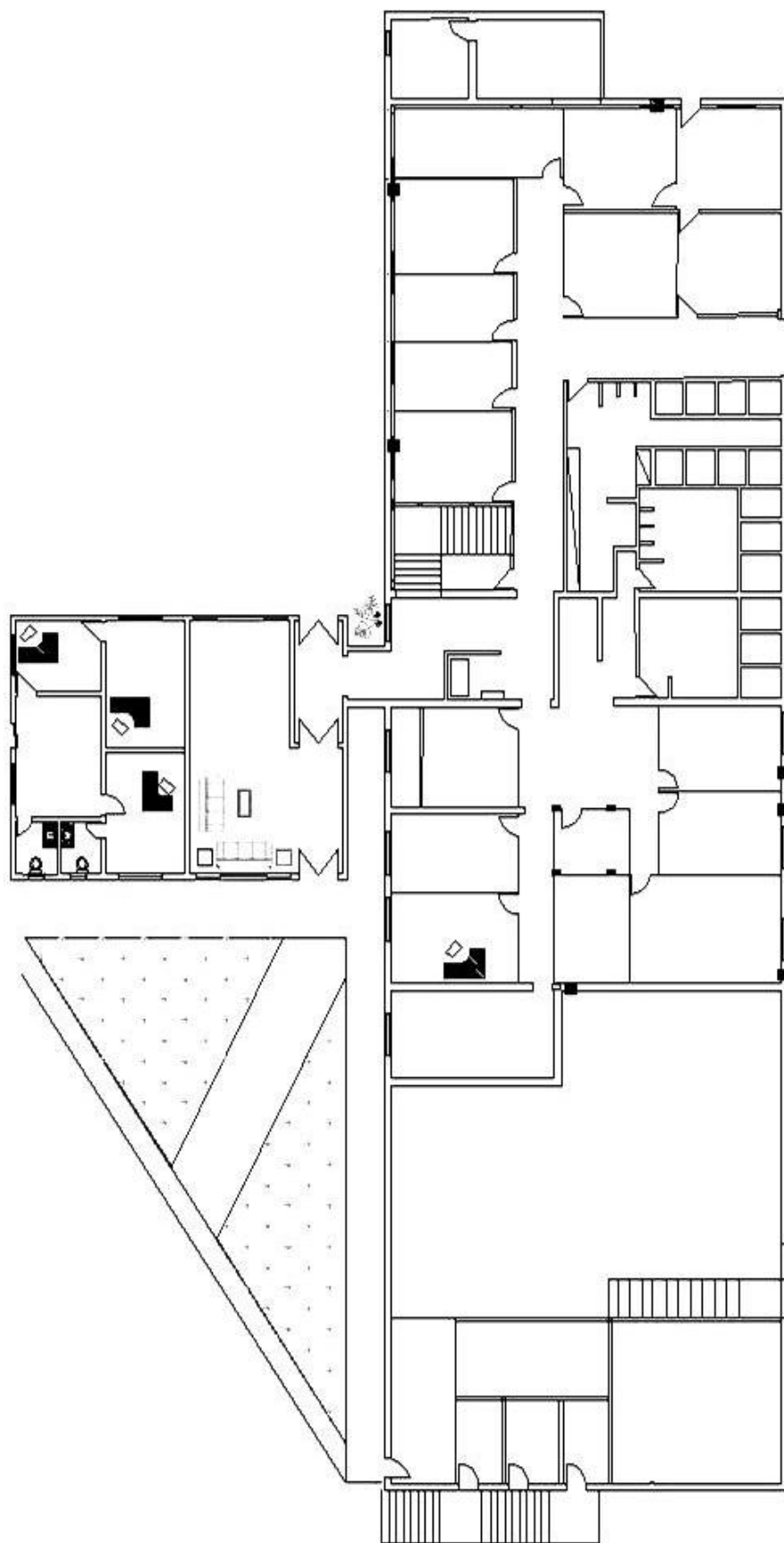


Figura 2 - Planta baixa do piso térreo dos escritórios da empresa.  
Esc.: sem escala.

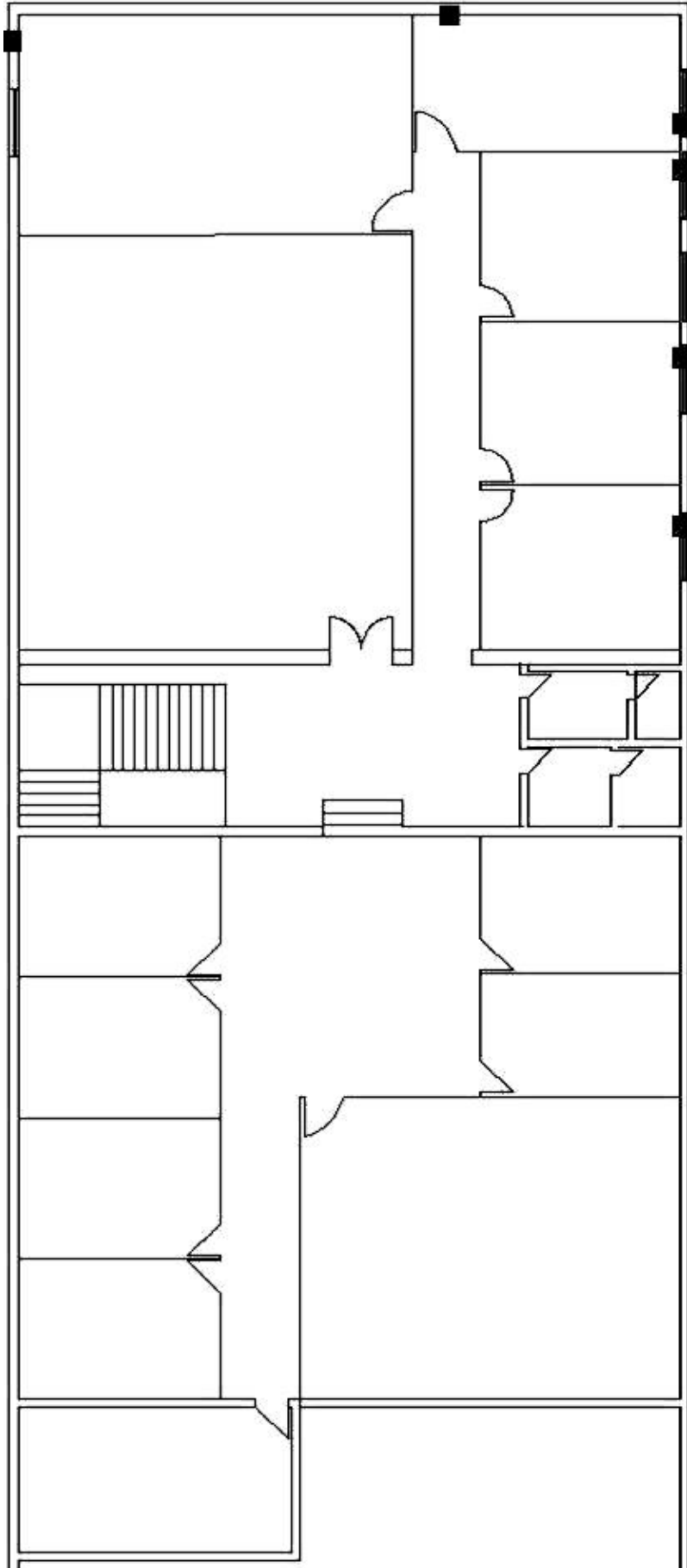


Figura 3 - Planta baixa piso superior dos escritórios da empresa.  
Esc.: sem escala.

### 3.5.1. Avaliação ergonômica das mesas de trabalho

Para uma prévia avaliação ergonômica das mesas de trabalho, aplicou-se um questionário para conhecer a percepção dos funcionários em relação às mesas atuais de trabalho e verificar o conhecimento dos mesmos quanto à ergonomia de postos de trabalho informatizados. (Ver Anexo 2)

A análise dos dados foi realizada com o auxílio do software Epi Info versão 3.5 (disponível em <http://www.lampada.uerj.br/epiinfo/download.htm>).

Para a verificação da conformidade ergonômica das mesas de trabalho foi utilizada a norma técnica NBR 13965:1997 - Móveis para Informática – classificação e características físicas e dimensionais (Tabela 1).

Tabela 1 – Variáveis referentes às mesas de informática com suas respectivas dimensões, conforme a NBR 13965:1997.

Código	Variável	Valor(mm)	
		NBR 13965:1997	
		mínimo	máximo
hm	* Altura da superfície do tampo do monitor	640	980
ht	* Altura da superfície do tampo ou suporte para o teclado	640	750
l	Largura do tampo	780	-
lt	Largura do tampo para o teclado	500	
p	Profundidade da superfície da mesa	750	1100
pm	Profundidade do tampo para monitor	460	
pt	Profundidade do tampo para o teclado	220	
a	Altura livre para os joelhos	560	660
b	Profundidade livre para os joelhos	450	-
c	Profundidade livre para os pés	570	-
e	Largura livre para as pernas	600	-
r	Raio da borda de contato com o usuário	2,5	-

\* Alturas para mesas com tampos reguláveis

Tomaram-se as dimensões das variáveis especificadas pela NBR 13965:1997, de todas as mesas de trabalho disponíveis na empresa; para

tanto, utilizou-se uma trena e, posteriormente, compararam-se as dimensões propostas pela norma, no intuito de verificar a conformidade ou a não conformidade das mesas utilizadas pelos funcionários da empresa, durante o seu trabalho.

Durante a pesquisa, avaliaram-se dez modelos de mesas de escritório, que foram numerados de 01 a 10 (Figura 4).

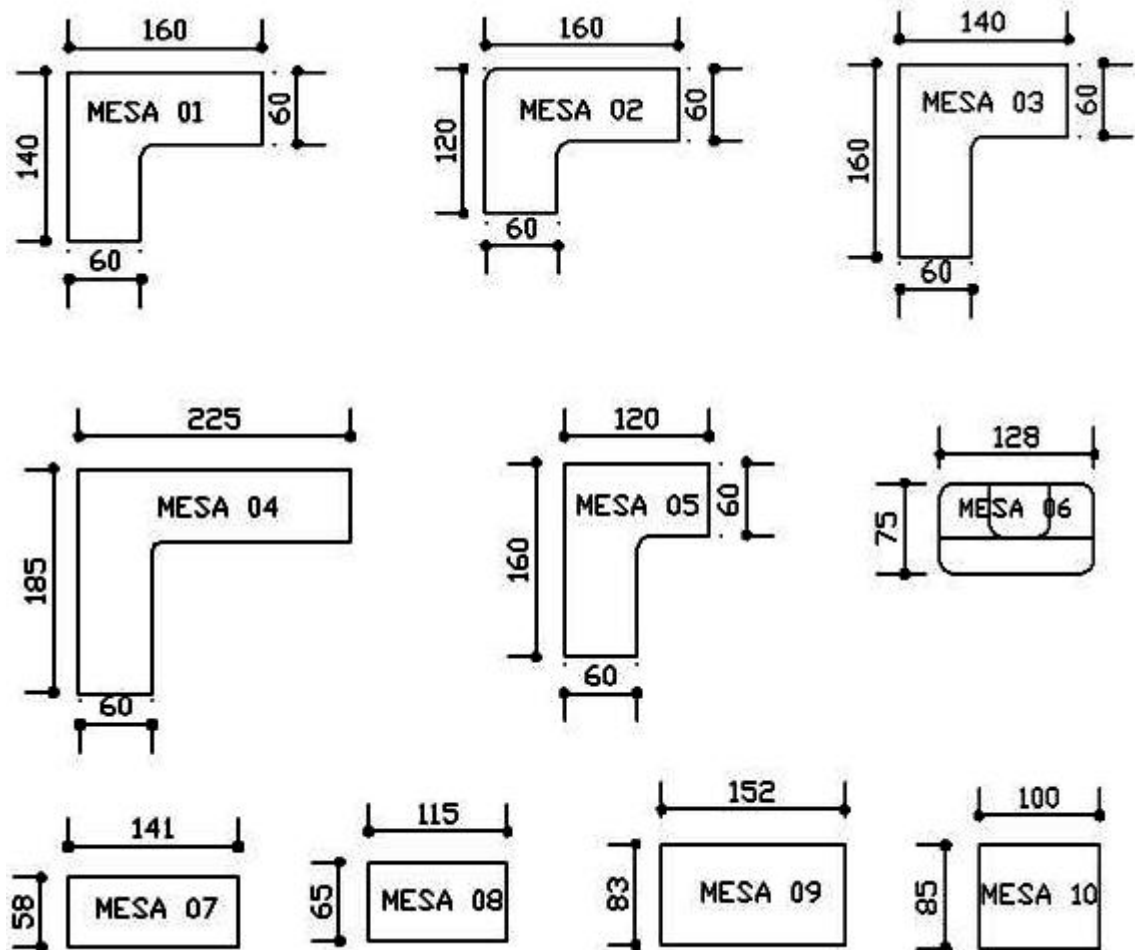


Figura 4 - Mesas disponíveis nos postos de trabalho da empresa.

Outra forma usada para avaliar as mesas de trabalho foi a metodologia utilizada por Couto (2002) – Análise das condições de trabalho ao computador - onde se aplicou um *checklist*, com questões relacionadas às mesas. (Ver Anexo 5)

A aplicação foi realizada em 38 postos de trabalho informatizados, avaliando a mesa em cada situação encontrada. Para cada resposta do *checklist* atribuiu-se um valor; posteriormente, fez-se a soma dos valores das respostas e o valor encontrado foi comparado a uma escala de interpretação (Tabela 2).

Tabela 2 - Escala de interpretação dos dados do *checklist*, segundo metodologia de Couto (2002) para mesas e cadeiras.

Pontos	Condição ergonômica
91 a 100%	Excelente
71 a 90%	Boa
51 a 70%	Razoável
31 a 50%	Ruim

### 3.5.2. Avaliação ergonômica das cadeiras de trabalho

Para a verificação da conformidade ergonômica das cadeiras de trabalho disponíveis na empresa, utilizou-se a norma técnica NBR 13962:2002 - Móveis para escritório – Cadeiras.

Previamente, as cadeiras foram classificadas em cadeiras giratórias operacionais e cadeiras fixas para serem comparadas à norma (Figuras 5 e 6).

---

---

#### Cadeira Fixa

---

---

#### Cadeira 01



---

Figura 5 - Modelo de cadeira fixa disponível na empresa.

---

---

### Cadeiras Operacionais Giratórias

---

---

**Cadeira 01**



**Cadeira 02**



**Cadeira 03**



**Cadeira 04**



**Cadeira 05**



**Cadeira 06**



Figura 6 - Modelos de cadeiras operacionais giratórias disponíveis na empresa.

Tomaram-se as dimensões, especificadas pela NBR 13962:2002, de todas as cadeiras de trabalho, através da trena e do goniômetro; posteriormente, compararam-se as dimensões, com o objetivo de verificar a conformidade ou a não conformidade das cadeiras utilizadas pelos funcionários durante seu trabalho (Tabela 3).

Tabela 3 - Variáveis e dimensões para cadeiras fixas, de acordo com a NBR 13962:2002.

Código	Cadeiras Fixas		Dimensões (mm)	
	Variáveis		Mín.	Máx.
<b>a</b>	Altura da superfície do assento		400	460
<b>a1</b>	Largura do assento		400	-
<b>a2</b>	Profundidade da superfície do assento		380	-
<b>a3</b>	Profundidade útil do assento		380	460
<b><math>\alpha</math></b>	Angulo de inclinação do assento		-2°	-7°
<b>b</b>	Extensão vertical do encosto		240	-
<b>b1</b>	Altura do ponto x do encosto		170	220
<b>b2</b>	Largura do encosto		305	-
<b>b3</b>	Raio de curvatura do encosto		400	-
<b><math>\beta</math></b>	Ângulo de abertura entre o assento e o encosto		95°	110°
<b>e</b>	Altura do apóia-braço		200	250
<b>e1</b>	Distancia interna entre os apóia-braços		460	-
<b>e2</b>	Recuo do apóia-braço		100	-
<b>e3</b>	Comprimento do apóia-braço		200	-
<b>e4</b>	Largura do apóia braço		40	-

As variáveis com suas respectivas dimensões, referentes às cadeiras operacionais giratórias (Tabela 4).

Tabela 4 - Variáveis e dimensões para cadeiras operacionais giratórias, de acordo com a NBR 13962:2002.

Código	Cadeiras giratórias operacionais	Dimensões (mm)	
		Mín.	Máx.
<b>a</b>	Altura da superfície do assento	420	500
<b>a1</b>	Largura do assento	400	-
<b>a2</b>	Profundidade da superfície do assento	380	-
<b>a3</b>	Profundidade útil do assento:		
	Para cadeiras sem regulagem dessa variável	380	440
	Para cadeiras com regulagem dessa variável	400	420
	Faixa de regulagem	50	-
<b>a4</b>	Distância entre a borda do assento e o eixo de rotação	270	-
<b>α</b>	Ângulo de inclinação do assento:		
	Para cadeiras sem regulagem dessa variável	0°	-7°
	Para cadeiras com regulagem dessa variável	-2°	-7°
<b>b</b>	Extensão vertical do encosto	240	-
<b>b1</b>	Altura do ponto x do encosto	170	220
<b>b2</b>	Altura da borda superior do encosto	360	-
<b>b3</b>	Largura do encosto	305	-
<b>b4</b>	Raio de curvatura do encosto	400	-
<b>γ</b>	Faixa de regulagem de inclinação do encosto	15°	-
<b>e</b>	Altura do apóia-braço	200	250
<b>e1</b>	Distância interna entre os apóia-braços	460	-
<b>e2</b>	Recuo do apóia-braço	100	-
<b>e3</b>	Comprimento do apóia-braço	200	-
<b>e4</b>	Largura do apóia-braço	40	-
<b>i</b>	Projeção da pata		
	Para cadeiras com rodízios	-	415
	Para cadeiras sem rodízios	-	365
<b>n</b>	Número de pontos de apoio da base	5	-



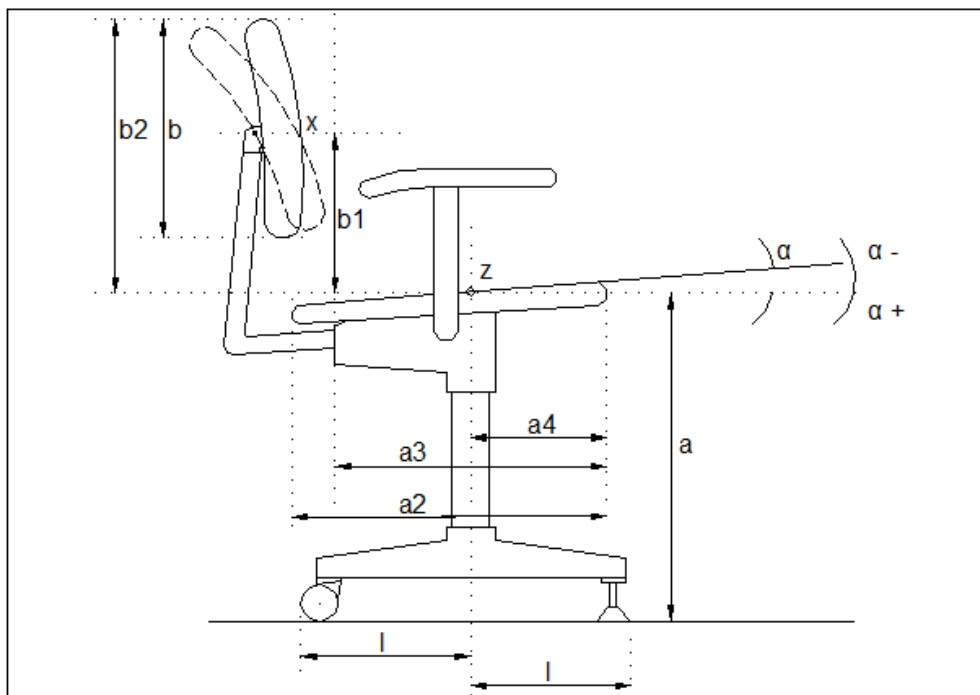


Figura 7 - Cadeira giratória operacional – Dimensões.  
 Fonte: NBR 13962:2002 – Móveis para escritório: Cadeiras.

Os modelos de cadeiras fixas e operacionais giratórias, respectivamente, com as quantidades disponíveis nos escritórios da empresa (Tabelas 5 e 6).

Tabela 5 - Modelo de cadeira fixa disponível na empresa e suas respectivas características e quantidades.


<b>CADEIRA FIXA</b>		
<b>Modelo Cadeira</b>	<b>Característica</b>	<b>Quantidade (unidade)</b>
 Cadeira 01	fixa	01

Tabela 6 - Modelos de cadeiras operacionais giratórias disponíveis na empresa e suas respectivas características e quantidades.

<b>CADEIRAS OPERACIONAIS GIRATÓRIAS</b>		
<b>Modelo Cadeira</b>	<b>Característica</b>	<b>Quantidade (unidade)</b>
 Cadeira 01	giratória	29
 Cadeira 02	giratória	01
 Cadeira 03	giratória	06
 Cadeira 04	giratória	05
 Cadeira 05	giratória	01
 Cadeira 06	giratória	04

### 3.6. Antropometria

O levantamento antropométrico dos indivíduos foi obtido por meio de medições diretas, abrangendo as dimensões corporais relacionadas às atividades de escritório. Com exceção da estatura, todas as medidas foram tomadas com os indivíduos na posição sentada: altura da cabeça ao assento, altura dos olhos ao assento, altura dos olhos, altura do cotovelo ao assento, altura das coxas ao assento, altura da coxa ao pé, altura do joelho ao pé, altura poplíteal, profundidade da nádega ao joelho, alcance dos antebraços, alcance frontal máximo, largura do cotovelo ao cotovelo e largura do quadril sujeito sentado.

Para a obtenção das dimensões corporais utilizaram-se trena, paquímetro (ambos com precisão de 1 mm), gabarito, formulário para anotação das medidas e cadeira.

Para o Instituto Nacional de Tecnologia (1998), os percentis indicam a porcentagem de indivíduos da população que possui uma medida antropométrica de certo tamanho ou menor que este tamanho. Os dados antropométricos foram analisados por meio do cálculo de percentis, conforme a expressão abaixo:

$$P_i = i : 100 \times N$$

onde:

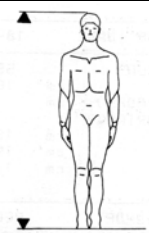

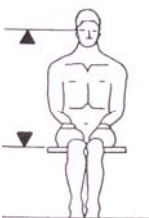
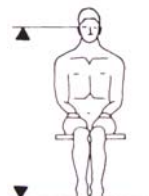

$P_i$  = percentil





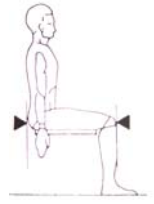
$i$  = percentil desejado;



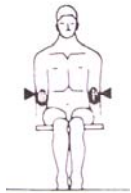
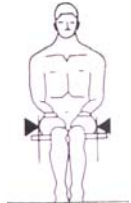
$N$  = número total de pessoas da amostra.

A descrição dos dados antropométricos segundo Panero e Zelnik (2002) e o Instituto Nacional de Tecnologia (1988), encontra-se no Quadro 7.

Tabela 7 - Informações sobre as variáveis antropométricas avaliadas.

Medidas	Descrição	Seleção do percentil	Figura
Estatutura	Distância vertical do chão até o topo da cabeça, medida com o indivíduo em pé, ereto e olhando bem à frente	Deve atender a gama mais alta dos percentis, o mais próximo possível de 100%.	
Altura da cabeça - assento	Distância vertical da superfície da cadeira até o topo da cabeça do indivíduo sentado	O percentil 95 é o mais adequado, devido ao fator espaço livre envolvido.	
Altura olhos- assento, sentado	Distância vertical do canto interno dos olhos até a superfície da cadeira	A previsão de uma regulagem adequada pode permitir um alto grau de atendimento ao usuário, que vai do percentil 5 até 95, ou maior.	
Altura do nível dos olhos, sentado	Distância vertical das pupilas ao solo	A previsão de uma regulagem adequada pode permitir um alto grau de atendimento ao usuário, que vai do percentil 5 até 95, ou maior.	
Altura do cotovelo - assento	Altura medida a partir da superfície da cadeira até a parte inferior da ponta do cotovelo	O adequado seria adotar um percentil em torno de 50.	

Medidas	Descrição	Seleção do percentil	Figura
Altura das coxas, sujeito sentado	Distancia tomada verticalmente do plano mais superior das coxas ao solo	Para garantir espaço livre adequado, deve-se usar o percentil 95.	
Altura dos joelhos, sentado	Distância vertical do chão até o ponto médio da rótula	Para garantir espaço livre adequado, deve-se usar o percentil 95.	
Altura poplítea, sentado	Distância vertical do chão até o lado inferior da parte da coxa logo atrás do joelho, com o indivíduo sentado e ereto. Os joelhos e os tornozelos estão geralmente perpendiculares, com a parte inferior das coxas e a parte de trás dos joelhos tocando levemente a superfície da cadeira	Deve-se usar o percentil 5 pois a pressão na parte inferior das coxas é uma das causas de desconforto dos usuários que ocorre quando a altura da cadeira é muito grande.	
Profundidade nádega-poplítea, sentado	Distância horizontal da parte de trás da nádega até a parte de trás da parte inferior da perna	Deve-se usar o percentil 5 para atender a um maior número de usuários: aqueles com menor comprimento nádega-poplítea, bem como aqueles com maiores comprimentos.	
Profundidade nádega-joelho, sentado	Distância pósterio-anterior do plano de referência ao ponto mais anterior da rótula	Como o espaço livre é o fator operacional de projeto, o percentil 95 deve ser utilizado.	

Medidas	Descrição	Seleção do percentil	Figura
Alcance antebraços, sentado	Distância pósterio-anterior do plano de referência à extremidade pulpar do dedo médio, estando os antebraços flexionados formando um ângulo de 90 graus com os braços.	Desde que o fator funcional operacional é o alcance, observa-se uma clássica situação onde os usuários como menor alcance de braço devem ser atendidos. Deve-se utilizar o percentil 5.	
Alcance frontal máximo, sentado	Distância pósterio-anterior do plano de referência à extremidade pulpar dos dedos médios, estando os braços do sujeito em extensão máxima	Desde que o fator funcional operacional é o alcance, vemos aqui uma clássica situação onde os usuários como menor alcance de braço devem ser atendidos. Deve-se utilizar o percentil 5.	
Largura cotovelo-cotovelo	Distância entre as superfícies laterais dos cotovelos, medida com os cotovelos flexionados, ao longo do tronco e com os antebraços estendidos horizontalmente	Como o espaço livre é o fator operacional de projeto, o percentil 95 deve ser utilizado.	
Largura quadril, sentado	Largura do corpo medida pela parte mais larga dos quadris	Como o espaço livre é o fator operacional de projeto, o percentil 95 deve ser utilizado.	

Fonte: Adaptado de Panero e Zelnik (2002).

