

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENGENHARIA**

**DEFINIÇÃO DE CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO ERGONOMICA PARA MESAS DE
TRABALHO INFORMATIZADO**

Ana Paula Patussi

Porto Alegre

2005

Ana Paula Patussi

**DEFINIÇÃO DE CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO ERGONOMICA PARA MESAS DE
TRABALHO INFORMATIZADO**

Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado
Profissionalizante em Engenharia como requisito parcial
à obtenção do título de Mestre em Engenharia –
modalidade Profissionalizante – Ênfase Ergonomia

Orientador: Professor Dr. Lia Buarque de Macedo Guimarães

Porto Alegre

2005

Este Trabalho de Conclusão foi analisado e julgado adequado para a obtenção do título de Mestre em Engenharia e aprovado em sua forma final pelo Orientador e pelo Coordenador do Mestrado Profissionalizante em Engenharia, Escola de Engenharia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Profa. Dr. Lia Buarque de Macedo Guimarães
Orientador Escola de Engenharia/UFRGS

Profa. Helena Beatriz Bettella Cybis, Dra.
Coordenadora MP/Escola de Engenharia/UFRGS

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Júlio Carlos de Souza Van der Linden

Prof^a. Dra. Ligia Maria Sampaio de Medeiros

Prof. PhD. Luiz Vidal de Negreiros Gomes

AGRADECIMENTO

Agradeço a todas as pessoas que me apoiaram e incentivaram a realizar esta dissertação, na busca de crescimento espiritual e profissional.

A Luís Eduardo, meu marido, por sua paciência, a Lia minha orientadora, pela sua dedicação aos seus alunos e a ergonomia, ao meu colega Olavo, que me proporcionou a realização deste estudo, a meus pais, a minha irmã Carla, enfim a todas as pessoas que estiveram ao meu lado.

RESUMO

O computador atualmente está presente no dia a dia das pessoas e no trabalho. É praticamente impossível conceber a vida moderna sem a interface com computadores. Cuidados devem ser observados quando se está diante de um terminal de microcomputador, evitando uma série de doenças decorrentes de seu mau uso. O objetivo deste estudo é definir parâmetros ergonômicos para a indicação de uma mesa de trabalho informatizado para os taquígrafos do Tribunal de Justiça do Rio Grande do Sul, que dentre uma das tarefas realizadas na função de taquígrafo é a de entrada de dados. O estudo foi baseado no método de Guimarães et al (2001) para avaliação de assentos, para tanto, realizou-se um experimento comparativo de mesas de trabalho informatizado durante o trabalho. Inicialmente os taquígrafos responderam um questionário relativo à demanda das mesas de trabalho, logo após, verbalizaram sobre a percepção de alguns critérios de importantes em uma mesa de trabalho e com a mesa definida verificou-se a ordem de preferência das mesas, antes do experimento. Posteriormente um grupo de voluntários testou a mesa proposta, comparando-a a mesa existente, para tanto foram preenchidos um conjunto de questionários nos quais mediu-se a satisfação com relação aos critérios estabelecidos, a importância atribuída a cada um destes critérios e a ocorrência de desconforto/dor. Os resultados submetidos à validação estatística. A análise dos resultados demonstrou a preferência dos taquígrafos pela mesa proposta, devido ao espaço por ela oferecido, a existência de apoio para braços e regulagem na altura.

Palavras-chave: Mesa de trabalho Informatizado; critérios ergonômicos; taquígrafia

ABSTRACT

As seen, the computer is, nowadays present in the everyday people's lives. It is impossible to conceive modern life without the interface with computers. Special cares should be observed while in front of a computer's screen, avoiding a number of diseases that come from misuse of a computer. The aim of this study is to define a working station table for the stenographer. It was made na experience of working station tables informatized during the job. In the begining the stenographer answered a questionnaire related to the demand of the working station tables, say about the perception of some important criteria in a working atation table and with the final tableit was verified the prefered tables. Later, a voluntier group tested the table proposed comparing it to the table in existence, for that it was filled a questionnaire in which was measured the satisfaction in relation to the criteria given. The importance given to each of those criterias and the appeareance of any kind of descomfort or pain. The analisis result showed the stenographer preference for the proposed table, spacious with na arm support and high rates.

key word: Work's Surfaces Computer; ergonomic ;tableit;

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Determinação das áreas normal e máxima da superfície de trabalho.....	27
Figura 2 - Posição do teclado na superfície de trabalho.....	42
Figura 3 - Escala para resposta de questionário sobre a demanda das mesas.....	46
Figura 4 – Escala para resposta de questionário da preferência testada das mesas em relação aos critérios de avaliação.....	53
Figura 5 - Dimensões da mesa existente.....	57
Figura 6 - Dimensões da mesa existente.....	58
Figura 7 - Dimensões da mesa existente.....	58
Figura 8 - Deficiências da mesa existente.....	60
Figura 9 - Falta de espaço existente na mesa de trabalho informatizado dos taquígrafos....	61
Figura 10 - Gráfico do grau de importância relativo aos itens de demanda ergonômica da mesa de trabalho informatizado dos taquígrafos.....	63
Figura 11 - Dimensões da mesa proposta.....	70
Figura 12 - Dimensionamento da mesa proposta para trabalho informatizado de taquígrafos.....	70
Figura 13 - Regulagem de altura e espaço existente na mesa proposta para trabalho informatizado de taquígrafos.....	71
Figura 14 - Gráfico diferença média desconforto/dor do início e final dia dos segmentos corporais na mesa de trabalho informatizado para taquígrafos existente.....	74
Figura 15 - Gráfico diferença média desconforto/dor do início e final dia dos segmentos corporais na mesa de trabalho informatizado para taquígrafos proposta.....	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tabela de Recomendações de dimensões segundo diferentes autores para superfícies de trabalho (Moraes 2001).....	33
Tabela 2 - Dimensões das mesas de trabalho para terminais de vídeo (Grandjean, 1987).....	33
Tabela 3 - Dimensões para mobiliário de trabalho informatizado para usuários americanos, (Bridger, 1995).....	34
Tabela 4 - Altura da superfície de trabalho relacionada com o tipo de tarefa a ser realizada (Dul & Weerdmeester 1995).....	35
Tabela 5 - Altura de superfície de trabalho segundo a precisão da tarefa.....	35
Tabela 6 – Comparativo altura da superfície de trabalho segundo diversos autores.....	38
Tabela 7 – Comparativo espaço para introdução das pernas segundo diversos autores	41
Tabela 8 - Preferências dos taquígrafos para mesa de trabalho informatizado.....	65
Tabela 9 - Frequência da preferência dos taquígrafos para formato da mesa de trabalho informatizado.....	65
Tabela 10 - Frequência da necessidade dos taquígrafos quanto a local para guarda de objetos.....	65
Tabela 11 – Índice dos principais itens de demanda ergonômica de uma mesa de trabalho informatizado para taquígrafos.....	66
Tabela 12 - Grau de importância dos critérios de avaliação das mesas de trabalho informatizado segundo os taquígrafos.....	69
Tabela 13 : Resultados médios durante o dia para cada região corporal da mesa existente de trabalho informatizado para taquígrafos X mesa proposta de trabalho informatizado para taquígrafos.....	73
Tabela 14: Grau de satisfação relativos a cada critério de avaliação para mesa de trabalho informatizado existente/proposta.....	76
Tabela 15 - Códigos para dimensões gerais de mesa para trabalho informatizado.....	95

Tabela 16 - Comparativo - ABNT/Literatura/Antrpometria/Mesa proposta/Mesa existente.....	95
Tabela 17 - Comparativo - ANSI/HFS 100-1988/Literatura/Antrpometria/Mesa proposta/Mesa existente.....	97
Tabela 18 - Comparativa - BSR/HFS 100-2002/Literatura/Antrpometria/Mesa proposta/Mesa existente.....	99

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	12
2 TRABALHO INFORMATIZADO.....	15
2.1 Tipos de trabalho.....	16
2.2 Postura no trabalho informatizado.....	17
2.3 Conseqüências do trabalho informatizado – principais queixas.....	19
2.3.1 Braço	20
2.3.2 Pescoço.....	21
2.3.3 Ombros.....	22
2.3.4 Cotovelos.....	22
2.3.5 Punhos/Mãos.....	22
2.3.5 Pernas.....	23
2.4 Providências para a redução da sobrecarga na postura sentada.....	23
3 MESA DE TRABALHO INFORMATIZADO.....	26
3.1 Superfícies horizontais de trabalho.....	26
3.2 Design da superfície de trabalho - Princípios gerais para superfícies de trabalhos informatizados sentados nas tarefas de entrada de dados.....	28
3.2.1 Altura da superfície de trabalho.....	34
3.2.2 Compatibilizando altura da mesa em relação à cadeira.....	38
3.2.3 Espaço para introdução das pernas sob a superfície de trabalho.....	40
3.2.4 Inclinação da superfície de trabalho.....	41
3.2.5 Apoio de teclado.....	42
3.2.6 Apoio de punho.....	44
4 METODOLOGIA.....	45
4.1 Etapa 1 – Observações diretas e indiretas	45
4.2 Etapa 2 - Questionário sobre a demanda de mesas de trabalho.....	46
4.3 Etapa 3 - Entrevista aberta para a identificação da percepção do usuário quanto aos critérios de avaliação para mesas de trabalho.....	48
4.3.1 Retorno aos usuários quanto às definições dos critérios.....	49

4.4 Etapa 4 - Aplicação do questionário sobre a avaliação do grau de importância de cada critério de avaliação.....	49
4.4.1 - Avaliação da ordem de preferência espontâneo.....	50
4.5 Etapa 5 - Experimento para comparar dois modelos de mesa em situação real no ambiente de trabalho.....	50
4.5.1 Avaliação da preferência espontânea.....	51
4.5.2 Experimento da preferência testada da mesa.....	51
4.5.2.1 Questionário de avaliação de desconforto/dor.....	52
4.5.2.2 Questionário para avaliação da satisfação com relação às mesas	53
4.6 Etapa 6 – Ordem de preferência após o experimento.....	54
5 ESTUDO DE CASO: MESA DE TRABALHO INFORMATIZADO DO TAQUÍGRAFO.....	55
5.1 Etapa 1 – Observações.....	55
5.1.1 População.....	55
5.1.2 Atividade	56
5.1.4 Descrição do posto analisado.....	57
5.1.3 Descrição da mesa existente.....	57
5.2 Etapa 2 - Demanda de mesas: Respostas dos questionários.....	61
5.2.1 Cálculo do índice dos principais itens de demanda ergonômica da mesa de trabalho informatizado para taquígrafos.....	65
5.3 Etapa 3 – Entrevista aberta para identificação da percepção do usuário quanto aos critérios de avaliação - Retorno aos usuários quanto às definições dos critérios.....	67
5.4 Etapa 4 - Grau de importância de cada critério de avaliação - Respostas dos questionários.....	68
5.5 Etapa 5 - Experimento para comparar dois modelos de mesa em situação real no ambiente de trabalho.....	69
5.5.1 Descrição da mesa proposta.....	70
5.5.2 Avaliação da preferência espontânea.....	72
5.5.3 Experimento da preferência testada da mesa.....	72
5.5.3.1 Questionário de avaliação de desconforto/dor.....	72
5.5.3.2 Questionário para avaliação da satisfação com relação às mesas.....	75
5.6 Etapa 6 – Ordem de preferência após o experimento.....	76
6 DICUSSÃO DOS RESULTADOS.....	77
7 CONCLUSÃO.....	79
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS :.....	81
APÊNDICE A: Questionário relativo à demanda de mesa trabalho informatizado dos taquígrafos	86
APÊNDICE B: Questionário relativo avaliação do grau de importância dos critérios de avaliação para mesa de trabalho informatizado dos taquígrafos	90
APÊNDICE C: Quadro de percepção do usuário quanto aos critérios de avaliação das mesas de trabalho informatizado segundo os taquígrafos.....	93
APÊNDICE D: Comparativo normas X Mesa existente X Mesa proposta X Antropometria..	95

APÊNDICE E: Quadro da avaliação da preferência espontânea das mesas de trabalho informatizado pelos taquígrafos.....	101
APÊNDICE F: Orientações e planejamento para a realização do experimento.....	102
APÊNDICE G: Mapa de avaliação de desconforto/dor início do turno.....	103
APÊNDICE H: Mapa de avaliação de desconforto/dor final do turno.....	104
APÊNDICE I: Questionário relativo avaliação do grau de satisfação das mesas de trabalho informatizado dos taquígrafos	105
APÊNDICE J: Questionário relativo a ordem de preferência das mesas de trabalho informatizado dos taquígrafos após o experimento	107

1 INTRODUÇÃO

Uma nova maneira de o homem executar antigas funções no trabalho, deu-se com o surgimento da informática. Alterações substanciais no trabalho ocorreram, já que os computadores passaram a ser usados nos mais variados tipos de serviços, interagindo diretamente com o usuário. A informática, apesar de ser uma ciência relativamente recente, está presente na vida moderna, na medicina, no lazer, no ensino, nos negócios e principalmente no trabalho sendo também uma grande geradora de empregos. É praticamente inconcebível, nos dias de hoje, o trabalho e mesmo a comunicação, sem o uso dos recursos tecnológicos que a informática oferece, uma vez que esta tem produzido ganhos de eficiência na realização de inúmeras tarefas.

Contudo, o avanço tecnológico trazido pela informática acarreta, paralelamente, males físicos e sociais, pois nos ambientes de trabalho, crescem, gradativamente, as queixas, tais como simples dores de cabeça aos problemas clínicos mais sérios, como distúrbios osteomusculares (SILVA, 2002). A evolução da informática deixou algumas lacunas no que se refere à adequação de equipamentos e de técnicas de uso do computador, através destas informações é que se pode minimizar os desgastes físicos oriundos desta tecnologia. Destaca-se no presente estudo a mesa para o trabalho informatizado, visto que móveis e utensílios adequados e ajustados aos usuários podem trazer grandes benefícios, evitando os males consequentes do uso.

Bawa (1997) comenta que as queixas de dores musculares dos trabalhadores podem não aparecer de imediato, porém advindas de anos trabalhados em ambientes inadequados, com mobiliário não ajustado às tarefas, traz grandes riscos à saúde dos trabalhadores e, conseqüentemente, contribui para a diminuição da produtividade.

O estudo do posto de trabalho informatizado tem uma importância significativa no contexto atual e futuro, não só em função do amplo uso da informática, mas também devido à necessidade da interação simultânea do equipamento e mobiliário, por parte do usuário na realização das tarefas, da grande variabilidade de atividades e tecnologias disponíveis na atualidade, bem como do problema de dores nas costas, presente no trabalho informatizado (BRIDGER, 1995).

Tratando-se do desenvolvimento e/ou especificação de equipamentos e mobiliários utilizados no trabalho, na maioria das vezes, por muitas horas seguidas, faz-se necessário procurar compreender a atividade/ trabalho como um todo, pois são as tarefas que determinarão a forma e a organização dos equipamentos deste ambiente. Então, o equipamento ou mobiliário que, ao ser projetado não considerar a atividade real do trabalhador, segundo Rio *et al.*, (1999), constitui em si um grave problema, pois influencia diretamente à execução da tarefa estabelecida, além de caracterizar um desrespeito à saúde e satisfação dos trabalhadores.

Segundo Guimarães (2001) tanto as normas quanto à literatura (nacionais, ABNT, 199; ANSI/HFS 100-1998; BSF/HFES 100-2002) definem parâmetros que são freqüentemente utilizados na compra de mobiliário para o trabalho informatizado, porém, se empregarmos apenas estes parâmetros na definição do mobiliário, estaremos abstraindo as necessidades inerentes à tarefa para a qual o mobiliário será utilizado. Autores como Greico *et al.*, (1997) e Iida *et al.*, (1999) definiram alguns critérios para avaliação de mesas e cadeiras para o trabalho informatizado realizado por especialistas, que vão além dos aspectos dimensionais. Identificam, por exemplo, aspectos relevantes em tais produtos, que são medidos pelas respostas, através da classificação de importância de características das mesas e cadeiras de trabalho informatizado, deixando de lado a questão dimensional.

Este estudo foi desenvolvido com o objetivo definir uma mesa de trabalho informatizado que auxilie na redução da ocorrência de doenças ocupacionais e das cargas posturais geradas pelo trabalho informatizado. O cenário da pesquisa é uma instituição pública federal.

A demanda deste estudo está relacionada à solicitação do Tribunal de Justiça, identificada por um funcionário do setor de projetos, devido às queixas de dores nas costas por parte dos taquígrafos em relação à sua mesa de trabalho informatizado, reforçado pela mudança de prédio do Tribunal. Trata-se de um estudo de caso em ergonomia de caráter exploratório, focado no posto de trabalho, levando em conta condições reais de trabalho.

Abordar-se-á neste estudo o trabalho informatizado de entrada de dados, na posição sentada, tipo de trabalho desenvolvido pelos taquígrafos na realização das suas tarefas. Apesar dos taquígrafos terem basicamente dois tipos de atividades, uma operando um taquígrafo e outra interagindo com um micro-computador, trabalho informatizado de entrada de dados.

Com objetivo de identificar a mesa mais adequada às necessidades dos usuários, foi utilizada uma ferramenta de ergonomia, anteriormente utilizada por Guimarães *et al.* (2001) na avaliação de assentos de trabalho em laboratório e por Silva (2003) na avaliação da preferência de cadeiras para trabalho em escritório. Foram realizadas entrevistas abertas e a aplicação de questionários aos taquígrafos. A partir dos dados coletados, fez-se o uso de técnicas estatísticas para se chegar a definição das características essenciais de uma mesa de trabalho informatizado para os taquígrafos, evidenciando o conforto, a praticidade, a segurança, a adaptabilidade e a estética, critérios de avaliação ergonômica de mesa de trabalho definidos na literatura por Grieco *et al.*, (1997) para a avaliação de mesas de cadeiras.

Dentre as limitações estão o tamanho da amostra (n=13) primeira fase, (n=9) segunda fase, a não permissão por parte do Tribunal de pesquisas profundas nas instituições por pesquisadores que não tenham contato com o serviço público e a necessidade de habilitação da empresa fornecedora de mobiliário (mesa de trabalho informatizado) pelo Tribunal.

A estrutura da dissertação compõem-se em seis capítulos incluindo a introdução.

No capítulo 2, apresenta-se a fundamentação desta pesquisa através da caracterização dos diversos tipos de trabalho informatizado, as implicações da informática nas mesas de trabalho e os constrangimentos decorrentes do trabalho informatizado.

No capítulo 3, foi feito o levantamento bibliográfico a respeito de parâmetros ergonômicos para o projeto de uma mesa de trabalho informatizado, foco da pesquisa.

O capítulo 4 descreve a metodologia utilizada para a obtenção dos dados no estudo de caso.

No capítulo 5 são descritas as atividades realizadas pelos taquígrafos, as mesas utilizadas no estudo e apresentados os resultados obtidos através das análises dos dados obtidos.

No capítulo 6 discutem-se os resultados obtidos

O capítulo 7 trata da conclusão que se chegou pelo presente estudo e recomendações.

2 TRABALHO INFORMATIZADO E SEU POSTO

Apesar dos benefícios que a tecnologia pode proporcionar ao trabalho informatizado, este pode ser um agressor, mesmo nos ambientes mais agradáveis. Os trabalhadores dos atuais escritórios eletrônicos foram forçados a permanecer longos períodos de tempo em posturas que exigem trabalho estático da musculatura, durante o qual os processos irrigação sanguínea são diminuídos. Percebe-se que após longos períodos de posturas forçadas surgem manifestações dolorosas da musculatura sobrecarregada, aumentando a importância da existência de um bom posto de trabalho para garantir a saúde do trabalhador. (GRANDJEAN, 1998).

Para Bridger (1995), garantir uma boa postura é requisito básico no projeto dos postos de trabalho, pois indica as melhores alternativas, para se evitar lesões provocadas pelo trabalho informatizado. Essa caracterização da postura de trabalho enfatiza o papel das três classes de variantes, que são:

- os requisitos da tarefa;
- fatores pessoais;
- projeto do espaço de trabalho.

Para evitar a fixação postural, o mobiliário deve permitir mudanças posturais, induzindo os usuários de terminais de vídeo a adotar posturas dinâmicas. (IIDA, 1998; GRANDJEAN, 1998, RIO, 1999).

Os constrangimentos posturais relacionados ao trabalho informatizado são confirmados por inúmeras pesquisas (GRANDJEAN, 1998, IIDA, 1998; MORAES *et al.*, 2000; SILVERSTEIN, 1994; KARLQVIST, 1998; LINDEN, 1999; SAUTER *et al.*, 1991), e devido a quantidade de queixas de dores nas costas, pode-se dizer que se trata de uma epidemia.

Com base em Bridger (1995), Karlqvist (1998) e Grandjean (1998) os operadores de terminais de vídeo queixam-se além de dores nas costas, dores nos ombros e braços e de dormência nas pernas, devido às posturas assumidas durante o trabalho – cabeça inclinada para frente (cifose cervical e dorsal) e rotação do pescoço – agravam o problema. Certamente

o mobiliário utilizado é um dos fatores que influenciam o desempenho da tarefa, conseqüentemente na produtividade e qualidade do serviço.

O trabalho informatizado exige atenção e acompanhamento visual, sendo que o monitor de vídeo acaba por reduzir o espaço de manobra e os movimentos: a postura da cabeça e o olhar pouco se modificam; as mãos só atendem ao teclado; posições forçadas de ombros e braços são uma constante manifestação colateral, o tronco e a cabeça inclinam-se para frente (MORAES *et al.*, 2000; BRIDGER , 1995; SANDERS, 1993; GRANDJEAN, 1998).

Grandjean (1998), define que trabalho informatizado, realizado em terminais de vídeo como de diálogo, caracterizado por uma freqüente troca de direção do olhar dos documentos para a tela e para o teclado;

- o olhar fica várias vezes fixado na tela por longos espaços de tempo;
- o teclado é usado pelas duas mãos;
- tempos de espera da ordem de segundos a minutos ocorrem freqüentemente.