### **3.7. Avaliação dos riscos ocupacionais presentes em postos de trabalho informatizados e ambientes de escritório**

#### **3.7.1. Riscos físicos**

##### **3.7.1.1. Ruído**

O nível de ruído no interior dos escritórios foi coletado por meio do decibelímetro, marca Instrutherm, modelo DEC-420. Este equipamento permite medir o nível de pressão acústica, expressando-o em decibéis dB(A). De acordo com a norma NBR 10152:1997 – Níveis de ruído para conforto acústico, para escritórios com computadores, os valores indicados são de 45 a 65 dB(A).

##### **3.7.1.2. Temperatura**

A avaliação do ambiente térmico dos escritórios foi realizada na primeira quinzena do mês de maio de 2008.

Para essa avaliação, utilizou-se a temperatura efetiva, considerando fatores como o efeito combinado da temperatura, velocidade do vento e umidade relativa. Para isso, utilizaram-se dois instrumentos: o termoanemômetro (marca Instrutherm, modelo THAR-185) e o psicrômetro (temperatura de bulbo úmido e de bulbo seco), marca Bacharach, modelo 127043.

Após a coleta dos dados, os valores foram inseridos no ábaco de temperatura efetiva. Foram marcadas, nas escalas da esquerda e da direita as temperaturas de bulbo seco e bulbo úmido, respectivamente.

Após a coleta das temperaturas de bulbo úmido (°C), bulbo seco (°C), umidade relativa do ar (RH%) e velocidade do ar (m/s), calcularam-se as temperaturas efetivas de cada ambiente avaliado.

A NR17 recomenda que o conforto térmico no interior de escritórios deve obedecer a temperaturas efetivas entre 20 e 23°C, velocidade do vento até 75 m/s e umidade relativa do ar até 40%.

### **3.7.2. Riscos de acidentes**

#### **3.7.2.1. Iluminação**

Os níveis de iluminância presentes nas salas da empresa foram mensurados por meio do luxímetro, marca Instrutemp, modelo ITLDR-208.

As medições foram realizadas em cada posto de trabalho informatizado, individualmente e, posteriormente, foram comparadas com valores da norma técnica NBR 5413:1992 – Iluminância de Interiores. Os valores indicados pela norma para iluminação geral da área de trabalho, referentes às tarefas com requisitos visuais normais, trabalho médio de maquinaria e escritório, são de 500 – 750 - 1000 lux.

Para a obtenção dos níveis de iluminância nas salas, o luxímetro foi posicionado na parte central dos postos de trabalho informatizados, numa altura aproximada de 77 cm.

### **3.7.3. Riscos ergonômicos**

#### **3.7.3.1. Postura**

A avaliação das posturas assumidas pelos funcionários durante sua jornada de trabalho realizou-se com o auxílio do método OWAS (Ovako Working Posture Analysing System). As posturas foram analisadas a partir de registros fotográficos e filmagens dos indivíduos em situação real de trabalho.

Para a avaliação postural, consideraram-se as posturas mais críticas, assumidas pelos funcionários durante suas atividades, com digitação.

O tempo em que os funcionários permaneceram nas posturas críticas foi desconsiderado para o uso do método OWAS; essas posturas foram assumidas, por diversas vezes, durante a jornada de trabalho e por intervalos diferentes.

Atribuíram-se códigos às posturas, onde o primeiro dígito corresponde à posição do tronco; o segundo, à posição dos braços; o terceiro, à posição das pernas e o quarto indica o levantamento de carga ou uso de força (Quadro 8).



O método classificou as posturas em quatro categorias:
















1º: Postura normal, que dispensa cuidados.

2º: Postura deverá ser verificada durante a próxima rotina de trabalho.

3º: Postura merecedora de atenção, a curto prazo.

4º: Postura merecedora de atenção imediata.

Tabela 8 - Sistema OWAS para registro das posturas

Dorso					
	1 Reto	2 Inclinado	3 Reto e torcido	3 Inclinado e torcido	
Braços					EXEMPLO
	1 Dois braços para baixo	2 Um braço para cima	3 Dois braços para cima		
					CÓDIGO: 215
					DORSO Inclinado 2
Pernas					BRAÇOS Dois para baixo 1
	1 Duas pernas retas	2 Uma perna reta	3 Uma perna flexionada		PERNAS Uma perna Ajoelhada 5
					
	4 Duas pernas flexionadas	5 Uma perna ajoelhada	6 Deslocamentos com pernas	7 Duas pernas suspensas	

Fonte: Karhu, Kansii e Kuoringa (1977), apud lida (1990).

### 3.7.3.2. Fadiga visual

Avaliou-se a fadiga visual através de dois questionários, aplicados aos usuários, no local de trabalho. Tal atividade ocorreu em dois momentos: um, no início das atividades, e o outro, durante o encerramento, com o intuito de verificar alterações visuais durante sua jornada de trabalho. (Ver Anexo3)

### 3.7.3.3. Movimentos repetitivos

Para a caracterização da atividade de digitação, quanto aos riscos de lesões por esforços repetitivos, utilizou-se o critério semi-quantitativo de Moore e Garg (1995), que associa seis fatores analisados nas tarefas, dando-se um peso para cada um deles (Tabela 9).

Tabela 9 - Classificação e caracterização das atividades de trabalho.

Fator	Classificação	Caracterização	Multiplicador
Intensidade do esforço	Leve	Tranquilo	1
	Algo de pesado	Percebe algum esforço	3
	Pesado	Esforço nítido, sem mudança de expressão na face	6
	Muito pesado	Esforço nítido, com mudança de expressão na face	9
	Próximo ao máximo	Usa tronco e ombros	13
Duração do esforço	<10		0,5
	10-29%		1,0
	30-49%		1,5
	50-79%		2,0
	≥80%		3,0
Frequência (esforços/ minuto)	<4		0,5
	4-8		1,0
	9-14		1,5
	15-19		2,0
	≥20		3,0

<b>Fator</b>	<b>Classificação</b>	<b>Caracterização</b>	<b>Multiplicador</b>
Postura da mão e do punho	Muito boa	Neutro	1,0
	Boa	Próximo ao neutro	1,0
	Razoável	Não neutro	1,5
	Ruim	Desvio nítido	2,0
	Muito ruim	Desvio próximo ao extremo	3,0
Ritmo de trabalho	Muito lento	≤80%	1,0
	Lento	81-90%	1,0
	Razoável	91-100%	1,0
	Rápido	101-115% apertado, mas consegue acompanhar	1,5
	Muito rápido	>115% apertado e não consegue acompanhar	2,0
Duração da jornada	<1 hora		0,25
	1-2 horas		0,50
	2-4 horas		0,75
	4-8 horas		1,00
	>8 horas		1,50

Fonte: Adaptado de Couto (1998).

O risco de lesões por esforços repetitivos, para a atividade de digitação, pode ser classificado de acordo com a Tabela 10.

Tabela 10 - Classificação dos riscos de lesões por esforços repetitivos.

<b>Classificação</b>	<b>Baixo risco de L.E.R</b>	<b>Questionável/Duvidoso</b>	<b>Alto risco de lesão</b>
<b>Fator multiplicador</b>	<3	≥3 e <7	≥7

Fonte: Adaptado de Couto (1998).

A partir desta avaliação foi possível classificar o risco de lesão, ocasionado pelo trabalho executado em postos de trabalho informatizados.

Por meio das filmagens, foram feitas as contagens dos toques, por hora; durante a tarefa de digitação foi possível verificar se estes movimentos eram repetitivos em intensidade maior que o recomendado; conforme Couto (2002), os movimentos de digitação não devem exceder 8.000 toques/hora.

Conforme o diretor da empresa, não existem registros de nenhum funcionário do setor de escritório que tenha sofrido algum dano à saúde, decorrente do exercício de sua função.

#### **3.7.3.4. Monotonia**

Realizou-se a avaliação da monotonia a partir da aplicação individual de um questionário, aos usuários, com questões referentes às atividades desempenhadas; o objetivo era conhecer a natureza da atividade executada e verificar a existência de possíveis sintomas característicos da monotonia no cotidiano dos funcionários. (Ver Anexo 3)

#### **3.7.3.5. Organização do Trabalho**

Avaliou-se a forma de organização do trabalho, adotada pela empresa, através de um questionário aplicado aos funcionários, com questões pertinentes a sua rotina de trabalho. O objetivo deste questionário era obter informações a respeito de questões, como pausas de trabalho, turnos de trabalho, alternância de atividades, jornadas de trabalho, entre outras (Ver Anexo 3).

##### **3.7.3.5.1. Estresse**

A avaliação do nível de estresse dos funcionários foi desenvolvida a partir de questionários aplicados no local, com questões pertinentes aos efeitos do estresse (Ver Anexo 3).

#### **3.7.3.5.2. Jornada de trabalho**

A avaliação da jornada de trabalho dos funcionários da empresa foi feita através de questionários aplicados no local. Os relatos expressos pelos funcionários também foram levados em consideração (Ver Anexo 3).

#### **3.8. Percepção do Usuário**

Para o conhecimento da percepção dos usuários aplicou-se um questionário com questões referentes às preferências dos funcionários, sobre os mobiliários de escritório atuais e sugestões de possíveis melhorias (Ver Anexos 2 e 4).

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. Perfil dos funcionários dos postos de trabalho informatizados da empresa florestal**

Os trabalhadores eram compostos por 76% de indivíduos, do sexo masculino, e o restante do sexo feminino. Os indivíduos do sexo feminino se concentravam nos setores de secretaria e recursos humanos.

A faixa etária média dos funcionários da empresa era de 35 anos, com idades variando entre 23 a 62 anos. Sua altura média era de 1,72 metros.

### **4.2. Ergonomia nos escritórios**

#### **4.2.1. Avaliação ergonômica das mesas de trabalho**

A qualidade da interface da estação de trabalho e usuário é determinante no grau de conforto e bem-estar dos funcionários e da eficiência de produção dentro do espaço de trabalho (PANERO e ZELNIK, 2002). Nesse estudo em específico fez-se a abordagem entre o usuário sentado e a mesa.

A relação entre algumas variáveis e as dimensões corporais dos funcionários da empresa (Tabela 11).

Tabela 11 - Relação entre as variáveis avaliadas, conteúdo estipulado pela norma, percepção dos usuários e dimensões adequadas para a população de funcionários da empresa.

Variáveis	Dimensões do mobiliário atual (mm)	Conteúdo da norma NBR 13965:1997 (mm)	Funcionários que consideram as dimensões adequadas	Dimensões adequadas para os funcionários da empresa (mm)	Conformidade do mobiliário atual
Altura do tampo de apoio para o monitor para mesas com suporte para teclado	725 – 800	640 a 980	69%	750 - 890	- Em conformidade com a NBR 13965:1997  - Não conformidade com as dimensões dos funcionários
Altura do tampo de apoio para o monitor para mesas sem suporte para teclado	725 – 800	640 a 980	69%	672 - 867	- Em conformidade com a NBR 13965:1997  - Não conformidade com as dimensões dos funcionários
Altura do tampo de apoio para o teclado	638 - 800	640 a 750	68%	672 - 867	- Não conformidade com a NBR 13965:1997  - Não conformidade com as dimensões dos funcionários
Largura do tampo de apoio para o monitor	1000 – 2250	≥ 780	70%	≥ 780	- Em conformidade com a NBR 13965:1997  - Em conformidade com as dimensões dos funcionários



Variáveis	Dimensões do mobiliário atual (mm)	Conteúdo da norma NBR 13965:1997 (mm)	Funcionários que consideram as dimensões adequadas	Dimensões adequadas para os funcionários da empresa (mm)	Conformidade do mobiliário atual
Largura do tampo de apoio para o teclado	500 – 1210	≥ 500	58%	≥ 500	- Em conformidade com a NBR 13965:1997 - Em conformidade com as dimensões dos funcionários
Profundidade do tampo da mesa	580 – 850	750 a 1100	71%	> 460	- Não conformidade com a NBR 13965:1997 - Em conformidade com as dimensões dos funcionários
Profundidade do tampo para o monitor	450 – 955	≥ 460	74%	≥ 460	- Em conformidade com a NBR 13965:1997 - Em conformidade com as dimensões dos funcionários
Profundidade do tampo de apoio para teclado	265 – 300	≥ 220	58%	≥ 220	- Em conformidade com a NBR 13965:1997 - Em conformidade com as dimensões dos funcionários
Altura livre para os joelhos	623 - 744	560 a 660	74%	600	- Não conformidade com a NBR 13965:1997 - Não conformidade com as dimensões dos funcionários

Variáveis	Dimensões do mobiliário atual (mm)	Conteúdo da norma NBR 13965:1997 (mm)	Funcionários que consideram as dimensões adequadas	Dimensões adequadas para os funcionários da empresa (mm)	Conformidade do mobiliário atual
Profundidade livre para os pés	580 - 940	≥ 570	76%	> 529	- Em conformidade com a NBR 13965:1997 - Em conformidade com as dimensões dos funcionários
Largura livre para as pernas	560 - 1520	≥ 600	79%	≥ 600	- Em conformidade com a NBR 13965:1997 - Em conformidade com as dimensões dos funcionários

Avaliaram-se, separadamente, as mesas de trabalho, com apoio para o teclado, com teclado e monitor, apoiados no mesmo plano, e mesas que possuíam apoio para teclado e para monitor, separadamente. Nesta última situação, entretanto, foram retirados os apoios para teclado, pois estavam prejudicando a acomodação das pernas. A altura livre para as pernas era insuficiente para as dimensões dos funcionários.

Para a avaliação do mobiliário, 69% dos entrevistados classificaram a altura do tampo de apoio para o monitor, como adequada, 26% consideraram a altura baixa e, para 5% dos funcionários, esta altura foi considerada alta.

As mesas avaliadas apresentaram alturas do tampo variando entre 725 a 800 mm, todas em conformidade com a norma técnica (NBR 13965:1997), mas em não conformidade com as dimensões dos funcionários da empresa. Baseada, nos dados antropométricos dos funcionários da empresa, a altura do tampo da mesa deveria variar de 750 a 890 mm, a fim de acomodá-los confortavelmente. As dimensões das mesas atuais, no

entanto, apresentam valores abaixo do necessário. Mesmo assim, 69% dos funcionários afirmaram estar satisfeitos com suas mesas de trabalho.

Analisando as mesas sem apoio para teclado, identificaram-se alturas do tampo variando de 725 a 800 mm, apresentando conformidade com a norma técnica; no entanto, as alturas encontradas excediam aos valores das dimensões dos funcionários (672 e 867 mm). Mesmo assim, 69% dos funcionários classificaram sua mesa como adequada.

Para Couto (1995) a posição do monitor deve estar, no máximo, na horizontal dos olhos; caso esteja posicionado muito alto favorece a fadiga e provoca dor nos músculos.

No tocante à altura do tampo de apoio para o teclado do mobiliário, 68% dos funcionários afirmaram que a altura é adequada, 16% consideraram baixa e 16% a classificaram como alta. Os valores estipulados pela norma técnica (640 – 750 mm) e pelos dados antropométricos dos funcionários (672 – 867 mm) não se mostraram em conformidade com os valores obtidos do mobiliário atual da empresa. Assim, Couto (1995) menciona que o suporte para teclado deve estar num nível mais baixo do que o tampo da mesa; deve possuir regulagens de altura e de distância ântero-posterior, e além de acomodar o teclado deve acomodar também, o *mouse*.

Para 70% dos entrevistados, a largura do tampo de apoio para o monitor foi considerada adequada; no entanto; para 24%, foi estreita e, para 5%, larga. A natureza do trabalho desenvolvido nas mesas de trabalho influenciou o resultado, pois cada atividade, segundo os entrevistados, necessita de um espaço físico diferente.

Os valores das larguras dos tampos de apoio do monitor, obtidos nas mesas, estavam de acordo com os valores estipulados pela NBR 13965:1997 e nas dimensões dos funcionários.

A largura do tampo de apoio para o teclado foi considerada adequada para 58% dos funcionários; para 40%, como estreito, e para 3%, como largo. Observou-se, no entanto, conformidade entre as larguras dos tampos para teclado das mesas com a norma técnica e as dimensões adequadas para os funcionários da empresa.

Para 71% dos entrevistados, a profundidade do tampo da mesa de trabalho atual mostrou-se adequada; 24% a classificaram como estreita e

5%, larga. Apesar de a profundidade do tampo das mesas atuais não atender aos valores estipulados pela norma, mostrou-se adequada às dimensões dos funcionários da empresa.

Quanto à profundidade do tampo para o monitor, 74% dos funcionários mostraram-se satisfeitos com a dimensão, classificando-a como adequada; para 21% dos entrevistados, a dimensão mostrou-se estreita e, para 5%, larga. Observou-se conformidade da profundidade do tampo do monitor em relação à norma técnica, bem como às dimensões adequadas dos funcionários.

Considerando a profundidade do tampo de apoio para teclado, 58% dos funcionários classificaram a profundidade atual como adequada, 40%, como estreita, e 2%, como larga. Esta variável apresentou conformidade tanto com a norma técnica quanto com as dimensões, baseadas nos dados antropométricos dos funcionários da empresa.

Quando questionados sobre a altura livre para os joelhos, 74% dos funcionários acharam-na adequada, 21% a classificaram como estreita e 5%, como larga. Para a norma técnica, as dimensões adequadas para esta variável estão entre 560 e 660 mm e, conforme as dimensões dos funcionários, em torno de 600 mm; entretanto, as mesas atuais apresentaram valores entre 623 e 744 mm, não estando em conformidade com nenhuma das fontes utilizadas.

A profundidade livre para os pés foi considerada por 76% dos entrevistados como adequada e por 24%, como estreita. Nenhum dos funcionários, no entanto, considerou essa profundidade como larga, classificando-a, apenas, de estreita a adequada, mostrando-se em conformidade com as duas fontes utilizadas como base para esta pesquisa.

Para 79% dos usuários, a largura livre para as pernas foi classificada como adequada, e 21% a consideraram-na estreita. Neste item, os funcionários também não mencionaram a profundidade como sendo larga, variando apenas de estreita a adequada. Esta variável também atendeu aos valores propostos pela norma técnica e pelas dimensões adequadas aos funcionários, mostrando-se em conformidade com ambas as fontes.

Segundo Brandmiller (2002), o espaço livre sob a mesa deve permitir que as coxas possam, confortavelmente, entrar, sair e se movimentar para os lados, inclusive ao girar a cadeira.

Resultados da escala de avaliação das mesas de trabalho da empresa (Tabela 12).

Tabela 12 - Escala de avaliação relacionada às mesas de trabalho quanto à importância de algumas variáveis relacionadas com a percepção dos funcionários.

Variáveis	Respostas		
	Nada importante (%)	Importante (%)	Muito importante (%)
Superfície independente para bancada de apoio para anotações	0	47	53
Mecanismos de ajustes de altura para teclado	5	58	37
Mecanismos de ajuste de altura para apoio do monitor	3	45	53
Mecanismos de ajuste de altura para tampo da mesa	16	55	29
Pegas dos ajustes na área de alcance, de fácil e confortável manipulação	8	55	37
Acabamento das superfícies que evite reflexos e ofuscamentos	8	37	55
Apoio para os pés	11	50	39
Espaço para acomodar as pernas	3	34	63

Os dados dispostos revelam que 53% dos entrevistados consideraram muito importante, a existência de uma superfície independente para bancada de apoio para fim de anotações; 47% consideraram este item importante, havendo, assim, relevância deste item para todos os entrevistados (Tabela 12).

Quanto à introdução de mecanismos de ajustes de altura para o teclado, 58% dos entrevistados indicaram este item como importante, 37%, como muito importante e, apenas 5%, como nada importante. Este resultado indica que há necessidade de ajustes de altura em suas mesas de trabalho, compatibilizando a altura ideal com sua estatura, obtendo maior conforto.

Os mecanismos de ajuste de altura para apoio do monitor foram eleitos por 53% dos funcionários/usuários como sendo um item muito importante numa mesa de trabalho; 45% dos entrevistados consideraram como importante e, apenas 3% consideraram este item sem importância. A maioria dos funcionários não classificou sua mesa de trabalho atual como ideal, havendo necessidade de alguns ajustes na altura do monitor.

Quanto aos mecanismos de ajuste de altura para tampo da mesa, para 55% dos funcionários/usuários consideraram-nas importantes, 29%, como muito importantes e 16%, sem importância.

Para 55% dos funcionários, a inserção de pegas dos ajustes na área de alcance e de fácil e confortável manipulação nas mesas foi considerada como importante, 37%, como muito importante, e 8%, sem importância.

Em relação à introdução de um acabamento das superfícies da mesa que evite reflexos e ofuscamentos aos usuários, 55% dos funcionários responderam que este item é muito importante, 37% responderam como importante e 8% não atribuíram importância a este item.

Cerca de 50% dos funcionários/usuários atribuíram importância do uso de apoio para os pés durante a jornada de trabalho; 39% consideraram este acessório, como muito importante, e 11% não atribuíram importância a este item. Apesar de reconhecerem a importância, a maioria dos funcionários ainda não tem este item disponível para uso durante sua jornada de trabalho.

A pesquisa revelou que 63% dos funcionários consideraram muito importante, ao espaço para acomodar as pernas, sendo o ponto de maior importância dentre todos os itens pesquisados; para 34% dos funcionários, o espaço para acomodar as pernas é importante e 3% não atribuíram nenhuma importância a esta questão.

As tabelas apresentam as medições extraídas dos dez modelos de mesas disponíveis na empresa, como podem ser observados a seguir.

Tabela 13 - Apresentação dos dados dimensionais da mesa 01.

<b>MESA 01</b>				
<b>VARIÁVEIS</b>		<b>DIMENSÕES NBR13965:1997 (mm)</b>		<b>DIMENSÕES MESA 01 (mm)</b>
		<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>	
<b>hm</b>	Altura do tampo do monitor	640	980	742
<b>ht</b>	Altura do tampo ou suporte para o teclado	640	750	742
<b>l</b>	Largura do tampo	780	-	1600x1400 L1 x L2 (mesa em L)
<b>lt</b>	Largura do tampo para o teclado	500	-	-
<b>p</b>	Profundidade do tampo da mesa	750	1100	600
<b>pm</b>	Profundidade do tampo para monitor	460	-	940
<b>pt</b>	Profundidade do tampo para o teclado	220	-	-
<b>a</b>	Altura livre para os joelhos	560	660	712
<b>b</b>	Profundidade livre para os joelhos	450	-	440
<b>c</b>	Profundidade livre para os pés	570	-	600
<b>e</b>	Largura livre para as pernas	600	-	1270
<b>r</b>	Raio da borda de contato com o usuário	2,5	-	2,5

Os dados assinalados na Tabela 13 representam as medidas da mesa 01, (ilustrada na a página 21, Figura 4), em não conformidade com a NBR 13965:1997.

Mediante a análise da Tabela 13, observa-se que certas dimensões, como altura do tampo do monitor, altura do tampo ou suporte para o teclado, largura do tampo, profundidade do tampo para monitor, profundidade livre para os pés, altura livre para os joelhos, largura livre para as pernas e o raio da borda de contato com o usuário estão em conformidade com a NBR 13965:1997.

As dimensões da largura e profundidade do tampo para o teclado as dimensões se apresentam em não conformidade com a norma, visto que este tampo é inexistente. A ABNT prescreve um tampo de apoio para o teclado, com largura e profundidade mínimas de 500 e 220 mm, respectivamente.

Conforme Brandimiller (2002), ao adotar posições inadequadas no teclado e no *mouse*, ocorrem sintomas de desconforto nas articulações e músculos superiores.

Outro item em não conformidade com a norma brasileira foi a profundidade do tampo da mesa, que apresentou um valor equivalente a 600 mm, abaixo do mínimo recomendado, que é de 750 mm. A profundidade livre para os joelhos apresentou valor igual a 440 mm, estando em não conformidade com a norma, que recomenda um valor mínimo de 450 mm.

Tabela 14 - Apresentação dos dados dimensionais da mesa 02.

<b>MESA 02</b>				
<b>VARIÁVEIS</b>		<b>DIMENSÕES NBR13965:1997 (mm)</b>		<b>DIMENSÕES MESA 02 (mm)</b>
		<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>	
<b>hm</b>	Altura do tampo do monitor	640	980	732
<b>ht</b>	Altura do tampo ou suporte para o teclado	640	750	732
<b>l</b>	Largura do tampo	780	-	1200x1600 L1 X L2 (mesa em L)
<b>lt</b>	Largura do tampo para o teclado	500	-	-
<b>p</b>	Profundidade do tampo da mesa	750	1100	600
<b>pm</b>	Profundidade do tampo para monitor	460	-	940
<b>pt</b>	Profundidade do tampo para o teclado	220	-	-
<b>a</b>	Altura livre para os joelhos	560	660	710
<b>b</b>	Profundidade livre para os joelhos	450	-	490
<b>c</b>	Profundidade livre para os pés	570	-	600
<b>e</b>	Largura livre para as pernas	600	-	1150
<b>r</b>	Raio da borda de contato com o usuário	2,5	-	2,5

Os dados assinalados na Tabela 14 representam as medidas da mesa 02, (ilustrada na página 21, Figura 4), em não conformidade com a NBR13965:1997.

As medidas, como altura do tampo do monitor, altura do tampo ou suporte para o teclado, largura do tampo, profundidade do tampo para monitor, altura livre para os joelhos, profundidade livre para os pés, largura



livre para as pernas e raio da borda de contato com o usuário, estão em conformidade ergonômica com a NBR 13965:1997.

A mesa de trabalho não possui tampo de apoio para teclado, foi alocado sobre o tampo da mesa, juntamente com o monitor, estando ambos no mesmo plano. A largura e a profundidade do tampo para teclado não apresentaram conformidade com a norma, visto que a mesa não possui este apoio separadamente.

Segundo Lida (1990), “a priori”, o teclado e o *mouse* deveriam estar situados em unidades diferentes, para que cada um deles pudesse ser localizado na melhor posição, independente um do outro, favorecendo a postura do usuário.

No tocante à profundidade da superfície da mesa, suas dimensões não atendem à proposta da ABNT, pois o valor mínimo recomendado é de 750 mm e a mesa apresentou uma dimensão equivalente a 600 mm.

Tabela 15 - Apresentação dos dados dimensionais da mesa 03.

<b>MESA 03</b>				
<b>VARIÁVEIS</b>		<b>DIMENSÕES NBR13965:1997 (mm)</b>		<b>DIMENSÕES MESA 03 (mm)</b>
		<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>	
<b>hm</b>	Altura do tampo do monitor	640	980	725
<b>ht</b>	Altura do tampo ou suporte para o teclado	640	750	638
<b>l</b>	Largura do tampo	780	-	1400x1600 L1 x L2 (mesa em L)
<b>lt</b>	Largura do tampo para o teclado	500	-	570
<b>p</b>	Profundidade do tampo da mesa	750	1100	600
<b>pm</b>	Profundidade do tampo para monitor	460	-	940
<b>pt</b>	Profundidade do tampo para o teclado	220	-	265
<b>a</b>	Altura livre para os joelhos	560	660	623
<b>b</b>	Profundidade livre para os joelhos	450	-	940
<b>c</b>	Profundidade livre para os pés	570	-	940
<b>e</b>	Largura livre para as pernas	600	-	940
<b>r</b>	Raio da borda de contato com o usuário	2,5	-	2,5

Os dados assinalados na Tabela 15 representam as medidas da mesa 03, (ilustrada na página 21, Figura 4), em não conformidade com a NBR13965:1997.

Dimensões, como altura do tampo do monitor, largura do tampo, largura do tampo para o teclado, profundidade do tampo para monitor, profundidade do tampo para o teclado, altura livre para os joelhos, profundidade livre para os joelhos, profundidade livre para os pés, largura livre para as pernas e raio da borda de contato com o usuário, apresentaram conformidade com a NBR 13965:1997.

O item “altura do tampo ou suporte para o teclado” apresentou um valor de 638 mm, inferior à norma; o valor mínimo recomendado é de 640 mm. A profundidade do tampo da mesa foi de 600 mm, estando em não conformidade com a norma, que recomenda uma dimensão mínima de 750 mm.

Tabela 16 - Apresentação dos dados dimensionais da mesa 04.

<b>MESA 04</b>				
	<b>VARIÁVEIS</b>	<b>DIMENSÕES NBR13965:1997 (mm)</b>		<b>DIMENSÕES MESA 04 (mm)</b>
		<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>	
<b>hm</b>	Altura do tampo do monitor	640	980	733
<b>ht</b>	Altura do tampo ou suporte para o teclado	640	750	733
<b>l</b>	Largura do tampo	780	-	1860x2250 L1 x L2 (mesa em L)
<b>lt</b>	Largura do tampo para o teclado	500	-	-
<b>p</b>	Profundidade do tampo da mesa	750	1100	600
<b>pm</b>	Profundidade do tampo para monitor	460	-	955
<b>pt</b>	Profundidade do tampo para o teclado	220	-	-
<b>a</b>	Altura livre para os joelhos	560	660	701
<b>b</b>	Profundidade livre para os joelhos	450	-	495
<b>c</b>	Profundidade livre para os pés	570	-	800
<b>e</b>	Largura livre para as pernas	600	-	828
<b>r</b>	Raio da borda de contato com o usuário	2,5	-	2,5

Os dados assinalados na Tabela 16 representam as medidas da mesa 04, (ilustrada na página 21, Figura 4), em não conformidade com a NBR13965:1997.

A mesa 04 apresentou medidas em total conformidade ergonômica com a norma, como altura do tampo do monitor, altura do tampo ou suporte para o teclado, largura do tampo, profundidade do tampo para monitor, altura e profundidade livre para os joelhos, profundidade livre para os pés, largura livre para as pernas, além do raio da borda de contato com o usuário.

Quanto à largura e a profundidade do tampo para o teclado, apresentou-se em não conformidade, pois a mesa avaliada não possuía apoio para o teclado separado do plano da mesa; o teclado e o *mouse* encontraram-se localizados na mesma superfície do monitor.

Quanto à profundidade do tampo da mesa, observou-se que sua dimensão é inferior à recomendada pela norma, que deve ser, no mínimo, 750 mm.

Tabela 17 - Apresentação dos dados dimensionais da mesa 05.

<b>MESA 05</b>				
<b>VARIÁVEIS</b>		<b>DIMENSÕES NBR13965:1997 (mm)</b>		<b>DIMENSÕES MESA 05 (mm)</b>
		<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>	
<b>hm</b>	Altura do tampo do monitor	640	980	735
<b>ht</b>	Altura do tampo ou suporte para o teclado	640	750	735
<b>l</b>	Largura do tampo	780	-	1200x1600 L1 x L2 (mesa em L)
<b>lt</b>	Largura do tampo para o teclado	500	-	-
<b>p</b>	Profundidade do tampo da mesa	750	1100	600
<b>pm</b>	Profundidade do tampo para monitor	460	-	940
<b>pt</b>	Profundidade do tampo para o teclado	220	-	-
<b>a</b>	Altura livre para os joelhos	560	660	712
<b>b</b>	Profundidade livre para os joelhos	450	-	490
<b>c</b>	Profundidade livre para os pés	570	-	800
<b>e</b>	Largura livre para as pernas	600	-	1520
<b>r</b>	Raio da borda de contato com o usuário	2,5	-	2,5

Os dados assinalados na Tabela 17 representam as medidas da mesa 05, (ilustrada na página 21, Figura 4), em não conformidade com a NBR13965:1997.

A mesa em questão não possui apoio para o teclado individual, estando este localizado juntamente com o monitor na superfície da mesa. As dimensões da largura e profundidade do tampo para o teclado estão em não

conformidade com a norma, pois são inexistentes, não obedecendo às dimensões mínimas de 500 e 220 mm, respectivamente.

As dimensões, referentes à altura do tampo do monitor, altura do tampo ou suporte para o teclado, largura do tampo, profundidade do tampo para monitor, altura livre para os joelhos, profundidade livre para os joelhos, profundidade livre para os pés, largura livre para as pernas e raio da borda de contato com o usuário, estão em conformidade ergonômica com a ABNT, segundo a NBR 13965:1997.

Tabela 18 - Apresentação dos dados dimensionais da mesa 06.

<b>MESA 06</b>				
<b>VARIÁVEIS</b>		<b>DIMENSÕES NBR13965:1997 (mm)</b>		<b>DIMENSÕES MESA 06 (mm)</b>
		<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>	
<b>hm</b>	Altura do tampo do monitor	640	980	766
<b>ht</b>	Altura do tampo ou suporte para o teclado	640	750	653
<b>l</b>	Largura do tampo	780	-	1280
<b>lt</b>	Largura do tampo para o teclado	500	-	1210
<b>p</b>	Profundidade do tampo da mesa	750	1100	750
<b>pm</b>	Profundidade do tampo para monitor	460	-	450
<b>pt</b>	Profundidade do tampo para o teclado	220	-	300
<b>a</b>	Altura livre para os joelhos	560	660	630
<b>b</b>	Profundidade livre para os joelhos	450	-	780
<b>c</b>	Profundidade livre para os pés	570	-	780
<b>e</b>	Largura livre para as pernas	600	-	1180
<b>r</b>	Raio da borda de contato com o usuário	2,5	-	1,5

Os dados assinalados na Tabela 18 representam as medidas da mesa 06, (ilustrada na página 21, Figura 4), em não conformidade com a NBR13965:1997.

A mesa em questão apresentou variáveis em conformidade com a NBR13965:1997, sendo elas altura do tampo do monitor, altura do tampo ou suporte para o teclado, largura do tampo, largura do tampo para o teclado, profundidade do tampo da mesa, profundidade do tampo para o teclado, altura e profundidade livre para os joelhos, profundidade livre para os pés, largura livre para as pernas, bem como o raio da borda de contato com o usuário.

A profundidade do tampo para o monitor, no entanto, apresentou um valor de 450 mm, inferior ao valor mínimo recomendado pela norma, que é de 460mm. O valor encontrado para o raio da borda de contato com o usuário foi menor que o valor recomendado pela NBR 13965:1997, estando este item em não conformidade ergonômica.

Tabela19 - Apresentação dos dados dimensionais da mesa 07.

<b>MESA 07</b>				
<b>VARIÁVEIS</b>		<b>DIMENSÕES NBR13965:1997 (mm)</b>		<b>DIMENSÕES MESA 07 (mm)</b>
		<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>	
<b>hm</b>	Altura do tampo do monitor	640	980	733
<b>ht</b>	Altura do tampo ou suporte para o teclado	640	750	733
<b>l</b>	Largura do tampo	780	-	1410
<b>lt</b>	Largura do tampo para o teclado	500	-	-
<b>p</b>	Profundidade do tampo da mesa	750	1100	580
<b>pm</b>	Profundidade do tampo para monitor	460	-	580
<b>pt</b>	Profundidade do tampo para o teclado	220	-	-
<b>a</b>	Altura livre para os joelhos	560	660	709
<b>b</b>	Profundidade livre para os joelhos	450	-	580
<b>c</b>	Profundidade livre para os pés	570	-	580
<b>e</b>	Largura livre para as pernas	600	-	1350
<b>r</b>	Raio da borda de contato com o usuário	2,5	-	2,5

Os dados assinalados na Tabela 19 representam as medidas da mesa 07, (ilustrada na página 21, Figura 4), em não conformidade com a NBR13965:1997.

A mesa em questão apresentou a largura e a profundidade do tampo para o teclado em não conformidade com a norma, visto que este item é inexistente no modelo de mesa avaliado. Na superfície da mesa encontravam-se localizados o teclado, *mouse* e monitor LCD. A profundidade do tampo da mesa mostrou-se muito reduzida e foi igual a 580 mm, estando em não conformidade com o valor proposto pela norma brasileira, que é, no mínimo, 750 mm.

Os demais itens avaliados encontraram-se em total conformidade com a NBR 13965:1997.

Tabela 20 - Apresentação dos dados dimensionais da mesa 08.

<b>MESA 08</b>				
<b>VARIÁVEIS</b>		<b>DIMENSÕES NBR13965:1997 (mm)</b>		<b>DIMENSÕES MESA 08 (mm)</b>
		<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>	
		<b>hm</b>	Altura do tampo do monitor	640
<b>ht</b>	Altura do tampo ou suporte para o teclado	640	750	800
<b>l</b>	Largura do tampo	780	-	1150
<b>lt</b>	Largura do tampo para o teclado	500	-	-
<b>p</b>	Profundidade do tampo da mesa	750	1100	650
<b>pm</b>	Profundidade do tampo para monitor	460	-	650
<b>pt</b>	Profundidade do tampo para o teclado	220	-	-
<b>a</b>	Altura livre para os joelhos	560	660	744
<b>b</b>	Profundidade livre para os joelhos	450	-	250
<b>c</b>	Profundidade livre para os pés	570	-	800
<b>e</b>	Largura livre para as pernas	600	-	560
<b>r</b>	Raio da borda de contato com o usuário	2,5	-	2,5

Os dados assinalados na Tabela 20 representam as medidas da mesa 08, (ilustrada na página 21, Figura 4), em não conformidade com a NBR 13965:1997.

A mesa em questão foi a que apresentou maiores problemas, tratando-se de uma mesa mais antiga e não atendendo em muitos aspectos, o trabalho informatizado.

O tampo do monitor, largura do tampo, profundidade do tampo para monitor, altura livre para os joelhos, profundidade livre para os pés e raio da borda de contato com o usuário foram as dimensões que se encontraram de acordo com a norma.

Quanto à altura do tampo ou suporte para o teclado, dimensão de 800 mm mostrou-se maior que a dimensão recomendada, que varia entre 640 a 750 mm.

A largura e profundidade do tampo para o teclado não estavam em conformidade com a norma, visto que a mesa não possuía apoio para teclado, independente da superfície (plano) da mesa.

Em relação à profundidade do tampo da mesa, o valor encontrado foi equivalente a 650 mm, estando abaixo do valor mínimo recomendado pela NBR 13965:1977, que é de 750 mm.

A profundidade livre para os joelhos foi de, apenas, 250 mm, não atendendo à norma. Este fato ocorreu devido ao desenho da mesa, que possuía uma trava para os pés e passava no meio da mesa, prejudicando, assim, sua profundidade livre para os joelhos.

O dimensionamento adequado do posto de trabalho é uma etapa fundamental para o bom desempenho das atividades do usuário. Qualquer erro cometido neste dimensionamento pode comprometer a saúde dos usuários, uma vez que é possível que estes passem várias horas ao dia, sentados no posto de trabalho (Iida, 1990).

A largura livre para as pernas da mesa 08 estava bastante comprometida, pois a dimensão encontrada, igual a 560 mm, foi menor que o valor recomendado pela ABNT, que é de, no mínimo, 600 mm. Este comprometimento se deve à presença de um gaveteiro na lateral da mesa, que diminui a largura para acomodação das pernas do usuário. O computador estava localizado acima do gaveteiro, impedindo ao funcionário ficar de frente para o mesmo, complicando suas atividades, visto que a outra parte da superfície da mesa era utilizada para anotações. Tal situação se apresentou como a mais crítica dentre as mesas avaliadas.

Tabela 21 - Apresentação dos dados dimensionais da mesa 09.

<b>MESA 09</b>				
<b>VARIÁVEIS</b>		<b>DIMENSÕES NBR13965:1997 (mm)</b>		<b>DIMENSÕES MESA 09 (mm)</b>
		<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>	
<b>hm</b>	Altura do tampo do monitor	640	980	730
<b>ht</b>	Altura do tampo ou suporte para o teclado	640	750	730
<b>l</b>	Largura do tampo	780	-	1520
<b>lt</b>	Largura do tampo para o teclado	500	-	-
<b>p</b>	Profundidade do tampo da mesa	750	1100	830
<b>pm</b>	Profundidade do tampo para monitor	460	-	500
<b>pt</b>	Profundidade do tampo para o teclado	220	-	-
<b>a</b>	Altura livre para os joelhos	560	660	688
<b>b</b>	Profundidade livre para os joelhos	450	-	530
<b>c</b>	Profundidade livre para os pés	570	-	830
<b>e</b>	Largura livre para as pernas	600	-	850
<b>r</b>	Raio da borda de contato com o usuário	2,5	-	2,5

Os dados assinalados na Tabela 21 representam as medidas da mesa 09, (ilustrada na página 21, Figura 4), em não conformidade com a NBR13965:1997.

Quase todos os item avaliados na mesa em questão estão em conformidade ergonômica com a norma brasileira, à exceção da largura e profundidade do tampo para teclado, que não atendem à norma, porque esses itens não existiam. O teclado era alocado na superfície da mesa, juntamente com o monitor.

Apesar de a maioria dos itens avaliados na mesa 09 se mostrar de acordo com a NBR 13965:1997, trata-se de uma mesa mais antiga, não sendo unanimidade por parte dos funcionários; ao contrário, muitas dessas mesas foram substituídas por outras mais atuais.

Tabela 22 - Apresentação dos dados dimensionais da mesa 10.

<b>MESA 10</b>				
<b>VARIÁVEIS</b>		<b>DIMENSÕES NBR13965:1997 (mm)</b>		<b>DIMENSÕES MESA 10 (mm)</b>
		<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>	
<b>hm</b>	Altura do tampo do monitor	640	980	730
<b>ht</b>	Altura do tampo ou suporte para o teclado	640	750	730
<b>l</b>	Largura do tampo	780	-	1000
<b>lt</b>	Largura do tampo para o teclado	500	-	500
<b>p</b>	Profundidade do tampo da mesa	750	1100	850
<b>pm</b>	Profundidade do tampo para monitor	460	-	580
<b>pt</b>	Profundidade do tampo para o teclado	220	-	270
<b>a</b>	Altura livre para os joelhos	560	660	670
<b>b</b>	Profundidade livre para os joelhos	450	-	850
<b>c</b>	Profundidade livre para os pés	570	-	850
<b>e</b>	Largura livre para as pernas	600	-	580
<b>r</b>	Raio da borda de contato com o usuário	2,5	-	2,0

Os dados assinalados na Tabela 22 representam as medidas da mesa 10, (ilustrada na página 21, Figura 4), em não conformidade com a NBR3965:1997.

A mesa em questão é uma mesa mais antiga, não apresentando de alguns itens necessários ao trabalho informatizado. A mesa, ainda, é



utilizada por um número reduzido de funcionários da empresa, visto que a maioria utiliza mesas mais atuais.

Apenas dois itens não atenderam às recomendações da NBR13965:1997. A largura livre para as pernas deveria ser, de pelo menos, 600 mm e ela apresentava 580 mm. O outro item avaliado foi o raio da borda de contato com o usuário que apresentou um valor igual a 2,0 mm, estando em não conformidade com a norma, que estabelece um valor mínimo, igual a 2,5 mm. Os demais itens estão em conformidade com a norma brasileira.

#### **4.2.1.1. Medições das variáveis estudadas em mesas**

Ao analisar as variáveis conseguidas a campo, considerando as mesas de trabalho em questão, tornou-se possível identificar a amplitude de variação das dimensões estudadas, dentre estas serão apresentadas a seguir com uma discussão de aspectos que as envolvem.

##### **4.2.1.1.1. Altura do tampo da superfície para o monitor**

O Gráfico da Figura 8 apresenta dimensões referentes às alturas dos tampos das superfícies para o monitor, avaliadas nos dez modelos de mesas da empresa. Verificou-se que a variável em questão apresentou variações entre 733 e 800 mm, o que corresponde a amplitude de 67 mm.

Segundo a NBR 13965:1997, as medições encontram-se em conformidade, pois encaixam-se dentro do intervalo proposto pela norma, que é de 640 a 720 mm.

Segundo Rebelo (2004), se a superfície da mesa de trabalho for muito baixa há uma inclinação do tronco do indivíduo para a frente; se mantido por longo período, pode acarretar dores e, futuramente, problemas músculo-esqueléticos; se a superfície for muito alta, ocorre o afastamento dos braços em relação ao corpo, implicando na elevação dos ombros, situação igualmente prejudicial ao indivíduo.

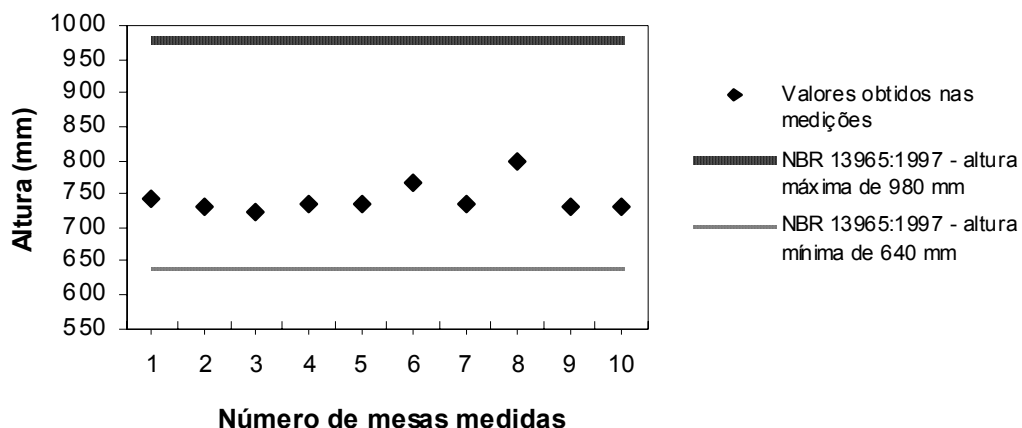


Figura 8 - Valores das alturas das superfícies dos tampos para o monitor e os propostos pela NBR 13965:1997.

#### 4.2.1.1.2. Altura do suporte para o teclado

Verificou-se que a variável altura do suporte para teclado apresentou variações entre 638 a 800 mm, com uma amplitude de 162 mm, conforme o Gráfico da Figura 9.

Dos valores encontrados nas medições, 20% não apresentaram conformidade com a NBR13965:1997.

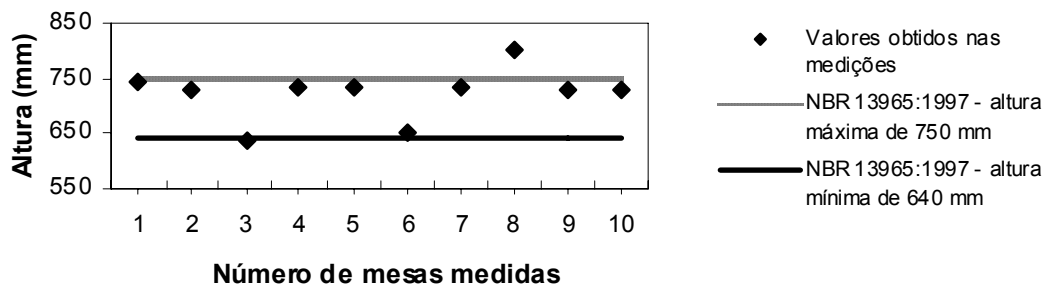


Figura 9 - Valores das alturas das superfícies dos suportes para teclado e os propostos pela NBR 13965:1997.

#### 4.2.1.1.3. Largura do tampo

Os valores coletados para a variável largura do tampo atenderam à especificação da norma, que recomenda uma largura mínima de 780 mm.

Conforme a Figura 10, os valores encontrados variaram entre 1000 mm a 1860 mm, resultando numa amplitude de 860 mm.

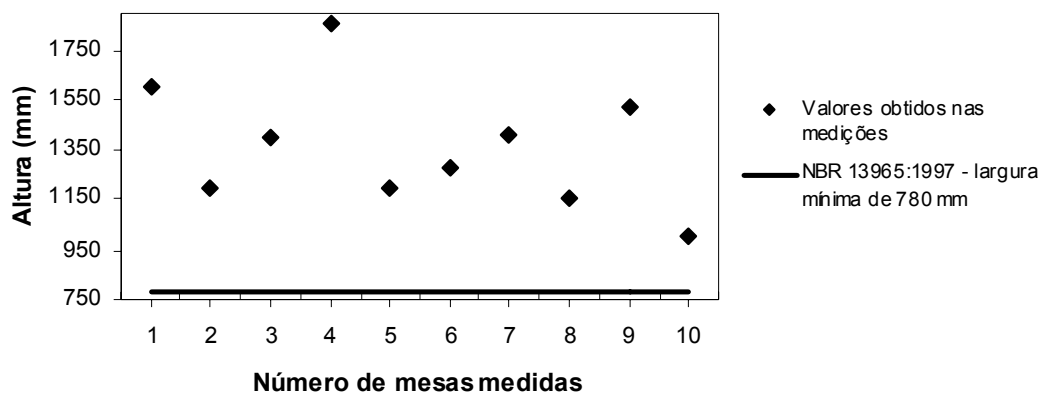


Figura 10 - Valores das larguras do tampo da mesa e os propostos pela NBR 13965:1997.

#### 4.2.1.1.4. Largura do tampo para o teclado

A largura do tampo para o teclado não foi avaliada para todos os modelos de mesas, pois apenas três modelos possuíam esta variável. Nos modelos restantes, o teclado estava posicionado juntamente com o monitor, sobre a superfície do tampo da mesa. A NBR 13965:1997 recomenda larguras mínimas de 500 mm para o tampo e os valores encontrados mostraram conformidade, pois estes variaram entre 500 e 1210 mm, com uma amplitude de 710 mm, conforme dados ilustrados no Gráfico da Figura 11.

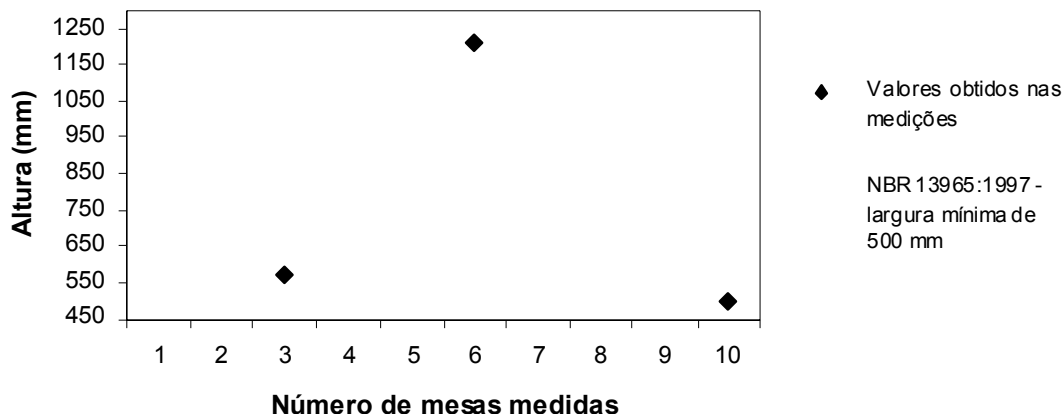


Figura 11 - Valores das larguras do tampo para o teclado e os propostos pela NBR 13965:1997.

#### 4.2.1.1.5. Profundidade do tampo da mesa

A variável profundidade da superfície da mesa apresentou valores variando entre 580 e 850 mm, com amplitude de 270 mm, ilustrados na Figura 12. Conforme as profundidades estipuladas pela NBR 13965:1997, onde a mínima é de 750 mm e a máxima de 1100 mm, 70% das medições realizadas não atenderam aos valores propostos pela norma, não apresentando conformidade com a mesma.

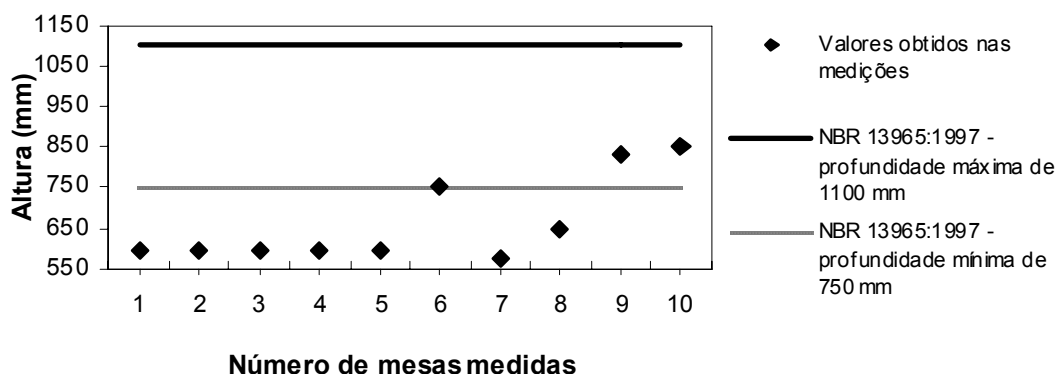


Figura 12 - Valores das profundidades das superfícies das mesas e os propostos pela NBR 13965:1997.

#### 4.2.1.1.6. Profundidade do tampo para o monitor

A NBR 13965:1997 propõe valores mínimos de 460 mm para a profundidade do tampo para o monitor. Dentre os valores encontrados na Figura 13, 90% apresentaram conformidade com a norma, com variações de 450 a 955 mm e amplitude de 505 mm.

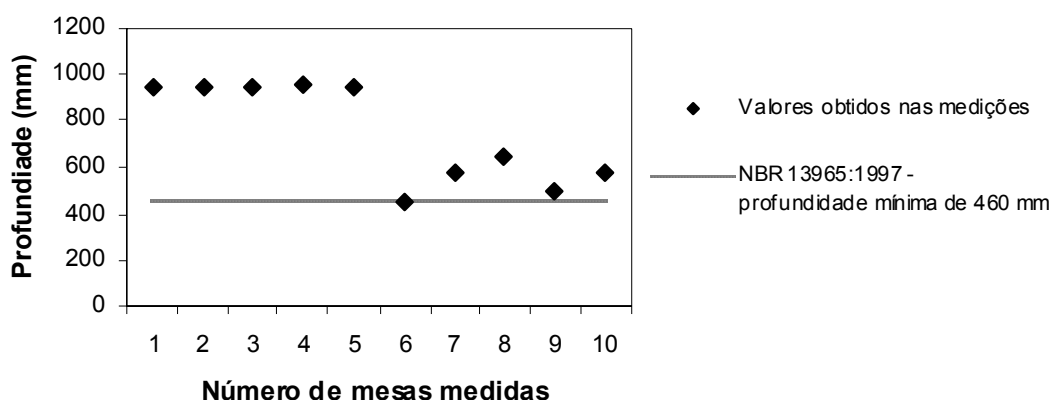


Figura 13 - Valores das profundidades dos tampos para monitor e os propostos pela NBR 13965:1997.

#### 4.2.1.1.7. Profundidade do tampo para o teclado

Como o suporte para o teclado estava presente em apenas três modelos de mesas avaliadas, o Gráfico da Figura 14 apresenta valores da variável profundidade do tampo para teclado para as mesas que possuem este item. Os valores encontrados variaram entre 265 mm e 300 mm, com amplitude de 35 mm. A NBR 13965:1997 propõe profundidades mínimas de 220 mm; todas as mesas que possuem este item apresentaram conformidade com a norma.