2.1 Tipos de trabalho informatizado

Segundo Grandjean (1987) existem cinco atividades que compõem a tarefa de trabalho informatizado, que dependem da natureza do trabalho que está sendo realizado:

Entrada de dados

Aquisição de dados

Conversação ou interação comunicativa

Processamento de textos

Projetos assistidos por computadores

No trabalho de entrada de dados, a tarefa do digitador implica na tomada de informações do documento fonte – em geral sobre a mesa – e a entrada de dados com rapidez e correção através do teclado, gerando posturas rígidas, agravadas pela repetitividade e monotonia. O trabalho se constitui em leitura e uso do computador. São feitas as tarefas de digitação, clique no mouse, leitura do documento fonte. O ponto crítico é a interação das mãos que ao mesmo tempo têm que manusear um documento e digitar os dados no teclado (COUTO,1995; MORAES *et al.*, 2000).

Na atividade de aquisição de dados, tem-se a coleta de dados no computador e a leitura a partir do monitor. O operador tem sua atenção voltada ao monitor, com alguns desvios entre o teclado e o documento. Caracteriza-se pelo trabalho de fornecimento de informações pelo telefone, atualmente também pela navegação na Internet.

Atividades de conversação ou comunicação interativa envolvem simultaneamente entrada e aquisição de dados, onde o operador introduz dados e aguarda o processamento, mantendo um diálogo entre o computador e o operador que, em muitas oportunidades, toma decisões. A visão do operador é dirigida igualmente para o vídeo e para o documento fonte. O teclado é operado com ambas as mãos e a frequência de toques é baixa. Um exemplo é o serviço de reservas aéreas.

Atividades de processamento de texto compreendem a entrada, recuperação, controle de erros, correções e formatações de texto. Nessas atividades, o teclado é utilizado como uma máquina de escrever, e o monitor é observado durante grande parte do período, sendo que raramente há necessidade de se fazer anotações sobre os documentos.

O uso do computador para atividades de projeto e engenharia (CAD e CAM) apresenta características próprias, espaço para manuseio de plantas, operação de periféricos de entrada, teclados e o uso intenso do mouse. Além das interfaces típicas, monitor de vídeo e teclado, pode-se usar mesa digitalizadora ou o mouse (GRANDJEAN, 1987).

2.2 Postura no trabalho informatizado

A postura é freqüentemente determinada pela natureza da tarefa ou do posto de trabalho. No trabalho informatizado, tanto nos escritórios quanto nas fábricas, adota-se, na grande maioria dos postos, a postura sentada, que geralmente estende-se por longo período de tempo sem interrupções. Os movimentos são restritos, a atenção concentra-se na tela, as mãos estão sob o teclado, tornando-o vulnerável a problemas posturais e ergonômicos (DUL, 1995; GRANDJEAN, 1998; MORAES *et al.*, 2000).

Provavelmente na cultura ocidental, a postura sentada a 90º seja a mais estudada por prevalecer nas situações de trabalho, principalmente nas que envolvem trabalho informatizado em terminais vídeo (IIDA, 1998; GRANDEJAN, 1998). A posição sentada apresenta vantagens sobre a posição em pé, o corpo fica melhor apoiado sobre às diversas superfícies; (piso, assento, encosto, braços da cadeira, mesa), além de ser menos cansativa.

Mesmo que a posição sentada favoreça o desempenho na execução de tarefas que demandem mais atenção óculo-manual, foram observadas sobrecargas no sistema

musculoesquelético, principalmente quando o desenho da mobília reforça e mantém posturas inapropriadas. Essa sobrecarga ocorre em função de atividades que induzem o indivíduo a inclinar-se para frente (OCCHINPINTI *et al.*, 1986), com o objetivo de aproximar-se da mesa e assim melhor visualizar a tarefa.

A coxa funciona como uma alavanca, a borda superior da pelve roda para trás, o sacro movimenta-se para cima, alterando a posição das vértebras. A parte baixa da coluna (curvatura lombar), que quando estamos em pé, é um arco voltado para trás (lordose lombar), torna-se menos acentuada, invertendo para frente ao sentarmos, (transformando-se em cifose lombar). O espaço existente na parte da frente das vértebras diminui e de trás aumenta, a parte anterior do disco é achatada e a posterior esticada (BRIDGER, 1995; IIDA, 1998; COURY, 1994; GRANDJEAN, 1998; MORAES *et al.*, 2000).

Como consequência, há um aumento da pressão interna do disco intervertebral. O simples fato de passar da postura em pé para a sentada, aumenta em aproximadamente 40% a pressão do núcleo das células (BRIDGER, 1995).

O achatamento do arco lombar provoca a extensão de todas as estruturas que ficam na parte de trás da coluna – ligamentos, pequenas articulações e nervos que saem da medula. Estruturas essas, muito sensíveis, quando tensionadas por longos períodos podem levar ao aparecimento de dor na região lombar com o passar do tempo, sobretudo quando mantivermos o corpo dobrado para frente. O nervo espinhal, que também fica submetido à tração, recebe menos sangue para a sua nutrição podendo sofrer alterações de sua função, gerando complicações no local (SANDERS, 1993 ; RIO, 1999; COURY, 1994; BRIDGER, 1995).

Oliver & Middleton (1998) citam que a postura sentada ideal, aquela na qual a amplitude das articulações intervertebral está em um ponto médio, permitindo liberdade de movimentos e o balanceamento entre os músculos anteriores e posteriores do abdômen.

Posturas fixas e traumas de desordens cumulativas são os principais problemas musculoesquelético associados ao trabalho informatizado, que tem necessidades específicas em relação ao trabalho tradicional em escritórios e trabalhos em fábricas. Grieco (1986) usa o termo “fixação postural” para descrever posturas estáticas de cabeça, pescoço, e tronco quando ocorrem no trabalho informatizado. As posturas estáticas são muito comuns nos escritórios modernos, de modo que um expediente de 8 horas na posição sentada, deverá ser considerada um fator de risco.

2.3 Conseqüências do trabalho informatizado – principais queixas

A manutenção de posturas estáticas por tempo prolongado, ainda que nas melhores condições ergonômicas (trabalho sentado), provoca nos músculos exigidos uma fadiga penosa, que, com o passar do tempo, causa dores e lombalgia, podendo evoluir até dores insuportáveis. Se forem repetidas, prolongadas e excessivas as exigências do trabalho estático, podem se estabelecer incômodos maiores ou menores nos membros atingidos, sendo que as dores se localizam não só nos músculos, mas também nas articulações, nas extremidades dos tendões e outros tecidos envolvidos (RIO,1999; GRANDJEAN,1998).

Uma dor muscular forte pode ser entendida como um sinal de alerta, pois pode indicar problemas futuros de saúde. Em alguns casos, o músculo se adapta às posturas de trabalho tornado-se mais resistente, e a dor sentida inicialmente desaparece. Em outros casos, se as exigências do trabalho forem muito severas e as posturas inadequadas, a dor será persistente e poderá aumentar ainda mais. Nesse último caso, inicia-se um processo inflamatório no interior do músculo. Com o tempo o músculo pode, inclusive, mudar sua consistência, tornando-se mais tenso, apresentando espessamentos ou nódulos (regiões mais duras) extremamente dolorosos, que diminuem ainda mais sua movimentação natural (RIO,1999; COURY, 1994; BRIDGER, 1995).

Segundo Guélaud¹ *apud* Moraes et al. (2000), o aumento da fadiga sentida pelo trabalhador que exerce sua tarefa em postura desfavorável, é que esta postura prejudicial leva, ao longo do tempo, a lesões graves. A principal conseqüência da postura sentada curvada, má postura adotada no trabalho informatizado, é a compressão da coluna vertebral, afecções e lesões dos discos intervertebrais.

Para Finochiaro (1978), causa das lombalgias no trabalho informatizado é a atitude postural, pois esta refere-se às atividades laborais que determinam posições especiais, agressivas à coluna lombar.

Muitos dos desconfortos causados pelo trabalho informatizado acometem os ombros, cotovelos, punhos e mãos, estão relacionados com doenças crônicas, traumas físicos e hormonais (FAUCETTTE & REMPEL, 1994). Posturas estáticas e as lesões por esforços repetitivos (LER), são os principais problemas músculoesqueléticos causados, já que as tarefas do trabalho informatizado requerem precisão e concentração. Isso exige um esforço especial do corpo, que se por um lado requer a manutenção quase que imóvel da cabeça, do pescoço e da parte superior da coluna para garantir fixação da atenção. Por outro, precisamos

1 GUÉLAUD, F.; BEAUCHESNE,M.N.; GAUTRAT,J.; ROUSTANG,G.
Pour une analyse des conditions du travail ouvrier dans l'entreprise.
Recherche dulaboratoire d'Economie et de Sociologie du travail. Paris.1975

movimentar com frequência e rapidez os braços, punhos e dedos durante o trabalho (COURY, 1994; SANDER, 1993; KARLQVIST, 1998).

Várias condições presentes no trabalho informatizado podem promover desconfortos ou agravar problemas já existentes: postura inadequada, ausência de descanso, mobília e equipamentos mal projetados, repetições de movimento, uso de força excessiva nos movimentos, posturas fixas por longos períodos, ausência de treinamento adequado, presença de vibração e temperaturas baixas ou altas no ambiente (SANDERS, 1993; BRIDGER, 1995).

Burt *et al.* (1990) em sua pesquisa encontrou-se um aumento na porcentagem do tempo de trabalho gasto na tarefa de digitação em teclado no trabalho em terminais de vídeo, sendo que este aumento está associado a um moderado aumento de dores no pescoço, ombros, braços, punhos e costas. Analisando a tarefa, encontrou-se uma significativa relação entre o tempo gasto com digitação e o tempo de manutenção do pescoço e costas em posturas estáticas com os braços sem apoios. Já Knave *et al.*, (1985) diz que o tempo em um dia de trabalho gasto com a manipulação de terminais de vídeo é um risco significativo provocando constrangimentos posturais.

2.3.1 Braço

Dois movimentos possíveis do braço ocorrem com frequência na realização das tarefas do trabalho informatizado: o deslocamento do braço para frente e para o lado. Esses dois movimentos são problemáticos quando forem amplos, frequentes e quando os braços forem mantidos por longo tempo em contração muscular estática, isto é, parados sem variação de posição (COURY, 1994).

As conseqüências do trabalho informatizado, os custos humanos, ocorrem quando o braço é afastado do corpo mais que 60°, os tendões sofrem atrito entre o osso e o ligamento. Com repetição de movimentos amplos (maiores que 60°) ocorre a inflamação dos tendões que, por sua vez, facilita o aparecimento da tendinite (os tendões tornam-se inflamados, espessos e a dor aumenta, podendo aparecer inchaço, vermelhidão e aumento da temperatura local). Se os movimentos e posições críticas não cessarem, haverá ainda mais dor e danos ao tendão. O tendão inflamado é mais grosso e irá comprimir outras estruturas próximas a ele, como as bursas, que são pequenas “almofadas” de membrana sinovial cheias de líquido que “preenchem” alguns espaços entre ossos, tendões, músculos e articulações para facilitar o movimento (COURY, 1994; GRANDJEAN, 1998; IIDA, 1998).

Ângulos exagerados entre o braço e o corpo podem ocorrer porque o arranjo ou a distribuição do material e do equipamento sobre a mesa podem estar muito distantes de nosso corpo, exigindo que o braço os alcance à distância. As alturas da mesa ou do assento também podem estar inadequadas.

2.3.2 Pescoço

As tarefas do trabalho sentado são desenvolvidas diante de uma superfície horizontal, como mesa, teclado, etc, sendo necessária à adaptação da postura corporal, de modo a dirigir a atenção à atividade a ser realizada. Mudanças na posição do pescoço são então necessárias: a posição mais comum que o pescoço adota é dobrado para frente ou para baixo (flexão), para garantir a visualização do trabalho (RIO, 1999; SANDERS,1993; BRIDGER, 1995).

Uma pequena movimentação do pescoço é extremamente prejudicial para a parte alta da coluna e isso é ainda mais crítico quando a cabeça e o pescoço permanecem em posições extremas: flexionado, inclinado para uma lateral ou girado.

Os músculos do pescoço, submetidos a uma inclinação excessiva da cabeça, resultarão em esforço estático e fadiga, visando à manutenção da postura; a fixação dos olhos em superfícies muito elevadas resulta em contração estática do pescoço, crítica também quando é necessário um alongamento para enxergar a superfície de trabalho, neste caso temos monitor muito alto (COUTO, 1995).

Quanto mais dobrado (flexão anterior) o pescoço, maior será o número de queixas de desconforto, pois tal posição demanda um trabalho adicional dos músculos e sobrecarrega os ligamentos e articulações da região. Para que o pescoço e a cabeça permaneçam imóveis por longos períodos, os músculos precisam trabalhar continuamente na manutenção da estabilidade nestas partes do corpo sem movimento.

O recomendável é que o pescoço incline-se para frente de 20° a 30° no máximo, e mantenha-se em torno de 15°, um ângulo pequeno, se o trabalho for prolongado, pois se o pescoço permanecer por longos períodos em inclinação maior que 150° o estresse postural será inevitável (COUTO, 1994; COURRY, 1994; SANDERS, 1993; GRANDJEAN 1987).

Os motivos pelos quais o pescoço se mantém inclinado, facilitando o aparecimento de dor e outros sintomas na região são: mesa ou teclados baixos; cadeira alta; assento muito afastado da mesa de trabalho; trabalho que exige a manutenção dos olhos em uma posição fixa (por exemplo, o trabalho de um pesquisador que fica olhando fixamente par

o visor de um microscópio ou o trabalho de um digitador mal posicionado diante de um computador (WALL, 1980).

Nas tarefas de datilografia ou digitação, uma alternativa para reduzir o ângulo do pescoço pode ser a utilização de suporte de papel. Apesar de melhorar a posição do pescoço, os suportes de papel podem diminuir a mobilidade. Para reduzir os riscos da imobilidade eles devem ser combinados com pausas e exercícios para a coluna cervical (GRANDJEAN, 1998; IIDA, 1998).

2.3.3 Ombros

Existe uma evidente correlação entre dores nos ombros e estações de trabalho que induzem a posturas incomodas e esforços estáticos. A explicação plausível para a associação entre dores nos ombros e o desenho da estação de trabalho é inadequação dos componentes da estação de trabalho forçando o usuário a abduzir a parte superior do braço e ou curvar os ombros (SANDERS, 1993).

A elevação da altura da mesa causa a elevação dos ombros que são contraídos para garantir a manutenção da postura, gerando um desconforto, uma sensação de peso, tensão (BRIDGER, 1995).

A contração muscular estática prolongada geralmente é causada pela altura da mesa, acima do nível indicado, tornando os músculos do ombro doloridos e até mesmo inflamados. Porém, não são apenas os músculos que sofrem com essas condições que afetam também os tendões e os ligamentos. Quando o braço é afastado, a ponta do osso úmero do braço se aproxima de um ligamento duro e atrita os tendões do ombro os quais passam entre o osso e o ligamento (COURY, 1994).

2.3.4 Cotovelos

Os cotovelos são exigidos quando os antebraços sofrem flexões ou extensões extremas, no caso do trabalho informatizado, mais frequentemente ocorrem flexões que levam a posições desfavoráveis.

2.3.5 Punhos/Mãos

Evitar a flexão, a extensão, a supinação e os desvios radial e lunar, trabalhando com os punhos na posição mais neutra possível, evita-se problemas nos tendões que unem o braço às mãos, presente no trabalho com terminais de vídeo devido o uso intenso do teclado,

especialmente em condições ergonômicas inapropriadas (BRIDGER, 1995; MORAES *et al.*, 2000)

Operadores de terminais de vídeo que usam intensamente o mouse aparentemente giram mais os ombros e têm maior desvio lunar no pulso e nas mãos se comparados a operadores que não usam o mouse (KARLQVIST, 1998).

Segundo Ong², apud Moraes *et al.*, 2000 em sua pesquisa feita com operadores de terminais de entrada de dados numa empresa aérea de Singapura, os sintomas de dores nos braços e mãos se devem, principalmente, à altura inapropriada da superfície de apoio do teclado e do próprio teclado.

Para evitar dores os punhos devem permanecer apoiados sobre um suporte (GRANDJEAN,1998; MORAES, 2000).

2.3.6 Pernas

Para uma boa movimentação das pernas é importante que haja espaço vertical e horizontal sob a mesa, isso reduzirá a sensação de cansaço, formigamento, dor e inchaço nas pernas. É recomendável também que haja espaço livre entre a borda do assento e a parte de trás da perna e que o assento apresente borda arredondada para baixo (GRANDJEAN, 1998; SANDER, 1993; BRIDGER, 1995; RIO, 1999) .

O usuário, ao trabalhar em máquina ou equipamento cuja área de trabalho está distante, projeta seu corpo para frente, com o objetivo de acessar o equipamento, teclado do computador, ou mesmo ler documentos, deixando assim de usar o apoio dorsal. As pernas como consequência são fletidas sob a cadeira, no sentido de possibilitar equilíbrio ao corpo nessa posição, o que leva a edemas nos membros inferiores.

2.4 Providências para a redução da sobrecarga na postura sentada

Segundo a literatura, cinco providências ajudam na redução significativa da sobrecarga que a postura sentada provoca tanto na coluna lombar quanto nos músculos nas costas.

Uma providência a ser tomada para uma boa postura é usar o encosto da cadeira sempre que possível. Com o uso do encosto, parte do peso do corpo é transferido para o apoio, diminuindo assim a sobrecarga nas costas. O apoio para as costas representa algo extraordinariamente importante para a redução das pressões interdisciais. Assim, um apoio lombar, mesmo o indivíduo estando com o tronco ereto, contribuirá para reduzir a pressão no

2 ONG, C. N.
VTD work place design and physical fatigue: a case study in Singapore.
Taylor and Francis, 1984

disco. O apoio da região lombar e das coxas nos assentos deve permitir a manutenção das articulações do quadril, do joelho e dos pés em aproximadamente em 90º; com os joelhos ligeiramente acima da articulação dos quadris, para não desestabilizar a coluna vertebral, e o apoio para os pés se for necessário (BARTOLOMEU *et al.*, 1999; BRIDGER, 1995).

A segunda providência para reduzir a sobrecarga do trabalho informatizado em terminais de vídeo é manter um bom ângulo entre o tronco e as coxas, este ângulo segundo a literatura, deve ser necessariamente maior que 90º e menor que 110º (COUTO, 1995; COURY, 1994, GRANDJEAN, 1998; RIO, 1999; SANDERS, 1993; ANDERSSON *et al.*, 1974; ANSI HFS-100/1988).

Na procura de um melhor ângulo, para conciliar uma pequena pressão nos discos com baixa atividade eletromiográfica, Andersson *et al.* (1974), pesquisaram pessoas normais utilizando medidores de pressão instalados no disco intravertebral na região lombar eletromiógrafo multicanal ao mesmo tempo, e chegaram a conclusão de que o ângulo entre o tronco e coxas que melhor atende as duas exigências é de 100º a 110º. Ângulos maiores que 110º também são favoráveis, mas comumente incompatíveis com a postura de trabalho.

O exame da postura do corpo mostrou que apenas 10% dos operadores mantinham uma postura ereta do tronco; todos os outros dão preferência a uma postura inclinada, com inclinação de 100 a 120º. Admite-se que os operadores adotam uma postura reclinada para aliviar suas costas (GRANDJEAN, 1998).

Existe uma correlação entre o uso do apoio lombar e o ângulo entre o tronco e as coxas, pois para termos um bom ângulo entre o tronco e as coxas, é preciso ter um bom ângulo entre o assento da cadeira e o encosto da cadeira que, muitas vezes, serve de apoio lombar.

A terceira providência para a redução da sobrecarga das costas é apoiar periodicamente os braços sobre a mesa ou na própria cadeira. Isso ajudará a reduzir a sobrecarga das costas em 15% se o tronco estiver ereto e até 30% se o tronco estiver inclinado para frente. Os braços devem permanecer em ângulo de 90º com antebraços, aliviando o trabalho dos ombros. Os punhos devem estar apoiados na linha do antebraço, o mais reto possível, para garantir o uso confortável do mouse, não fletindo além de 25º nem para cima nem para baixo, nem desviando lateralmente. (BRIDGER, 1995, COUTO, 1995; RIO, 1999;

MORAES, 1989; TICHAUER, 1978; GRANDJEAN, 1998; DIFFRIENT, 1981; ANSI HFS-100/1998).

A parte superior do braço e o cotovelo deverão estar relaxados e o mais próximo possível do corpo, evitando uma super extensão. Para uma postura principal adequada, o posto de trabalho informatizado deve permitir, sempre que possível, a manutenção dos braços na vertical, pois é a posição de menor tendência de giro dos membros superiores, sem contrações estáticas. Os antebraços devem estar na horizontal e os punhos apoiados. É prudente que o usuário apóie os dois braços, os dois cotovelos ou antebraços, pois com o apoio de um único braço, o corpo tende a ficar inclinado para o lado, gerando um trabalho muscular assimétrico com uma sobrecarga desigual nas estruturas do corpo, levando a desconfortos físicos, como dores musculares no pescoço e tronco (BRIDGER, 1995; COUTO, 1995; RIO, 1999; COURY, 1994).

A quarta providência para reduzir a sobrecarga das costas é facilitar os movimentos livres do corpo. A variação da posição do corpo e dos apoios adotados durante a permanência sentada aumenta a nutrição dos discos intervertebrais (essa nutrição depende de um processo de difusão, que é facilitado pelos movimentos do corpo) ajudando a diminuir a fadiga e dor muscular, (principalmente nas nádegas, onde a circulação diminui quando o apoio é prolongado). Para que estas trocas sejam efetuadas com facilidade, pés devem estar apoiadas no chão e as coxas na horizontal, se necessário for, usa-se um apoio de pés. (BUSTAMANTE, 1995; COURY, 1994; GRANDJEAN, 1998; BRIDGER, 1995; IIDA, 1998; DUL, 1995; KARLQVIST, 1998; ANSI HFS-100/1988).