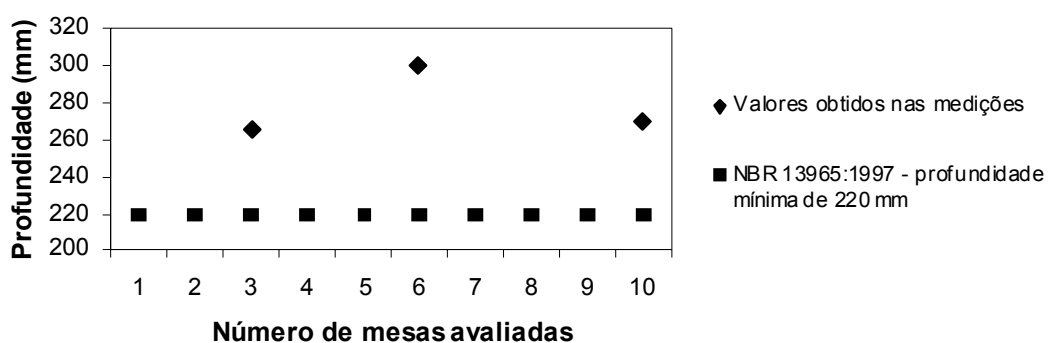


Figura 14 - Valores das profundidades dos tampos para teclado e os propostos pela NBR 13965:1997.

#### 4.2.1.1.8. Altura livre para os joelhos

De acordo com a Figura 15, observou-se conformidade com a norma para 20% das medições realizadas referentes à altura livre para os joelhos, onde os valores encontrados variaram entre 623 e 744 mm, com amplitude de 121 mm.

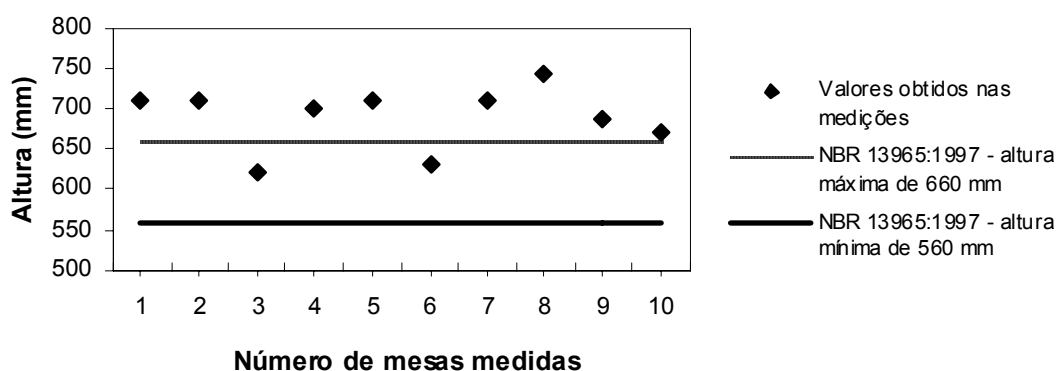


Figura 15 - Valores das alturas livres para os joelhos e os propostos pela NBR 13965:1997.

#### 4.2.1.1.9. Profundidade livre para os joelhos

Dentre os valores obtidos durante as medições, apenas 20% atenderam ao intervalo estipulado pela norma, com valores mínimos e máximos de 560 e 660 mm, respectivamente, conforme mostrado na Figura 16. Os valores encontrados variaram de 250 a 940 mm, numa amplitude de 690 mm.

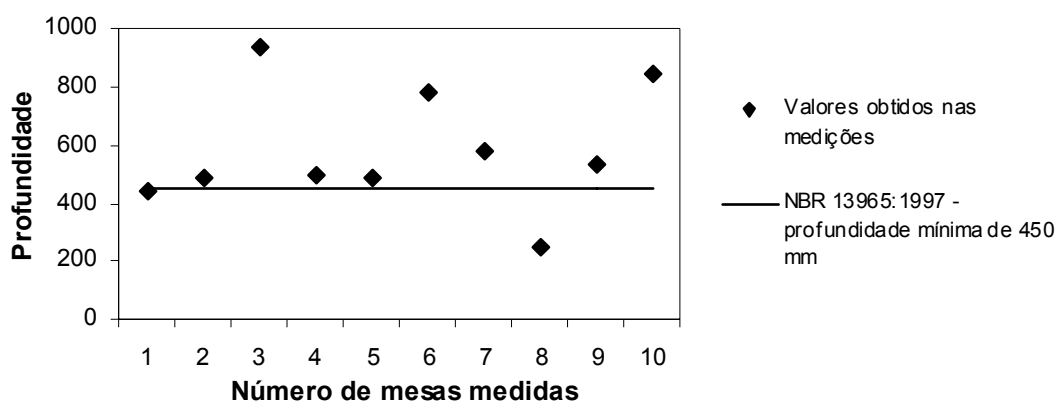


Figura 16 - Valores das profundidades livres para os joelhos e os propostos pela NBR 13965:1997.

#### 4.2.1.1.10. Profundidade livre para os pés

Pelo Gráfico apresentado na Figura 17, todas as mesas atenderam à conformidade com a NBR 13965:1997, que propõe um valor mínimo de 570 mm para a variável profundidade livre para os pés. Os valores obtidos apresentaram uma variação de 580 a 940 mm, com uma amplitude de 360 mm.

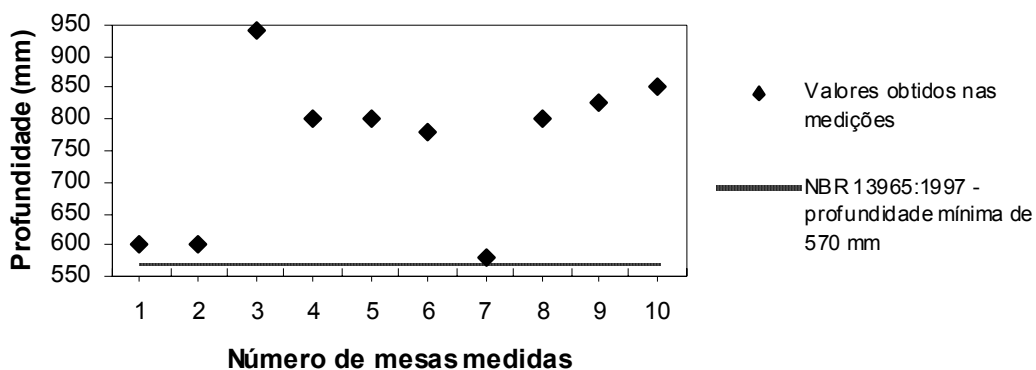


Figura 17 - Valores das profundidades livres para os joelhos e os propostos pela NBR 13965:1997.

#### 4.2.1.1.11. Largura livre para as pernas

O valor mínimo indicado pela NBR 13965:1997 para esta variável é de 600 mm; no entanto, Lida (1990) propõe uma largura igual a 800 mm.

A Figura 18 contém os valores obtidos, revelando que 80% das mesas avaliadas atenderam às dimensões estipuladas pela NBR 13965:1997.

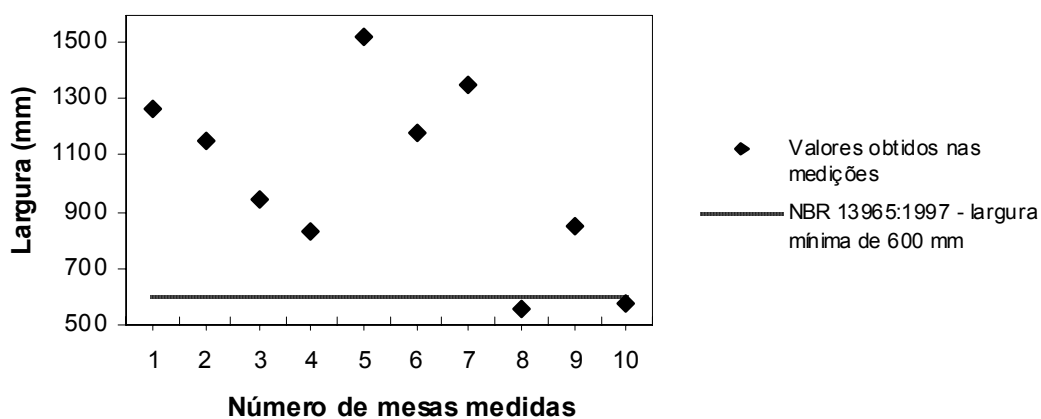


Figura 18 - Valores das larguras livres para as pernas e os propostos pela NBR 13965:1997 e Lida (1990).



#### 4.2.1.1.12. Raio da borda de contato com o usuário

Cerca de 80% dos valores do raio da borda de contato com o usuário mostraram-se de acordo com os valores propostos pela NBR 13965:1997, variando de 1,5 a 2,5 mm e amplitude de 1 mm, como mostrado na Figura 19.

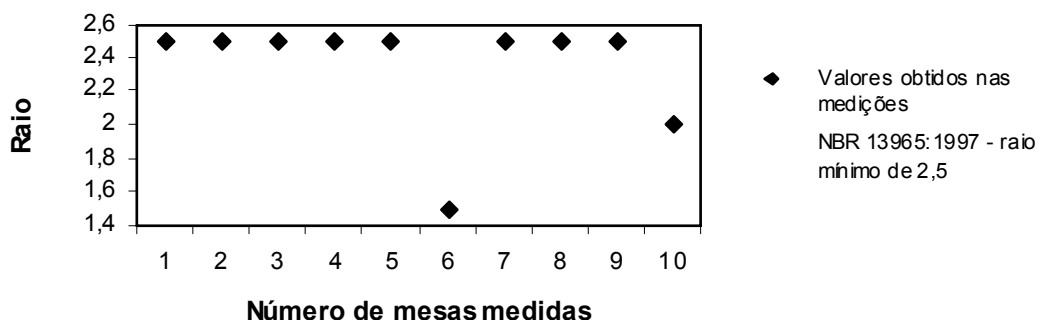


Figura 19 - Valores dos raios de contato com os usuários e os propostos pela NBR 13965:1997 e lida (1990).

Outra forma adotada na avaliação das mesas de trabalho foi a metodologia proposta por Couto (2002), onde os resultados se encontram listados na Tabela 23.

Tabela 23 – Pontuação média através da metodologia de Couto (2002), por meio da aplicação do *checklist*.

Variável	Porcentagem	Condição ergonômica da mesa
Pontuação média obtida nos 38 <i>checklist</i> realizados nas mesas dos postos de trabalho	53%	Condição ergonômica razoável

O *checklist* de avaliação das mesas de trabalho, da empresa, apresentou uma média de 53%, atestando uma condição ergonômica razoável das mesas dos postos de trabalho informatizados da empresa. Os percentuais obtidos pelo *checklist* variaram entre 31% a 85%, onde se

verificou que as condições das mesas de trabalho variaram entre razoável e excelente.

#### 4.2.2. Avaliação ergonômica das cadeiras de trabalho

A Tabela 24 apresenta os resultados dos dados a partir da escala de avaliação, referentes às cadeiras de trabalho utilizadas nos postos de trabalho utilizadas na empresa.

Tabela 24 - Escala de avaliação pelos funcionários relacionada às cadeiras de trabalho quanto à importância de algumas variáveis.

Questões	Nada importante (%)	Importante (%)	Muito importante (%)
Assento com regulagem de altura	0	24	76
Assento com regulagem de inclinação	02	32	66
Estofamento do assento	03	29	68
Encosto com regulagem de inclinação	0	39	61
Encosto com regulagem de altura	02	37	61
Conforto do assento	0	24	76
Altura do assento	0	24	76

Através da escala de avaliação, os dados dispostos na Tabela 24 revelam que 76% dos funcionários/usuários consideram, como muito importante, um assento com regulagem da altura e o conforto das cadeiras. Segundo a percepção dos questionados, estes foram os itens de maior relevância para cadeiras de trabalho.

No tocante ao estofamento dos assentos, 3% consideraram este item sem importância.

Quanto à regulagem de inclinação do encosto, as respostas oscilaram entre importante e muito importante, com porcentagens equivalentes a 39% e 61%, respectivamente.

O mecanismo de regulagem favorece a alternância de postura dos indivíduos, possibilitando um relaxamento do corpo, quando inclinado para trás (Iida, 1990).

A Tabela 25 apresenta valores dimensionais da cadeira fixa 01, ilustrada na página 23, Figura 5.

Tabela 25 - Dados dimensionais da cadeira fixa 01.

VARIÁVEIS	DIMENSÕES		MODELO
	CADEIRA FIXA		CADEIRA FIXA
	NBR 13962:2002		CADEIRA 01
	(mm)		(mm)
	Mín.	Máx.	
<b>a</b> - Altura da superfície do assento	400	460	478
<b>a1</b> - Largura do assento	400	-	425
<b>a2</b> - Profundidade da superfície do assento	380	-	390
<b>a3</b> - Profundidade útil do assento	380	460	395
<b>α</b> - Ângulo de inclinação do assento	-2°	-7°	-
<b>b</b> - Extensão vertical do encosto	240	-	300
<b>b1</b> - Altura do ponto x do encosto	170	220	170
<b>b2</b> - Largura do encosto	305	-	370
<b>b3</b> - Raio de curvatura do encosto	400	-	350
<b>β</b> - Ângulo de abertura entre o assento e o encosto	95°	110°	98°
<b>e</b> - Altura do apóia braço	200	250	-
<b>e1</b> - Distância interna entre os apóia-braços	460	-	-
<b>e2</b> - Recuo do apóia-braço	100	-	-
<b>e3</b> - Comprimento do apóia-braço	200	-	-
<b>e4</b> - Largura do apóia-braço	40	-	-

A análise da Tabela 25 permite identificar todas as dimensões da cadeira e os valores que não se encontram em conformidade com a norma NBR 13962:2002 (Móveis para escritório – Cadeiras). Foram encontradas oito variáveis em não conformidade com a norma. A altura da superfície do assento (a) apresenta um valor superior ao exigido. A norma recomenda que este valor esteja entre 400 e 460 mm e o valor encontrado foi de 478 mm verificando que a cadeira tem altura superior para a função.

O ângulo de inclinação do assento ( $\alpha$ ) é nulo, ou seja, o assento avaliado não possui inclinação, contrariando a norma que sugere, como adequada, uma inclinação de  $-2^\circ$  a  $-7^\circ$  para cadeiras fixas.

O raio de curvatura do encosto (b3) que apresenta o valor de 350 mm, inferior ao valor mínimo exigido, que é de 400 mm. A cadeira avaliada não possui apoio para os braços.

As dimensões do apóia-braços (e, e1, e2, e3, e4) encontram-se em não conformidade.

A Tabela 26 apresenta valores dimensionais da cadeira operacional giratória 01, ilustrada na página 24, Figura 6.

Tabela 26 - Dados dimensionais da cadeira operacional giratória 01.

VARIÁVEIS		DIMENSÕES CADEIRA FIXA NBR 13962:2002 (mm)		MODELO CADEIRA OPERACIONAL GIRATÓRIA	
				CADEIRA 01 (mm)	
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
<b>a</b>	Altura da superfície do assento	420	500	445	558
<b>a1</b>	Largura do assento	400	-	430	
<b>a2</b>	Profundidade da superfície do assento	380	-	410	
<b>a3</b>	Profundidade útil do assento				
	- cadeiras sem regulagem	380	440		410
	- cadeiras com regulagem	400	420		
	- Faixa de regulagem	50	-		
<b>a4</b>	Distância entre a borda do assento e o eixo de rotação	270	-	235	
<b>α</b>	Ângulo de inclinação do assento				
	- cadeiras sem regulagem	0°	-7°		-0,28°
	- cadeiras com regulagem	-2°	-7°		
<b>b</b>	Extensão vertical do encosto	240	-	365	
<b>b1</b>	Altura do ponto x do encosto	170	220	160	
<b>b2</b>	Altura da borda superior do encosto	360	-	400	
<b>b3</b>	Largura do encosto	305	-	420	
<b>b4</b>	Raio de curvatura do encosto	400	-	400	
<b>γ</b>	Faixa de regulagem de inclinação do encosto	15°	-	15°	
<b>e</b>	Altura do apóia-braço	200	250	190	250
<b>e1</b>	Distância interna entre os apoia-braços	460	-	410	
<b>e2</b>	Recuo do apóia-braço	100	-	105	
<b>e3</b>	Comprimento do apóia-braço	200	-	255	
<b>e4</b>	Largura do apóia-braço	40	-	80	
<b>l</b>	Projeção da pata				
	- cadeiras com rodízios	-	415		335
	- cadeiras sem rodízios	-	365		
<b>n</b>	Número de pontos de apoio da base	5	-	5	

Os dados em destaque na Tabela 26 apresentam as dimensões em não conformidade com a norma técnica NBR 13962:2002.

A norma recomenda que a altura da superfície do assento varie entre 420 e 500 mm e as dimensões encontradas na cadeira 01 expressam valores de regulagens entre 445 e 558 mm, ou seja, o valor mínimo é maior

que o recomendado, comprometendo o uso da cadeira por indivíduos de estatura mais baixa.

A largura, profundidade e profundidade útil do assento apresentam-se em plena conformidade com a norma vigente. A distância entre a borda do assento e o eixo de rotação deveria apresentar um valor mínimo de 270 mm, mas o valor mínimo encontrado na cadeira em questão foi equivalente a 235 mm, ou seja, menor que o recomendado. O ângulo de inclinação do assento e a extensão vertical do encosto apresentaram dimensões de acordo com a norma.

A NBR 13962:2002 especifica o ponto “X” tanto para cadeiras sem regulagem de inclinação de encosto quanto para cadeiras com regulagem de inclinação do encosto. Assim, “para cadeiras com regulagem de inclinação do encosto é o ponto mais proeminente da superfície do encosto, no plano meridiano, entre 170 mm e 220 mm acima do ponto “Z”; e em cadeiras com regulagem de inclinação do encosto é o ponto da superfície do encosto, no plano meridiano que primeiro intersecta a linha vertical tomada a 400 mm da borda frontal do assento, quando o encosto é basculado para frente, desde a posição mais inclinada para trás” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002).

A altura do ponto “X” do encosto deveria apresentar um valor mínimo de 360 mm; no entanto, a cadeira giratória 01 obteve uma altura igual a 160 mm, ou seja, menor que a norma. Esta variável, segundo a NBR 13962:2002, é definida como a “distância vertical entre o ponto “X” e o ponto “Z”, considerando-se que o encosto deve estar regulado na posição mais próxima da vertical” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002).

A altura da borda superior do encosto, largura do encosto, raio de curvatura do encosto e faixa de regulagem de inclinação do encosto, apresentaram dimensões em conformidade com a NBR 13962:2002.

A altura do apóia-braço, no entanto, apresentou um valor mínimo igual a 190 mm, estando abaixo da dimensão recomendada pela norma, que é de 200 mm.

A distância interna entre os apóia-braços apresentou valor equivalente a 410 mm, menor que o valor mínimo proposto pela norma, de 460 mm. Os

demais itens referentes a recuo, comprimento e largura do apóia-braço, projeção da pata e número de pontos de apoio da base estão em conformidade ergonômica com a NBR 13962:2002.

A Tabela 27 apresenta valores dimensionais da cadeira operacional giratória 02, ilustrada na página 24, Figura 6.

Tabela 27 - Dados dimensionais da cadeira operacional giratória 02.

VARIÁVEIS	DIMENSÕES CADEIRA FIXA NBR 13962:2002 (mm)	MODELO CADEIRA GIRATÓRIA OPERACIONAL CADEIRA 02		
		Mín.	Máx.	
		Mín.	Máx.	
<b>a</b> Altura da superfície do assento	420	500	445	558
<b>a1</b> Largura do assento	400	-	430	
<b>a2</b> Profundidade da superfície do assento	380	-	410	
<b>a3</b> Profundidade útil do assento				
- cadeiras sem regulagem	380	440	410	
- cadeiras com regulagem	400	420		
- Faixa de regulagem	50	-		
<b>a4</b> Distância entre a borda do assento e o eixo de rotação	270	-	235	
<b>α</b> Ângulo de inclinação do assento				
- cadeiras sem regulagem	0°	-7°	-0,28°	
- cadeiras com regulagem	-2°	-7°		
<b>b</b> Extensão vertical do encosto	240	-	365	
<b>b1</b> Altura do ponto x do encosto	170	220	160	
<b>b2</b> Altura da borda superior do encosto	360	-	400	
<b>b3</b> Largura do encosto	305	-	420	
<b>b4</b> Raio de curvatura do encosto	400	-	400	
<b>γ</b> Faixa de regulagem de inclinação do encosto	15°	-	15°	
<b>e</b> Altura do apóia-braço	200	250	-	
<b>e1</b> Distância interna entre os apoia-braços	460	-	-	
<b>e2</b> Recuo do apóia-braço	100	-	-	
<b>e3</b> Comprimento do apóia-braço	200	-	-	
<b>e4</b> Largura do apóia-braço	40	-	-	
<b>l</b> Projeção da pata				
- cadeiras com rodízios	-	415	335	
- cadeiras sem rodízios	-	365		
<b>n</b> Número de pontos de apoio da base	5	-	5	

Os dados em destaque na Tabela 27 apresentam as dimensões da cadeira 02 em não conformidade com a norma técnica NBR 13962:2002.

A norma brasileira propõe variações da altura da superfície do assento entre 420 e 500 mm e as dimensões encontradas na cadeira 02 expressam valores entre 445 e 558 mm, ou seja, o valor mínimo é maior que o recomendado, comprometendo o uso da cadeira por indivíduos de estatura mais baixa.

A largura do assento, profundidade da superfície do assento e profundidade útil do assento apresentaram conformidade com a norma vigente. A distância entre a borda do assento e o eixo de rotação, no entanto, deveria apresentar um valor mínimo de 270 mm, mas o valor mínimo encontrado na cadeira em questão foi equivalente a 235 mm, ou seja, menor que o recomendado.

O ângulo de inclinação do assento e a extensão vertical do encosto apresentaram dimensões de acordo com a norma. A altura do ponto X do encosto deveria apresentar um valor mínimo de 360 mm; no entanto, a cadeira obteve uma altura igual a 160 mm, estando menor que a norma.

Itens, como a altura da borda superior do encosto, largura do encosto, raio de curvatura do encosto e faixa de regulação de inclinação do encosto, apresentaram dimensões em conformidade com a NBR 13962:2002.

As dimensões relacionadas ao apóia-braço, no entanto, não atenderam à norma, visto que esse item é inexistente para este modelo de cadeira. Os demais itens, como projeção da pata e número de pontos de apoio da base, apresentaram dimensões em conformidade com a norma.

A Tabela 28 apresenta valores dimensionais da cadeira operacional giratória 03, ilustrada na página 24, Figura 6.



Tabela 28 - Dados dimensionais da cadeira operacional giratória 03.

VARIÁVEIS	DIMENSÕES CADEIRA FIXA NBR 13962:2002 (mm)	MODELO CADEIRA OPERACIONAL GIRATÓRIA			
		CADEIRA 03 (mm)			
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
<b>a</b>	Altura da superfície do assento	420	500	475	560
<b>a1</b>	Largura do assento	400	-	470	
<b>a2</b>	Profundidade da superfície do assento	380	-	475	
<b>a3</b>	Profundidade útil do assento			465	
	- cadeiras sem regulagem	380	440		
	- cadeiras com regulagem	400	420		
	- Faixa de regulagem	50	-		
<b>a4</b>	Distância entre a borda do assento e o eixo de rotação	270	-	260	
<b>α</b>	Ângulo de inclinação do assento			-5°	
	- cadeiras sem regulagem	0°	-7°		
	- cadeiras com regulagem	-2°	-7°		
<b>b</b>	Extensão vertical do encosto	240	-	470	
<b>b1</b>	Altura do ponto x do encosto	170	220	-	
<b>b2</b>	Altura da borda superior do encosto	360	-	465	
<b>b3</b>	Largura do encosto	305	-	450	
<b>b4</b>	Raio de curvatura do encosto	400	-	400	
<b>γ</b>	Faixa de regulagem de inclinação do encosto	15°	-	16°	
<b>e</b>	Altura do apóia-braço	200	250	201	-
<b>e1</b>	Distância interna entre os apoia-braços	460	-	495	
<b>e2</b>	Recuo do apóia-braço	100	-	140	
<b>e3</b>	Comprimento do apóia-braço	200	-	300	
<b>e4</b>	Largura do apóia-braço	40	-	48	
<b>l</b>	Projeção da pata			350	
	- cadeiras com rodízios	-	415		
	- cadeiras sem rodízios	-	365		
<b>n</b>	Número de pontos de apoio da base	5	-	5	

Os dados em destaque na Tabela 28 apresentam as dimensões da cadeira 03 em não conformidade com a norma técnica NBR 13962:2002.

A altura da superfície do assento apresentou um valor mínimo igual a 475 mm, acima do valor mínimo especificado pela norma, que é de 420 mm.

Tal situação pode influenciar negativamente na acomodação de indivíduos com estaturas menores, não lhes oferecendo o conforto necessário.

A largura e a profundidade do assento apresentaram dimensões em conformidade com a norma vigente.

Em relação à profundidade útil do assento, observou-se um valor equivalente a 465 mm, acima do valor máximo indicado pela norma, estando, conseqüentemente, em não conformidade.

Outro item que não obedeceu às dimensões citadas pela norma, não alcançando a conformidade ergonômica, foi a distância entre a borda do assento e o eixo de rotação; ela apresentou uma dimensão de 260 mm, abaixo do valor mínimo indicado, que é de 270 mm.

Não foi possível encontrar a altura do ponto X do encosto, uma vez que o modelo de cadeira avaliado não possuía o ponto X. Esta variável não possibilitou a análise da conformidade ergonômica com a norma.

A altura do apóia-braço apresentou um valor mínimo equivalente a 201 mm, maior que o valor recomendado, que é de 200 mm. Os demais itens avaliados na cadeira 03 apresentaram plena conformidade ergonômica com a NBR 13962:2002.

A Tabela 29 apresenta valores dimensionais da cadeira operacional giratória 04, ilustrada na página 24, Figura 6.

Tabela 29 - Dados dimensionais da cadeira operacional giratória 04.

VARIÁVEIS	DIMENSÕES CADEIRA FIXA NBR 13962:2002 (mm)		MODELO CADEIRA OPERACIONAL GIRATÓRIA CADEIRA 04 (mm)		
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	
	<b>a</b>	Altura da superfície do assento	420	500	450
<b>a1</b>	Largura do assento	400	-	470	
<b>a2</b>	Profundidade da superfície do assento	380	-	460	
<b>a3</b>	Profundidade útil do assento			460	
	- cadeiras sem regulagem	380	440		
	- cadeiras com regulagem	400	420		
	- Faixa de regulagem	50	-		
<b>a4</b>	Distância entre a borda do assento e o eixo de rotação	270	-	230	
<b>α</b>	Ângulo de inclinação do assento			0°	
	- cadeiras sem regulagem	0°	-7°		
	- cadeiras com regulagem	-2°	-7°		
<b>b</b>	Extensão vertical do encosto	240	-	630	
<b>b1</b>	Altura do ponto x do encosto	170	220	-	
<b>b2</b>	Altura da borda superior do encosto	360	-	650	
<b>b3</b>	Largura do encosto	305	-	420	
<b>b4</b>	Raio de curvatura do encosto	400	-	401	
<b>γ</b>	Faixa de regulagem de inclinação do encosto	15°	-	15°	
<b>e</b>	Altura do apóia-braço	200	250	205	-
<b>e1</b>	Distância interna entre os apoia-braços	460	-	460	
<b>e2</b>	Recuo do apóia-braço	100	-	35	
<b>e3</b>	Comprimento do apóia-braço	200	-	310	
<b>e4</b>	Largura do apóia-braço	40	-	60	
<b>l</b>	Projeção da pata			350	
	- cadeiras com rodízios	-	415		
	- cadeiras sem rodízios	-	365		
<b>n</b>	Número de pontos de apoio da base	5	-	5	

Os dados em destaque na Tabela 29 apresentam as dimensões da cadeira 04 em não conformidade com a norma técnica NBR 13962:2002.

A altura da superfície do assento apresentou uma dimensão mínima de 450 mm, assumindo um valor maior que o mínimo proposto pela norma, que é de 420 mm.

A largura e profundidade da superfície do assento apresentaram valores em conformidade com a norma.

A profundidade útil do assento deveria apresentar valores entre 380 e 440 mm, mas este modelo de cadeira não possui regulagens para este item. O valor encontrado, no entanto, foi de 460 mm, maior que a dimensão apresentada pela NBR 13962:2002.

Para a distância entre a borda do assento e o eixo de rotação, o valor encontrado foi de 230 mm, menor que o valor mínimo citado pela norma brasileira.

A altura do ponto X do encosto não pode ser estipulada, pois o modelo de cadeira não oferece o ponto X, inviabilizando a medição desta variável, e fazendo com que não esteja em conformidade com a norma proposta.

Quanto ao apóia-braço, dois itens estavam em não conformidade ergonômica com a norma técnica: altura e recuo do apóia-braço.

A altura do apóia-braço proporcionou uma altura mínima de 205 mm, maior que a dimensão mínima recomendada, que é de 200 mm. No tocante ao recuo do apóia-braço, observou-se um valor igual a 35 mm, menor que o valor mínimo citado pela norma, que é de 100 mm. Os demais itens avaliados estão em conformidade com a norma.

A Tabela 30 apresenta valores dimensionais da cadeira operacional giratória 05, ilustrada na página 24, Figura 6.

Tabela 30 - Dados dimensionais da cadeira operacional giratória 05.

VARIÁVEIS	DIMENSÕES CADEIRA FIXA NBR 13962:2002 (mm)		MODELO CADEIRA OPERACIONAL GIRATÓRIA CADEIRA 05 (mm)		
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	
	<b>a</b>	Altura da superfície do assento	420	500	445
<b>a1</b>	Largura do assento	400	-	460	
<b>a2</b>	Profundidade da superfície do assento	380	-	410	
<b>a3</b>	Profundidade útil do assento			480	
	- cadeiras sem regulagem	380	440		
	- cadeiras com regulagem	400	420		
	- Faixa de regulagem	50	-		
<b>a4</b>	Distância entre a borda do assento e o eixo de rotação	270	-	215	
<b>α</b>	Ângulo de inclinação do assento			-3°	
	- cadeiras sem regulagem	0°	-7°		
	- cadeiras com regulagem	-2°	-7°		
<b>b</b>	Extensão vertical do encosto	240	-	360	
<b>b1</b>	Altura do ponto x do encosto	170	220	-	
<b>b2</b>	Altura da borda superior do encosto	360	-	420	
<b>b3</b>	Largura do encosto	305	-	405	
<b>b4</b>	Raio de curvatura do encosto	400	-	403	
<b>γ</b>	Faixa de regulagem de inclinação do encosto	15°	-	17°	
<b>e</b>	Altura do apóia-braço	200	250	-	
<b>e1</b>	Distância interna entre os apoia-braços	460	-	-	
<b>e2</b>	Recuo do apóia-braço	100	-	-	
<b>e3</b>	Comprimento do apóia-braço	200	-	-	
<b>e4</b>	Largura do apóia-braço	40	-	-	
<b>l</b>	Projeção da pata			335	
	- cadeiras com rodízios	-	415		
	- cadeiras sem rodízios	-	365		
<b>n</b>	Número de pontos de apoio da base	5	-	5	

Os dados em destaque na Tabela 30 apresentam as dimensões da cadeira 05 em não conformidade com a norma técnica NBR 13962:2002.

A altura da superfície do assento apresentou um valor mínimo igual a 445 mm, maior que a dimensão especificada pela norma, que é de 420 mm.

A largura e profundidade da superfície do assento apresentaram valores dentro daqueles propostos pela NBR 13962:2002.

A profundidade útil do assento, no entanto, apresentou uma dimensão igual a 480 mm, maior que os valores da profundidade propostos pela norma brasileira, que variam entre 380 e 440 mm para cadeiras sem regulagens de profundidade, como na cadeira em questão.

Para a distância entre a borda do assento e o eixo de rotação foi encontrado um valor equivalente a 215 mm, menor que o valor mínimo estipulado pela norma, que é de 270 mm.

A altura do ponto “X” do encosto não pôde ser medida, pois o modelo de cadeira não possui o ponto “X”. Não houve conformidade entre esta variável e a norma técnica para cadeiras de escritório. A não existência do apóia-braços implica na não conformidade ergonômica das variáveis relacionadas a este item.

As demais variáveis avaliadas na cadeira 05 estão em acordo com a NBR 13962:2002.

A Tabela 31 apresenta valores dimensionais da cadeira operacional giratória 06, ilustrada na página 24, Figura 6.

Tabela 31 - Dados dimensionais da cadeira operacional giratória 06.

VARIÁVEIS	DIMENSÕES CADEIRA FIXA NBR 13962:2002 (mm)		MODELOS CADEIRA OPERACIONAL GIRATÓRIA CADEIRA 06 (mm)	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
	<b>a</b> Altura da superfície do assento	420	500	445
<b>a1</b> Largura do assento	400	-	420	
<b>a2</b> Profundidade da superfície do assento	380	-	385	
<b>a3</b> Profundidade útil do assento				
- cadeiras sem regulagem	380	440	360	
- cadeiras com regulagem	400	420		
- Faixa de regulagem	50	-		
<b>a4</b> Distância entre a borda do assento e o eixo de rotação	270	-	205	
<b>α</b> Ângulo de inclinação do assento				
- cadeiras sem regulagem	0°	-7°	0°	
- cadeiras com regulagem	-2°	-7°		
<b>b</b> Extensão vertical do encosto	240	-	260	
<b>b1</b> Altura do ponto x do encosto	170	220	250	
<b>b2</b> Altura da borda superior do encosto	360	-	365	
<b>b3</b> Largura do encosto	305	-	355	
<b>b4</b> Raio de curvatura do encosto	400	-	405	
<b>γ</b> Faixa de regulagem de inclinação do encosto	15°	-	18°	
<b>e</b> Altura do apóia-braço	200	250	-	
<b>e1</b> Distância interna entre os apoia-braços	460	-	-	
<b>e2</b> Recuo do apóia-braço	100	-	-	
<b>e3</b> Comprimento do apóia-braço	200	-	-	
<b>e4</b> Largura do apóia-braço	40	-	-	
<b>l</b> Projeção da pata			297	
- cadeiras com rodízios	-	415		
- cadeiras sem rodízios	-	365		
<b>n</b> Número de pontos de apoio da base	5	-	5	

Os dados em destaque na Tabela 31 apresentam as dimensões da cadeira 06 em não conformidade com a norma técnica NBR 13962:2002.

A altura da superfície do assento apresenta um valor mínimo de 445 mm, maior que o valor proposto pela norma técnica para cadeiras de escritório, não obedecendo à conformidade ergonômica.

A largura e profundidade da superfície do assento, no entanto, apresentaram valores em conformidade com a norma.

Para a profundidade útil do assento o valor apresentado foi de 360 mm e este modelo de cadeira que não possui regulagem para essa variável. A norma recomenda valores entre 380 e 440 mm; assim, a dimensão encontrada está abaixo do recomendado, implicando na não conformidade com a norma.

Situação semelhante foi observada para a distância entre a borda do assento e o eixo de rotação que apresentou dimensão equivalente a 205 mm, abaixo do valor mínimo sugerido pela norma, que é de 270 mm.

As dimensões encontradas para as variáveis, ângulo de inclinação do assento e extensão vertical estavam em conformidade ergonômica com a NBR 13962:2002, não sendo necessário nenhum ajuste das dimensões. A variável altura do ponto X do encosto, no entanto, apresentou dimensão de 250 mm, maior que a proposta pela norma, que é de 170 a 220 mm.

No tocante aos itens referentes ao apóia-braço, estes não atenderam à norma, pois o modelo de cadeira avaliado não possui apoio para os braços. As demais variáveis avaliadas atenderam, as condições propostas pela norma brasileira NBR 13962:2002.

#### **4.2.2.1. Medições das variáveis estudadas em cadeiras**

Ao analisar as variáveis medidas nas cadeiras de trabalho, de forma geral, foi possível identificar a amplitude de variação das dimensões estudadas.

##### **4.2.2.1.1. Altura da superfície do assento**

O valor mínimo indicado pela NBR 13962:2002 para esta variável é de 420 mm e o máximo igual a 500 mm; no entanto, Panero e Zelnik (2002)



recomendam um intervalo de altura adequado, com valor mínimo de 356 mm e máximo de 508 mm.

Na Figura 20, os valores obtidos revelam que 100% das cadeiras avaliadas não atenderam às dimensões estipuladas, tanto pela norma técnica quanto por Panero e Zelnik (2002), apresentando valores entre 445 mm e 560 mm, com amplitude de 115 mm. Os intervalos propostos devem ser obedecidos; se a superfície do assento for muito alta, a parte inferior das coxas será comprimida, ocasionando desconforto, além de prejudicar a circulação sanguínea. Se a altura for muito baixa, as pernas podem ficar estendidas para frente, fazendo com que os pés percam a estabilidade (PANERO e ZELNIK, 2002).

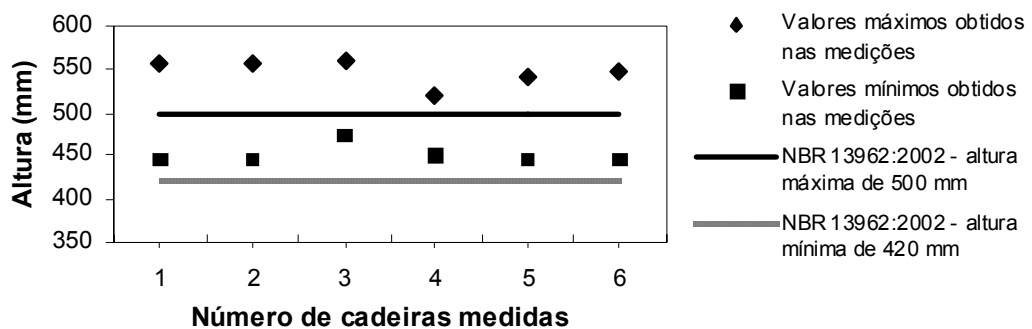


Figura 20 - Valores das alturas dos assentos e os propostos pela NBR13962:2002.

#### 4.2.2.1.2. Largura do assento

A norma técnica estabelece uma largura mínima de 400 mm, estando 100% das cadeiras avaliadas em conformidade para a variável largura do assento; os valores obtidos na Figura 21 oscilaram entre 420mm e 470 mm, numa amplitude de 50 mm.

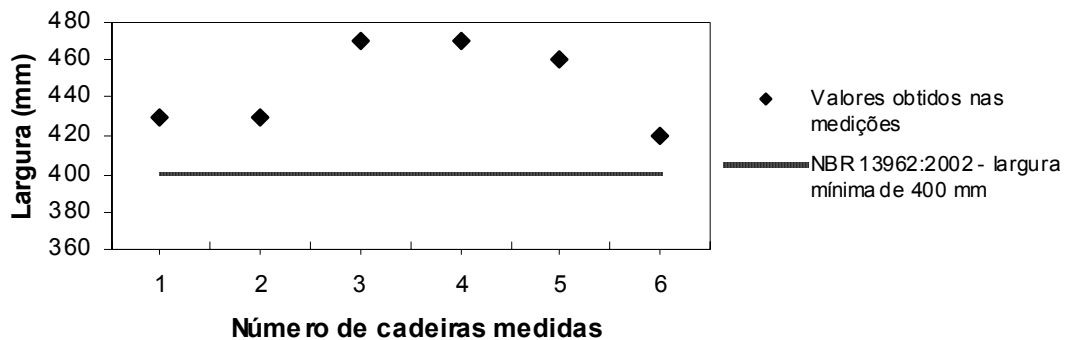


Figura 21 - Valores das larguras dos assentos e os propostos pela NBR13962:2002.

#### 4.2.2.1.3. Profundidade da superfície do assento

Caso a profundidade do assento seja muito grande, ocorrerá um pressionamento da borda frontal da cadeira com a região posterior dos joelhos, interrompendo a circulação sanguínea nas pernas e pés, causando desconforto e irritação (PANERO e ZELNIK, 2002).

A Figura 22 apresenta os valores obtidos nos seis modelos de cadeiras avaliados quanto à profundidade da superfície do assento. A NBR 13962:2002 recomenda que as cadeiras tenham uma profundidade mínima de 380 mm.

Os valores obtidos nas medições, no entanto, oscilaram entre 385 mm e 475 mm, com amplitude de 90 mm, onde todas as cadeiras avaliadas estavam em conformidade com a norma técnica.

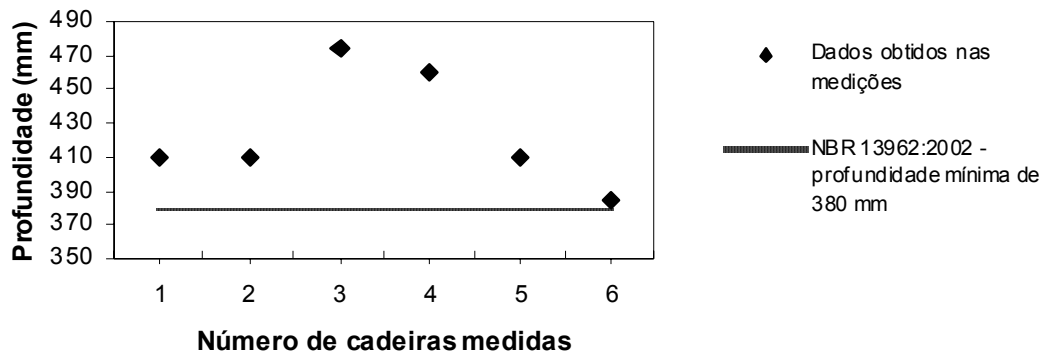


Figura 22 - Valores das profundidades dos assentos e os propostos pela NBR13962:2002.

Para Rebelo (2004), as profundidades do assento inferiores a 380 mm não oferecem suporte adequado, pois o peso corporal se concentra numa área menor; aparecem picos de pressão nos tecidos moles, ocasionando desconforto durante as atividades.

#### 4.2.2.1.4. Profundidade útil do assento

Quanto à profundidade útil do assento, 33% dos modelos de cadeiras avaliados estavam em conformidade com a NBR 13962:2002, que estabelece valores entre 380 mm e 440 mm. Os valores encontrados na Figura 23 variaram de 360 mm a 480 mm, numa amplitude de 20 mm.

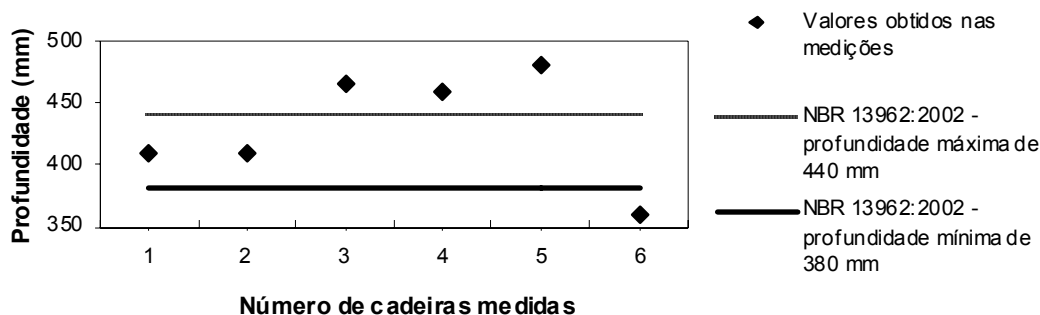


Figura 23 - Valores das profundidades úteis dos assentos e os propostos pela NBR13962:2002.

#### 4.2.2.1.5. Distância entre a borda do assento e o eixo de rotação

Em relação à distância entre a borda do assento e o eixo de rotação, a NBR 13962:2002 recomenda uma distância mínima de 270 mm; entretanto, os valores encontrados variaram entre 205 e 260 mm com amplitude de 55 mm; neste caso todas as cadeiras avaliadas estavam em não conformidade com a norma técnica.

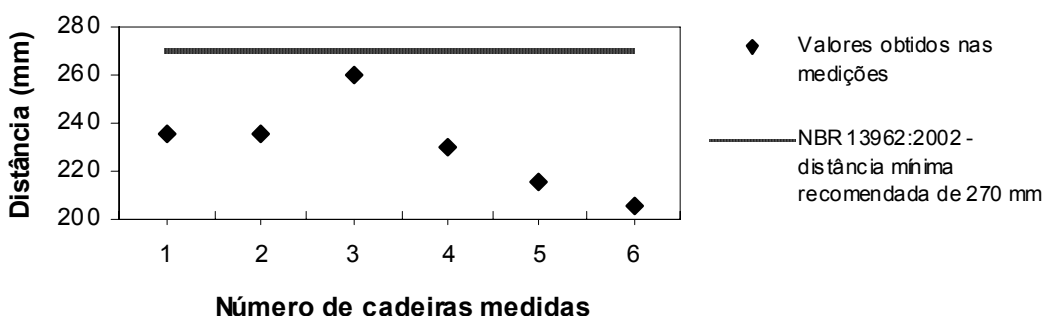


Figura 24 - Valores das distâncias entre a borda do assento e o eixo de rotação e os propostos pela NBR13962:2002.

#### 4.2.2.1.6. Ângulo de inclinação do assento

Os valores obtidos para os ângulos de inclinação dos assentos variaram entre  $-5^{\circ}$  e  $0^{\circ}$ , numa amplitude de  $5^{\circ}$ . A NBR 13962:2002 estabelece valores entre  $-7^{\circ}$  e  $0^{\circ}$  para esta variável. Neste caso todas as cadeiras avaliadas em conformidade com a norma, conforme a Figura 25.

Rebello (2004) estabelece que a superfície dos assentos deve trabalhar como uma báscula, inclinando  $5^{\circ}$  para frente e  $5^{\circ}$  para trs, permitindo ao indivíduo alterar suas posturas, respondendo às exigências das tarefas, de forma mais eficaz e confortável.

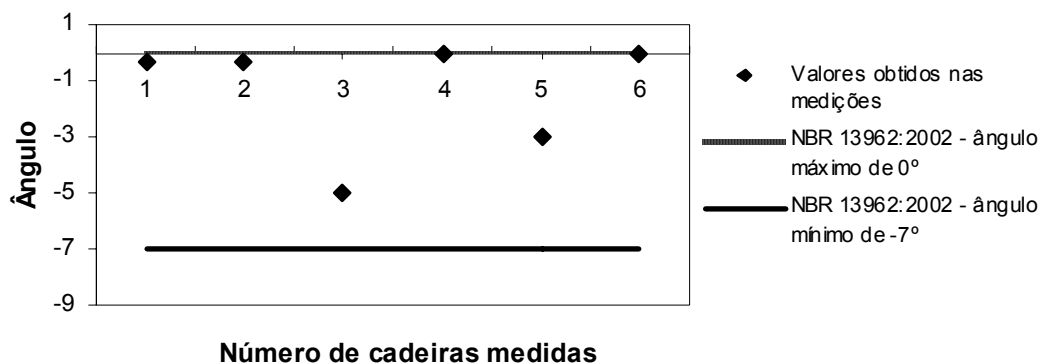


Figura 25 - Valores dos ângulos de inclinao dos assentos e os recomendados pela NBR13962:2002.

#### 4.2.2.1.7. Extensão vertical do encosto

A Figura 26 apresenta os valores obtidos nos seis modelos de cadeiras avaliadas quanto  extensão vertical do encosto. A NBR 13962:2002 recomenda que as cadeiras tenham uma extensão mínima de 240 mm.

Os valores obtidos nas medies variaram entre 260 e 630 mm, com amplitude de 370 mm. Em relao  norma técnica adotada, todas as cadeiras atenderam as recomendaes.

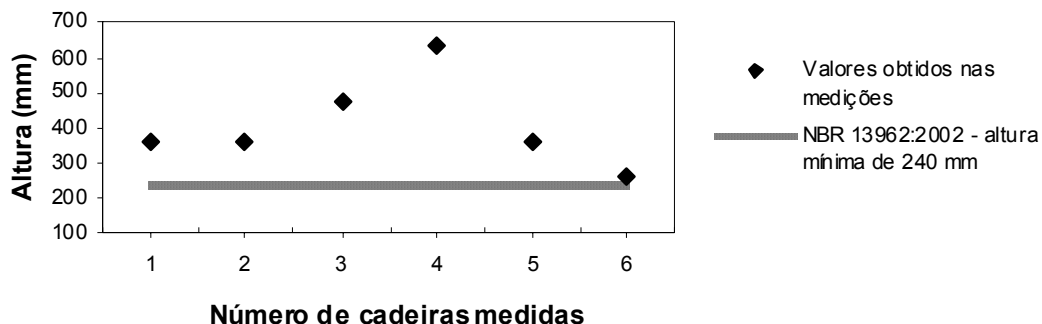


Figura 26 - Valores das extensões verticais dos encostos e os propostos pela NBR13962:2002.

#### 4.2.2.1.8. Altura do ponto “X” do encosto

A altura do ponto “X” do encosto estava presente em apenas três dos seis modelos de cadeiras avaliados, sendo eles as cadeiras de número 01, 02 e 06.

A NBR 13962:2002 recomenda alturas entre 170 e 220 mm; a Figura 27 revela que nenhuma das cadeiras avaliadas apresentou valores dentro deste intervalo, estando em não conformidade com a norma proposta.

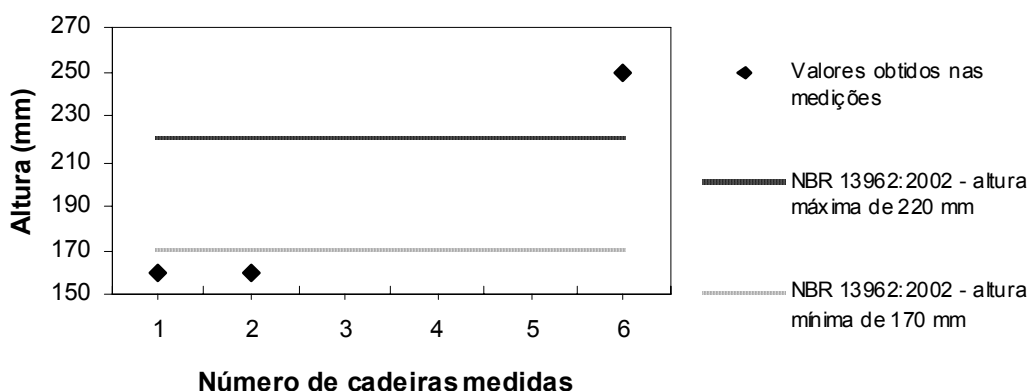


Figura 27 - Valores das alturas do ponto “X” dos encostos e os propostos pela NBR13962:2002.

#### 4.2.2.1.9. Altura da borda superior do encosto

A NBR 13962:2002 recomenda uma altura mínima de 360 mm; neste caso todas as cadeiras avaliadas, estavam em conformidade com a norma, uma vez que os dados obtidos variaram entre 365 e 650 mm, com amplitude de 285 mm, conforme a Figura 28.

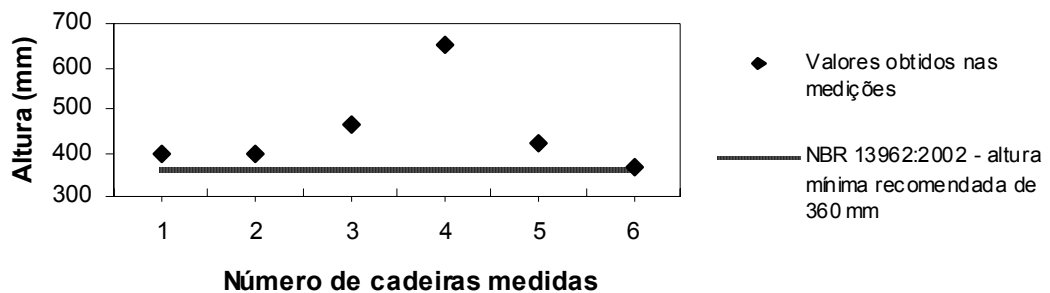


Figura 28 - Valores das alturas da borda superior dos assentos e os propostos pela NBR13962:2002.

#### 4.2.2.1.10. Largura do encosto

Na Figura 29, os valores obtidos com a largura do encosto variaram entre 355 mm e 450 mm, com amplitude de 95 mm; neste caso todas as cadeiras estavam em conformidade com a NBR 13962:2002, que estabelece largura mínima de 305 mm.

Segundo Rebelo (2004), a largura mínima de 305 mm deve ser suficiente para dar suporte às curvaturas lombar e dorsal, a fim de que o indivíduo execute suas atividades, confortavelmente.

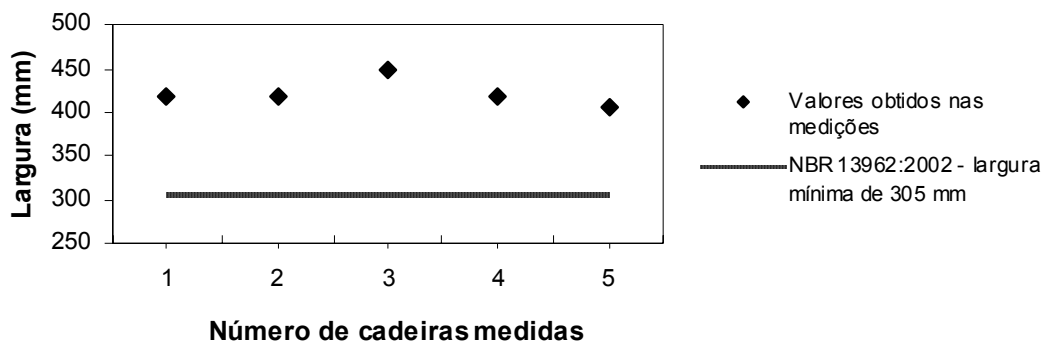


Figura 29 - Valores das larguras dos encostos e os propostos pela NBR13962:2002.