A quinta providência que se pode adotar para reduzir o esforço nas costas é que o usuário deve estar centralizado com o teclado e com o monitor para evitar contrações laterais da musculatura, evitando girar ou manter o tronco inclinado para os lados. Esses movimentos são fundamentais para nosso deslocamento, alcance de objetos e ações do dia-a-dia. No entanto, são prejudiciais para o nosso corpo quando são mantidos ao longo do tempo ou quando são realizados repetidamente durante nosso trabalho. Deve-se evitar trabalhar com a cabeça ou o troco girados (BUSTAMANTE, 1995; COURY, 1994; GRANDJEAN, 1998; BRIDGER, 1995; IIDA, 1998; DUL, 1995; KARLQVIST, 1998; ANSI HFS-100/1988).

3 MESAS PARA TRABALHO INFORMATIZADO

O desenho da mesa de trabalho informatizado tem recebido mais atenção recentemente, com o intuito de proporcionar uma relação adequada entre usuários e o espaço de trabalho, além de permitir que os usuários suportem os requisitos da tarefa na interação do trabalho em computador.

Segundo Laville (1977), um plano de trabalho muito elevado ou um comando muito distante do operador provocam a adoção de uma postura desequilibrada. Dimensões equivocadas das áreas de trabalho, instrumentos e máquinas escolhidas empiricamente, provocam um esforço físico inútil ou exagerado, impondo dificuldades na manipulação de objetos, na percepção de elementos da tarefa e no controle dos movimentos.

No trabalho sedentário de escritórios, segundo Bridger (1995), a necessidade de flexibilidade implica que o usuário possa adotar várias posturas, posição vertical, flexionada para frente e reclinada. Cabe ressaltar que uma boa postura é a base para uma estação de trabalho ergonômica, sendo a melhor maneira de evitar lesões provocadas pelo trabalho em computador. O desenho da superfície de trabalho deve permitir a flexibilidade postural, garantindo assim o conforto dos usuários.

Um bom projeto de mesa de trabalho não deverá obstruir o desenvolvimento da tarefa, além de apresentar dimensões apropriadas ao tipo de tarefa a ser desenvolvida e espaço suficiente para a movimentação do usuário, permitindo a adoção de posturas corretas. Para tanto as características anatômicas, fisiológicas e antropométricas dos usuários precisam ser consideradas, pois só assim chegaremos a diferentes soluções de projeto, de acordo com as necessidades de cada trabalhador. Problemas de usabilidade podem ocorrer quando se muda a função ou a tarefa para qual a superfície de trabalho estava sendo usada sem que se promova um redesenho desta superfície de trabalho (GRANDJEAN, 1998; COUTO, 1995; IIDA, 1998; MORAES, 2001).

3.1 Superfícies de horizontais trabalho

As superfícies horizontais têm especial interesse em ergonomia, pois é sobre elas que se realiza boa parte dos trabalhos, tanto de montagens e inspeção como de serviços de escritório, (IIDA, 1998).

Superfícies horizontais de trabalho podem ser usadas por trabalhadores sentados e em pé, geralmente, praticando atividades manuais com extensões dos braços. O arranjo da superfície de trabalho deverá evitar os movimentos contínuos relativos a objetos de trabalho posicionados em um dos lados ou para alcançar excessivamente os lados.

Para tanto, foi determinada a área de alcance dos braços, que é o espaço de alcance horizontal sob a superfície de trabalho (RIO, *et al.*, 1999). Áreas normais e máximas foram determinadas por Barnes (1963), e anteriormente por Squires (1956), e têm sido até hoje usadas.

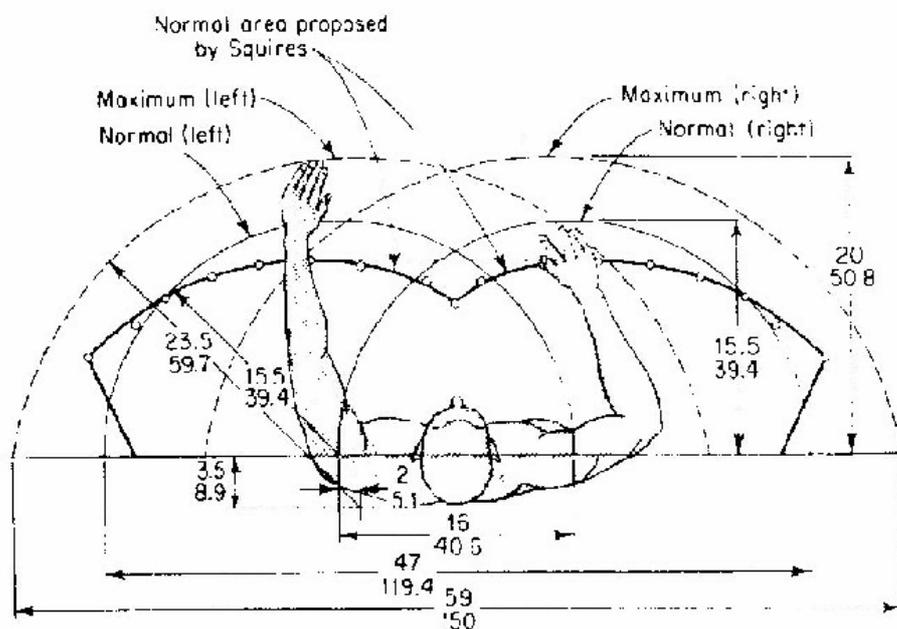


Figura 1 – Determinação das áreas normal e máxima da superfície de trabalho Squires (1956); Barnes (1963).

Área normal ou Área de Alcance Ótimo: Esta área pode ser convenientemente alcançada com uma varredura de antebraço enquanto a parte superior do braço segura-se em posição natural ao lado. Esta área deve ter um raio de no máximo 100cm, é usado durante o trabalho rotineiro. A parte central, situada em frente ao corpo, fazendo a intersecção dos dois arcos, será a área para se usar com as duas mãos, localizando sob a superfície de trabalho os equipamentos e ferramentas mais utilizadas (IIDA, 1998).

Área Máxima ou Área de Alcance Máximo: Esta é a área máxima que pode ser alcançada estendendo braço até o ombro. Determina-se um arco com raio de 160 cm, e pode ser usado quando se tem de buscar algum objeto sob a superfície de trabalho.

A faixa situada entre a área normal e a máxima sob a superfície de trabalho deve ser utilizada para a colocação dos equipamentos, objetos e peças, utilizados com menos frequência e que exijam menos precisão. As tarefas que exigem mais precisão devem ser executadas dentro da área normal.

As investigações relatadas por Squires (1956), têm servido de base para a proposição de superfícies de trabalho em diferentes áreas de atuação descritas como de interação dinâmica dos movimentos do antebraço e do cotovelo.

3.2 Desenho da superfície de trabalho - Princípios gerais para superfícies de trabalhos informatizados sentados nas tarefas de entrada de dados.

É importante que se projete corretamente à área de trabalho e se use os equipamentos como mouse e teclado, adequadamente. A performance da tarefa e o desenho da estação de trabalho influenciam a existência ou não de desordens músculoesqueléticas. Sendo assim o desenho das superfícies de trabalho informatizado influenciam o conforto, produtividade e até mesmo na qualidade na realização das tarefas em terminais de vídeo. (KARLQVIST,1998; AGILENT TECHNOLOGIES 2002).

O princípio básico para projeto de estação de trabalho informatizados é que a mobília seja o mais flexível possível. O trabalho contínuo em terminais de vídeo exige ajustes de altura do teclado e altura e distância da tela (AGILENT TECHNOLOGIES, 2002).

O arranjo da superfície de trabalho deverá ser feito de maneira a privilegiar os equipamentos mais utilizados na realização das tarefas – Por exemplo, se o uso mais intenso for do teclado, este deverá estar localizado à frente do usuário e não ao lado. Se o mouse é usado com mais frequência, ele é que deverá estar localizado em frente aos braços e as mãos. Porém, caso se use teclado e mouse, ambos deverão estar localizados na mesma altura e próximos. Outros equipamentos como telefones, blocos para anotações, deverão ser considerados, (AGILENT TECHNOLOGIES, 2002).

A literatura técnica sugere que a primeira coisa a ser feita para reduzir os esforços músculo esqueléticos no trabalho informatizado em terminais de vídeo tem sido a melhora no design das mesas de trabalho, através da aplicação de princípios ergonômicos, mesmo sabendo que um ótimo design não elimina por completo o desconforto presente no trabalho em terminais de vídeo.

Alguns critérios considerados indispensáveis no projeto de mesas de trabalho na pesquisa de Moraes (2001); Karlqvist, (1998); Sanders & Cormick, (1993); Agilent Technologies, (2002); Bridger, (1995); Couto(1995); Barboza, (1999) são:

- existência de um superfície independente para vídeo e ou teclado;
- superfície ajustável para vídeo;
- superfície ajustável para teclado;
- superfície de apoio para os braços;
- superfície ajustável na altura e profundidade para o vídeo;
- superfície de trabalho com ajuste na inclinação;
- espaço suficiente para os objetos pessoais;
- espaço suficiente para organizar documentos;
- superfície independente de apoio de documentos, com ajuste de inclinação e altura;
- altura da superfície de trabalho ajustável;
- mecanismo de ajustes na área de alcance, acessíveis e fáceis de operar;
- pegos dos manípulos de ajustes confortáveis, com boa apreensão, boa manipulação e movimentação;
- permitir vão adequado para as pernas sob a superfície de trabalho;
- superfície independente e ajustável para apoio dos punhos;
- superfície independente, ajustável e retrátil para cotovelos;
- superfície que evite reflexos e brilhos;
- cores neutras.

A discussão sobre a altura da superfície de trabalho pode gerar confusão se algumas distinções não forem feitas entre altura da superfície de trabalho e altura do trabalho.

Segundo Moraes *et al.* (2000), na literatura, em geral, não se encontra distinção entre superfície de trabalho e a superfície de apoio do teclado. Porém são dois elementos com funções distintas – superfície de trabalho é onde se desenvolvem as tarefas de leitura e escrita, ainda existentes no trabalho informatizado. A superfície onde se apoia o teclado deve ter

ajustes independentes, com o intuito de favorecer a adequação da altura do cotovelo do operador e em função das diferentes espessuras dos teclados.

Teclados muito altos em conjugação com superfície de apoio espessas e altas, no trabalho informatizado obrigam a uma abdução do braço, flexão do punho e ao desvio lunar da mão, o que restringe a circulação sanguínea através do túnel de carpo. A rapidez dos movimentos dos dedos, devido ao rápido acionamento das teclas, em função das exigências de produção, agrava o problema. Isso resulta em prejuízos para os tendões e bainhas da mão e dedos, o que ocasiona dores nos punhos, na mão, nas articulações e nas extremidades dos dedos (SANDERS & CORMICK, 1993; MORAES, 2001).

Do mesmo modo, o desconhecimento da tarefa – imagina-se que o digitador põe-se na frente do monitor apenas a digitar, sem precisar fazer qualquer anotação em folhas de registro – porém a atividade escrita não desapareceu do trabalho informatizado, muitas vezes o operador preenche formulários sobre a superfície de trabalho. A idéia de que o computador dispensa por completo o uso do papel e da caneta é errada, portanto temos dois planos distintos de trabalho com duas funções distintas devendo considerá-las como ponto de partida para projetos de estação de trabalho informatizado (MORAES, 2000, GRANDJEAN, 1998; IIDA, 1998; SANDERS & CORMICK, 1993; COUTO; 1995).

“Não há por que privilegiar o vídeo. Importa, então trazer o documento para o mesmo plano de visualização da tela, mediante um apoio vertical, e colocá-lo dentro do campo de visão do operador. Para tanto, faz-se necessária à rotação lateral do monitor quanto da superfície de apoio do documento” Moraes *et al* (2000). Para Grandjean (1987), o teclado e o monitor devem localizar-se em superfícies independentes, para que cada um possa ser colocado na melhor posição, independentemente do outro.

Ajustes quando projetados nas estações de trabalho, conforme as indicações da literatura, devem ter acesso livre e facilidade de manipulação. Borboletas e alavancas em baixo de mesas e cadeiras não são ajustes, são soluções de compromisso dos projetistas, pois raramente o usuário as utiliza. Um ajuste funcional deve estar na área de alcance do usuário, visível, confortável, eficazes e de fácil utilização (GRANDJEAN, 1988; BRIDGER, 1995).

Grandjean (1987), pesquisou a postura de digitadores e detectou que 30 a 40 % dos trabalhadores se queixavam de dores no pescoço, ombros e braços, comparando estes dados a trabalhadores com funções gerais de escritório e vendas, esses índices ficavam entre

2% e 10 %. As mais freqüentes causas de desconforto geradas pelo posto de trabalho, encontradas na pesquisa foram:

- altura do teclado muito baixa em relação ao piso
- altura do teclado muito alta em relação à mesa
- falta de apoios adequados para antebraços e punhos
- cabeça muito inclinada para frente
- pouco espaço lateral para pernas – o operador desliza para frente, estendendo a perna sob a mesa
- posicionamento inadequado do teclado – a mão tem uma inclinação lateral (abdução) superior a 20º em relação ao antebraço

Os resultados desta pesquisa de Grandjean, (1987) vão ao encontro com das recomendações propostas pela literatura, onde a altura do teclado é muito baixa em relação ao piso ou muito alta em relação à mesa, relacionam-se com existência de um superfície independente e ajustável para teclado.

Na pesquisa de Grandjean, (1984), o item “falta de apoios adequados para antebraços e punhos”, vai ao encontro das sugestões da literatura técnica como itens considerados indispensáveis em superfícies de trabalho informatizado como, superfície de apoio para os braços, superfície independente e ajustável para apoio dos punhos e até mesmo com superfície independente, ajustável e retrátil para cotovelos.

Quanto ao posicionamento inadequado do teclado o que leva a mão ter uma inclinação lateral (abdução) superior a 20º em relação ao antebraço, deve-se relacionar com superfície independente e ajustável para teclado, combinado com superfície independente e ajustável para apoio de braços, antebraços e cotovelos.

Na mesma pesquisa Grandjean (1984) concluiu que a inclinação da cabeça para frente pode ser amenizada através da adoção de uma superfície de apoio do documento fonte. Nesta pesquisa realizada com operadores de máquinas de somar, que digitavam com a mão direita e tomam as informações em uma fonte à esquerda, a adoção da superfície de apoio do documento fonte minimizou o problema de rotação do tronco e de inclinação da cabeça diminuindo consideravelmente as queixas dos operadores, já que o documento fonte pode ser posicionado em um local próximo dos olhos facilitando a leitura.

Huting *et al.* (1983) chega às mesmas conclusões que Grandjean (1984) sobre a necessidade de uma superfície específica para apoio de documento-fonte. Nesta pesquisa os operadores, com o intuito de facilitar a leitura do documento fonte para evitar a inclinação da cabeça para frente, elevavam a altura dos teclados e dos assentos, gerando problemas posturais.

As operações mais importantes realizadas sobre a superfície de trabalho devem situar-se dentro de um raio aproximado de 50 cm a partir da articulação entre os braços e os ombros. Isso se aplica tanto ao trabalhador sentado quanto ao em pé. A principal área de trabalho deverá ser diretamente em frente ao corpo do trabalhador para minimizar qualquer tipo de inclinação do tronco nos movimentos de execução da tarefa. no máximo 40cm distante do centro destes. Conforme as zonas determinadas por Squires (1956) e Barnes (1963), o trabalho deverá ser desenvolvido dentro da área normal.

Tal determinação se deve ao fato de que, quando trabalhamos em mesas ou bancadas muito amplas também são necessários movimentos laterais do tronco para alcançarmos objetos mais distantes. As manipulações fora do alcance dos braços exigem movimentos do tronco. Para evitar isso, as ferramentas, controles e peças devem situar-se dentro de um envoltório tridimensional de alcance dos braços. Se a cadeira que usamos tiver rodinhas e base estável (cinco pés), podemos deslocar a cadeira ao invés de movimentarmos o corpo. Esforços realizados pelas inclinações laterais aumentam o risco de lesão dos discos intervertebrais.

Estes itens serão tratados mais especificamente neste capítulo como itens de design das mesas de trabalho para terminais de vídeo:

- Altura da superfície de trabalho;
- Espaço para introdução das pernas;
- Inclinação;
- Compatibilização de dados antropométricos;

Tabela 1 - Tabela de Recomendações de dimensões segundo diferentes autores para superfícies de trabalho.

Variáveis	Mínimo cm	Faixa mais frequente cm	Máximo cm	Moraes (1993) cm
Altura do centro da tela ao solo	78 ³⁻⁵	90 – 106 ²⁻³⁻⁴⁻⁵	118 ³	90 - 118
Altura Do documento a partir do solo	-	-	-	89-118
Altura da superfície para anotações a partir do solo	49 ⁶	49-67 ⁶	67 ⁶	56 – 73,5
Altura Da superfície de apoio do teclado	49,5 ⁶	66 – 66,2 ²⁻⁶	75 ¹	53,5 – 72
Profundidade Da superfície de apoio para os pés	30 ⁸⁻⁹	30 – 45 ²⁻⁷	45 ⁸	64
Largura Da superfície de apoio para os pés	30 ²	30 – 40 ²⁻⁷⁻⁸⁻⁹	40 ⁸⁻⁹	122
Inclinação Da superfície de apoio para os pés	0° ⁷⁻⁸	10° - 20° ¹⁻⁷⁻⁸	>30° ⁵	20° - 30°

(1) Cakir & Hart & Stewart (1984); (2) Cushman *et al.*, (1983); (3) Grandjean (1987); (4) Grandjean (1988); (5) Iida (1998); (6) Moraes (1993); (7) Pheasant (1996); (8) Lips & Weickhardt & Buchberger & Krueger (1991); (9) Tisserand & Saulnier (1982).

Tabela 2: Dimensões das mesas de trabalho para terminais de vídeo (Grandjean, 1987).

Variável	Dimensões		
	Min	Max	Média
Altura do teclado	64	84	72
Ângulo do teclado	14°	25°	17°
Altura da tela	78	106	92
Distância da tela a borda da mesa	44	96	65
Ângulo da tela em relação a vertical	0°	21°	10°
Espaço para as pernas	45	80	65
Altura do assento	32	55	44
Ângulo do encosto, com a horizontal	91°	120°	110°

Tabela 3 - Dimensões para mobiliário de trabalho informatizado para usuários americanos, (Bridger, 1995)

Mobiliário	Percentil 95 - Masculino	Percentil 5 – feminino
Altura do assento	49 cm	41 cm
Altura do apoio de cotovelo	29 cm	18 cm
Altura da superfície de trabalho	71 cm	58 cm
Altura dos olhos	130 cm	103 cm

3.2.1 Altura da superfície de trabalho

Um dos principais geradores de dúvidas nas mesas de trabalho de terminais de vídeo é a sua altura, por isso trataremos um item exclusivamente sobre esse assunto.

O uso de uma cadeira adequada não é suficiente para garantir uma postura correta no trabalho. A posição das mãos, bem como o ponto de focalização dos olhos, tem uma grande importância para as posturas da cabeça, do tronco e braços. A altura correta das mãos e do foco visual dependem da tarefa, das dimensões corporais e das preferências individuais. Muitas tarefas exigem acompanhamento visual dos movimentos manuais. Então a altura da superfície de trabalho deve ser determinada pelo compromisso entre a melhor altura para as mãos e a melhor posição para os olhos que acaba determinando a postura da cabeça e do tronco (BRIDGER, 1995; GRANDJEAN, 1998; IIDA, 1998; SANDERS & CORMICK, 1993; COUTO, 1995; MORAES *et al.*, 2000; AGILENT TECHNOLOGIES, 2002).

A discussão sobre a altura da superfície de trabalho pode gerar confusão se algumas distinções não forem feitas entre altura da superfície de trabalho e altura do trabalho.

Altura da superfície de trabalho é simplesmente a altura sobre a superfície da mesa, medida desde o chão. Até mesmo esta simples noção é complexa quando superfícies inclinadas são referidas; usualmente a altura da borda frontal e o ângulo da superfície são especificados.

Altura de trabalho, contudo depende de como e onde se está trabalhando. Quando se escreve em um papel, a altura de trabalho é a mesma que a altura da superfície de trabalho. Por exemplo, no uso de teclados, no trabalho informatizado, a superfície de trabalho situa-se 3 cm acima da superfície da mesa, tomada pela altura da fileira de teclas centrais do teclado. A altura da superfície de trabalho está relacionada ao foco visual do trabalho.

Segundo Dul & Weerdmeester (1995), Bridger (1995) e Sander & Cormick (1993) é o tipo de tarefa que determina a altura da superfície de trabalho, considerando o uso dos olhos e das mãos, ou seja, o grau de precisão exigido pela tarefa, é uma característica crítica para determinar a altura da superfície de trabalho, tanto para os trabalhos em pé como para trabalhos sentados. O foco visual e as mãos, nem sempre estão na superfície da mesa ou da bancada. É necessário considerar a altura ou espessura das peças, ferramentas ou acessórios em uso. Deve-se, neste caso, usar a distinção entre altura da superfície de trabalho e altura do trabalho.

Tabela 4 - Altura da superfície de trabalho relacionada ao tipo de tarefa a ser realizada (DUL & WEERDMEESTER 1995)

Tipo de tarefa	Altura da superfície de trabalho
Uso dos olhos: muito Uso das mãos e braços: pouco	10 a 30 cm abaixo da altura dos olhos
Uso dos olhos: muito Uso das mãos e braços: muito	0 a 15 cm acima da altura do cotovelo
Uso dos olhos: pouco Uso das mãos e braços: muito	0 a 30 cm acima da altura do cotovelo

Tabela 5 - Altura de superfície de trabalho segundo a precisão da tarefa

Tipo de tarefa	Homens	Mulheres
Trabalho fino ¹	99-105 cm	89-95 cm
Trabalho de precisão ¹	89-94 cm	82-87 cm
Montagem mecânica leve ¹	74-78 cm	70-75 cm
Leitura e escrita ²	74-78 cm	70-74 cm
Mesas para digitação ²	60-70 cm	60-70 cm
Teclados de Computadores ³	58-71 cm	58-71 cm

¹ Ayoub, 1973; ² Grandjean, 1988; ³ Human Factors Society, 1988

Difícilmente pode se posicionar a superfície plana de trabalho em uma altura apropriada para desenvolver as cinco principais tarefas em escritório – digitar, usar o mouse, escrever, ler documentos e visualizar a tela do monitor. Tais tarefas requerem alturas distintas para proporcionar um bom arranjo.

Os princípios gerais sobre a altura da superfície de trabalho de vídeo computador: (SANDER & CORMICK, 1993; GRANDJEAN, 1998; AGILENT TECHNOLOGIES, 2002).

- Toda a altura da superfície de trabalho deve ser ajustável para adequar-se a dimensões e preferências individuais. Por exemplo, existem várias mesas de computador no mercado que podem ser facilmente ajustadas, eletricamente ou manualmente usando uma manivela.
- A superfície de trabalho deve ter o mesmo nível da altura do trabalho e da altura dos cotovelos evitando assim constrangimentos posturais aos trabalhadores.
- A superfície de trabalho deverá fornecer vão adequado para as coxas dos usuários sob a superfície de trabalho.

Regra fundamental para trabalhos manuais, feita em uma pesquisa de Ellis³ no ano de 1951, *apud* Grandjean (1998), é muitas vezes mencionada quando se discutem alturas de trabalho. Ellis pôde comprovar uma regra empírica: a velocidade máxima de um trabalho manual, executado em frente ao corpo, pode ser alcançada quando se trabalha com o cotovelo baixo e com o braço dobrado em ângulo reto. Esta é uma base geral válida para a determinação da altura de trabalho para atividades sentadas, principalmente hoje em dia, com o trabalho informatizado, que para evitar a postura forçada no campo dos ombros e braços à altura do teclado em relação ao solo deve ter uma importância especial.

Pode-se determinar, através desta pesquisa, que uma altura de trabalho muito elevada na posição sentada é compensada ou pelo levantar dos ombros acima da sua postura de relaxamento, levantar lateral do braço, desencadeando estados dolorosos dos músculos nas costas, no pescoço e nos ombros.

Em princípio, uma superfície de trabalho baixa é melhor, porque os braços não precisam ser erguidos e a mão estará em grande extensão, nesta posição, é mais fácil aplicar

forças. Em compensação, as superfícies mais altas permitem uma melhor visualização do trabalho, sem necessidade de curvar-se para frente. Então, se a superfície de trabalho está muito baixa ou a mesa muito longe, as costas devem ser inclinadas para frente.

Grandjean (1980) utiliza as pesquisas de Lundervold⁴ (1951), sobre a atividade elétrica dos músculos dos ombros de trabalhadores sujeitos a mesas baixas ou altas para comprovar que a atividade elétrica era menor nos trabalhadores que adotavam posturas relaxadas durante a realização das tarefas, proporcionadas por mesas na altura adequada ao tamanho do trabalhador, combinadas com o uso de um apoio lombar. A contração do músculo

na elevação do ombro, segundo Grandjean atinge 20% de sua capacidade máxima, podendo gerar dores na região.

Quando a altura da mesa é inadequada, por estar muito alta ou muito baixa, tende-se a compensar o problema das seguintes maneiras:

- Diminuir o ângulo entre o antebraço e o braço. Essa posição sobrecarrega o braço e a articulação do cotovelo, que trabalham melhor quando o braço está dobrado em ângulo reto;
- Levantar os ombros. O que gera desconforto (sensação de peso, tensão e mesmo dor intensa) no pescoço, parte alta das costas e região entre os ombros. Se essa situação persistir, pode começar a aparecer alterações na consistência muscular (nódulos firmes e doloridos) e a dor torna-se mais difícil de ser aliviada;
- Afastar os braços do corpo. Tal postura promove dor e fadiga na região alta do ombro.

A contração muscular estática prolongada geralmente é causada pela altura da mesa acima do nível indicado, tornando os músculos do ombro doloridos e até mesmo inflamados (GRANDJEAN, 1988; SANDERS & CORMICK, 1993).

A altura da mesa de trabalho em terminais de vídeo, para Dul & Weerdmeester (1998), deve ser ajustável, entre 54 a 79 cm, com uma faixa de 25 cm para acomodar as diferenças individuais. Porém é necessário considerar a altura ou espessura das peças ou acessórios em uso na determinação da altura da superfície de trabalho. Por exemplo, no uso de teclado a superfície de trabalho situa-se 3 cm acima da superfície da mesa. A altura da mesa deve ser facilmente regulável de preferência, a partir da posição sentada.

Nas pesquisas de sobre terminais de vídeo Cakir *et al.*(1980) propõem como altura da superfície de trabalho valores no intervalo entre 72 cm e 75 cm nas fileira ASDF (home how) do teclado.

Para Moraes (1989) que faz distinção entre superfície de trabalho e a superfície de apoio do teclado define variações de alturas distintas para ambas superfícies - superfície de trabalho valores entre 49 a 67 cm - superfície de apoio do teclado, entre 49,5cm e 66,2cm.

Hunting *et al.*, (1983) os valores para altura da superfície de trabalho e de apoio do teclado são 68cm a 77cm – mais altos que o normal devido à inexistência da superfície de apoio do documento-fonte.

Embora a importância da graduação na altura da mesa de trabalho seja reforçada por pesquisas que demonstram a diminuição das queixas dos operadores em relação aos antigos locais de trabalho não graduáveis, é provável que tais graduações correspondam a posturas preferidas pelo corpo, Cushman *et al.* (1983) recomenda um único valor de 66 cm para altura da superfície de trabalho.

Tabela 6 – Comparativo altura da superfície de trabalho segundo diversos autores

Autores	Superf. de trabalho cm	Apoio teclado cm	Espaço p/ pernas cm	Doc. Fonte cm	D. superf. trab/assento cm	Alt sup apoio vídeo cm	Ângulo °	Apoio de braço cm
Cakir (1980)	72/75 *	72/75	66/69	-	-	-	-	-
Cornel (2002)	71/76	71/76	-	-	-	-	-	-
Couto (1995)	-	60/75	66	-	17	-	-	-
Cushman (1983)	66	-	64/65	-	20	94/110	-	-
Diffrien (1981)	-	-	-	-	-	-	-	21,6 **
Dul <i>et al</i> 1998	54/79	57/76	51/73	-	-	-	-	-
Grandjean (1984)	-	71/87	-	-	-	92/116 ***	-	-
Grandjean (1987)	-	-	-	-	-	78/118	-	-
Grandjean (1988)	-	65/80	-	-	-	90/115	10/15 ****	-
Hunting (1983)	-	71/80	68/77	-	- 38 -	-	-	-
Iida (1990)	-	-	-	-	-	78/106	-	-
Limerick <i>et al.</i> (1998)	65/76	65/76	63/73	-	-	98	<18°	-
Moraes (1989)	49/67	49,5/66,2	-	56/69	-	56/69	-	18/24 **
Santos (1997)	-	73	68/77	-	-	-	-	-
Tisserand/ <i>et al</i> (1982)	-	-	68/77	-	-	-	-	-

* Altura da fileira (ASDF) do teclado o solo

*** Altura do centro do monitor até

** Distância da superfície da apoio ao assento

**** Abaixo do plano horizontal

3.2.2 Compatibilizando altura da mesa em relação à cadeira

A superfície de trabalho e assento, principais componentes da postura sentada, às vezes, são ajustados apenas para facilitar a atividade, deixando de atender ao conforto e ao tamanho individual de quem os usa. Quando a altura da mesa, por exemplo, é adequada, os braços ficam relaxados ao longo do corpo e os cotovelos permanecem próximos ao corpo (COURY, 1994).

Os empregados do escritório procuram, em primeira instância, uma posição do tronco relaxada e confortável; eles preferem um assento com uma altura não ideal a sacrificar uma posição desconfortável para o tronco. A posição relaxada do tronco é a prioridade.

Sendo assim, a maneira mais simples de garantir a altura correta da superfície de trabalho é inicialmente ajustar a altura do assento de acordo com a dimensão antropométrica do usuário (altura popliteal). Com a cadeira ajustada adequadamente, isto é, de maneira a deixar os pés firmemente apoiados no chão, ajusta-se à altura da superfície de trabalho até a altura dos antebraços, e estes paralelos ao chão, deverão alcançar com as mãos o teclado e o mouse (AGILENT TECHNOLOGIES, 2002; IIDA, 1998).

Muitos móveis de escritório são projetados a partir da altura da mesa de aproximadamente 73 cm, prevendo a adoção de uma cadeira com altura ajustável. Esta combinação garante, dentro de limites que:

- Uma mesa muito alta, usuários baixos possam levantar a altura da cadeira para aproximar a altura do cotovelo na posição sentado à da altura da mesa.
- A altura da mesa não é suficiente para que usuários altos possam aproximar-se da mesa para assegurar a altura correta do cotovelo e ainda ter espaço sob a mesa para as pernas.

A altura da superfície de trabalho é também influenciada pela altura do assento e pela espessura da superfície de trabalho. O vão entre o assento e a parte inferior da superfície de trabalho deverá acomodar as coxas com amplo uso. ANSI (HUMAN FACTORS SOCIETY, 1988) recomenda 26.2" (66.5 cm). Tal superfície de trabalho pode causar problemas para usuários pequenos no intuito de acomodar usuários grandes. Usualmente os usuários pequenos têm levantado seus assentos para que a altura dos seus cotovelos esteja igual à altura da superfície de trabalho. Quando isso ocorre, os pés não alcançam o chão, sendo necessário um apoio para os pés para suportá-los. Com a altura da superfície de trabalho ajustável, pequenos usuários podem ajustá-la, para que a altura do trabalho seja igual a altura do cotovelo com os pés no chão ou apoiados. ANSI (HUMAN FACTORS SOCIETY, 1988) recomenda uma gama de ajuste de altura para a parte inferior da superfície de trabalho de 20.2 a 26.2" (51.3 a 66.5 cm).

Nas pesquisas de Tichauer (1978) *apud* Moraes (2000) a abdução do braço máxima na compatibilização entre altura das superfícies de trabalho e espaço para a introdução das pernas sob a mesa são ângulos entre 8° e 23°.

3.2.3 Espaço para introdução das pernas sob a superfície de trabalho

As pernas devem ser acomodadas dentro de um espaço sob a superfície de trabalho. Para uma boa movimentação das pernas é importante que haja espaço vertical e horizontal sob a mesa: isso reduzirá a sensação de cansaço, formigamento, dor e inchaço das pernas, esse espaço é importante para permitir uma postura adequada, sem a inclinação do corpo para frente ou para os lados, que causem torções dos membros superiores ou inclinação dos quadris, resultando em dores ou rigidez nas costas, no pescoço, nos ombros, nos braços e/ou nas mãos do operador (MORAES *et al.*, 2000; IIDA, 1998; GRANDJEAN, 1998; COUTO, 1994; BRIDGER, 1995; HUNTING *et al.* 1983).

A falta de espaço para as pernas pode ser um problema principalmente para usuários altos, Mandal (1991) tem alertado para o aumento da altura das mesas em função do aumento da altura da população. Não há concordância na bibliografia dos valores, quando a questão é a profundidade do espaço para pernas com os pés estendidos, o mesmo acontece sobre a questão da altura do espaço vertical sob a superfícies de trabalho, que é a altura da mesa menos a espessura do tampo da mesa, os autores apresentam grandes divergências, como podemos observar na (tabela 9).

Aligent Technology (2002), recomenda que o espaço vertical sob a superfície de trabalho, se ajustável, seja entre 66 a 77 cm, porém, se a altura da mesa é fixa esta gama fica entre 72 e 75 cm, além disso, deverá ter no mínimo 6 cm entre as coxas e a superfície de trabalho, uma largura mínima de 58 cm e uma profundidade de 60 cm.

Grandjean (1987) determina que a profundidade entre a borda proximal da superfície de trabalho e a parede atrás desta não deve ser, ao nível do joelho, menos que 60cm. No nível dos pés, deve ser, no mínimo 80cm.

Segundo Dul, (1998) as pernas devem ser acomodadas dentro de um espaço sob a superfície de trabalho que proporcione uma postura adequada para o corpo. A largura mínima do espaço deve ser de 60 cm. A profundidade deve ser 40 cm na parte superior e 100 cm na parte inferior junto aos pés, possibilitando a alteração da postura através da extensão das

pernas. Quanto à altura, deve ter vão suficiente para as pernas entrarem sob a superfície, permitindo as mudanças posturais.

Quanto a altura do espaço para a introdução das coxas sob a superfície de trabalho, a partir da superfície do assento, apenas Cushman *et al.*, (1983), define 20 cm como valor. A espessura da superfície de trabalho deve ser a mais fina possível, para que haja um vão suficiente entre a parte inferior da superfície de trabalho e a parte superior das pernas.

Tabela 7 – Comparativo espaço para introdução das pernas segundo diversos autores.

Autores	Altura cm	Largura min cm	Profundidade min cm
Aligent technology (2002)	66/77	58	60
Dul (1998)		60	40/100
Grandjean (1987)		-	60/80
Iida (1998)	74	45/80	-
Limerick <i>et al</i> (1998)	62/73	-	55

3.2.4 Inclinação da superfície de trabalho

Embora muitas atividades em escritórios, tais como escrita e leitura, são executadas em superfícies horizontais como mesas e classes, Eastman & Kamon (1976) propõem que uma superfície inclinada seja usada. Em seus estudos eles concluíram que sujeitos usando superfícies inclinadas (12° e 24°) têm uma postura melhor, exibiram menos movimento do tronco e apresentaram menos fadiga e desconforto do que quando usavam superfícies horizontais. Bridger (1988) encontrou resultados similares, quando os trabalhadores sentados usam superfícies inclinadas (15°), diminuem a inclinação do pescoço, e o tronco mantém-se mais ereto, diminuindo consideravelmente a flexão do tronco, se comparado ao uso de superfícies de trabalho horizontais.

Bendix (1986) comparou a postura do tronco de sujeitos sentados em superfícies horizontais e inclinadas em ângulos de 22° a 45°. A mais alta postura do tronco foi adotada quando a superfície inclinada foi usada. Os autores sugerem que a leitura deverá ser feita em superfícies inclinadas e a escrita em superfícies horizontais. Mesas deverão ter diferentes inclinações para acomodar as diferenças entre os requisitos manuais e visuais da leitura e da escrita.

De Wall *et al.* (1991), investigou o efeito do uso de uma inclinação de 10° e encontrou uma redução média na carga da espinha de 15% e no tórax de 22%, ou seja, a

inclinação da superfície de trabalho (entre 10° e 15°) reduz a flexão do tronco e do pescoço em pessoas sentadas, ocupadas com leitura e escrita, e desta maneira reduz a carga nas partes correspondentes à espinha. Porter *et al.*, (1992) encontrou os mesmos benefícios da superfície inclinada em mesas de computadores.

Mandal (1981) sugere que a inclinação das superfícies de trabalho em direção ao usuário em torno de 15° , para reduzir o ângulo visual e estimular a posição vertical do tronco. Karlqvist (1998) em sua pesquisa conclui que a mesa com uma superfície inclinável para as tarefas de escrita e leitura do trabalho com terminais de vídeo são a preferência dos usuários, porém estas mesas devem ter algum anteparo para evitar que os objetos e ferramentas de trabalho escorreguem e caiam no chão. No caso de leitura, a inclinação pode ser de 45° e, para escrever, a inclinação pode ser de 15° (DUL, 1998). Inclinações maiores são inconvenientes porque não permitem apoio dos braços e os objetos escorregam.

3.5.1 Apoio de teclado

É crítica a situação de teclado muito alto, pois os antebraços são flexionados sobre os braços, comprometendo a musculatura dos membros superiores. Para evitar tal situação, usa-se um plano inferior na mesa de trabalho para receber o teclado (COUTO, 1995).

Segundo ANSI/HFS 100-1988, o teclado deverá ser mantido diretamente à frente do usuário, evitando desvios laterais que levem a problemas de punho. Sua altura deve ser aquela que permita a mão repousar sobre o apoio palmar com leve flexão dorsal (figura 2).

O teclado deve ficar à altura tal que o punho fique levemente dobrado e os dedos movam-se com naturalidade. O bordo anterior do teclado, que fica em contato com a mão, não deve ser maior que 3cm. O teclado deve ainda ser móvel para permitir o ajuste de posições (RIO, 1999)

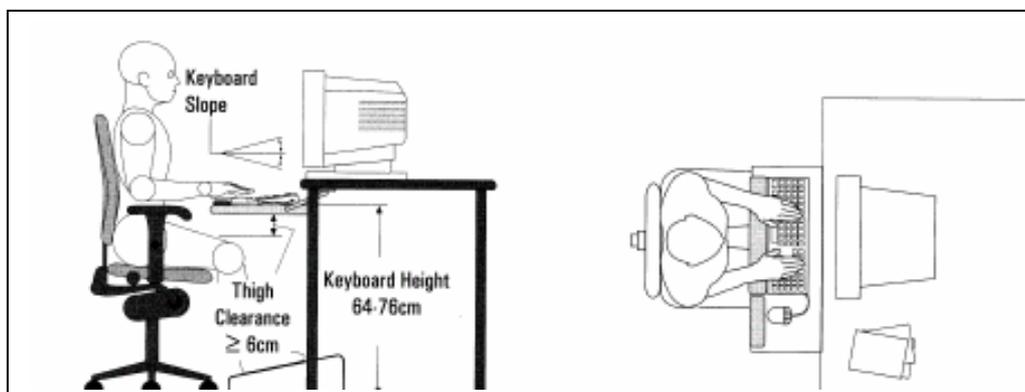


Figura 2 : Posição do teclado na superfície de trabalho (Fonte: Aligent Technology, 2002)

Para evitar a postura forçada nos ombros e braços à altura do teclado ao solo deveter uma importância especial. Em muitas publicações ou normas são recomendadas e até prescritas alturas de 72cm para mesas de teclados não graduáveis, não devendo ultrapassar 75cm. Das pesquisas efetuadas sobre graduação preferidas, pode-se concluir que a faixa de graduação das mesas de teclado nos locais de trabalho informatizado está entre 65 e 82 cm (BRIDGER, 1995). A importância da graduação preferida é reforçada, nas pesquisas Grandjean (1998) onde ocorreu uma diminuição das queixas dos operadores em relação aos antigos locais de trabalho não graduáveis, sendo provável que tais graduações correspondam a posturas preferidas pelo corpo.

Para Couto (1995), a altura da base do teclado deve se situar entre 60 e 75 cm. No trabalho informatizado de digitação e processamento de dados, deve estar sobre uma superfície mais baixa que a mesa de trabalho, com regulagem de altura e de distância ântero-posterior. Já nos trabalhos com vídeo terminais que não os de digitação e processamento de dados, pode-se usar a própria mesa de trabalho como apoio para o teclado.

A postura apropriada é fundamental quando se usa um terminal de vídeo conforme Aligent Technology (2002). Para tanto devem ser observadas as seguintes recomendações para otimizar o conforto e a segurança:

- teclado deve estar localizado na posição mais confortável possível para o usuário, durante o uso do terminal de vídeo, se possível localizá-lo em frente ao suporte de documentos, garantido que ambos possam ser visualizados ao mesmo tempo.
- os teclados têm várias profundidades, logo a superfície que irá recebê-lo deve ter espaço suficiente para o modelo de teclado e para o mouse. 66 to 71 cm.

Quanto ao conforto um teclado ajustável, pode ser usado caso não se possa usar uma cadeira ou mesa com alturas próprias para as tarefas de digitação. A altura do teclado deverá ser ajustável entre 64 e 76 cm em relação ao solo, com inclinação para frente e para trás, auxiliando para se encontrar a posição mais confortável. Em algumas pesquisas encontrou-se como resultado, que teclados diminuem a tensão nos músculos dos ombros e antebraços com inclinações ajustáveis.

Durante o uso do teclado, a força aplicada pelos dedos para ativar as teclas não devem ser maior que a força necessária, pois estressará os tendões e os músculos da mãos,

pulsos e antebraços. As mãos devem estar em posição neutra durante o uso do teclado. O que significa que os antebraços, pulsos, e mãos deverão estar em linha reta (COUTO, 1995).

3.2.6 Apoio de punho

O posicionamento da superfície do assento abaixo do que deveria, em relação a um plano de trabalho, acarreta um ângulo de abdução do braço superior ao indicado. Resultando em movimentos horizontais do punho, conforme afirma Tichauer (1978), abdução do braço e a falta de apoio por longos períodos podem acarretar a fadiga, produzir fortes reações emocionais e, conseqüentemente, reduzir os índices de produtividade, tornando-se, nesses casos, indispensável à existência de apoio para os punhos.

“O apoio de punho visa evitar a flexão dorsal da mão. Ele consiste, em geral, numa superfície plana, com a mesma espessura do teclado. Trata-se, em última análise, de uma extensão do próprio teclado, sobre a superfície de apoio deste, em direção ao operador. Um teclado que guardasse uma superfície plana mais extensa entre a última fileira de teclas e sua borda proximal já teria, em si mesmo, o apoio” (MORAES *et al.*, 2000).

Hunting *et al.* (1983), analisando a existência de problemas nos braços e punhos dos operadores em decorrência da altura dos teclados e suas superfícies de apoio, constataram que os operadores que não usavam ou usavam eventualmente estes apoios, eram os que mais apresentavam problemas nas mãos e braços. Grandjean (1988) nas suas pesquisas ressalta que quando há suportes disponíveis para antebraços e punhos, 80% dos operadores de terminais informatizados usam os apoios e descansam. Quando não os tem, acabam em média, 50% deles, usando a superfície da mesa em frente ao teclado como apoio para antebraços e punhos.

Para Couto (1995), o apoio para punhos é recomendado, embora não seja obrigatório. Se o arranjo físico do posto de trabalho estiver adequado ele irá reduzir os esforços estáticos dos membros superiores, evitando a fadiga. Tal apoio deve ser macio, e sua altura superior deve coincidir com a altura do teclado para não comprometer os movimentos do punho. Se o teclado está em uma altura adequada, a borda anterior da mesa é arredonda e os braços podem ser apoiados sobre a mesa; o uso de apoio de punhos é dispensável.