#### 4.2.2.1.11. Raio de curvatura do encosto

A NBR 13962:2002 estabelece um raio de inclinação mínimo de 400 mm, e neste caso, todas as cadeiras avaliadas estavam em conformidade com a norma, pois foram identificados valores entre 400 e 405 mm, numa amplitude de 5 mm, conforme a Figura 30.

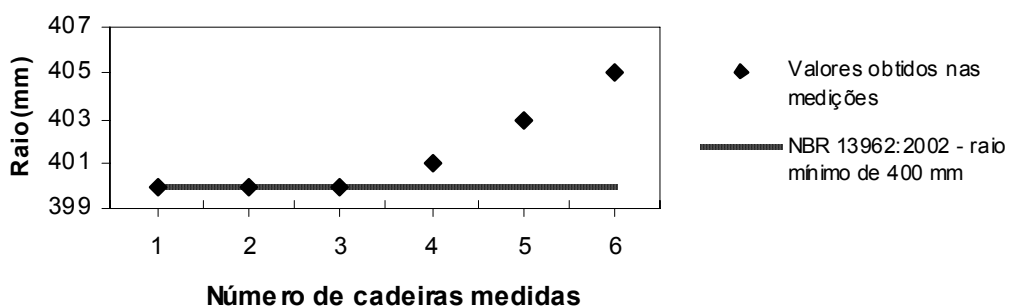


Figura 30 - Valores dos raios de curvatura dos encostos e os propostos pela NBR13962:2002.



#### 4.2.2.1.12. Faixa de regulagem de inclinação do encosto

Na Figura 31, foram encontradas faixas de regulagens variando de 15° a 18°, com amplitude de 3°. Como a NBR 13962:2002 recomenda uma faixa de regulagem mínima de 15°, todas as cadeiras encontravam-se em conformidade com a norma.

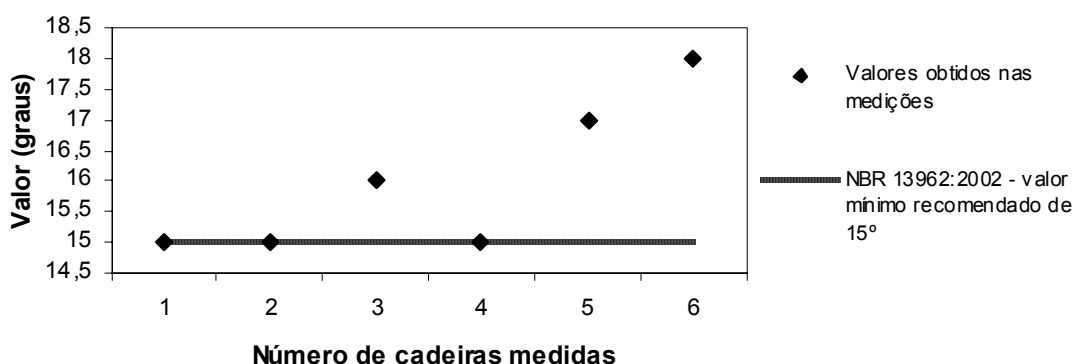


Figura 31 - Valores da faixa de regulagem de inclinação do encosto e os propostos pela NBR 13962:2002.

#### 4.2.2.1.13. Altura do apoia-braço

A Figura 32 apresenta os modelos 01, 03 e 04 de cadeiras, que possuíam apoia-braços.

A NBR 13962:2002 estabelece uma altura entre 200 e 250 mm; cerca de 67% dos valores obtidos nas medições encontravam-se dentro do limite proposto pela norma. Os valores encontrados variaram de 190 mm a 205 mm, numa amplitude de 15 mm.

Panero e Zelnik (2002), alertam para o problema da altura inadequada dos apoia-braços; se forem muito altos, o usuário pode forçar o tronco ou utilizá-lo como alavanca para fora da cadeira, girando os ombros, ocasionando fadiga e desconforto, devido à atividade muscular gerada.

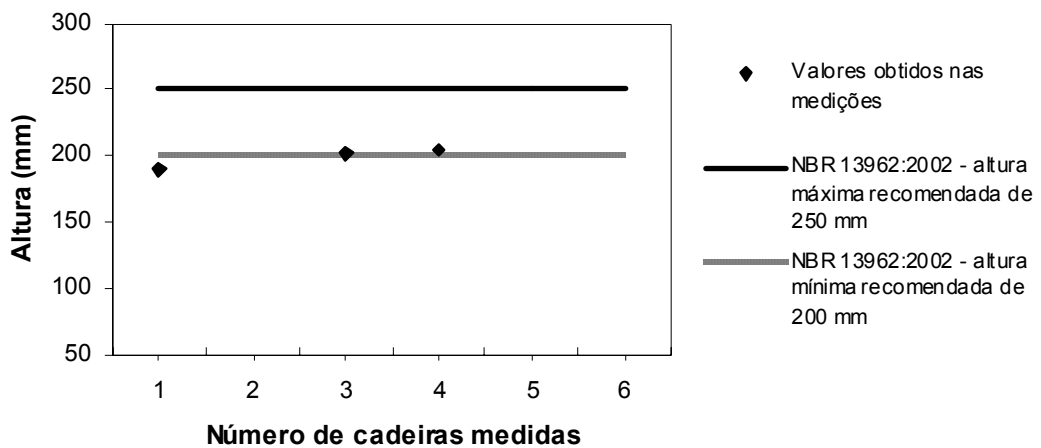


Figura 32 - Valores das alturas dos apoia-braços e os propostos pela NBR13962:2002.

#### 4.2.2.1.14. Distância interna entre os apoia-braços

Conforme Panero e Zelnik (2002), o apoia-braços é de grande importância pois suporta o peso dos braços e auxilia o usuário durante a movimentação no sentar, levantar, mudar de posições no trabalho e, principalmente, apoiar os braços nas atividades, como digitação.

Apenas três modelos de cadeira possuíam apoia-braços e os valores obtidos para esta variável se mantiveram entre 410 mm e 495 mm, com amplitude de 85 mm.

Conforme o gráfico da Figura 33, 66% das cadeiras avaliadas atenderam às recomendações propostas pela NBR 13962:2002.

Para indivíduos que possuem um quadril muito largo, no entanto, torna-se mais confortável trabalhar sem o apoia-braços (REBELO, 2004).

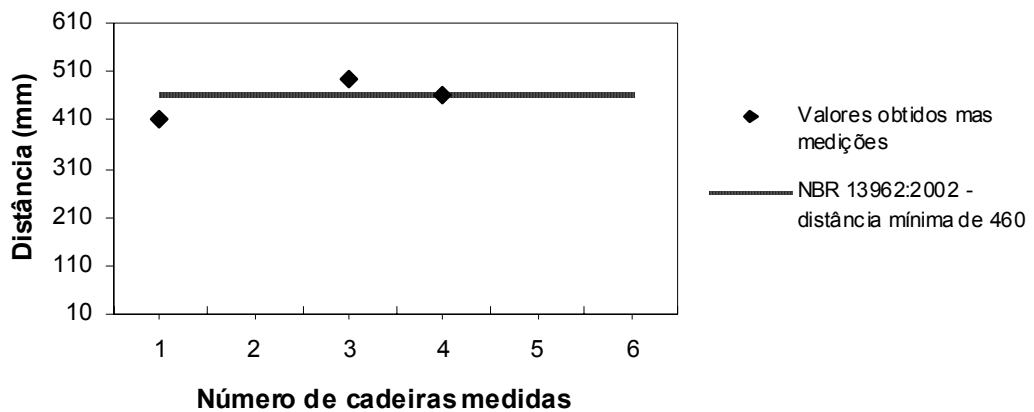


Figura 33 - Valores das distâncias internas entre os apoia-braços e os propostos pela NBR13962:2002.

#### 4.2.2.1.15. Recuo do apoia-braço

Esta variável esteve presente em três modelos dos seis avaliados, conforme a Figura 34. Dentre estes três modelos de cadeiras, 66% atenderam ao recuo mínimo de 100 mm, apresentando conformidade com a NBR 13962:2002.

Os valores obtidos variaram entre 35 e 140 mm, numa amplitude de 105 mm.

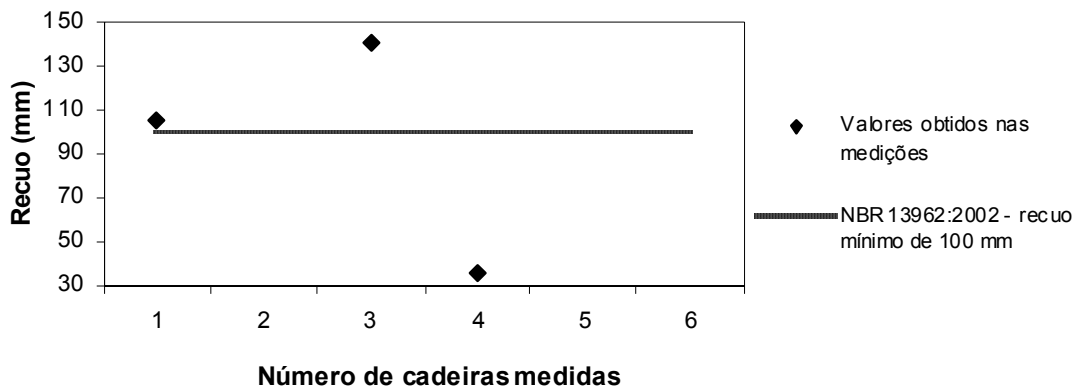


Figura 34 - Valores dos recuos dos apoia-braços e os propostos pela NBR13962:2002.

#### 4.2.2.1.16. Comprimento do apoia-braço

O comprimento do apoia-braços não deve comprometer a aproximação da cadeira com a superfície de trabalho, evitando, assim, que as atividades sejam prejudicadas (REBELO, 2004).

Apenas três modelos de cadeiras, possuíam apoia-braços, e todas as cadeiras que possuíam essa variável estavam de acordo com o comprimento mínimo de 200 mm, proposto pela NBR 13962:2002.

Os valores encontrados variaram entre 255 mm e 310 mm, com amplitude de 55 mm.

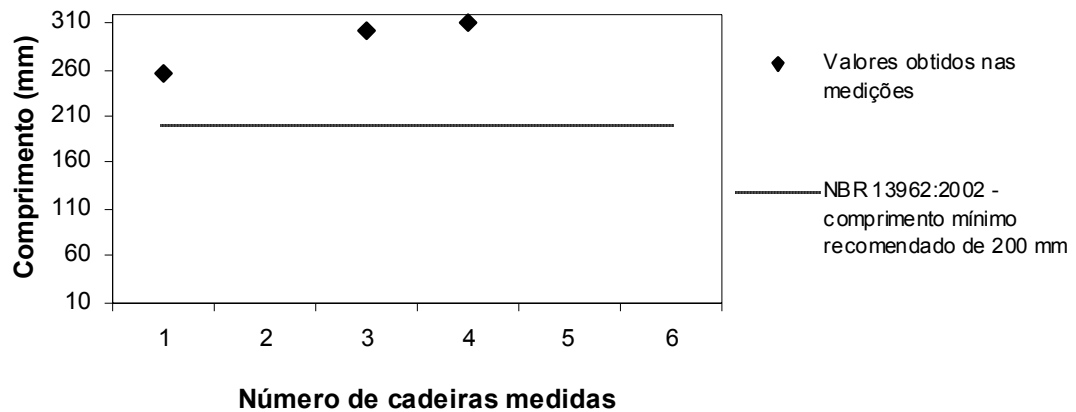


Figura 35 - Valores dos comprimentos dos apoia-braços e os propostos pela NBR 13962:2002.

#### 4.2.2.1.17. Largura do apoia-braço

Conforme Rebelo (2004), os apoia-braços devem possuir largura do apoia-braço com superfície almofadada, que permita suportar o peso dos braços, sem incômodos de pressões nos tecidos moles.

Esta variável também esteve presente em apenas três modelos dentre as cadeiras avaliadas, que apresentaram valores entre 48 e 80 mm com amplitude de 32 mm.

Todos os modelos de cadeiras que possuíam essa variável estavam de acordo com a NBR 13962:2002, apresentando valores superiores a 40 mm, conforme a Figura 36.

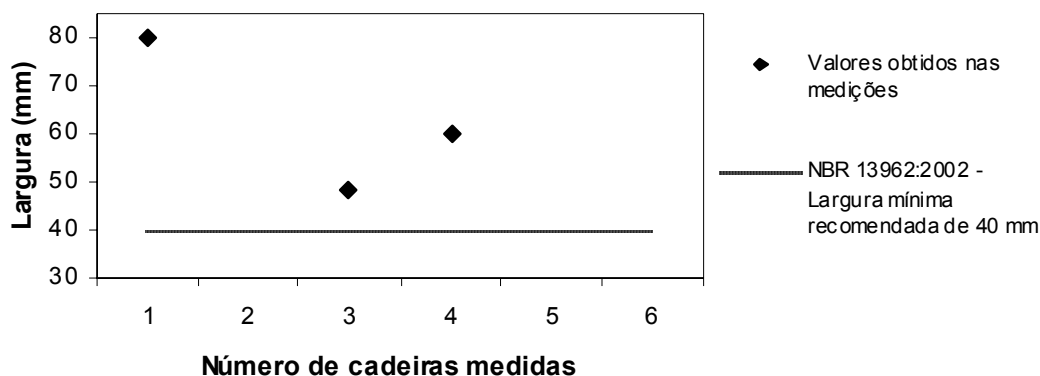


Figura 36 - Valores das larguras dos apoios-braços e os propostos pela NBR13962: 2002.

#### 4.2.2.1.18. Projeção da pata

A NBR 13962:2002 estipula um valor máximo de 415 mm para a projeção da pata das cadeiras.

Para os modelos de cadeiras avaliados, todos estavam em conformidade com a norma, pois apresentaram valores inferiores ao recomendado. Os valores obtidos variaram entre 297 e 350 mm, numa amplitude de 53 mm, de acordo com a Figura 37.

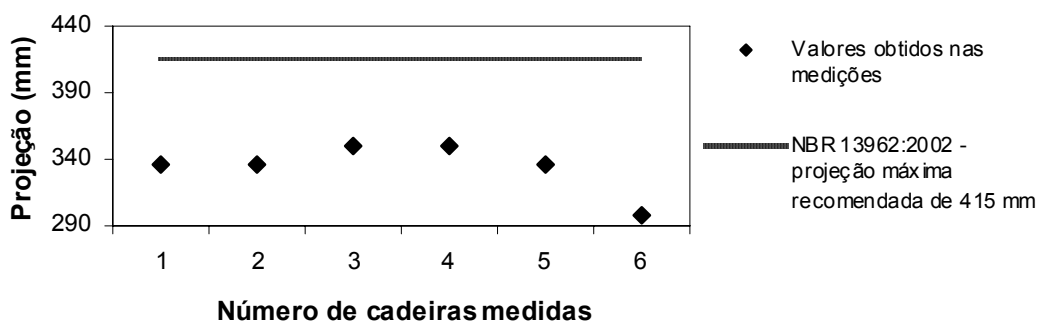


Figura 37 - Valores das projeções das patas e os propostos pela NBR13962:2002.

#### 4.2.2.1.19. Número de pontos de apoio da base

De acordo com Rebelo (2004), as cadeiras de escritórios devem apresentar características como uma base robusta, suportada por cinco patas, a fim de prevenir quedas dos usuários, além de possuir rodízios para facilitar pequenos deslocamentos em qualquer direção, permitindo um giro de 360°.

A Figura 38 mostra que todas as cadeiras avaliadas possuíam 5 pontos de apoio na base estando todas elas em conformidade com a NBR13962:2002.

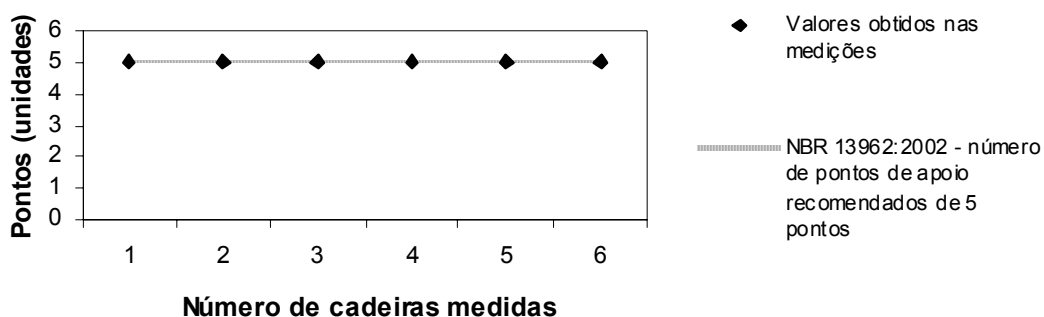


Figura 38 - Números de pontos de apoio das bases e os propostos pela NBR13962:2002.

Tabela 32 - Pontuação média obtida no *checklist* aplicado pela metodologia de Couto (2002) com questões referentes às mesas, conforme os critérios de interpretação do autor.

Variável	Porcentagem	Condição ergonômica da cadeira
Pontuação média obtida nos 38 <i>checklists</i> realizados nas cadeiras dos postos de trabalho	86%	Condição ergonômica boa

Conforme o critério de interpretação, os valores alcançados entre 71 a 90% dos pontos atestam uma boa condição ergonômica à cadeira. O menor valor encontrado nas avaliações foi de 59% e o maior valor foi de 94%.

A Tabela 32 apresenta a média encontrada no *checklist*, que foi de 86%, o que confere uma boa condição ergonômica às cadeiras.

### 4.3. Avaliação antropométrica dos funcionários

Os resultados das medidas antropométricas estáticas, na posição sentada, para os percentis de 5, 20, 50, 80 e 95%, a média, o desvio-padrão e o coeficiente de variação dos trabalhadores encontram-se dispostos na Tabela 33.

Considerando os estudos de Panero e Zelnik (2002) é preferível adotar percentis menores para dimensões em que o alcance for o fator determinante e para as dimensões de espaço livre fixar os percentis mais altos para garantir maior conforto ao usuário final.

Tabela 33 - Variáveis antropométricas e seus respectivos percentis, médias e desvios-padrão do levantamento antropométrico dos funcionários da empresa.

<b>Sujeito Sentado</b>	<b>P5% (cm)</b>	<b>P20% (cm)</b>	<b>P50% (cm)</b>	<b>P80% (cm)</b>	<b>P95% (cm)</b>	<b>Média (cm)</b>	<b>D.P. (<math>\sigma</math>)</b>	<b>C.V. (%)</b>
Altura da cabeça ao assento	79,5	82,0	84,8	88,5	91,5	84,9	3,9	4,5
Altura dos olhos ao assento	67,0	71,0	74,0	76,9	80,5	74,1	4,3	5,8
Altura do nível dos olhos	112,1	115,1	119,8	123,0	126,3	119,5	4,4	3,6
Altura do cotovelo ao assento	16,6	19,6	21,8	24,9	26,7	22,0	3,1	14,0
Altura da coxa ao assento	11,2	12,0	14,0	15,9	18,4	14,3	2,3	16,0
Altura da coxa ao pé	57,0	57,5	59,8	61,9	64,4	60,1	2,5	4,1
Altura do joelho ao pé	50,6	52,6	55,0	58,0	60,0	55,0	3,0	5,4
Altura poplíteia	43,3	45,0	46,0	48,2	50,2	46,7	2,6	5,5
Profundidade nádega poplíteal	45,0	46,1	49,1	52,0	54,0	49,3	3,2	6,4



<b>Sujeito Sentado</b>	<b>P5% (cm)</b>	<b>P20% (cm)</b>	<b>P50% (cm)</b>	<b>P80% (cm)</b>	<b>P95% (cm)</b>	<b>Média (cm)</b>	<b>D.P. (<math>\sigma</math>)</b>	<b>C.V. (%)</b>
Profundidade nádega ao joelho	52,9	56,0	59,0	61,1	65,7	58,9	4,3	7,3
Alcance dos antebraços	45,7	50,0	54,0	59,0	67,0	55,1	8,3	15,0
Alcance frontal máximo	75,0	80,0	85,0	90,0	94,7	85,1	6,1	7,1
Largura de cotovelo a cotovelo	40,0	43,1	49,1	54,8	59,8	49,0	6,6	13,4
largura do quadril	37,0	38,0	40,2	44,2	49,4	41,3	4,2	10,1

Os resultados indicaram que 90% dos funcionários da empresa estariam com a altura da cabeça ao assento, com dimensões variando entre 79,5 e 91,5 cm; cerca de 5% estariam abaixo e outros 5% estariam acima deste valor. A mesma análise pode ser considerada para as outras variáveis encontradas.

Conforme Bussacos (1997), se o resultado do coeficiente de variação for menor que 10%, significa que há pouca variabilidade na distribuição, estando todos os valores bem próximos do valor da média; portanto, a distribuição é homogênea. Se o coeficiente de variação estiver com valores entre 10 e 30% indica que há uma média de dispersão da distribuição da variável. Se o coeficiente de variação for maior que 30%, existe grande variabilidade, pois os resultados da distribuição estão distantes da média e, neste caso, tem-se uma distribuição heterogênea. Dos coeficientes de variação encontrados, 64% encontraram-se abaixo de 10% indicando que houve uma distribuição homogênea para as variáveis estudadas as dimensões referentes à altura do cotovelo ao assento, altura da coxa ao assento, alcance dos antebraços, largura de cotovelo a cotovelo e largura do quadril apresentaram coeficientes de variação entre 10 e 30% indicando que houve média dispersão da distribuição das variáveis. A Tabela 34 apresenta a aplicação das variáveis estudadas.

Tabela 34 - Utilização das variáveis estudadas.

<b>Variável</b>	<b>Utilização</b>
Altura da cabeça ao assento	Determinar altura livre para acomodação do usuário no posto de trabalho
Altura dos olhos ao assento	Determinação da linha de visão para estabelecer alturas de monitores
Altura do nível dos olhos	Determinação da linha de visão para estabelecer alturas de monitores
Altura do cotovelo ao assento	Determinar alturas confortáveis de bancada de escritório
Altura da coxa ao assento	Determinar espaço livre entre o assento e a mesa de trabalho para acomodar as coxas
Altura da coxa ao pé	Determinar espaço livre para acomodação das pernas
Altura do joelho ao pé	Determinar altura de obstruções ao nível do joelho
Altura poplítea	Determinar altura do assento
Profundidade nádega poplítea	Determinar profundidade do assento
Profundidade nádega ao joelho	Determinar profundidade de obstruções no nível das pernas
Alcance dos antebraços	Determinar distância de alcance
Alcance frontal máximo	Determinar distância máxima de alcance
Largura de cotovelo a cotovelo	Determinar espaços necessários para cadeira
Largura do quadril	Determinar a largura do assento

As variáveis avaliadas são de grande importância para a atividade de escritório no que diz respeito às dimensões adequadas para altura, largura e profundidade de mesas de trabalho, altura para monitor e teclado, espaço livre para cadeira e espaço livre para pernas. Na posição sentada as medidas devem proporcionar o maior conforto possível aos trabalhadores sem comprometer a saúde e segurança dos mesmos durante a execução de suas atividades.

De acordo com Lida (1990), duas variáveis influenciam diretamente na escolha da altura da mesa para o trabalho sentado: a altura do cotovelo e a natureza do trabalho a ser executado. Para o dimensionamento da altura da mesa é preciso considerar que, quando o trabalhador está sentado, a altura

do cotovelo depende da altura do assento; a partir dessa informação, deve-se dimensionar, primeiramente, a altura do assento, utilizando a altura poplíteia (parte inferior da coxa), somar à altura do cotovelo ao assento, obtendo-se a altura da mesa.

Partindo do princípio que é mais fácil ajustar a altura da cadeira e manter a altura da mesa fixa, lida (1990) propõe um arranjo com uma mesa fixa, de altura igual a 74 cm, e cadeira regulável, variando de 47 a 57 cm e complementando com um apoio para os pés, também regulável, variando sua altura de 0 a 20 cm.

Apesar de se tornar um projeto mais oneroso, existe a possibilidade de se trabalhar com arranjos de mesas e cadeiras reguláveis, atendendo melhor a um maior número de usuários. Com isso, lida (1990) propõe que a mesa regulável varie sua altura entre 54 e 74 cm e a cadeira regulável com alturas variando entre 37 e 47 cm, dispensando assim, o apoio para os pés. O mesmo autor reitera que o apoio para os pés, em alguns casos, poderia ser mantido, pois ele ajuda o trabalhador a realizar pequenas mudanças de posturas na posição sentada, contribuindo para o alívio da fadiga.

Somando-se a altura poplíteia e a altura do cotovelo ao assento tem-se a dimensão adequada da altura da mesa. Assim, para um percentil de 95%, a altura ideal da mesa fixa, seria de 77 cm, destinada a atender aos funcionários da empresa.

lida (1990) menciona que as mesas, destinadas a atender postos de trabalho informatizados podem ter uma altura de 8 a 10 cm menor, entre a superfície da mesa e a superfície do apoio para o teclado. Tomado o percentil de 95% para a determinação da altura da mesa fixa, as cadeiras devem ser determinadas com um intervalo de ajuste de altura maior para atender, também, aos percentis menores.

A altura adequada das cadeiras para atender, particularmente, aos funcionários da empresa deve variar entre 43 e 51 cm, buscando atender aos percentis de 95% e 5%. A utilização do apoio para os pés é de grande importância para melhor ajuste dos funcionários nos postos de trabalho informatizados.

#### **4.4. Avaliação dos riscos ocupacionais presentes em postos de trabalho informatizados e ambientes de escritório**

##### **4.4.1. Avaliação dos riscos físicos**

###### **4.4.1.1. Avaliação dos níveis de ruído presentes nos ambientes dos postos de trabalho informatizados**

Apesar de serem considerados ambientes silenciosos, os postos de trabalho informatizados, bem como o ambiente de escritório, produzem algum tipo de ruído, provocando desconforto ao ouvido humano.

Conforme a NR 17 (2002), os níveis de ruído não devem ser entendidos somente como aqueles sujeitos a causar algum tipo de lesão no aparelho auditivo, como perda auditiva, mas como a perturbação passível de prejuízo ao bom desempenho da tarefa.

A média dos níveis de ruído encontrados nos ambientes de escritório foi de 54,4dB(A), variando de 45,1dB(A) a 72,5dB(A). O maior nível de ruído encontrado foi o da recepção da empresa, devido à proximidade com o ambiente externo, absorvendo, assim, todo o ruído de sirenes, automóveis; a recepção encontra-se defronte ao estacionamento da empresa.

A NBR 10152 preconiza que, em ambientes de escritório com computadores, deve-se atentar para que o nível de ruído presente não ultrapasse a faixa de 65dB(A).

Segundo Rebelo (2004), num ambiente de escritório, os níveis de ruído, associados à utilização de computadores, raramente assumem valores passíveis de provocar lesões; entretanto, podem interferir na comunicação e, até mesmo distrair os funcionários.

###### **4.4.1.2. Avaliação dos níveis de temperatura presentes nos escritórios**

A média das temperaturas encontradas nos ambientes de escritório da empresa foi de 25,1°C, com variação entre 22,9°C e 29,1°C. A umidade relativa média foi de 56%, sendo a mínima de 38% e a máxima, de 71,3%. Dentro de ambientes fechados, como os escritórios, não houve presença de

velocidade do vento. Rebelo (2004) recomenda a utilização de um sistema de ar condicionado, que permite a distribuição uniforme do ar em todas as áreas do escritório.