4 METODOLOGIA

No presente capítulo elecar-se-à a metodologia utilizada para a obtenção dos resultados do estudo de preferência de mesas de estações de trabalho informatizado no setor de taquigrafia do Tribunal de Justiça do Rio Grande do Sul.

O método adotado no estudo segue os passos do método anteriormente utilizado por Guimarães *et al.* (2001) para a avaliação de bancos e cadeiras altas em laboratório de uma indústria de tintas e na avaliação de cadeiras por Silva (2003), com algumas alterações para a aplicação em mesas.

A metodologia faz uso para a coleta de dados, de questionários, entrevistas estruturadas e o tratamento das informações levantadas.

Mais detalhadamente as etapas que constituíram o presente estudo foram:

1. observações diretas e indiretas (entrevistas, fotografias, etc);
2. aplicação de questionário sobre a demanda da mesa;
3. entrevista semi-estruturada para identificação da percepção do usuário quanto aos critérios importantes em uma mesa de trabalho;
4. ordem de preferência das mesas antes do experimento;
5. experimento para comparar a mesa existente com a mesa proposta em situação real no ambiente de trabalho (com aplicação de questionários de importância dos critérios de avaliação das mesas, de satisfação e de desconforto/dor com as mesas em teste)
6. ordem de preferência das mesas após o experimento;

4.1 Etapa 1 – Observações diretas e indiretas

A etapa inicial deste estudo consistiu em observações diretas e registro fotográfico dos usuários, durante o expediente, utilizando a mesa na realização das tarefas de trabalho informatizado.

4.2 Etapa 2 - Questionário sobre a demanda de mesas de trabalho

Na fase inicial do levantamento geral das necessidades (etapa de apreciação ergonômica), é aplicado o questionário (Anexo A) com o intuito de identificar a demanda do usuário com relação aos atributos objetivos de sua mesa de trabalho. Os questionários que foram entregues aos funcionários devendo ser preenchidos e devolvidos durante o expediente de trabalho.

O questionário contempla variáveis que segundo Moraes (1993), são básicas para o projeto de uma mesa de trabalho informatizado, tendo sido estruturado de maneira que o usuário marcasse o grau de importância de cada variável.

A aplicação dos questionários foi feita por um funcionário do setor de projetos do Tribunal de Justiça, aluno do Programa de Pós-graduação da Engenharia de Produção da UFRGS. Na ocasião foi explicado como deveriam ser preenchidos os mesmos para evitar que houvesse dúvidas, e que os questionários fossem preenchidos de maneira correta, gerando dados confiáveis, que realmente traduzissem a demanda das mesas para estes funcionários.

Todos os questionários retornaram e foram preenchidos corretamente, podendo serem usados para a obtenção da demanda da mesa.

As respostas deveriam ser feitas com a marcação sobre uma linha contínua de 15 cm, com duas âncoras nas extremidades: *pouco importante*, e *muito importante*. Para minimizar o efeito de concentração de respostas próximo às âncoras, não foram feitas quaisquer marcas sobre a linha. A intensidade das respostas variará entre 0 e 15 (veja anexo A).

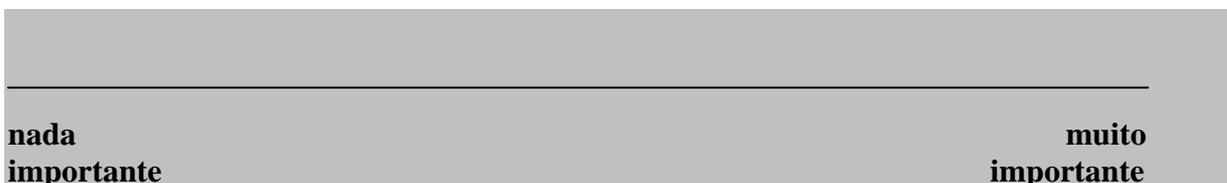


Figura 3 - Escala para resposta de questionário sobre a demanda das mesas.

O grau de importância apontado pelos usuários permite uma priorização dos itens de acordo com a percepção dos usuários. A priorização é feita através das medições de importância com um escalímetro na marcação feita pelos taquígrafos sobre a escala, sendo que o ponto zero é arbitrado ao extremo correspondente à âncora *pouco satisfeito* o ponto quinze *muito satisfeito*. (o item com maior valor médio de importância é prioritário; os demais

itens são classificados de maneira similar). A medida correspondente a cada item é lançada para cada funcionário em uma planilha Excel, para uma primeira análise estatística obtendo-se a média aritmética (FOGLIATO & GUIMARÃES, 1999).

Foi solicitado aos funcionários responder sobre o grau de importância dos seguintes itens:

- superfície independente para nota das taquigráficas;
- espaço para organizar as fitas;
- superfície independente e ajustável para apoio do vídeo;
- superfície independente e ajustável para apoio do teclado;
- superfície independente, ajustável e retrátil para apoio dos punhos;
- superfície independente, com ajuste de altura e ângulos, para anotações;
- local para guarda dos objetos pessoais do operador;
- mecanismos de ajuste das diferentes superfícies de apoio fáceis de operar;
- pegos dos ajustes na área de alcance e de fácil e confortável manipulação;
- acabamento que evite reflexos e ofuscamento do operador;
- disponibilidade de cores em vários tons neutros;
- apoio para os pés;

Pelos itens usados pretendeu-se indicar um tipo ou modelo de mesa que considere além dos aspectos antropométricos, biomecânicos, fisiológicos e ajude na prevenção das doenças ocupacionais, muitas vezes causadas pelo mobiliário em desacordo com as características físicas do usuário e as necessidades da tarefa, considerou-se também as necessidades estético-simbólicas conforme percebidas pelos usuários.

Foi questionada a preferência sobre os seguintes itens em relação à mesa de trabalho informatizado:

- uma mesa de trabalho reta com regulagem de altura
- uma mesa de trabalho reta sem regulagem de altura
- uma mesa de trabalho com uma superfície para manuseio de papel separada da superfície de digitação, ambas sem regulagem de altura

- uma mesa de trabalho com uma superfície para manuseio de papel separada da superfície de digitação, ambas com regulagem de altura
- o desenho da mesa
- o que precisa: armário, gaveta, prateleira.

Como a amostra é pequena, optou-se também por calcular o índice para verificar o quanto a média de cada variável em estudo está impactando na média da amostra, (média das médias – é um estimador estatístico capaz de representar a população de forma suficiente e sem viés, mesmo quando a amostra é pequena), em termos percentuais (proporcionalmente).

Para se obter o índice, dividiu-se a média de cada um dos itens pela média geral, que é a média das médias multiplicado por 100.

Através do índice verifica-se quais variáveis comportam importância significativa para os taquígrafos.

4.3 Etapa 3 - Entrevista semi-estruturada para a identificação da percepção do usuário quanto aos critérios de avaliação para mesas de trabalho

O estudo comparativo de mesas foi iniciado com a entrevista semi-estruturada para identificar, através de questões formuladas pelo pesquisador, a percepção dos funcionários em relação a atributos subjetivos que implicam a avaliação da mesa de trabalho e para a identificação do conceito dos cinco critérios de avaliação ergonômica de mesa de trabalho (conforto, praticidade, segurança, e adaptabilidade), propostos pela literatura para avaliação de cadeiras (GRIECO *et al.*, 1997), adaptados nesta pesquisa para mesas.

A utilização das entrevistas abertas permite a verbalização por parte dos usuários sobre os conceitos de cada um deles para os critérios sugeridos pela literatura para avaliação das mesas de trabalho, aos quais se acrescentou o critério “adaptável” e “estética”.

1. O que você busca na mesa de trabalho?
2. O que é uma mesa de trabalho confortável?
3. O que é uma mesa de trabalho prática?
4. O que é uma mesa de trabalho segura?
5. O que é uma mesa de trabalho adaptável?

6. O que é estética da mesa de trabalho?

Após as questões para verbalização dos critérios para avaliação das mesas, os voluntários responderam:

7. O que é uma mesa de trabalho desconfortável?

Essa questão sobre o desconforto foi levantada em função dos resultados da pesquisa de Hellander & Zhang (1997), que concluem que o conceito de conforto está relacionado à sensação de bem estar e com a aparência da mesa, enquanto o conceito de desconforto está relacionado com o desconforto/dor durante a jornada de trabalho. Hellander *et al.*, (1996), concluem ainda que condições biomecânicas pobres promovem o desconforto, mas a ausência de desconforto é condição necessária, mas não suficiente para a existência do conforto.

Sendo assim, as análises desses itens devem ser distintas e feitas em dois momentos. A pergunta “o que é desconforto em uma mesa de escritório?” não foi feita logo após a pergunta “o que é uma mesa de trabalho confortável?”, para que o entrevistado não fosse levado a responder, equivocadamente, que uma mesa desconfortável é aquela que não é confortável.

A entrevista foi finalizada com a questão:

8. Você prefere mesas grandes ou pequenas?

4.3.1 Retorno aos usuários quanto às definições dos critérios

A partir das definições dos critérios de avaliação ergonômica de mesa de trabalho fornecidas pelos taquígrafos, elaborou-se um quadro com as respostas e estas discutidas com o grupo. A discussão teve o propósito de garantir que todos os participantes do experimento tivessem pleno entendimento de cada um dos critérios a serem avaliados. Os atributos devem ser entendidos pelos usuários e não definidos de antemão pelos pesquisadores, uma vez que, necessariamente o entendimento dos usuários não é igual ao dos especialistas. Este procedimento é previsto no método de avaliação em cadeiras em Guimarães *et al.*, 2001.

4.4 Etapa 4 - Aplicação do questionário sobre a avaliação do grau de importância de cada critério de avaliação.

Para medir o grau de importância de cada usuários com relação aos critérios de avaliação de mesas de trabalho informatizado, foi aplicado um questionário. As perguntas

foram apresentadas de modo que os usuários pudessem marcar em uma escala visual analítica (contínua) o grau de importância de cada critério de avaliação (Anexo B), antes da realização do experimento. Para tanto, solicitou-se aos voluntários que respondessem a seguinte questão:

De acordo com os conceitos resultantes das entrevistas, indique o grau de importância que você atribui a cada um dos conceitos. Os resultados das entrevistas abertas, onde foram definidos os conceitos dos critérios de avaliação pelos usuários, foram colocados logo abaixo da pergunta. Cada critério foi apresentado de forma coloquial, como no exemplo a seguir: *A mesa deve ser **confortável**.*

Os resultados dos questionários, a partir da medida correspondente de cada item na escala visual analítica (contínua), foram tabulados em uma planilha eletrônica, sendo a sua consistência verificada através da estatística.

Etapa 4.4.1 - Avaliação da ordem de preferência espontânea

Foram apresentadas as 2 mesas que participariam do experimento (existente e proposta), que serão descritas no capítulo 5 do presente estudo. Para minimizar o efeito de opiniões pré-estabelecidas, as 2 mesas foram dispostas uma de costa para a outra, no interior da sala dos taquígrafos.

Com o objetivo de identificar a preferência e a rejeição dos funcionários com relação às mesas, foram feitas as perguntas abaixo, individualmente a cada um dos voluntários que participaram desta fase do estudo:

Qual mesa você prefere? Por quê?

Qual mesa você “menos prefere”? Por quê?

A fim de facilitar a comunicação aos funcionários, cabe observar que optou-se pelo uso de uma linguagem coloquial, a despeito de sua incorreção (por exemplo, “menos prefere”).

As respostas foram registradas em um gravador e posteriormente foram transcritas (Anexo E)

4.5 Etapa 5 - Experimento para comparar dois modelos de mesa em situação real no ambiente de trabalho

O estudo constitui fundamentalmente na comparação de duas mesas de trabalho, cada uma durante um dia inteiro de trabalho, sendo uma mesa existente no setor de taquígrafia e a outra a mesa proposta.

A definição da mesa para trabalho informatizado dos taquígrafos a ser utilizada no estudo comparativo foi feita a partir dos critérios de avaliação definidos pelos usuários por meio de entrevista semi-estruturada para a identificação da percepção do usuário quanto aos critérios de avaliação para mesas de trabalho (Anexo C).

Para assegurar que a mesa estivesse de acordo com os aspectos antropométricos e biomecânicos contemplados pelas normas e pela literatura, fez-se uma análise comparativa entre as determinações encontradas na literatura, nas normas ABNT/ NBR 13965 e ANSI/HFS 100-1988 e a mesa a ser testada (Anexo D).

4.5.1 Aplicação do questionário sobre a avaliação do grau de importância de cada critério de avaliação.

Para medir o grau de importância de cada usuários com relação aos critérios de avaliação de mesas de trabalho informatizado, foi aplicado um questionário. As perguntas foram apresentadas de modo que os usuários pudessem marcar em uma escala contínua o grau de importância de cada critério de avaliação (Anexo B), antes da realização do experimento. Para tanto, os voluntários foram solicitados a responder a seguinte questão:

*De acordo com os conceitos resultantes das entrevistas, indique o grau de importância que você atribui a cada um dos conceitos. Os resultados das entrevistas abertas, onde foram definidos os conceitos dos critérios de avaliação pelos usuários, foram colocados logo abaixo da pergunta. Cada critério foi apresentado de forma coloquial, como no exemplo a seguir: A mesa deve ser **confortável**?*

Os resultados dos questionários, medida correspondente de cada item na escala contínua, foram tabulados em uma planilha eletrônica, sendo a sua consistência verificada através da estatística. As médias obtidas foram normalizadas, o valor correspondente a cada critério foi dividido pela soma das médias de todos os critérios, chegando-se a um valor percentual. O que foi convertido em peso e a soma dos pesos é igual a 1.

4.5.2 Experimento da preferência testada da mesa

Foi feita nesta etapa a explanação de como o experimento seria realizado, esclarecendo os objetivos e o método adotado.

No dia do início do experimento, os funcionários foram orientados quanto à necessidade de fazer os ajustes na mesa proposta, de maneira a permitir uma postura adequada, já que na mesa existente não podem ser feitos ajustes. Foi reforçada a necessidade de uso dos apoios para apoio de pés, durante a realização do teste. Estes apoios de pés são os existentes no tribunal, paralelepípedos feitos em madeira 55cm (L) x 25 cm (P) x 8 cm (H)- (ver Figura 7- estudo de caso). Em todas as estações de trabalho testadas, foram usados estes apoios para pés.

Para pesquisa foi elaborada uma escala, envolvendo 9 dos 14 funcionários do setor de taquigrafia, tais funcionários participaram da pesquisa espontaneamente. Cópias dos mapas de regiões corporais e escala progressiva de desconforto e dor adaptado por Guimarães *et al* (2001) de Corlett, (1995), os questionários foram entregues ao chefe do setor que se encarregou de distribuí-los conforme a escala, para os funcionários. As avaliações de desconforto foram feitas no início e no término das atividades em dois dias consecutivos.

A pasta entregue ao chefe continha:

- orientações e planejamento do experimento (Anexo F);
- mapas de avaliação de desconforto/dor para serem distribuídos no decorrer da semana -dois por dia: um para o início (Anexo G) e outro para o final do turno (Anexo H);
- um conjunto de questionários: para avaliação do grau de satisfação com as mesas de trabalho informatizado em teste (Anexo I) que cada voluntário deveria preencher para avaliar a mesa testada ao final de cada dia e questionário da ordem de preferência após o experimento (Anexo J), que os voluntários deveriam preencher após testarem ambas as mesas.

Os voluntários foram identificados por letras durante o período do experimento, para efeitos de tabulação dos dados. Os dados individuais deste experimento não serão divulgados.

4.5.2.1 Questionário de avaliação de desconforto/dor

Foi aplicado um pré-teste para avaliação do desconforto/dor (utilizou-se o mapa de regiões corporais e escala progressiva de desconforto e dor adaptado por Guimarães *et al*

(2001), de Corlett, (1995) que foi respondido, posteriormente, no decorrer do experimento no início do turno (Anexo G) e no final do turno (Anexo H).

O questionário de avaliação de desconforto/dor foi utilizado durante o experimento com o intuito de medir a diferenças entre a percepção de desconforto/dor no início e no final do dia de trabalho, com o objetivo de identificar a existência de correlação entre essas diferenças e as mesas utilizadas. O questionário mede a ocorrência de desconforto ou dor em 28 regiões distribuídas em cinco grandes áreas: tronco, membros superiores (esquerdo e direito) e membros inferiores (esquerdo e direito)(Figura 4), através da utilização de uma escala contínua que para este questionário varia de 0 (nenhum desconforto ou dor) a 9 (muito desconforto ou dor).

Os resultados de cada questionário (inicial e final) foram tabulados em planilha eletrônica, obtendo-se as diferenças para cada região corporal, por voluntário, mesa e dia.

4.5.2.2 Questionário para avaliação da satisfação com relação às mesas

Para medir o grau de satisfação de cada usuário com relação aos critérios de avaliação das mesas de trabalho informatizado, foi estruturado um questionário (Anexo J) onde os usuários pudessem marcar em uma escala contínua o seu grau de satisfação com relação aos critérios propostos pela literatura, para avaliação de cadeiras (GRIECO *et al.*, 1997), adaptado nesta pesquisa para mesas: conforto, segurança, adaptabilidade, praticidade, adequação ao trabalho e aparência.

Para facilitar a resposta por parte dos voluntários, utilizou-se a seguinte frase: *ao final do dia, após ter utilizado uma das mesas em teste, marque sobre a linha o que melhor representar a sua opinião em relação ao grau de satisfação dos critérios relacionados a sua mesa de trabalho.*

As perguntas foram apresentadas, conforme o exemplo a seguir para os seis critérios de avaliação: *Pensando que uma mesa deve ser **confortável**, você está* (pouco satisfeito/muito satisfeito)?

pouco	muito
satisfeito	satisfeito

Figura 4 - Escala para resposta de questionário preferência testada das mesas em relação aos

critérios de avaliação.

Os resultados dos questionários foram tabulados com o uso de uma planilha eletrônica, obtendo-se as médias dos graus de satisfação relativos a cada critério de avaliação para cada mesa (ver Tabela 14).

4.6 Etapa 6 – Ordem de preferência após o experimento

Depois de testadas as mesas foi solicitado aos usuários que respondessem novamente, só que por escrito:

1. Qual mesa você prefere? Por quê?
2. Qual mesa você “menos prefere”? Por quê?

O objetivo desta perguntas é identificar a preferência e a rejeição dos funcionário, para cada uma das mesas.

As respostas detalhadas podem ser vistas (Anexo K).

5 ESTUDO DE CASO: MESA DE TRABALHO INFORMATIZADO DO TAQUÍGRAFO

O presente estudo teve sua origem no ambiente de trabalho em taquigrafia, técnica profissional considerada de alto custo cognitivo e emocional, pois os profissionais têm problemas com o reconhecimento da sua atividade, por vezes ser considerada uma atividade menos importante na esfera do judiciário, devido a sua baixa carga de exigência intelectual, e muito esforço físico estático.

O taquígrafo está propenso a desenvolver DORT/LER, pois é uma atividade mecânica, fragmentada e, às vezes, solitária. A literatura mostra que o surgimento das afecções não se limita à atividade repetitiva ou a um desgosto particular, mas está relacionada diretamente à organização e condições de trabalho a que os sujeitos estão expostos, itens não abordados por esta pesquisa. Uma das maneiras de se evitar o surgimento das DORT/LER é o uso de um bom mobiliário, adequado às necessidades da tarefa e as dimensões corporais dos usuários (HOSTENSKY *et al.*, 2002).

Por causa das queixas de dores dos taquígrafos, o setor de projetos do Tribunal de Justiça do Estado do Rio Grande do Sul, quando da mudança de prédio, considerou que seria oportuno substituir as mesas de trabalho informatizado dos taquígrafos .

Nas instituições da justiça, não existe uma padronização relativa ao mobiliário utilizado pelos funcionários. Sendo assim, cada tribunal tem uma mobília própria, mas seria interessante, neste caso, onde as tarefas desenvolvidas são as mesmas nos diversos tribunais do país que se pensasse em uma padronização do mobiliário, seguindo as normas internacionais e nacionais, garantindo que todas as novas aquisições, geralmente feitas a partir de licitações, sejam feitas no novo padrão.

5.1 Etapa 1 – Observações

5.1.1 População

A população amostrada de taquígrafos envolvidos no estudo foi definida pela participação voluntária dos funcionários do setor, que se constitui de 15 pessoas, sendo taquígrafos (n=14), taquígrafo chefe (n=1) e secretária (n=1).

Destes funcionários, apenas um é canhoto e apenas um é do sexo masculino, sendo que o funcionário canhoto é do sexo feminino.

Participaram desse estudo, em uma primeira etapa, onde foram respondidos os questionários de avaliação das mesas 13 taquígrafos, (n=13), e o chefe (n=1). Já na fase do experimento, onde foram feitos os testes, apenas 9 funcionários do setor (n=9) dispuseram-se a participar, espontaneamente, do experimento. Dentre os taquígrafos que fizeram parte da amostra em ambas etapas estão tanto o funcionário canhoto, quanto o do sexo masculino. A faixa etária distribui-se de 29 a 52 anos, e a altura varia entre 1,50m e 1,75m.

5.1.2 Atividade

A tarefa do setor de taquigrafia consiste em reproduzir, por meio de um aparelho chamado taquígrafo, as falas nas audiências públicas, para que estas possam ser arquivadas eletronicamente, se por algum motivo for necessária uma revisão nas audiências. Para transformar as notas taquigráficas em arquivos eletrônicos, os funcionários transcrevem as notas taquigráficas comparando com as gravações, ambas feitas no decorrer das audiências. É durante a transcrição das notas taquigráficas que a mesa de trabalho, objeto central deste estudo é usada pelos funcionários.

O tempo máximo de atuação de cada taquígrafo em uma audiência é de 20 minutos, para evitar longos períodos taquigrafando, uma atividade repetitiva, que poderia levar a erros. Como medida de segurança nas trocas dos taquígrafos, durante um período de tempo de 5 minutos, dois taquígrafos transcrevem simultaneamente as audiências. Em função disso, eles se revezavam na função de taquigrafar e revisar segundo uma escala mensal elaborada pelo chefe do setor.

A alternância de tarefas realizadas é uma das características da atividade, ora em audiência taquigrafando, hora em revisão, interagindo com o computador.

Verificou-se que ambas as tarefas realizadas são estáticas, pois exigem, a manutenção das posturas por períodos de tempo consideráveis.

Durante as observações, estimou-se que 60% do trabalho se realiza no próprio posto de trabalho, sendo que a maior parte do tempo interagindo com o computador. Os deslocamentos do setor são característicos nesta função, já que para taquigrafar as audiências o funcionário precisa estar presente nas salas onde estas se realizam.

Os postos do setor caracterizam-se principalmente como postos de entrada de dados, encontramos a sua definição no capítulo 2 desta dissertação - **Trabalho informatizado**.

5.1.3 Descrição do posto analisado

Os postos do setor caracterizam-se, principalmente, como postos de entrada de dados, conforme já definidos no capítulo 2 desta dissertação - Trabalho informatizado.

A inadequação ergonômica do mobiliário antigo leva à adoção de posturas estereotipadas que, juntamente com outros fatores, pode contribuir para o desenvolvimento de vários casos de adoecimento relacionados às LER ou DORT.

5.1.4 Descrição da mesa existente

As mesas são do tipo escrivaninha em lâmina de madeira padrão louro freijó, com a parte superior da mesa onde se desenvolvem as tarefas, revestida de laminado plástico de alta densidade, popularmente conhecido por Fórmica (figura 6 e figura 7) e com as seguintes dimensões:

Figura 5: dimensões da mesa existente

L (largura) cm	Ht (altura sup. trabalho) cm	H(altura sup. teclado) cm	P(profundidade total) cm
120	76	71	62

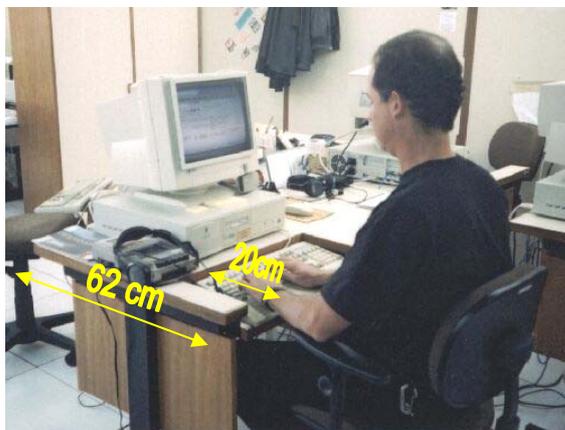


Figura 6: dimensões da mesa existente

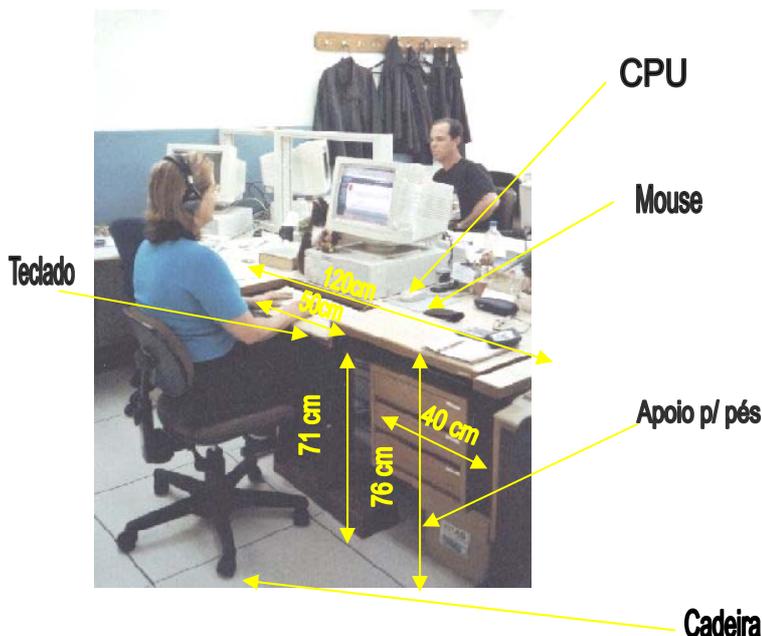


Figura 7: dimensões da mesa existente

O monitor está sobre uma superfície e o teclado sobre outra (figura 6). Trata-se de mesas antigas, utilizadas nos primeiros anos da introdução da informática, quando ainda não se conheciam os problemas posturais causados pelas tarefas e pelo mobiliário no trabalho informatizado. As CPUs dos computadores estão colocadas sobre as mesas, servindo de superfície de apoio aos monitores, elevando ainda mais a altura deste. Vale lembrar que o mouse e o teclado estão em alturas diferenciadas e muito longe um do outro, dificultando o trabalho, já que os dois interagem durante a execução das tarefas (figura 7).

As cadeiras são giratórias, cinco pés com rodízios, com ajustes na altura do assento e na distância e altura do apoio lombar, com apoio para os braços (figura 7).

As deficiências mais significativas, detectadas pelas observações diretas e análise das fotografias realizadas, indicaram problemas de posturas provocados principalmente por:

- falta de espaço para as pernas, (figura 7).
- falta de apoio para os braços, (figura 8), em alguns casos os taquígrafos usam cadeiras com braços para servir de apoio (figura 6) .
- Inadequação da mesa de digitação. Nesta atividade, a dificuldade é conciliar a digitação com o manuseio das notas taquigráficas, as anotações, as fitas, o gravador e fones, material necessário para que as gravações e notas taquigráficas se transformem em arquivos eletrônicos, por meio da entrada de dados pelo teclado do computador, para que, posteriormente,

possa ser consultado. As mesas não oferecem espaço suficiente para apoio de todo o material necessário na realização da tarefa, o que leva à adoção de posturas incorretas. As mesas têm um segundo plano para colocação do teclado que impede uma boa postura das pernas, este plano só tem espaço para o teclado e não possui apoio para braços, nem espaço para o mouse, além disso o teclado e mouse não estão na mesma altura como recomenda a literatura, (MORAES, 2001), (Figura 8).

- A inexistência de regulagem de altura entre cadeira e mesa para atividades rotineiras. Nas mesas fixas, como a atividade envolve, muitas vezes, além da leitura, o manuseio de anotações, com a utilização de folhas de papel e canetas, etc, há uma supersolicitação dos membros superiores e região da coluna.
- Inexistência de espaço para acomodar os objetos pessoais (figura 8).



Figura 8: Deficiências da mesa existente



Anotações

Gravador

Figura 9 – Falta de espaço existente na mesa de trabalho informatizado dos taquígrafos.

As observações permitiram identificar alguns fatores de constrangimentos para os funcionários, mesmo que estes não sejam o objetivo do presente estudo, detectou-se, leiaute de difícil leitura, confuso, espaço físico destinado para acomodar o número de funcionários existentes, pequeno.

5.2 Etapa 2 - Demanda de mesas: Respostas dos questionários

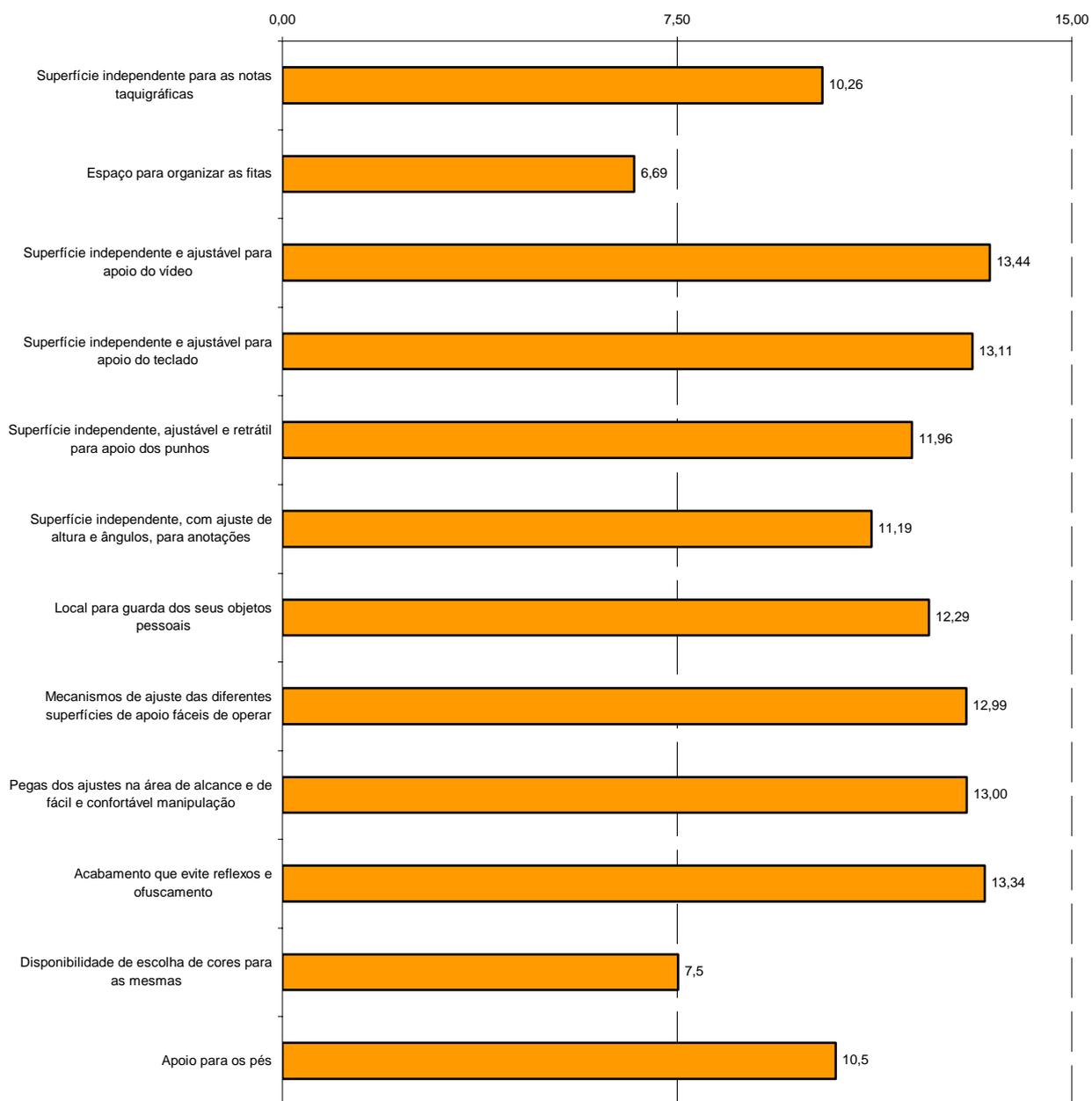


Figura 10 : Gráfico do grau de importância relativo aos itens de demanda ergonômica da mesa de trabalho informatizado dos taquígrafos.

Com base nas respostas verificou-se que a ordem de importância é a seguinte:

1. *Superfície independente e ajustável para apoio do vídeo.* Segundo a literatura este item está relacionado à altura do monitor, um suporte ajustável garante um bom ângulo de visão, evitando posturas desconfortáveis para o pescoço, permitindo que o usuário ajuste o monitor para a altura adequada aos seus olhos. A mesa de trabalho existente é ocupada em torno de 25% da sua extensão pelo monitor (figura 6),

diminuindo consideravelmente o espaço para objetos pessoais e manuseio das notas taquigráficas, conseqüentemente levando a adoção de posturas desconfortáveis.

2. *Acabamento que evite reflexos e ofuscamento.* É um item de demanda de mesas de trabalho informatizado mencionado nas normas nacionais e internacionais (ABNT; ANSI/HFS 100-1988; BSR/HFES 100-2002), a bibliografia não faz menção a esse item como relevante às mesas de trabalho.
3. *Superfície independente e ajustável para apoio de teclado.* A existência de uma superfície independente e ajustável para apoio de teclado facilita a execução das tarefas por parte dos taquígrafos devido a uma melhor adequação da altura dos cotovelos (MORAES, 2000).
4. *Pegas dos ajustes na área de alcance e de fácil e confortável manipulação.* Atualmente, funcionários dos mais diversos percentis, utilizam mesas com as mesmas dimensões, sem possibilidade de regulagens. Se houvesse regulagens nas mesas, as posturas de trabalho seriam mais confortáveis (ANSI/HFS 100-1988; BSR/HFES 100-2002).
5. *Local para guarda de objetos pessoais.* Este item está diretamente relacionado ao espaço da mesa que deve ser suficiente para o usuário realizar as suas tarefas com conforto, permitindo a mobilidade para evitar a fadiga postural e ainda ter espaço para o usuário guardar seus objetos pessoais, já que ele passa a maior parte do tempo trabalhando, sua estação de trabalho deve lhe proporcionar conforto e ainda transmitir algo de pessoal.
6. *Superfície independente, ajustável e retrátil para apoio dos punhos.* Este item é fundamental, evita a flexão dorsal da mão, se o funcionário não apoiar o punho, fadiga rapidamente. Segundo a literatura não é necessário um apoio específico para o punho, a própria extensão do teclado já é suficiente. As pesquisas de Grandjean (1988) e Hunting et al., (1983), demonstram a eficiência do apoio de punhos ao trabalho informatizado.
7. *Superfície independente, com ajuste de altura e ângulos para anotações.* É necessário um espaço para anotações, visto que na mesa atual este espaço

é exíguo, segundo a literatura, os ajustes na altura e os ângulos servem para que tal superfície tenha a altura exata para a tarefa de escrita, o ângulo ajuda o usuário a não inclinar o tronco como maneira de facilitar a leitura do documento.

8. *Apoio para pés*. Embora seja um item indispensável em uma estação de trabalho, assegurando a compatibilidade de dados antropométricos, principalmente em superfícies de trabalho sem ajuste de altura, como é o caso, não teve sua devida importância assegurada pelos funcionários (nono item de importância). Quando questionados sobre estas respostas, justificaram que a falta espaço da mesa atual não proporciona um uso confortável do apoio de pés . Uma vez que nem as pernas dos usuários têm espaço suficiente para serem acomodadas sob as mesas. Cushman *et al.*, (1993), nota que a falta de apoio para os pés acarreta pressão na parte inferior das coxa gerando desconforto.
9. *Superfície independente para notas taquigráficas*, tem a mesma função da superfície independente para o documento fonte, no caso dos taquígrafos.
10. *Disponibilidade de escolha de cores para as mesmas*, como é uma questão estética e não influencia diretamente no conforto durante na realização das tarefas a sua importância na opinião dos taquígrafos é menor.
11. *Espaço para organizar as fitas*, o trabalho nesse setor é digitar o que foi anteriormente gravado, torna-se necessário *um espaço para a organização das fitas*; que embora seja necessário, não é considerado extremamente importante pelos funcionários, pelo fato de que após a transcrição ter sido efetuada as fitas sejam arquivadas pela instituição.

Devido a esse resultado ser inesperado, do item, *acabamento que evite reflexos e ofuscamento*, retornou-se ao local e questionou-se as respostas dadas, se realmente estavam de acordo com as opiniões dos taquígrafos que reafirmaram as suas escolhas. Tal fato explica-se pela grande incidência de luz na sala, onde setor fica localizado, gerando reflexos e ofuscamento nas mesas de trabalho informatizado.

Quando se questionou aos taquígrafos as suas preferência em relação a regulagem da mesa de trabalho informatizado e a existência de uma superfície para manuseio de papel e outra para digitação, as respostas são as seguintes (tabela 8):

Tabela 8 : Preferências dos taquígrafos para mesa de trabalho informatizado.

Preferência	Frequência
Uma mesa de trabalho reta sem regulagem de altura	0
Uma mesa de trabalho reta com regulagem de altura	2
Uma mesa de trabalho com uma superfície para manuseio de papel separada da superfície de digitação, ambas sem regulagem de altura	2
Uma mesa de trabalho com uma superfície para manuseio de papel separada da superfície de digitação, ambas com regulagem de altura	2
Uma mesa de trabalho com uma superfície para manuseio de papel separada da superfície de digitação, com regulagens de altura independentes	10

Dos 13 taquígrafos que responderam aos questionários 10 preferem uma mesa de trabalho com uma superfície para manuseio de papel separada da superfície de digitação, com regulagens de altura independentes. Nenhum taquígrafo prefere uma mesa de trabalho reta e sem regulagem de altura, que equivale a atual mesa de trabalho dos taquígrafos.

Tabela 9 : Frequência da preferência dos taquígrafos para formato da mesa de trabalho informatizado.

Melhor desenho	Frequência
Retangular	2
"L"	7
Semi-círculo	6

Quanto ao desenho tanto o “L” quanto o semi-círculo foram as formas preferidas pelos taquígrafos, somente 2 taquígrafos que além de selecionarem a alternativa retangular selecionaram outra alternativa.

Tabela 10 : Frequência da necessidade dos taquígrafos quanto a local para guarda de objetos

Você precisa	Frequência
Armário	5
Gaveta	10
Prateleira	10

Quanto à necessidade os taquígrafos sentem falta de gavetas e prateleiras.

5.2.1 Cálculo do índice dos principais itens de demanda ergonômica da mesa de trabalho informatizado para taquígrafos.

Tabela 11– Índice dos principais itens de demanda ergonômica da mesa de trabalho informatizado para taquígrafos.

Itens de demanda ergonômica (N = 14)	Média	Mediana	Desvio	Mínimo	Máximo	Índice (%)
7 - Espaço para organizar as fitas	6,79	6,50	4,44	1	13	-40,54
16 - Disponibilidade de escolha de cores para as mesmas	7,57	8,00	4,09	0	14	-33,71
17 - Apoio para os pés	10,43	12,50	4,05	3	15	-8,67
6 - Superfície independente p/ notas taquigráficas	10,46	12,00	4,31	1	15	-8,41
11 - Superfície independente, com ajuste de altura e ângulos, para anotações	11,21	13,00	4,42	0	14	-1,84
10 - Superfície independente, ajustável e retrátil para apoio dos punhos	12,08	13,00	3,73	3	15	5,78
12 - Local para guarda dos objetos pessoais	12,29	13,00	2,67	7	15	7,62
14 - Pegas dos ajustes na área de alcance e de fácil e confortável manipulação	13,00	13,00	1,88	8	15	13,84
9 - Superfície independente e ajustável para apoio do teclado	13,14	13,50	2,11	8	15	15,06
13 - Mecanismos de ajuste das diferentes superfícies de apoio fáceis de operar	13,21	13,50	1,81	8	15	15,67
15 - Acabamentos que evitem reflexos e ofuscamento	13,36	13,50	1,34	11	15	16,99
8 - Superfície independente e ajustável p/ apoio do Vídeo	13,50	13,50	1,65	10	15	18,21
Média das médias (média geral)	11,42					

O índice (tabela 10) está demonstrando que os itens relevantes da demanda ergonômica de uma mesa de trabalho informatizado para os taquígrafos são:

- A variável 14 - Pegas dos ajustes na área de alcance e de fácil e confortável manipulação é 13,84% maior do que a média das médias (11,42).
- A variável 9 - Superfície independente e ajustável para apoio do teclado é 15,06% maior do que a média das médias (11,42).

- A variável 13 - Mecanismos de ajuste das diferentes superfícies de apoio fáceis de opera é 15, 67% maior do que a média das médias (11,42).
- A variável 15 - Acabamentos que evitem reflexos e ofuscamento é 16,99% maior do que a média das médias (11,42).
- A variável 8 - Superfície independente e ajustável p/ apoio do Vídeo é 18.21% maior do que a média das médias (11,42).

5.3 Etapa 3 – Entrevista aberta para identificação da percepção do usuário quanto aos critérios de avaliação - Retorno aos usuários quanto às definições dos critérios.

Com base nos dados levantados foi possível definir os critérios de avaliação; conforto, segurança, praticidade, adaptabilidade e estética conforme a percepção acumulada dos funcionários (Anexo C).

- Dos 9 taquígrafos, 6 buscam *espaço* em uma mesa de trabalho informatizado. Isso se deve ao fato de que a mesa de trabalho utilizada pelos funcionários não tem espaço suficiente para o desenvolvimento das suas tarefas e nem para a guarda de objetos pessoais, causando sérios constrangimentos posturais. Foi citado *conforto* em 4 dos 9 questionários respondidos.
- *Conforto*: Para 100% dos taquígrafos que responderam ao questionário, uma mesa de trabalho confortável deve ter espaço suficiente para desenvolver todas as atividades de taquigrafia, indo ao encontro do que os funcionários buscam em uma mesa de trabalho, *espaço para desenvolver as atividades e conforto*, ter uma *altura adequada*, é citada em 3 dos questionários, devido à altura inadequada da mesa utilizada, durante a realização das tarefas, o que acarreta a elevação dos ombros e a inclinação do tronco.
- *Uma mesa de trabalho prática* - mesa que tem espaço suficiente para desenvolver as tarefas foram citadas 7 vezes. A mesa atual tem sua praticidade comprometida pela falta de espaço para acomodar todo o material necessário.
- *Uma mesa de trabalho adaptável* é caracterizada pelos taquígrafos como uma mesa que pode ser usada nas tarefas de escrita e uso do computador –

multifuncional. Para Guimarães et al, (2001) adaptabilidade é responder a situações de mudança e se adaptar a diversos usuários desenvolvendo tarefas diversas.

- Quanto à *estética* da mesa de trabalho informatizado, foi definida pelos taquígrafos, como uma mesa adequada ao ambiente, com desenho adequado a atividade e que proporcione facilidade de limpeza, sendo este, considerado um item secundário na definição de uma mesa de trabalho informatizado.
- *Mesa desconfortável* para 5 dos 9 taquígrafos é aquela que durante o seu uso leva os usuários a adotarem posturas estáticas, causando constrangimentos posturais devido à falta de espaço, altura inadequada, dificultando o desenvolvimento das tarefas com a mobilidade necessária; é a mesa que não está adequada ao usuário.
- Dos 9 taquígrafos 6 preferem mesas de trabalho *grandes*, os outros três preferem mesas *médias*.

Foi possível constatar através da entrevista aberta que os taquígrafos têm nitidamente definido o que desejam em uma mesa de trabalho informatizado. Buscam espaço para a realização das suas tarefas (degravação das fitas e transcrição das notas taquígráficas para arquivos eletrônicos), em uma mesa confortável que proporcione posturas adequadas, através de uma altura de trabalho ajustada ao usuário com espaço suficiente para as pernas, garantindo mobilidade e permitindo apoio para os braços.