A temperatura efetiva, que é uma combinação dos dados anteriormente analisados, teve variação entre 19,1°C e 25,2°C, com média de 22,5°C. A maior temperatura efetiva observada foi de 25,2°C, encontrada na sala de recepção da empresa. Trata-se de um ambiente que não possui ar condicionado, como no restante dos escritórios, onde suas portas e janelas permanecem abertas, em contato direto com o ambiente externo.

O aparelho de ar condicionado estava presente em 68% dos escritórios. Além da presença destes aparelhos em alguns ambientes, notou-se, também, a presença de ventiladores; conforme relatos dos funcionários, em época de verão, a temperatura é bastante elevada.

Quanto ao conforto térmico de seu ambiente de trabalho, 34% dos funcionários avaliam o escritório como um ambiente que apresenta, frequentemente, temperaturas elevadas. Para 66% dos entrevistados, o ambiente de trabalho foi classificado como confortável, termicamente.

#### **4.4.2. Avaliação dos riscos de acidentes**

##### **4.4.2.1. Avaliação dos níveis de iluminância presentes nos escritórios**

Como fator de grande importância nos ambientes de escritório, o nível de iluminância influencia diretamente na qualidade e no rendimento das atividades, bem como no mecanismo fisiológico da visão e, também, na musculatura que comanda os movimentos dos olhos.

Segundo Lida (2005), o iluminamento ou iluminância pode ser definido como a quantidade de luz que incide sobre uma superfície e é expresso em unidade de lux (lx).

A média dos níveis de iluminância presentes nos ambientes avaliados foi de 182,8 lux, com variação de 96,5 lux a 417 lux.

O nível de iluminância presente nos escritórios deve ser mantida dentro dos valores recomendados pela NBR 5413. Estes níveis variam em decorrência da idade do indivíduo: quanto mais avançada a idade, maior a

perda visual e maior a exigência de iluminação para a tarefa executada. A norma recomenda que, para um indivíduo de idade inferior a 40 anos, deve-se utilizar um nível de iluminância de 500 lux e a refletância de fundo deve ser superior a 70%. Para indivíduos com idades entre 40 a 55 anos, o adequado é que se utilize um nível de iluminância referente a 750 lux, com refletância do fundo da tarefa entre 30 a 70%. Em indivíduos com idades superiores a 55 anos, a norma brasileira recomenda o uso de um nível de iluminância igual a 1000 lux e refletância do fundo da tarefa inferior a 30%.

Nenhum dos ambientes avaliados possuía níveis de iluminamento adequados, estando todos eles abaixo dos valores exigidos pela norma brasileira (NBR 5413).

Couto (1995) estabelece que uma má iluminação de um posto de trabalho tem como consequência, uma queda do rendimento do trabalhador e fadiga visual. Segundo a mesma fonte, alguns dos sintomas da fadiga visual podem ser caracterizados por ardor e dolorimento dos olhos, da conjuntiva, modificações da frequência do piscar, lacrimejamento, fotofobia, diplopia, cefaléias, sensações e vertigem, entre outros.

Os postos de trabalho informatizados avaliados possuem apenas iluminação geral, estando ausente o uso de iluminação localizada. A iluminação geral conta com iluminação natural e artificial, pois em 96% dos ambientes avaliados havia presença de janelas (aberturas).

As divisórias em vidro estão presentes em 100% dos escritórios da empresa, facilitando, assim, a distribuição da iluminação pelos ambientes. Alguns escritórios possuem janelas maiores; em outros, janelas menores, por onde entra a iluminação natural. As divisórias em vidro exercem o papel de uniformizar a distribuição da iluminação natural, por todos os ambientes dos escritórios, conforme a Figura 39.

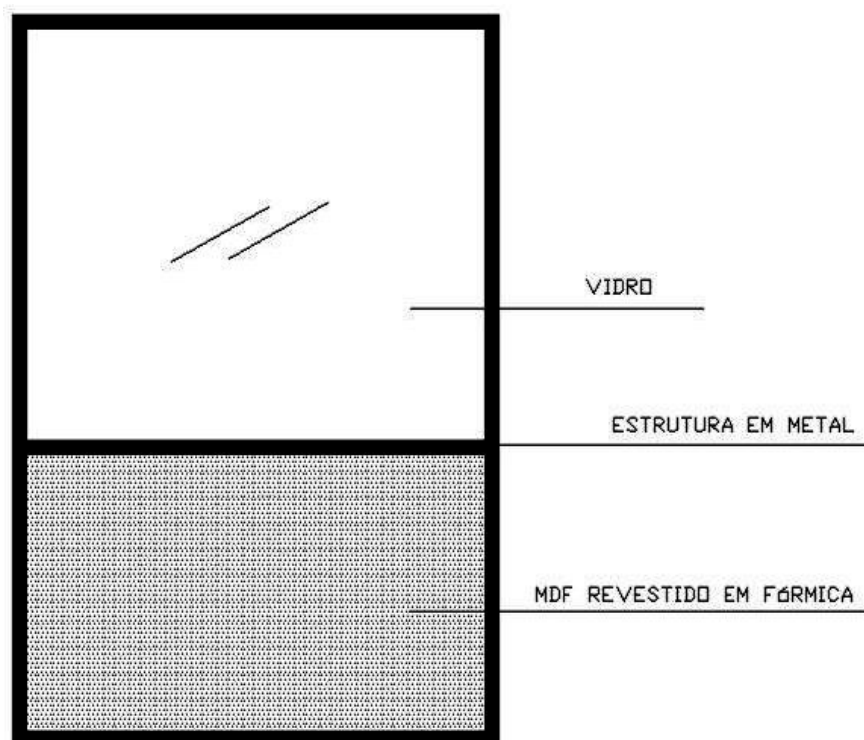


Figura 39 - Modelo de divisória utilizada pela empresa na distribuição dos espaços dos escritórios.

As luminárias empregadas são do tipo calha, fixadas no teto, e utilizam duas lâmpadas fluorescentes tubulares por luminária. Em alguns ambientes, havia lâmpadas queimadas, comprometendo, assim, as medições do nível de iluminância do local.

O posicionamento das luminárias no teto variou conforme a distribuição dos arranjos dos postos de trabalho no escritório. A Figura 40 expõe algumas maneiras de posicionamento de luminárias encontradas nos escritórios.

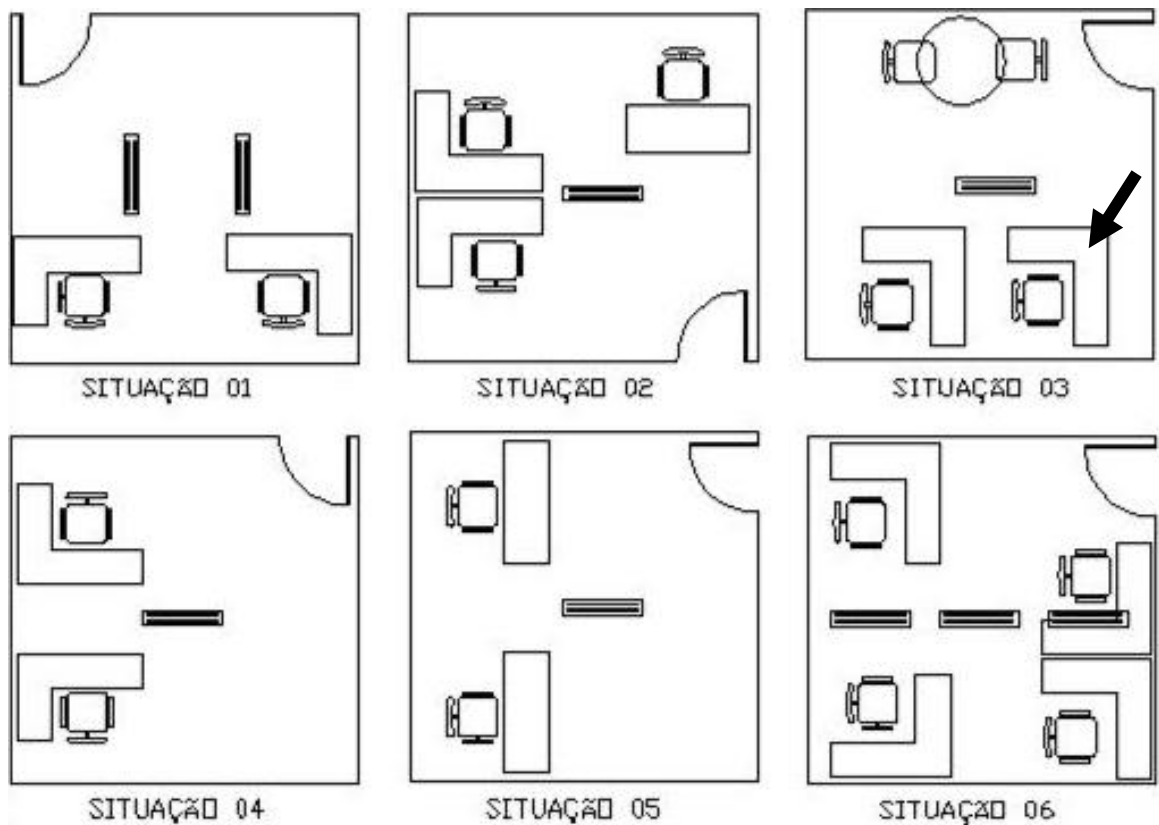


Figura 40 - Posicionamento das luminárias encontrado nos postos de trabalho avaliados.

É conveniente que as lâmpadas estejam posicionadas a 30° em relação à linha de visão (horizontal); quando possível, devem ser instaladas lateralmente ou atrás do trabalhador, a fim de evitar a luz direta ou refletida nos olhos (IIDA, 2005).

Na situação 01 da Figura 40, as lâmpadas aparecem posicionadas lateralmente aos trabalhadores, porém estão de frente para os mesmos, causando possíveis ofuscamentos. Dentre as situações expostas, apenas o posto de trabalho informatizado assinalado na situação 03 está de acordo com o posicionamento proposto por Iida (2005), pois as luminárias estão dispostas lateralmente e atrás do trabalhador, evitando, assim os ofuscamentos.

Nota-se que não houve a realização de um projeto luminotécnico paralelo ao projeto de layout dos escritórios da empresa. A edificação trata de um grande galpão, dividido em escritórios, por meio de divisórias, já ilustradas anteriormente (ver Figura 39). A conformidade entre o



posicionamento das luminárias e os postos de trabalho não foi observada em função de vários postos de trabalho informatizados alocados dentro de uma mesma sala, impedindo que as mesas fossem acomodadas no local correto.

Em 100% dos postos de trabalho informatizados da empresa que possuem aberturas (janelas) o uso de persianas é empregado com o objetivo de evitar situações de desconforto visual, como reflexos e ofuscamentos da tela do computador.

Dos funcionários entrevistados, 45% classificaram a iluminação atual de seus postos de trabalho informatizados como fraca e 53% consideraram adequada; para a realização de suas atividades.

Quanto ao ofuscamento e reflexo emitidos pelo monitor, 16% relataram sofrer com este incômodo, frequentemente. Para 61% dos funcionários, o ofuscamento e reflexo acontecem ocasionalmente e 24% relataram nunca terem lidado com este problema.

Mediante a situação de iluminação dos ambientes de escritório, 18% dos funcionários perceberam uma queda freqüente de seu rendimento, devido às más condições de iluminação de seu posto de trabalho. Já 29% mencionaram perceber tal queda ocasionalmente e 53% nunca perceberam queda de seu rendimento, associado à iluminação do seu ambiente de trabalho.



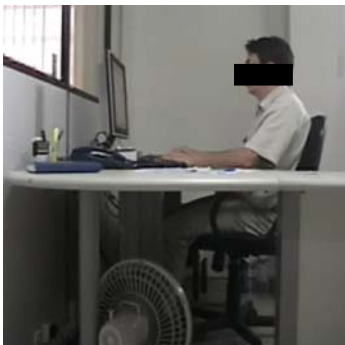

#### **4.4.3. Avaliação dos riscos ergonômicos**



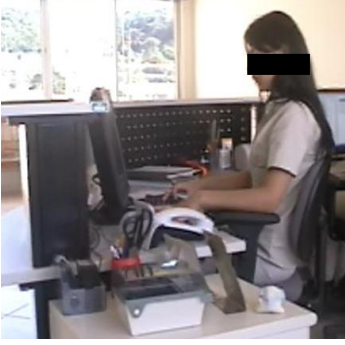

##### **4.4.3.1. Avaliação postural**

Para a realização da avaliação postural, analisaram-se as posturas identificadas como as mais críticas nos postos de trabalho informatizados, todas elas relacionadas à atividade de digitação.

A Tabela 35 apresenta o registro e a classificação das posturas, baseados no sistema Owas.

Tabela 35 - Avaliação das posturas assumidas pelos funcionários segundo o método OWAS.

Atividade de digitação	Posturas	Categoria
<p data-bbox="408 371 555 407"><b>Situação 1</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tronco curvado</li> <li>- Ambos os braços abaixo do nível do ombro</li> <li>- Sentado</li> </ul> <p data-bbox="831 573 895 607">2111</p>	2
<p data-bbox="408 781 555 817"><b>Situação 2</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tronco curvado e torcido</li> <li>- Ambos os braços abaixo do nível do ombro</li> <li>- Sentado</li> </ul> <p data-bbox="831 1088 895 1122">4111</p>	2
<p data-bbox="408 1191 555 1227"><b>Situação 3</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tronco curvado</li> <li>- Ambos os braços abaixo do nível do ombro</li> <li>- Sentado</li> </ul> <p data-bbox="831 1453 895 1487">2111</p>	2
<p data-bbox="408 1601 555 1637"><b>Situação 4</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tronco curvado</li> <li>- Ambos os braços abaixo do nível do ombro</li> <li>- Sentado</li> </ul> <p data-bbox="831 1863 895 1897">2111</p>	2

Atividade de digitação	Posturas	Categoria
<b>Situação 5</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tronco curvado</li> <li>- Ambos os braços abaixo do nível do ombro</li> <li>- Sentado</li> </ul> <p style="text-align: center;">2211</p>	2
<b>Situação 6</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tronco ereto</li> <li>- Ambos os braços abaixo do nível do ombro</li> <li>- Sentado</li> </ul> <p style="text-align: center;">1111</p>	1
<b>Situação 7</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tronco ereto</li> <li>- Ambos os braços abaixo do nível do ombro</li> <li>- Sentado</li> </ul> <p style="text-align: center;">1111</p>	1
<b>Situação 8</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tronco ereto e torcido</li> <li>- Ambos os braços abaixo do nível do ombro</li> <li>- Sentado</li> </ul> <p style="text-align: center;">4111</p>	2

A partir dos dados, obtidos através da análise postural pelo sistema Owas, foi possível verificar a necessidade de mudanças imediatas das posturas do tronco, evitando aquelas que deixem o tronco torcido ou muito curvado.

A posição sentada exige atividade muscular do dorso e do ventre para manter o corpo neste arranjo. Todo o peso do corpo é suportado pela pele que recobre o osso ísquio, nas nádegas. O consumo de energia na posição sentada é de 3 a 10% maior do que na posição horizontal; portanto, a postura levemente inclinada para frente é menos fatigante e mais natural que a ereta (IIDA, 1990).

Em decorrência das posturas incorretas, assumidas nos postos de trabalho informatizado, durante a jornada de trabalho, identificaram-se algumas regiões mais acometidas por dores e/ou desconfortos, bem como a frequência com que esses incômodos ocorreram.

Cerca de 82% dos funcionários mencionaram já terem sentido algum tipo de dor ou desconforto em regiões do corpo, como pescoço, ombros, região dorsal, cotovelos, antebraços, região lombar, punhos, mãos, dedos, quadris, coxas, joelhos, tornozelos e pés.

Tabela 36 - Regiões corporais acometidas por alguma dor e/ou desconforto já sentido pelos funcionários.

<b>Região corporal</b>	<b>Incidência de dores e/ou desconfortos (%)</b>
Pescoço	55
Ombros	37
Região dorsal	34
Cotovelos	8
Antebraços	16
Região lombar	29
Punhos/ mãos / dedos	34
Quadris e coxas	11
Joelhos	13
Tornozelos / pés	18

A partir dos dados do questionário, verificou-se a incidência de dores e/ou desconfortos nas regiões corporais, bem como a frequência com que essas incidências acometeram os funcionários da empresa.

Com base nos dados apresentados na Tabela 36, pôde-se constatar que a região corporal mais acometida foi o pescoço, com um percentual de 55%, decorrente de posturas incorretas, oriundas dos assentos. Os cotovelos, no entanto, aparecem com um percentual de incidência de dor e/ou desconforto de 8%, o que o considera como a região menos afetada dentre as pesquisadas.

Dos funcionários questionados, que relataram sentir alguma dor ou desconforto na região do pescoço; 33% sentem dores e desconfortos, com frequência, e 67% sentem-nos ocasionalmente.

Quanto aos ombros, 37% dos entrevistados mencionaram sentir alguma dor ou desconforto nessa região; 14% do total sentem, com frequência, dores e desconfortos, e 86% sentem-nos ocasionalmente.

Dos entrevistados, 34% relataram sentir alguma dor ou desconforto na região dorsal 34%, desses indivíduos; 23% sentem dores e desconfortos com frequência e 77% sentem os mesmos sintomas, ocasionalmente.

Os cotovelos foram outra região mencionada por 8% funcionários como sendo acometida por dores e desconfortos, decorrentes de sua situação de trabalho. Tais dores foram percebidas por 33%, com frequência e 67% sentem alguma dor ou desconforto, apenas, ocasionalmente.

A região dos antebraços foi mencionada por 16% dos entrevistados como uma região com dores e desconfortos. Todos mencionaram que sentem essas dores, apenas, ocasionalmente e nenhum funcionário reclamou da ocorrência constante de dores.

No tocante à região lombar, 29% dos funcionários apontaram como uma região passível de dores e desconfortos, 27% do total sentem incômodos nessa região, com frequência, e 73% apenas, ocasionalmente.

Quanto aos punhos, mãos e dedos, 34% dos entrevistados fizeram referência a incômodo nesta região; 8% relataram sentir dores e desconfortos, com frequência, e 92% mencionaram sentir tais sintomas, ocasionalmente.

Os quadris e as coxas foram indicados por 11% dos entrevistados; como região que sentem dores e desconfortos nessa região, ocasionalmente.

Dos entrevistados, 13% mencionaram os joelhos como uma região acometida por dores e desconfortos; 40% deles sentem tais incômodos, com frequência, e 60% sentem-nos ocasionalmente.

A região dos tornozelos e pés foi mencionada por 18% dos funcionários; sendo que 29% sentem algum tipo de dor ou desconforto na região, frequentemente, e 71% sentem esses males, apenas, ocasionalmente.

Considerando os dados apresentados, acredita-se que, a forma mais simples de melhorar um posto de trabalho é adotar posturas neutras, ou seja, aquelas em que os segmentos corporais estejam naturalmente alinhados e corretamente apoiados (REBELO, 2004).

#### **4.4.3.2. Avaliação da fadiga visual**

Os dados obtidos por meio dos questionários revelam que sintomas de fadiga visual encontram-se presentes na vida cotidiana dos funcionários. Os sintomas identificados são ardor e dolorimento dos olhos, vermelhidão, visão dupla, percepção de áureas coloridas em torno dos objetos, sensações de desconforto visual, vertigens e cefaléias.

A fadiga visual manifesta seus sintomas, em geral, em trabalhos de muita precisão, leitura de textos impressos, com má definição ou em telas de computador, com baixa qualidade de definição, iluminação inadequada. As pessoas mais velhas são mais propensas a fadiga visual (KROEMER, 2005).

Dentre os funcionários, 8% mencionaram sentir certo ardor e dolorimento dos olhos, com frequência. Já 66% relataram terem sentido tal sintoma, ocasionalmente, e 26% disseram nunca terem sentido.

Quanto à vermelhidão dos olhos, 8% dos entrevistados disseram que sentem este incômodo, com frequência; 55% contaram que sentem, apenas, ocasionalmente, e 37% nunca sentiram sintoma parecido.

A visão dupla, outro sintoma da fadiga visual, acomete 3% dos funcionários que sentem, com frequência, esse desconforto; 32% sentem

ocasionalmente e, na maioria, 66% relataram que nunca sentiram a visão dupla.

A percepção de áreas coloridas em torno dos objetos se manifestou, com frequência, em 3% dos questionados; desses indivíduos, 40% disseram que sentem esses sintomas, ocasionalmente e 60% mencionaram nunca terem sentido.

Em relação às sensações de desconforto visual, 13% dos funcionários sentem esse desconforto, com frequência, 61% relataram ser acometidos por esses sintomas, ocasionalmente, e 26% alegaram que nunca sentiram tal incômodo visual.

No tocante às vertigens, estas acometem 16% dos funcionários apenas ocasionalmente e 84% dos funcionários nunca tiveram este sintoma.

As cefaléias acometem 61% dos funcionários, com frequência, e 34%, ocasionalmente, restando, apenas, 5% dos funcionários que nunca sofreram deste sintoma, em decorrência das atividades exercidas no trabalho.

Os sintomas mencionados anteriormente podem ocorrer em diferentes horários do dia. Para 3% dos funcionários, os sintomas aparecem durante o início da jornada de trabalho, 26% mencionaram que surgem no meio da jornada de trabalho e 61%, no final da jornada de trabalho.

Estes sintomas surgem com maior facilidade sob condições de iluminação insuficiente, em casos de anomalias visuais ou, até mesmo, em miopia na velhice, quando não corrigidos pelo uso de óculos (GRANDJEAN, 1998). Segundo a mesma fonte, a fadiga visual pode acarretar diminuição da produção, prejuízo da qualidade do trabalho, aumento de falhas e aumento da frequência de acidentes no trabalho.

#### **4.4.3.3. Avaliação dos movimentos repetitivos**

Com base na aplicação do critério semi-quantitativo de Moore e Garg (1995), verificou-se que o trabalho de digitação, em postos de trabalho informatizados, caracteriza-se por ser uma atividade de alto risco de lesão, por esforços repetitivos. Por meio dos fatores de multiplicação obteve-se um valor igual a 12, enquadrando-se no patamar de alto risco de lesão.

Diante da contagem dos movimentos repetitivos, durante a atividade de digitação dos trabalhadores da empresa, verificou-se uma média de 3.773 toques/hora, variando de 1.320 toques/hora a 8.400 toques/hora.

A média de 3.773 toques/hora atende ao limite proposto por Couto (1995), onde o número de toques por hora não deve exceder a 8.000. Um funcionário, no entanto, excedeu o número de toques/hora recomendado, alegando que um trabalho de digitação com entrada de dados, exige maior número de toques/hora do que um trabalho que envolve mais leitura, com texto.

#### **4.4.3.4. Avaliação da monotonia**

Cerca de 3% dos entrevistados afirmaram que sentem, com frequência, falta de estímulo para o trabalho, como sonolência, falta de concentração, fadiga e falta de disposição. Para 50% dos funcionários estes sintomas os acometem ocasionalmente e 47% disseram nunca terem sentido os sintomas mencionados.

Assim, atividades repetitivas, de longa duração, que tenham baixo grau de dificuldade, mas, sem possibilidade de desligar-se, mentalmente, de todo o trabalho, implicam em monotonia (GRANDJEAN, 1998).

As atividades exercidas pelos funcionários em seus postos de trabalho informatizados foram caracterizadas por 3% dos entrevistados, como sendo, frequentemente, tediosas e monótonas. Dos entrevistados, 50% consideraram suas atividades tediosas e monótonas, apenas, ocasionalmente e 74% nunca perceberam suas atividades dessa forma.

Considerando os dados pode-se inferir, como aborda Kroemer (2005), que as pessoas reagem de forma bastante distinta às tarefas que sejam monótonas e prolongadas.



#### **4.4.3.5. Avaliação da organização do trabalho**

##### **4.4.3.5.1. Avaliação do estresse**

A avaliação do estresse dos funcionários nos postos de trabalho identificou sintomas característicos, como tensão, cefaléias, irritabilidade, insônia, diminuição da concentração, aumento do número de erros e, até mesmo, depressão, devido às atividades no trabalho.

Esses sintomas foram mencionados por 3% dos entrevistados como de ocorrência freqüente. Para a maioria dos funcionários (61%), esses sintomas ocorrem ocasionalmente e 37% disseram nunca terem sentido tais sintomas.

lida (2005) argumenta que o estresse é advindo de várias causas, não sendo possível estabelecer uma fórmula única de preveni-lo ou combatê-lo. Existem diversas medidas que podem ser adotadas, como redesenho do posto de trabalho, contatos sociais, treinamento, ajudas e, até mesmo, exercícios de relaxamento.

##### **4.4.3.5.2. Avaliação da jornada de trabalho**

A maioria dos funcionários da empresa (82%) cumpre uma jornada de trabalho equivalente a quarenta horas semanais e 18% dos trabalhadores chegam a ultrapassar as horas estipuladas, chegando a cumprir até sessenta horas semanais.

Segundo Grandjean (1998), apesar de algumas empresas recorrerem ao trabalho em horas-extras, do ponto de vista ergonômico, uma jornada de oito horas não pode ser ultrapassada sem que surjam danos pessoais, principalmente, com o trabalho intensivo.

Quanto à jornada de trabalho, 87% dos entrevistados a consideram ideal e 13% a classificam como não ideal, sendo necessárias modificações para diminuir as horas extras diárias.

Durante a jornada de trabalho, 37% dos funcionários realizaram pausas com freqüência, com intervalos de tempo determinados, e 63% deles fazem essas pausas, apenas, ocasionalmente.

O tempo dos intervalos entre as pausas variou entre os funcionários da empresa, onde cada um deles estipula o tempo para suas pausas. Alguns funcionários (15%) fazem pausas regulares, em intervalos de uma hora, outros (37%) optaram por realizar suas pausas, em intervalos de duas horas; e a maioria deles (48%) não tem um intervalo definidos de pausa.

#### 4.5. Percepção do usuário

Ao serem entrevistados sobre o significado de “conforto”, os funcionários mencionaram alguns itens ou situações que oferecem conforto durante suas atividades de trabalho. As respostas obtidas encontram-se listadas na Tabela 37.

Tabela 37 - Respostas dos funcionários em relação ao conforto.

<b>Definições para conforto</b>	<b>Porcentagens das respostas</b>
Ambiente climatizado, bem iluminado, isento de ruídos, onde há um clima amigável entre os colegas de trabalho.	33%
Local onde possam desenvolver seus trabalhos, sem dores e desconfortos no final da jornada de trabalho, obtendo bons desempenhos.	40%
Local de trabalho com espaço suficiente para as atividades de digitação e anotações.	8%
Ambiente de trabalho seguro e saudável	19%

Para a maioria dos funcionários (40%), conforto é sinônimo de um local onde eles possam desenvolver seus trabalhos, sem dores e desconfortos no final da jornada de trabalho, com bom desempenho. Para 33% dos entrevistados, uma situação confortável é aquela que oferece um ambiente climatizado, bem iluminado, isento de ruídos, onde há um clima amigável entre os colegas de trabalho. Uma minoria de 8% dos questionados disse que um local de trabalho deve contar com espaço suficiente para as atividades de digitação e anotações; 19% acreditam que

uma situação de trabalho confortável é aquela que dispõe de um ambiente de trabalho seguro e saudável.