5.4 Etapa 4 - Grau de importância de cada critério de avaliação - Respostas dos questionários.

Os resultados dos questionários foram tabulados em uma planilha eletrônica, obtendo-se as médias das importâncias dos critérios de avaliação das mesas de trabalho informatizado.

Tabela 12 - Grau de importância dos critérios de avaliação das mesas de trabalho informatizado segundo os taquígrafos.

Critérios de avaliação	Média
Mesa deve ser prática	14,96
Mesa deve proporcionar posturas adequadas	14,87
Mesa deve ser confortável	14,81
Mesa deve ser adaptável	14,74
Mesa deve ter espaço para as pernas	14,70
Mesa deve ter altura adequada	14,70
Mesa deve ter espaço para digitação e escrita	14,53
Mesa deve ser segura	14,49
Mesa deve ser grande	14,20
Mesa deve ter gavetas	13,91
Mesa deve ser espaçosa	13,90
Mesa deve ter um design diferenciado	13,20

De acordo com a tabela 12, para os usuários o mais importante é ter uma *mesa prática*, traduzida em ter espaço suficiente para realização das tarefas, como o espaço existente na mesa atual é exíguo para acomodar todos os objetos necessários para o trabalho diário.

A segunda média mais alta é a do critério que diz que a *mesa deve proporcionar posturas adequadas*, que vai ao encontro nesse caso com a questão do espaço.

Logo após vem uma *mesa confortável*, onde novamente é levantada a questão espaço.

A *mesa deve ser adaptável*, é a terceira média mais alta. Para os taquígrafos significa uma mesa com espaço para a tarefa de escrita e para a tarefa de entrada de dados no terminal de vídeo computador.

O critério que menos importa aos voluntários é o *design da mesa*, possivelmente em função dos problemas de dimensionamento a serem resolvidos.

5.5 Etapa 5 - Experimento para comparar dois modelos de mesa em situação real no ambiente de trabalho

5.5.1 Descrição da *mesa proposta*

A mesa de trabalho informatizado para os taquígrafos será adquirida por meio de licitação pelo Tribunal de Justiça do Estado do Rio Grande do Sul, definiu-se por uma mesa já existente no mercado, com aparência agradável e de fácil uso, já que muitas vezes mesas com superfícies de apoio independentes e com regulagens independentes, têm uma aparência menos agradável e o seu uso dificultado pelas muitas regulagens.

A *mesa proposta* para o trabalho informatizado dos taquígrafos tem regulagem na altura, feita no momento da instalação, podendo ser alterada a qualquer momento com o uso de ferramentas apropriadas, apoio para os braços e punhos devido ao seu desenho, espaço para acomodar os objetos necessários ao trabalho e mais os objetos pessoais; possibilita a manutenção do mouse e teclado na mesma altura, próximos um do outro, espaço para a introdução das pernas.

Para o experimento, duas mesas foram emprestadas pelo representante da fábrica, em L (figura 13) – ajustável, com aca

bamento em melamina de baixa pressão no tampo, material de fácil limpeza e estrutura em ferro (Figura 14). A mesa tem:

Figura 11 – Dimensionamento da *mesa proposta* para trabalho informatizado de taquígrafos

L (largura) cm	Ht (altura sup. trabalho) cm	H (altura sup. teclado) cm	P (profundidade total) cm
160x140	70/85	70/85	80

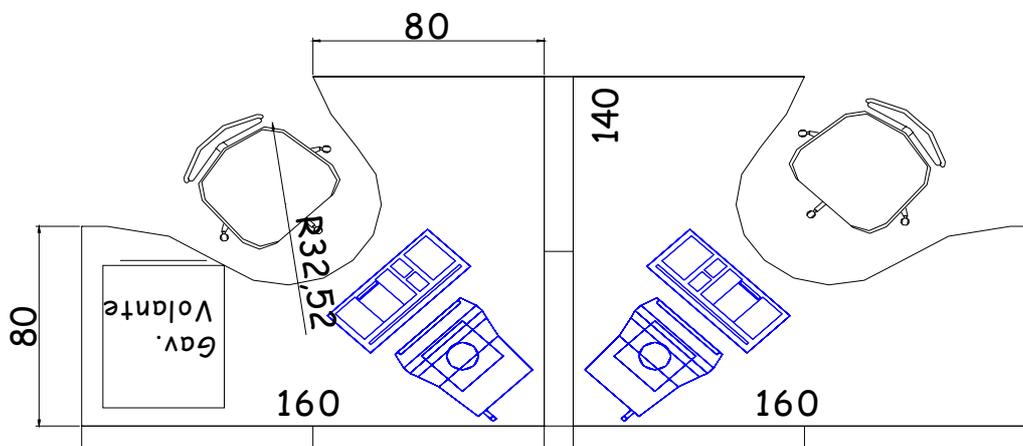


Figura 12 – Dimensionamento da *mesa proposta* para trabalho informatizado de taquígrafos

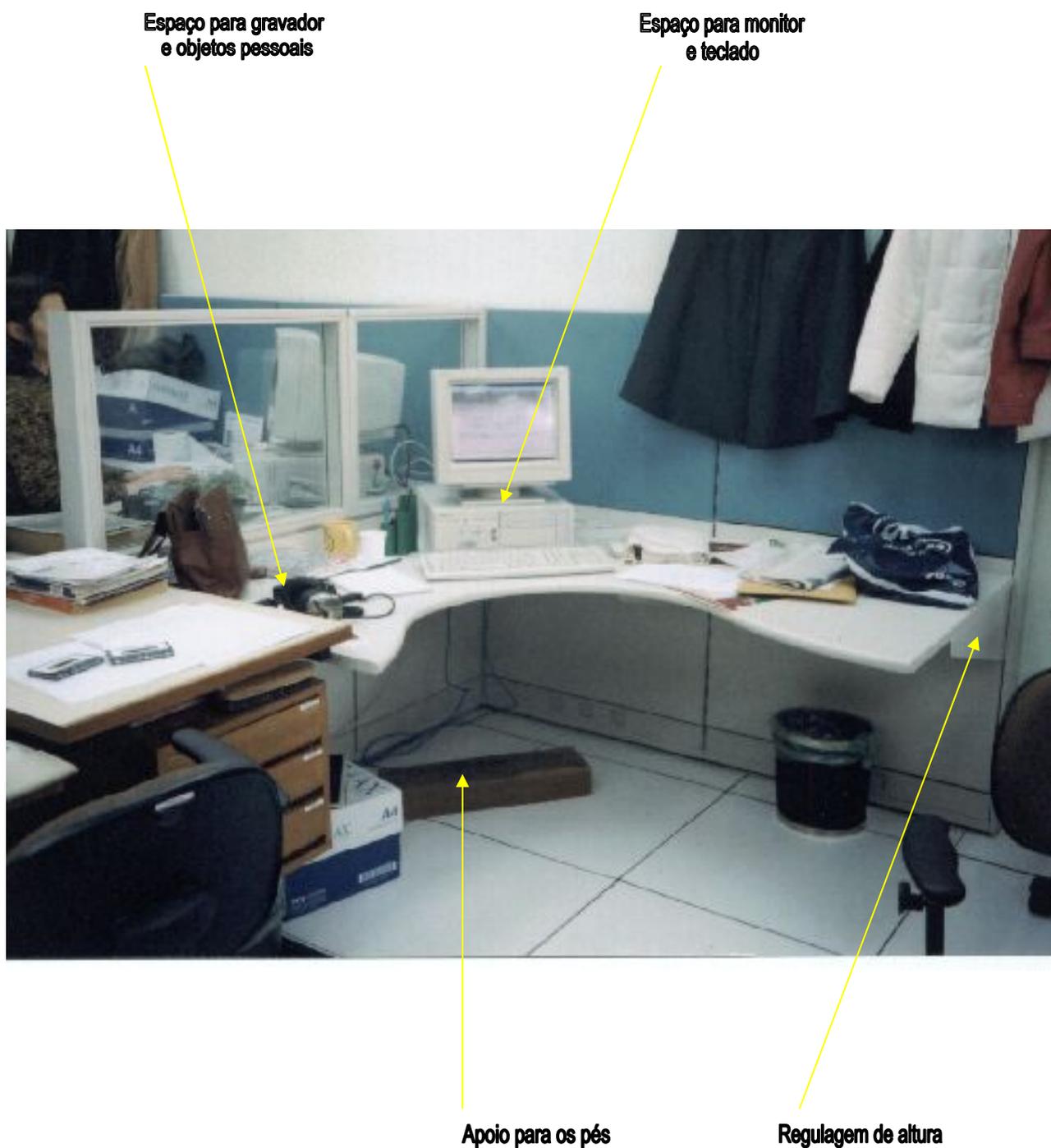


Figura 13 – Regulagem de altura e espaço existente na mesa proposta para trabalho

informatizado

5.5.2 Avaliação da preferência espontânea

A *mesa proposta* é a preferência de 100% dos taquígrafos que participaram do estudo, na avaliação de preferência espontânea (Anexo E), principalmente em função das suas dimensões que proporcionam mais espaço para a realização das atividades.

Foi mencionado, por 5 taquígrafos, que a preferência pela *mesa proposta* é devido à regulagem da altura, através da qual as dimensões da mesa ficam adequadas ao usuário.

Foi citada, por 3 taquígrafos, a possibilidade de apoiar os braços.

A mesa “menos preferida” por 100% dos taquígrafos é a *mesa existente*, devido à falta de espaço.

A questão estética foi citada pelos taquígrafos, que preferem a *mesa proposta* por seu aspecto mais moderno.

Experimento da preferência testada da mesa

O experimento foi realizado durante dois dias consecutivos com cada um dos taquígrafos que participaram voluntariamente, testando inicialmente a mesa existente e em seguida a mesa proposta.

5.5.3 Experimento da preferência testada da mesa

5.5.3.1 Questionário de avaliação de desconforto/dor

O questionário relativo a desconforto/dor (Guimarães *et al*, 1995) foi usado com o intuito de medir a diferença entre a sensação de desconforto/dor entre o início e o final do dia, objetivando verificar as diferenças entre a mesa existente e a mesa proposta.

Resultaram desta coleta dezoito mapas de regiões corporais e escala progressiva de desconforto e dor, preenchidos pelos funcionários.

Os resultados dos questionários foram tabulados em uma planilha eletrônica obtendo-se a média das diferenças para cada região corporal por mesa avaliada.

Os valores positivos dos resultados médios para cada região corporal por mesa avaliada indicam a ocorrência de agravamento do desconforto/dor ao longo do dia. Por outro lado, os resultados negativos indicam a sua diminuição ao longo do dia (tabela 14).

Tabela 13 : Resultados médios durante o dia, para cada região corporal - *mesa existente de trabalho informatizado para taquígrafos X mesa proposta de trabalho informatizado para taquígrafos*

Segmento Corporal	Mesa existente	Mesa proposta
Ombro - lado direito	1,08	0,75
Braço - lado direito	0,64	0,54
Cotovelo - lado direito	0,98	0,51
Ante braço - lado direito	1,29	1,07
Punho - lado direito	1,72	0,72
Mão - lado direito	1,80	0,57
Coxa - lado direito	0,23	0,17
Joelho - lado direito	0,28	0,25
Perna - lado direito	1,27	0,50
Tornozelo - lado direito	0,57	0,54
Pé - lado direito	-1,20	0,70
Ombro - lado esquerdo	1,10	1,00
Braço - lado esquerdo	0,15	0,12
Cotovelo - lado esquerdo	0,46	-0,12
Ante braço - lado esquerdo	0,67	0,05
Punho - lado esquerdo	1,26	0,20
Mão - lado esquerdo	2,75	0,60
Coxa - lado esquerdo	0,72	0,94
Joelho - lado esquerdo	0,38	0,17
Perna - lado esquerdo	0,25	0,43
Tornozelo - lado esquerdo	0,52	0,87
Pé - lado esquerdo	-0,98	1,12
PESCOÇO	1,50	0,70
Região cervical	0,80	0,70
Costas-superior	1,70	1,01
Costas-médio	1,80	1,17
Costas-inferior	2,20	-0,40
Bacia	1,30	1,60

- A tabela 13 demonstra que na mesa existente tem-se dois pontos de diminuição do desconforto/dor ao longo do dia, pé direito e pé esquerdo.

- Com relação à *mesa proposta* houve diminuição do desconforto/dor durante o dia no cotovelo esquerdo, possivelmente ocasionados pela possibilidade de apoio do braço sobre a mesa e a diminuição sentida na parte inferior das costas é em função da manutenção de uma postura mais ereta na realização das tarefas, não possibilitada pela *mesa existente* em função da existência da superfície de apoio do teclado que mantém os taquígrafos distantes da superfície onde estão as anotações, fazendo com que estes se curvem para poderem visualizá-las melhor.

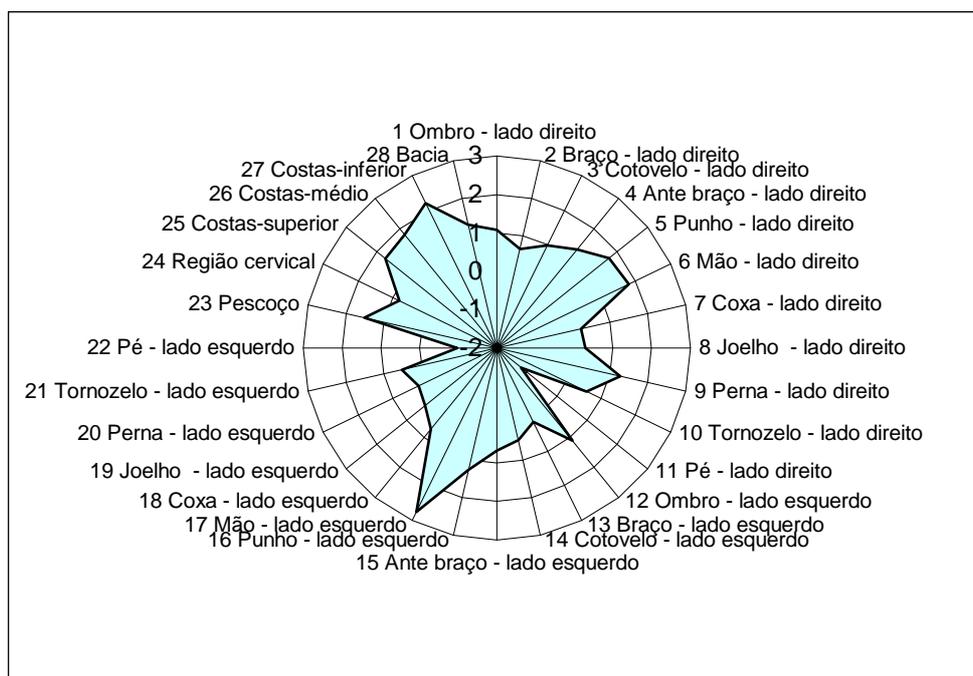


Figura 14 – Gráfico diferença média desconforto/dor do início e final dia dos segmentos corporais na mesa de trabalho informatizado *existente* para taquígrafos.

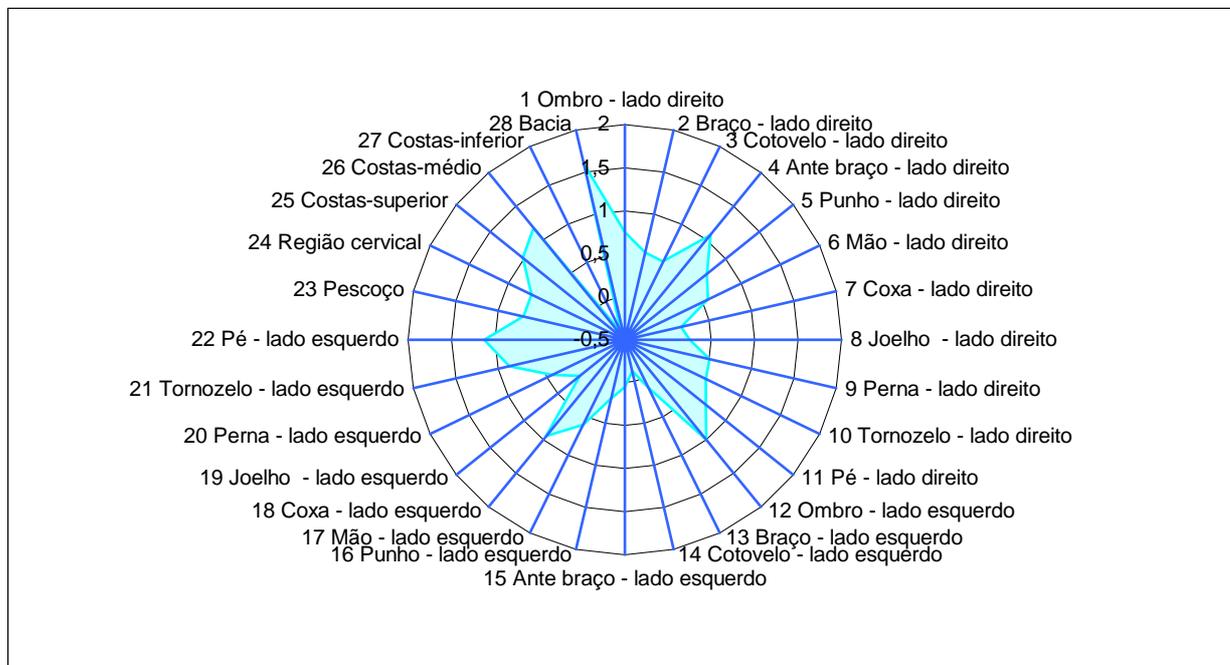


Figura 15 - Gráfico diferença média desconforto/dor do início e final dia dos segmentos corporais na mesa de trabalho informatizado *proposta* para taquígrafos.

Conforme o gráfico (figura 15), a menor área relativa ao desconforto/dor, ocasionado pela *mesa existente* durante o dia foi a região dos pés tanto no lado esquerdo quanto no direito. Porém a região de mais desconforto/ dor foi a da mão esquerda.

A *mesa proposta* causou segundo o gráfico (figura 16) mais desconforto/ dor, durante o dia, na região dos ombros. Já a área relativa de menor desconforto/ dor foi a das costas inferior, explicada pelo fato de a mesa ter mais espaço para a acomodação dos objetos de trabalho, o que resulta em um número menor de posturas estáticas, principalmente de inclinação do tronco.

5.5.3.2 Questionário para avaliação da satisfação com relação às mesas

Os resultados dos questionários foram tabulados em uma planilha eletrônica, obtendo-se as médias da satisfação por parte dos taquígrafos em relação aos critérios de avaliação das mesas de trabalho informatizado.

Tabela 14: Grau de satisfação relativo a cada critério de avaliação para mesa de trabalho informatizado existente/proposta.

Grau de satisfação critério de avaliação da mesa de trabalho	Média mesa existente	Média mesa proposta
Mesa confortável	1,87	14,11
Mesa segura	3,12	13,66
Mesa adaptável	2,44	12,27
Mesa prática	2,27	12,99
Mesa adaptável	2,46	14,84
Mesa com aparência agradável	1,39	12,14

A média da satisfação quanto aos critérios de avaliação da *mesa proposta* é muito superior se comparada à *mesa existente*.

5.6 Etapa 6 – Ordem de preferência após o experimento

A preferência de 100 % dos taquígrafos é a da *mesa proposta* (Anexo J), as mesmas respostas encontradas na avaliação de preferência espontânea, feita antes do início dos testes. Validando a *mesa de trabalho proposta*, principalmente em função do espaço oferecido por esta mesa, onde os taquígrafos têm a possibilidade de desenvolver todas as atividades e ainda podem acomodar todos os utensílios de trabalho e os objetos pessoais. A regulagem da altura também foi um item mencionado nas respostas dos taquígrafos.

6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As observações e entrevistas realizadas demonstram que é necessário oferecer uma mesa de trabalho com espaço suficiente para acomodar todo o material utilizado para desenvolver as tarefas de trabalho informatizado da função taquígrafo, com altura adequada a essas tarefas e apoio para os braços, já que as queixas de desconforto/dor identificadas nos questionários aplicados confirmam a observação de que o trabalho realizado resulta em grande exigência dos membros superiores, podendo ser minimizadas através da aplicação dessas sugestões listadas.

Na aplicação dos questionários para verificar a importância dos itens de demanda, os taquígrafos priorizaram itens relevantes para a literatura técnica no projeto de uma mesa de trabalho informatizado, exceto na priorização do item “*acabamentos que evitem reflexos e ofuscamentos*” que ficou em segundo lugar. Explicado pelo fato de que na sala onde foi realizado os experimentos há uma incidência muito forte de luz solar, causando reflexos e ofuscamentos.

Na avaliação da satisfação dos taquígrafos em relação às mesas, feita com critérios previamente definidos pelos próprios taquígrafos, tem seus resultados seguramente influenciados por aspectos subjetivos, pois a maioria dos critérios (conforto, praticidade, segurança e adaptabilidade) os taquígrafos definiram como espaço suficiente para a realização das tarefas.

Através da avaliação indireta das mesas, a partir dos resultados do questionário de desconforto/dor aplicados durante o experimento, conclui-se que a *mesa proposta* tem um aumento na dor dos taquígrafos durante o dia menor que na *mesa existente*.

Os resultados obtidos indicam a preferência dos funcionários pela *mesa proposta* em relação à *mesa existente*, principalmente pelo espaço disponível na *mesa proposta*, que permite acomodar todos os objetos de trabalho mais os objetos pessoais, da possibilidade de regulagem de altura e apoio para os braços sem o uso de cadeiras com braços. Visto que, ao diagnosticar o posto de trabalho existente dos taquígrafos, evidenciam-se situações de risco ou doença, principalmente no tocante às posturas de trabalho, como torção do tronco e pescoço, muitas vezes determinadas por constrangimentos no mobiliário, devido à falta de espaço para acomodar equipamentos de informática, as notas taquigráficas, as anotações, as fitas gravadas nas audiências, a inexistência de apoio para os braços.