Os funcionários foram entrevistados com o intuito de identificar as variáveis de que eles consideram necessárias em seus atuais postos de trabalho informatizados.

Tabela 38 - Variáveis mencionadas pelos funcionários como necessárias em seu mobiliário atual.

<b>Variáveis</b>	<b>Respostas (%)</b>
Apoio para teclado com altura regulável	2%
Cadeiras com maiores alturas e larguras	11%
Apoio para os pés com regulagem de altura	8%
Maior espaço sobre a mesa para acomodar papéis	16%
Suporte para texto	2%
Satisfeitos com o mobiliário atual	60%

Dentre os entrevistados, 60% disseram estar satisfeitos com seus atuais postos de trabalho, não sendo necessária nenhuma modificação; 16% alegaram sentir necessidade de um espaço maior sobre a mesa para acomodar papéis, visto que suas atividades precisam consultar vários relatórios e documentos. Outros 11% dos funcionários mencionaram o desejo de cadeiras maiores que ofereçam maiores ajustes de altura e largura, podendo acomodar indivíduos de maiores estaturas, de maneira mais confortável.

O apoio para os pés, com regulagem de altura, foi citado por 8% dos entrevistados como sendo necessário em um posto de trabalho, contribuindo para o alívio das dores nas pernas; 2% dos funcionários fizeram referência ao apoio para teclado, com regulagem, e ao suporte para texto, no intuito de auxiliá-los, melhorando seu desempenho durante a atividade de digitação.

Brandimiller (2002) recomenda o uso de suporte para texto com braço flexível e, se possível, inclinação ajustável, evitando colocar os documentos diretamente sobre a mesa, situação desfavorável para leitura.

## 5. CONCLUSÕES

Os resultados encontrados permitiram as seguintes conclusões:

- Nenhuma das mesas de trabalho avaliadas atendeu, às dimensões recomendadas pela NBR 13965:1997, entretanto, os funcionários da empresa, sentem-se satisfeitos com as dimensões das mesas de trabalho de seus postos informatizados.
- Nenhuma das cadeiras de trabalho avaliadas atendeu, às dimensões recomendadas pela NBR 13962:2002.
- Não existe preocupação por parte dos fabricantes dos mobiliários utilizados na empresa em adequar seus produtos, de acordo com as dimensões das normas propostas pela ABNT buscando produzir móveis de melhor qualidade e mais seguros, atendendo aos requisitos ergonômicos.
- A maioria das posturas avaliadas foi classificada em categoria 2 sendo necessárias mudanças a longo prazo.
- Os níveis de ruído identificados nos escritórios da empresa, não são passíveis de causar quaisquer danos à saúde auditiva dos funcionários, com exceção da recepção da empresa que evidenciou um nível de ruído maior que o recomendado pela norma.
- Os níveis de iluminância presentes nos ambientes de escritório da empresa apresentaram resultados bastante insatisfatórios, segundo a norma, sendo necessárias medidas corretivas a fim de evitar distúrbios visuais.

## 6. RECOMENDAÇÕES

- Realizar trabalhos de treinamento com os funcionários da empresa, com a finalidade de ajustar corretamente a altura e melhor posicionamento das cadeiras em relação às mesas, para que possam utilizar seus postos de trabalho informatizados adequadamente.
- Realizar manutenções periódicas nos móveis no intuito de aumentar sua vida útil.
- Realizar uma prévia avaliação ergonômica dos móveis ao adquiri-los.
- Desenvolver trabalhos junto aos fabricantes de móveis com o objetivo de expor as vantagens da utilização das normas técnicas no projeto de seus mobiliários.
- Utilizar informações sobre os dados antropométricos brasileiros durante o projeto dos móveis, estabelecendo as dimensões adequadas à população em questão.
- Aumentar a quantidade de lâmpadas e reposicioná-las, a fim de alcançar a quantidade de lux recomendada pela norma, considerando ambientes de escritórios.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABMS: Associação Brasileira de Marketing em Saúde. **Síndrome da visão do usuário de computador.** Disponível em: <<http://www.marketingemsaude.com.br/novo/noticia-olho.asp>>. Acesso em: 17 maio. 2007.
  
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5413: Iluminância de interiores.** Rio de Janeiro, 1992.
  
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10152: Níveis de ruído para conforto acústico.** Rio de Janeiro, 1997.
  
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13962: Móveis para escritório: cadeiras.** Rio de Janeiro, 2002.
  
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13965: Móveis para escritório: móveis para informática:** classificação e características físicas e dimensionais. Rio de Janeiro, 1997.
  
- BRANDIMILLER, P. A. **O corpo no trabalho: guia de conforto e saúde para quem trabalha em microcomputadores.** 2. ed. São Paulo: Editora Senac, 2002. 158p.
  
- BUSSACOS, M. A. **Estatística aplicada à saúde ocupacional.** São Paulo, SP, FUNDACENTRO, 1997. 103p.
  
- CIDADE, P. **Manual de ergonomia no escritório:** 100 dicas para melhorar seu local de trabalho / Paulo Cidade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005. 84p.
  
- COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho em 18 lições.** Belo Horizonte: Ergo Editora, 2002. 202p.

- COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho: o manual técnico da máquina humana**. Ilustrador: Ricardo Sá. Belo Horizonte: Ergo Editora, 1995. v.1., 354p.
  
- COUTO, H. A.; NICOLETTI, S. J.; LECH, O. **Como gerenciar a questão das L.E.R./D.O.R.T: lesões por esforços repetitivos / distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho**. Belo Horizonte: Ergo Editora, 1998. 438p.
  
- CREPPE, R. C.; PORTO, L. G. C. Utilização do dosímetro nas avaliações de Ruído Ocupacional. In: VIII Simpósio de Engenharia de Produção, 2001, Bauru. **Anais do VIII Simpósio de Engenharia de Produção - CD-ROM**, 2001.
  
- FERREIRA, A. B. H. de. **Dicionário Aurélio básico da língua portuguesa**. São Paulo: Editora Nova Fronteira, 1998. 687p.
  
- GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 4. ed. Porto Alegre: João Pedro Stein, 1998. 339p.
  
- GONTIJO, A.; MERINO, E.; DIAS, M. R.; **Guia ergonômico para projeto do trabalho nas indústrias Gessy Lever**. Florianópolis: UFSC, 1995. 128 f. (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Ergonomia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
  
- IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 4.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1990. 465p.
  
- IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005. 615p.
  
- INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia. **Avaliação da conformidade**. INMETRO, 2002. 36p.
  
- INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA. **Manual de aplicação dos dados antropométricos - Ergokit**. Rio de Janeiro: INT, CD-ROM, 1995.
  
- JÚDICE, M. O. **Contribuições da ergonomia para projetos de concepção de espaços de trabalho em escritório**. 2000. 79f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Universidade de Brasília, Brasília.

- KROEMER, K. H. E. **Fitting the workplace to the human and not vice versa. Industrial Engineering.** Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGETP2004\\_Enegep0402\\_1758.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGETP2004_Enegep0402_1758.pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2008.

- KROEMER, K. H. E. **Manual de ergonomia:** adaptando o trabalho ao homem. Tradução: Lia Buarque de Macedo Guimarães. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 328p.

- LAVILLE, A. **Ergonomia.** Tradução: Márcia Maria Neves Teixeira; revisão técnica Miguel Cezar Santoro. 2. ed. São Paulo: Editora EPU, 1997. 99p.

- MATTOS, R. P. **Computadores geram acidentes de trabalho?** 2006. Disponível em <<http://ricardomattos.com/artigo.htm>>. Acesso em: 17 abr. 2006.

- MOORE, J. S; GARG, A. A estirpe índice: um método proposto para analisar os postos de trabalho para os riscos de extremidade distal superior desordens. **Higiene Associação americana da Indústria Journal**, 56: p443-458; 1995.

- MORAES, A. de; CARDOSO, C. A.; JARDIM, A. M.; MONT'ALVÃO, C. R.; MURTHÉ, C. Diagnóstico das condições de trabalho em centros de transcrição de dados e projeto ergonômico de uma nova estação de trabalho: um estudo comparativo das condições de trabalho depois de 6 anos. In: **P&D Design**, 7, 1994, São Paulo. Anais... Rio de Janeiro: AEND/Estudos em Design, 1994, v.2, n.2.

- NR 17. **Manual de aplicação da norma regulamentadora Nº 17.** 2. ed. Brasília: TEM, SIT, 2002. 101p. : il.

- OSRAM – Manual Luminotécnico Prático. Disponível em: <<http://www.osram.pt/produtosman.html>>. Acesso em: 17 maio. 2007.

- PANERO, J.; ZELNIK, M. **Dimensionamento humano para espaços interiores.** Barcelona: Gustavo Gili, 2002. 320p.

- PEREIRA, E. R. **Fundamentos da ergonomia e fisioterapia do trabalho.** 2. ed. Rio de Janeiro: Taba Cultural, 2001. 184p.



- POSSIBOM, W. L. P. **NRs 7, 9 e 17**: métodos para elaboração dos programas. São Paulo: LTr, 2001. 502p.
- REBELO, F. **Ergonomia no dia a dia**. Lisboa: Editora Silabo, 2004. 154p.
- RIO, R. P. do. **Ergonomia**: fundamentos da prática ergonômica. Belo Horizonte: Editora Health, 1999. 200p.
  
- SANTOS, E. F.; PAIXÃO, A. Análise dos riscos ergonômicos através da adaptação do FMEA como ferramenta de avaliação e gerenciamento. **In: XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 10, 2003, Ouro Preto. Anais. Ouro Preto: UFOP, 2003.
  
- SMITH, M. J.; CARAYON, P. New technology, automation, and work organization: stress, problems and improved technology strategies. **The International Journal of Human Factors in Manufacturing**, 1995. v.5. n.1. p99-116.

# **ANEXOS**

## ANEXO 1

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL  
LABORATÓRIO DE ERGONOMIA**

**Questionário sobre o conhecimento de ergonomia por parte da empresa.**

Data: / /

01. Nome do respondente: \_\_\_\_\_

02. A empresa tem conhecimento sobre ergonomia?

Sim       Não

03. A empresa faz uso da ergonomia em seus postos de trabalho?

Sim       Não

04. Ao adquirir as estações de trabalho informatizadas da empresa houve alguma preocupação relacionada à ergonomia?

Sim       Não

05. Houve algum estudo antropométrico dos funcionários para a aquisição dos mobiliários?

Sim       Não

06. Onde foram adquiridos os postos de trabalho informatizado atuais?

Mercado de móveis       Houve projeto

07. A empresa constatou algum dano causado à saúde de seus funcionários, decorrente de problemas ergonômicos em seus postos de trabalho informatizado?

Sim       Não

08. Há quanto tempo a empresa utiliza esse mobiliário (tempo de vida dos móveis)?

---

09. Quais foram os problemas de saúde encontrados nos funcionários da empresa decorrente dos riscos ergonômicos?

---

---

---

10. Já ocorreu o afastamento de algum funcionário da empresa decorrente de problemas causados por falhas ergonômicas no setor?

---

11. Há uma preocupação por parte da empresa em fazer modificações nos postos de trabalho informatizado procurando oferecer aos seus usuários postos ergonômicos promovendo assim a saúde e segurança dos funcionários?

---

---

## ANEXO 2

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL  
LABORATÓRIO DE ERGONOMIA**

**Questionário sobre a percepção dos usuários quanto à ergonomia de seu escritório.**

Data: / /

01. Nome do respondente: \_\_\_\_\_

02. Setor: \_\_\_\_\_

03. Sala: \_\_\_\_\_

04. Idade: \_\_\_\_\_

05. Altura: \_\_\_\_\_

06. Sexo

Masculino

Feminino

07. Como você classifica a altura do tampo (apoio) para o monitor do seu mobiliário atual?

Baixa

Adequada

Alta

08. Como você classifica a altura do tampo (apoio) para o teclado do seu mobiliário atual?

Baixa

Adequada

Alta

09. Como você classifica a largura do tampo (apoio) para o monitor do seu mobiliário atual?

Estreita

Adequada

Larga

10. Como você classifica a largura do tampo (apoio) para o teclado do seu mobiliário atual?

Estreita

Adequada

Larga

11. Como você classifica a profundidade do tampo da mesa do seu mobiliário atual?

Estreita                       Adequada                       Larga

12. Como você classifica a profundidade do tampo do monitor do seu mobiliário atual?

Estreita                       Adequada                       Larga

13. Como você classifica a profundidade do tampo do teclado do seu mobiliário atual?

Estreita                       Adequada                       Larga

14. Como você classifica a distância para a visualização do monitor do seu mobiliário atual?

Pouca                       Adequada                       Muita

15. Como você classifica a altura livre para os joelhos do seu mobiliário atual?

Estreita                       Adequada                       Larga

16. Como você classifica a profundidade livre para os pés do seu mobiliário atual?

Estreita                       Adequada                       Larga

17. Como você classifica a largura livre para as pernas do seu mobiliário atual?

Estreita                       Adequada                       Larga

### ANEXO 3

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL  
LABORATÓRIO DE ERGONOMIA**

**Questionário sobre as condições de trabalho nos escritórios.**

Data: / /

01. Nome do respondente: \_\_\_\_\_

02. Orientação das mãos

Destro                       Canhoto                       Ambidestro

03. Como você considera a iluminação atual do escritório durante a execução de suas tarefas?

Fraca                       Adequada                       Excessiva

04. Você sofre com ofuscamentos e reflexos emitidos pelo monitor?

Sempre                       Nunca                       Às vezes

05. Você percebe queda em seu rendimento devido às más condições de iluminação de seu posto de trabalho?

Sempre                       Nunca                       Às vezes

06. Você já teve sintomas caracterizados por ardor e dolorimento dos olhos, vermelhidão dos olhos, visão dupla, percepção de áureas coloridas em torno dos objetos, sensações de desconfortos, vertigens ou cefaléias devido a sua atividade no trabalho?

Sempre                       Nunca                       Às vezes

07. Caso já tenha sentido algum dos sintomas acima, eles acontecem durante qual período?

No início da jornada de trabalho

No meio da jornada de trabalho

No final da jornada de trabalho

08. A iluminação artificial é utilizada durante toda a jornada de trabalho?

Sim                       Não

09. Existe algum desconforto no interior do escritório em relação à altas temperaturas?

Sempre                       Nunca                       Às vezes

10. Você sente falta de estímulo para o trabalho como sonolência, falta de concentração, fadiga e falta de disposição decorrentes de suas atividades?

Sempre                       Nunca                       Às vezes

11. Você considera suas atividades, exercidas em seu posto de trabalho, monótonas, tediosas?

Sempre                       Nunca                       Às vezes

12. Você faz alguma pausa durante a jornada de trabalho?

Sempre                       Nunca                       Às vezes

13. Caso faça alguma pausa, a mesma é feita de quanto em quanto tempo?

---

14. Qual é sua jornada de trabalho (horários) semanal?

---

15. Você considera sua jornada de trabalho ideal?

Sim                       Não

16. Você já teve sintomas caracterizados por tensão, dores de cabeça, irritabilidade, insônia, diminuição da concentração, aumento do número de erros e até mesmo depressão devido a sua atividade no trabalho?

Sempre                       Nunca                       Às vezes



## ANEXO 4

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL  
LABORATÓRIO DE ERGONOMIA

**Questionário sobre a importância das dimensões e mecanismos de mesas e cadeiras de trabalho.**

Data: / /

01. Nome do respondente: \_\_\_\_\_

***- Relacionado à Mesa de trabalho:***

02. Superfície independente para bancada de apoio para anotações:

Nada importante       Importante       Muito importante

03. Mecanismos de ajustes de altura para teclado:

Nada importante       Importante       Muito importante

04. Mecanismos de ajuste de altura para apoio do monitor:

Nada importante       Importante       Muito importante

05. Mecanismos de ajuste de altura para tampo da mesa:

Nada importante       Importante       Muito importante

06. Pegas dos ajustes na área de alcance e de fácil e confortável manipulação:

Nada importante       Importante       Muito importante

07. Acabamento das superfícies que evite reflexos e ofuscamentos:

Nada importante       Importante       Muito importante

08. Apoio para os pés:

Nada importante       Importante       Muito importante

09. Espaço para acomodar as pernas:

Nada importante       Importante       Muito importante

10. Do que você sente falta em sua estação de trabalho atual?

---

---

---

**- Relacionado à cadeira:**

11. Assento com regulagem de altura:

Nada importante       Importante       Muito importante

12. Assento com regulagem de inclinação:

Nada importante       Importante       Muito importante

13. Estofamento do assento:

Nada importante       Importante       Muito importante

14. Encosto com regulagem de inclinação:

Nada importante       Importante       Muito importante

15. Encosto com regulagem de altura:

Nada importante       Importante       Muito importante

16. Conforto da estação de trabalho (mesa e cadeira):

Nada importante       Importante       Muito importante

17. Altura da cadeira:

- Nada importante       Importante       Muito importante

18. Altura da mesa:

- Nada importante       Importante       Muito importante

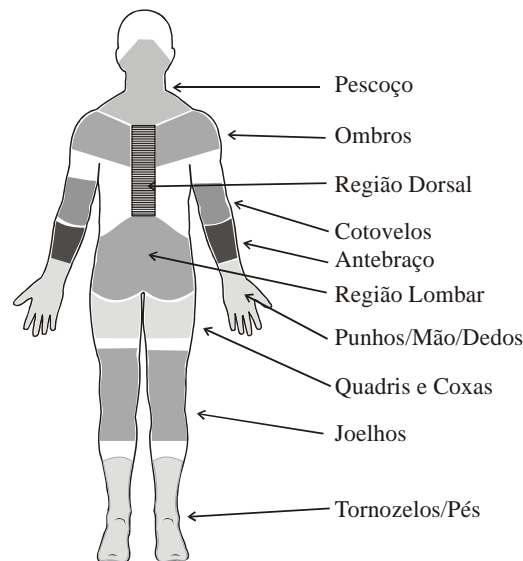
19. O que é *conforto* para você?

---

---

---

20. Assinale qual (is) das regiões abaixo você já sentiu alguma dor ou desconforto, decorrente do seu trabalho em postos informatizados, e especifique a intensidade da dor ou desconforto.



- Pescoço    ( ) sempre    ( ) nunca    ( ) às vezes  
 Ombros    ( ) sempre    ( ) nunca    ( ) às vezes  
 Região Dorsal    ( ) sempre    ( ) nunca    ( ) às vezes  
 Cotovelos    ( ) sempre    ( ) nunca    ( ) às vezes  
 Antebraço    ( ) sempre    ( ) nunca    ( ) às vezes  
 Região Lombar    ( ) sempre    ( ) nunca    ( ) às vezes  
 Punhos/mãos/dedos    ( ) sempre    ( ) nunca    ( ) às vezes  
 Quadril e coxas    ( ) sempre    ( ) nunca    ( ) às vezes  
 Joelhos    ( ) sempre    ( ) nunca    ( ) às vezes  
 Tornozelos/pés    ( ) sempre    ( ) nunca    ( ) às vezes

## ANEXO 5

### UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL LABORATÓRIO DE ERGONOMIA

#### Checklist para Análise das Condições do Trabalho ao Computador – Versão Abril 2002 (COUTO,2002).

##### **1. Avaliação da Cadeira**

1.1. Esforço muscular estático?

Sim (0) Não (1)

1.2. Cadeira estofada?

Não (0) Sim (1)

1.3. Altura regulável?

Não (0) Sim (1)

1.4. Acionamento fácil da regulagem da altura?

Não (0) Sim (1)

1.5. Os pés ficam bem apoiados no chão ou em suporte técnico?

Não (0) Sim (1)

1.6. Largura da cadeira de dimensão correta?

Não (0) Sim (1)

1.7. Assento na horizontal, não jogando o corpo do trabalhador para trás?

Não (0) Sim (1)

1.8. Assento de forma plana?

Não (0) Sim (1)

1.9. Borda anterior do assento arredondada?

Não (0) Sim (1)

1.10. Apoio dorsal com regulagem da inclinação (seja através de regulagem própria, seja através de mecanismo de amortecimento)

Não (0) Sim (1)

- 1.11. Apoio dorsal fornece suporte firme?  
Não (0) Sim (1)
- 1.12. Forma do apoio acompanhando as curvaturas normais da coluna?  
Não (0) Sim (1)
- 1.13. Regulagem da altura do apoio dorsal?  
Não (0) Sim (1)
- 1.14. Espaço para acomodação das nádegas?  
Não (0) Sim (1)
- 1.15. Giratória?  
Não (0) Sim (1)
- 1.16. Rodízios nem muito duros nem muito leves?  
Não (0) Sim (1)
- 1.17. Os braços da cadeira prejudicam a aproximação do trabalhador até seu posto de trabalho?  
Sim (0) Não (1) Não se aplica (1)

## **2. Mesa de Trabalho**

- 2.1. Altura apropriada?  
Não (0) Sim (1)
- 2.2. Dimensões apropriadas, inclusive com espaço suficiente para acomodação do teclado e *mouse*?  
Não (0) Sim (1)
- 2.3. Espaço para as pernas suficientemente alto?  
Não (0) Sim (1)
- 2.4. Espaço para as pernas suficientemente profundo?  
Não (0) Sim (1)
- 2.5. Espaço para as pernas suficientemente largo?  
Não (0) Sim (1)
- 2.6. Permite ajuste da altura da tela do vídeo?  
Não (0) Sim (1)
- 2.7. Este ajuste pode ser feito facilmente?  
Não (0) Sim (1)

2.8. O terminal de vídeo pode ser posicionado mais para frente ou mais para trás?

Não (0) Sim (1)

2.9. Este ajuste pode ser feito facilmente?

Não (0) Sim (1)

2.10. É possível a movimentação lateral do terminal de vídeo?

Não (0) Sim (1)

2.11. Este ajuste pode ser feito facilmente?

Não (0) Sim (1)

2.12. A borda anterior da mesa é arredondada?

Não (0) Sim (1)

### **3. Teclado e seu suporte (aplicar quando necessário)**

3.1. Em trabalhos de digitação, de processamento de texto, de informação via computador ou editoração eletrônica, o teclado tem seu próprio suporte?

Não (0) Sim (1) Não se aplica (1)

3.2. A altura do suporte do teclado é regulável?

Não (0) Sim (1) Não se aplica (1)

3.3. A regulagem é feita facilmente?

Não (0) Sim (1) Não se aplica (1)

3.4. Suas dimensões são apropriadas, inclusive cabendo o mouse?

Não (0) Sim (1) Não se aplica (1)

3.5. É possível mover o teclado mais para perto ou mais para longe do operador?

Não (0) Sim (1)

3.6. O local onde o teclado está apoiado é capaz de amortecer vibrações ou sons criados ao se digitar?

Não (0) Sim (1)

3.7. O espaço para as pernas é suficientemente alto?

Não (0) Sim (1)

3.8. O espaço para as pernas é suficiente em profundidade?

Não (0) Sim (1)

3.9. O espaço para as pernas é suficiente em largura?

Não (0) Sim (1)

3.10. Há suporte para o punho, ou a borda anterior da mesa é arredondada?

Não (0) Sim (1)

#### **4. Suporte para o documento-fonte (aplicar quando necessário)**

4.1. Existe algum suporte especial para o documento-fonte?

Não (0) Sim (1)

4.2. Sua altura, distância e ângulo podem ser ajustados?

Não (0) Sim (1)

4.3. O ajuste é feito com facilidade?

Não (0) Sim (1)

4.4. Ele previne vibrações?

Não (0) Sim (1)

4.5. Ele possui o espaço suficiente para o tipo de documento de que normalmente o trabalhador faz uso?

Não (0) Sim (1)

4.6. Ele permite que o usuário o coloque na posição possível do ângulo de visão da tela e que possa ser usado nessa posição?

Não (0) Sim (1)

#### **5. Apoio para os pés (aplicar se o usuário tiver menos que 1,70 m de altura)**

5.1. Se o operador necessitar de um apoio para os pés, ele está disponível?

Não (0) Sim (1)

5.2. Largura suficiente?

Não (0) Sim (1)

5.3. Altura regulável?

Não (0) Sim (1)

5.4. Ângulo ajustável? Ou no caso de não ser regulável, sua altura é suficiente para permitir que o usuário fique com os joelhos em 90 graus?

Não (0) Sim (1)

5.5. Pode ser movido para frente ou para trás no piso?

Não (0) Sim (1)

5.6. Desliza facilmente no piso?

Não (0) Sim (1)

## **6. Teclado**

6.1. O teclado é fino?

Não (0) Sim (1)

6.2. O teclado é macio?

Não (0) Sim (1)

6.3. As teclas têm dimensões corretas?

Não (0) Sim (1)

## **7. Tela**

7.1. O terminal de vídeo pode ser inclinado para cima e para baixo?

Não (0) Sim (1)

7.2. Este ajuste pode ser feito facilmente?

Não (0) Sim (1)

7.3. O monitor de vídeo é fosco?

Não (0) Sim (1)

7.4. Há tremores na tela?

Não (0) Sim (1)

7.5. A luminância dos caracteres é ajustável?

Não (0) Sim (1)

7.6. A imagem permanece claramente definida à luminância máxima?

Não (0) Sim (1)

## **8. Iluminação do Ambiente**

8.1. Iluminação entre 450-550 lux?

Não (0) Sim (1)



8.2. A visão do trabalhador está livre de reflexos? (ver tela, teclado, mesa, papéis, etc...)

Não (0) Sim (1)

8.3. Estão todas as fontes de deslumbramento fora do campo de visão do operador?

Não (0) Sim (1)

8.4. Estão os postos de trabalho posicionados de lado para as janelas?

Não (0) Sim (1) Não há janelas (1)

8.5. Caso contrário, as janelas têm persianas e cortinas?

Não (0) Sim (1) Não se aplica (1)

8.6. O brilho do piso é baixo?

Não (0) Sim (1)

8.7. A parede é de cor que não reflete claridade sobre o monitor de vídeo?

Não (0) Sim (1)

8.8. A legibilidade do documento é satisfatória?

Não (0) Sim (1)

## **9. Gerais**

9.1. A distancia entre a parte de trás de um terminal e o operador mais próximo é maior que 1,0 metro?

Não (0) Sim (1)

9.2. O sistema de trabalho permite que o usuário alterne sua postura de modo a ficar de pé ocasionalmente?

Não (0) Sim (1)

9.3. O clima é adequado? (temperatura efetiva entre 20-23 °C)

Não (0) Sim (1)

9.4. O nível sonoro é apropriado? (menor que 65 dBA)

Não (0) Sim (1)

## **10. Sistema de Trabalho**

10.1. Caso o trabalho envolva o uso somente de computador, existe pausa bem estabelecida de 10 minutos a cada 50 minutos trabalhados?

Não (0) Sim (1)

10.2. O número de toques por hora é menor que 8.000?

Não (0) Sim (1)

### **Critério de Interpretação:**

Em cada um dos itens pesquisados, e também para o total de itens deste checklist considere:

- 91 a 100% dos pontos- condição ergonômica excelente
- 71 a 90% dos pontos- boa condição ergonômica
- 51 a 70% dos pontos- condição ergonômica razoável
- 31 a 50% dos pontos- condição ergonômica ruim
- Menos que 31% dos pontos- condição ergonômica muito ruim.