Com estações de trabalho informatizado que permitem acomodar o hardware, os objetos de trabalho, os objetos pessoais e os membros dos operadores, sem gerar tensionamentos musculares e posturas forçadas, as chances de desenvolver DORT ficam reduzidas.

A principal dimensão, segundo a literatura e as normas nacionais e internacionais, a serem observadas em um projeto de estação de trabalho informatizado é a altura das mesas e do teclado, incluindo a previsão do vão para as coxas na parte inferior da mesa. Recomenda-se que seja regulável, mantendo os terminais de vídeo e teclados, na altura e posição adequadas, proporcionando espaço para acomodar sob a superfície de trabalho as pernas, além de ser de material anti-reflexivo, para evitar incidências desagradáveis de reflexos luminosos nos olhos dos usuários.

07 CONCLUSÃO

Esta dissertação ratifica que ao se definir uma mesa de trabalho informatizado deve-se analisar as tarefas desenvolvidas durante o expediente no posto de trabalho, para garantir que este posto de trabalho esteja adaptado ao uso, garantindo não apenas eficiência e a produtividade dos sistemas desenvolvidos, mas também a solução dos problemas de saúde, segurança, conforto e bem estar.

O uso da ergonomia participativa que destaca a necessidade de ouvir e considerar as opiniões e avaliações dos usuários garante mais consistência aos argumentos e as propostas de soluções, facilitando a implementação da mesa de trabalho informatizado para os taquígrafos do Tribunal de Justiça do Estado do Rio Grande do Sul, principalmente devido ao apoio do grupo pesquisado. Além disso, os métodos e técnicas utilizados, como observação assistemática e sistemática, registro de comportamentos, entrevistas não estruturadas e semi-estruturadas, verbalizações, permitem de fato pesquisar a usabilidade de produtos e de mesas de trabalho informatizado em situação real de trabalho, considerando as características das tarefas e dos usuários, o que possibilita construir um quadro elucidativo em relação a questões de grande importância na especificação e desenvolvimento de produtos que atendam às diversas necessidades dos usuários, garantindo assim um resultado mais efetivo.

Os resultados demonstram a preferência por parte dos taquígrafos por mesas de trabalho informatizado que ofereçam espaço para realização das tarefas e que proporcionem uma redução do estresse postural, fundamental no projeto de mesas de trabalho informatizado.

A mesa de trabalho informatizado em questão, até pelas tarefas ali desenvolvidas, configura-se como fonte de desgaste e corroboram para os índices de desconforto/dor encontrados no Diagrama Corporal. É possível ainda afirmar que o custo humano da atividade em taquígrafia agrega diferentes cargas as quais estão no cerne do surgimento de doenças ocupacionais a médio e longo prazo, embora não tenham sido abordadas nesta pesquisa.

Até poucos anos atrás, em geral, era aceito que quanto maior número de variáveis ajustáveis, mais conforto seria proporcionado ao trabalhador. Entretanto, verificou-se que isso, além de onerar os custos, nem sempre funcionava na prática. Prefere-se adotar apenas algumas dimensões ajustáveis no posto de trabalho, combinadas com a mobilidade do monitor. Sendo assim ao projetarmos a estação de trabalho para os taquígrafos não levamos em conta todas as superfícies e ajustes sugeridos por Moraes (1998), mesmo por que não

existem empresas habilitadas pelo Tribunal de Justiça a fornecer mesas que tenham os ajustes propostos por Moraes (1998).

Devido ao pouco tempo disponível para a realização do experimento em função do prazo para a determinação da mesa a ser adquirida para o trabalho informatizado dos taquígrafos pelo Tribunal de Justiça e da necessidade de habilitação de fornecimento da empresa por parte do Tribunal realizou-se o experimento com uma única mesa de trabalho.

A análise ergonômica da condição de trabalho do servidor público é pouco registrada na literatura, também pelo fato de não se permitir pesquisas profundas nas instituições por pesquisadores que não tenham contato com o serviço público. No poder judiciário este problema agrava-se mais ainda devido à necessidade de sigilo em muitas tarefas executadas pelos servidores. Recomenda-se que se aplique técnicas de levantamento ergonômico, em unidades quer do judiciário, quer de outros órgãos do serviço público no sentido de consolidar dados e, naturalmente ações visando a uma melhoria efetiva na condição de trabalho dos servidores.

A grande quantidade de objetos utilizados nas diferentes tarefas dos taquígrafos poderá, no futuro, ser tratada por mídia eletrônica, o que reduzirá de forma expressiva esses riscos posturais encontrados na tarefa atualmente. Entretanto, com estas tarefas otimizadas, o ritmo de realização dos serviços com o auxílio do computador será ainda mais intenso, o que provavelmente irá gerar novas demandas no enfrentamento desta realidade informatizada.

REFERÊNCIAS

- AGILENT TECHNOLOGIES. *Working in Comfort*. 395 Page. Mill Palo Alto, California 2002.
- ANDERSSON, G.; ORTENGREN, R. Myoelectric back muscle activity during sitting. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, Suplemente 3. 73-90. 1974.
- ANSI/HFS 100-1988. *American National Standard for Human Factors Engineering of Visual Display Terminal Workstation*. Human Factors society Inc.
- AYOUB, M. Work place design and posture. *Human Factors*, 15(3), 265-268.1973.
- BARBOZA, TANIA SILVA; NASCIMENTO, NIVALDA MARQUES DO. Avaliação ergonômica de estações de trabalho de escritório de engenharia. I ENCONTRO ÁFRICA - BRASIL DE ERGONOMIA V CONGRESSO LATINO - AMERICANO DE ERGONOMIA IX CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA III SEMINÁRIO DE ERGONOMIA DA BAHIA. CONGRESSO DE ERGONOMIA. ABERGO 1999- Salvador.
- BARNES, R, M. *Motion and time study*. New York. Wiley 1936.
- BARTOLOMEU, TEREZA ANGÉLICA; TEDESCO, ROSANA P.R.; ADIB, STAVOS WROBEL; PETROSKI, LUIZ ; BASTOS, ROGÉRIO CID. *Avaliação do mobiliário de um laboratório de informática destinado a crianças de 5 a 11*. Programa de pós-graduação Santa Catarina - CONGRESSO DE ERGONOMIA. ABERGO 1999- Salvador.
- BAWA, JOANNA. *Computador e saúde*. São Paulo: Summus,1997. 230 p.
- BENDIX, T. Seated trunk posture at various seat inclinations, seat heights, and table heights. *Human Factors*, 26, p. 695-703. 1986.
- BRIDGER, R. S. *Introduction to ergonomics.*, Mc Graw Will, New York, 1995
- BRIDGER, R. S. Postural adaptations to a sloping chair and worksurface. *Human Factors*, 30:237-247. 1988
- BSR/HFES 100. *Human Factors Engineering of Computer Workstations*. Santa Monica. HUMAN FACTORS AND ERGONOMIC SOCIETY
- BURT, S.; HORNUNG, R.; FINE, L *Hazard evaluation and technical assistance report: Newsday, Inc., Melville, NY. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health*, NIOSH Report No. HHE 89-250-2046. 1990
- BUSTAMANTE, A. *Diseño ergonômico, em la pervencion da la enfermedad laboral*. Madrid: Diaz de Santos, 1995.
- CAKIR, A.; HART, D. J.; STEWART, T.F.M. *Occupational biomechanic*. New York, John Wiley & Sons, 1980. 454 p.

- CHAFFIN, DON B.; ANDERSON, GUNNAR B. J. *Visual display terminal*. New York, John Wiley & Sons, 1984.
- CHAFFIN, D. B.; ANDERSSON, G. B. *Occupational Biomechanics*. 2^a. ed. New York: John Wiley & Sons, 1991.
- CORLETT, E.N.; BISHOP, R.P. *A technique for assessing postural discomfort*. *Ergonomics*, 1976.
- CORLETT, E.NIGEL. *The evolution of posture and this effects*. In: WILSON, JOHN R.; CORLETT, E. NIGEL. *Evolution of human work – A practical ergonomics methodology*. Taylor & Francis. Lodres, 1995. pp 663-713.
- COURY, HELENICE JANE COTE GIL. *Trabalhando sentado: manual para posturas confortáveis*. São Carlos, SP, Editora da UFSCAR, 1994, 114 p.
- COUTO, HUDSON DE A. *Ergonomia Aplicada ao Trabalho, Manual Técnico da Máquina Humana*. Belo Horizonte, Ergo Editora, 1995, 353 p.
- DE WALL, M. VAN RIEL M.P.J.M; SINIJERS, C.J. *The effect on sitting posture of a desk with a 10-degree inclination for reading and writing*. *Ergonomics*, 34 – 575-584. 1991.
- CUSHMAN, WILIAM H. *Workpalce Design*, In RODDGERS, Suzane H; EGGLETON, Elizabeth M. *Ergonomic design for people work*. New York, Van Nostrand Reinhold, 1983, vol 1.
- DIFFRIENT, Niels; TILLEY, Alvin R.; HARMAN, David. *Human scale 4/5/6*. Massachusetts, The MIT Press, 1981a.
- DIFFRIENT, Niels; TILLEY, Alvin R.; HARMAN, David. *Human scale 7/8/9*. Massachusetts, The MIT Press, 1981b.
- DUL, Jan. WEERDMEESTER, B. *Ergonomia prática*, São Paulo, Edgard Blücher, 1995, 147p.
- EASTAMAN, M .C.; KAMON, E. *Posture and subjective evaluation at flat and slanted desks* .*Human Factors*, 18 (1), 15-26. 1976.
- FAUCETTE, J.; REMPLER, D. VDT – Related Musculoskeletal Symptoms: Interaction Between Work Postura And Phschosocial Work Factors. *American Journal Industrial And Medicine*. 26, 597-612. 1994.
- FINOCHIARO, J.; ASSAF, D.L.; FINOCHIARO. *Manual de prevenção de lombalgias*. São Paulo, Lex, 1978. 269 pg.
- FOGLIATTO, FLÁVIO; GUIMARÃES, LIA BUARQUE DE MACEDO. Design macroergonômico: uma proposta metodológica para projetos de produtos. *Produto & Produção*, Porto Alegre, Vol 3, 1999. 1-15 p.
- GRANDJEAN, E. *et al*. Preferred VDT workstation setting body posture and physical impairments. *Applied Ergonomics*, 15.2, 1984. p. 99-104.
- GRANDJEAN, ETIENNE. *Manual de Ergonomia*. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul, 1998.
- GRANDJEAN, ETIENNE. Design of VTD workstation in Salvendy, G., *Handbook of human factors*, New York, Jonh Wiley & Sons, 1987. p. 1359-1397
- GRANDJEAN, ETIENNE. *Fitting the task to the man; A textbook of occupational ergonomic*. London, Taylor and Francis, 1988. 4th ed.

- GRIECO, A. Sitting posture : An old problem and a new one. *Ergonomics*, 1986, 29: 345-372 p
- GRIECO, *et al.* Criteria for the Ergonomic evaluation of work chair. *PROCEEDINGS: OF WORK WITH DISPLAY UNITS INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE*, 5 th, 1997. Waseda University, Tokio, Japan.
- GUIMARÃES, LIA BUARQUE DE MACEDO; FISCHER, DANIELA. LINDEN. JULIO CARLOS DE SOUZA VAN DER. KAMITA, SILVÉRIO FONSECA. Avaliação de assentos de trabalho em laboratório. 3^o CONGRESSO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO, Florianópolis, 2001.
- HELANDER, M. G., ZHANG, L. Field studies of comfort and discomfort in sitting. *Ergonomics*, 1997, vol 40, n° 9, 895-915.
- HELANDER, M.G; ZHANG, L.; DRURY, C.G. Identifying factors of comfort and discomfort in sitting. *Human Factors*, 1996. 38(3), pp. 377-389.
- HOSTENSKY, ELKA LIMA; AVIANI, FRANCISCO LEITE; FERREIRA, MÁRIO CÉSAR; CORDEIRO, VALESKA RODRIGUES VELLOSO; MENEZES, WLADIMIR JATOBÁ DE. Organização do Trabalho, Atividade e Custo Humano em Taquigrafia. VII CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ERGONOMIA – I SEMINÁRIO BRASILEIRO DE ACESSIBILIDADE INTEGRAL – XII CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA – ABERGO – RECIFE, 2002.
- HUNTING, W.; LAULIBLI Th.; GRANDJEAN, ETIENNE. Constrained postures of VDU operators, In GRANDJEAN, E.; VIGLIANI, E. (ed). *Ergonomic aspects of visual display terminals*. London, Taylor & Francis, 1983.
- IIDA, ITIRO. *Ergonomia: projeto e produção*. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 1998.
- IIDA, ITIRO *et al.* O valor do produto para os consumidores: mesas para microcomputadores e mesas de digitador. *Estudo em design, Rio de Janeiro: Associação de Ensino de Design do Brasil*, v7, n° 2, 1999.
- KARLQVIST, L.; HAGBERG, M.; SELIN, K. Variation in upper limb posture and movement during word processing with and without mouse use. *Ergonomics*, vol 37, pg.1261-1267, 1994.
- KARLQVIST, LENA. A process for development, specification and evaluation of VDU work tables. *Applied Ergonomics*, vol 29, n° 6, pg. 423-432, 1998.
- KNEAVE. *Fittin Engineering*, 1985.
- LAVILLE, ANTOINE. *Ergonomia*. São Paulo, EPU. 1977. 99 p.
- LIMERICK, R. BURGESS; PLOOY A; ANKRUM D. R. The effect of imposed and self-selected computer monitor height on posture and gaze angle. *Clinical Biomechanics* 13-584-592.1998.
- LINDEN, JÚLIO VAN DER. Identificação dos itens de demanda ergonômica em escritórios informatizados. - Universidade Federal do Rio grande do Sul - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. 1999 –Porto Alegre.
- LIPS, W.; WEICKHARDT, U.; BUCHBERGER, J.; KRUEGER, H. *Le Travail à l' écran de visualization*. Paris , SUVA / CNA / INSAI, 1991. 5e édition. 63p
- MANDAL, A. C. The seated man (Homo Sedens). The seat work position. Theory and practice. *Applied Ergonomics*, 12,2. 1981. p. 19-26.

MANDAL A.C. Investigation of the lumbar flexion of the seated man. *In International Journal of Industrial Ergonomics*, 1991, 8: 75-87

MORAES, ANA MARIA D; GOMES, VALÉRIA BARBOSA. *Ergonomia: conceitos e aplicações*. Rio de Janeiro , 2AB, 2000, 2ª ed., 136p.

MORAES, ANA MARIA D. Avaliação ergonômica de mesas e cadeiras para terminais de vídeo. Artigo publicado nos Anais do 2º CONGRESSO LATINO AMERICANO E 6º SEMINÁRIO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, Florianópolis, 1993.

MORAES, ANA MARIA D; MONT'ALVÃO, CLAUDIA R. Ergonomia e custos humanos posturais do trabalho sentado em atividades técnico administrativas. *Produto & Produção*, Vol. 4 ,nº 3, pg. 40-61, out. 2000.

MORAES, ANA MARIA D; QUARESMA, MANUELA. Aplicando a antropometria ao design de produtos – Estações de trabalho e mobiliários. *Estudos em Design*, v.8 nº 3, pg. 27-51, set. 2000, Rio de Janeiro.

MORAES, ANA MARIA DE. *Ergonomia e usabilidade de produtos, programas, informação*. Em MORAES, Ana Maria. FRISONI, Bianca C. Rio de Janeiro , 2AB, 2001. 208p

MORAES, ANA MARIA DE & SOARES, MARCELO M. *Ergonomia no Brasil e no Mundo: um quadro, uma fotografia*. Rio de Janeiro , 1989.

MORAES, ANA MARIA; GOMES, VALÉRIA BARBOSA; Ergonomia e custos humanos posturais do trabalho sentado em atividades técnico administrativas. *Produção Produto*, VOL 4 , N. 3 P. 40-61, Porto Alegre, out. 2000

OCCHINPINTI, E.; COLOMBINI, D. Biomechanical, electromyographical and radiological study of seated posture. In: CORLETT et al. *The ergonomics of working posture London*: Taylor & Francis, 1986. p. 331-34.

OLIVER J. ; MIDDLEDITCH A. *Anatomia funcional da coluna vertebral*. Rio de Janeiro, RJ, Revinter. 1998.

PHEASANT, B. *Bodyspace Athropometry Eergonomics and Design of Work*. (2ª edição). London, Taylor and Francis, 1996, 224p.

PANERO, J.; ZELNIK, M. *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*. México 1993, 320p.

PORTER, J.M.; GYI, DE. ROBERTSON. J. Evaluation of a tilting computer desk. In *Contemporary Ergonomics*, EJ Lovesy. Taylor and Francis, London, 1992

RIO, RODRIGO PIRES DO; PIRES, LUCÍNIA. *Ergonomia: fundamentos da prática ergonômica*. 2ª ed. Belo Horizonte, Editos Helth, 1999, 199 p.

SANDERS, MARK; CORMICK, J. MC. *Human factors in engineering and design*. 7ª ed. New York, Mc Hill, Inc, 1993.

SANTOS, NERI DOS; DUTRA, ANA REGINA DE AGUIR; RIGHI, CARLOS ANTÔNIO RAMIREZ; FIALHO, FRANCISCO ANTONIO PEREIRA; PROÊNÇA, ROSSANA PACHECO DA COSTA. *Antropotecnologia : A Ergonomia dos Sistemas de Produção*. Curitiba. Gênese, 1997, 334 p.

SAUTER, S; SCHLEIFER, L.; KNUTSON, S. Work posture, work station design and musculoskeletal discomfort in a VDT data entry task. *Human Factors* 33, 151-167, 1991.

SILVA, DOROTÉA BUENO DA; GUEDES, DIMITRI TAURINO; PEREIRA, ANA PAULA DE JESUS TOMÉ; MÁSCULO, FRANCISCO SOARES. Análise da qualidade ergonômica dos mobiliários para computador no município de João Pessoa - Universidade Federal da Paraíba - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Cidade Universitária, Campus I, João Pessoa, PB. ABERGO 2002 – Recife.

SILVA, ELOÍSA MONTEIRO. Análise da preferência de cadeiras para diferentes tipos de trabalhos de escritório. - Universidade Federal do Rio grande do Sul - Tese do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. 2003 –Porto Alegre.

SILVERSTEIN, BARBARA A. The role of ergonomic standards in reducing work-related musculoskeletal disorders. *International Perspectives on Ergonomics*. Toronto: Steelcase, 1994. V.1, pg. 17-19.

SQUIRES, P.C. The shape of normal work area. New London, CT Navy Department, *Bureau of Medicine and Surgery*, Medical Research Laboratory. 1956.

TISSARAND, M.; SAULINER, H. Dimensionnement des postes de travail. In: *Cahiers de Notes Documentaires*. Paris, Institut National de recherche et de Sécurité, 1982.

WALL TD. Job redesign and employee participation. *In Psychology at work*. PB Warr. Penguin Books, New York.1980.

APÊNDICE A

Questionário relativo à demanda de mesa trabalho informatizado dos taquígrafos

Prezado colega!

A sua opinião sobre mesa de trabalho É MUITO IMPORTANTE. Solicitamos, então que você marque na escala a resposta que melhor representa sua opinião com relação aos diversos itens apresentados. As informações são sigilosas para o trabalho que esta sendo desenvolvido em conjunto com vocês.

MARQUE COM UM X:

MASCULINO

FEMININO

DESTRO

CANHOTO

AMBIDESTRO

Exemplo:

1. Facilidade de preenchimento deste questionário:

nada importante		muito importante
-----------------	--	------------------

Marque na escala qual o grau de importância dos seguintes itens, relacionados com sua mesa de trabalho, para você:

1. Superfície independente para notas taquigráficas.

nada importante		muito importante
-----------------	--	------------------

2. Espaço para organizar fitas.

nada
importante

muito
importante

3. Superfície independente e ajustável para apoio do teclado.

nada
importante

muito
importante

4. Superfície independente e ajustável para apoio do teclado.

nada
importante

muito
importante

5. Superfície independente, ajustável e retrátil para apoio dos punhos.

nada
importante

muito
importante

6. Superfície independente, com ajuste de altura e ângulos, para anotação.

nada
importante

muito
importante

7. Local para guardar objetos pessoais.

nada
importante

muito
importante

8. Mecanismos de ajuste das diferentes superfícies de apoio fáceis de operar.

nada
importante

muito
importante

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

nada
importante

muito
importante

10. Acabamento que evite reflexos e ofuscamento.

nada
importante

muito
importante

11. Disponibilidade de escolha de cores para as mesas.

nada
importante

muito
importante

12. Apoio para os pés.

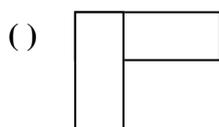
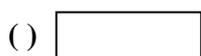
nada
importante

muito
importante

13. Você prefere:

- Uma mesa de trabalho reta sem regulagem de altura;
- Uma mesa de trabalho reta com regulagem de altura;
- Uma mesa de trabalho com uma superfície para manuseio de papel separada da superfície de digitação , ambas sem regulagem de altura;
- Uma mesa de trabalho com uma superfície para manuseio de papel separada da superfície de digitação , ambas com regulagem de altura;
- Uma mesa de trabalho com uma superfície para manuseio de papel separada da superfície de digitação , ambas com regulagem de altura independentes;

14. Melhor desenho da mesa é:



outro. Qual?

15. Você precisa de:**() Armário Quantos? _____****Para que? _____****() Gaveta Quantas? _____****Para que? _____****() Prateleira Quantas? _____****Para que? _____**

APÊNDICE B

Questionário relativo avaliação do grau de importância dos critérios de avaliação para mesa de trabalho informatizada dos taquígrafos.

Prezado colega!

A sua opinião sobre mesa de trabalho É MUITO IMPORTANTE. Solicitamos, então que você marque na escala a resposta que melhor representa sua opinião com relação aos diversos itens apresentados. As informações são sigilosas para o trabalho que esta sendo desenvolvido em conjunto com vocês.

MARQUE COM UM X:

MASCULINO

FEMININO

DESTRO

CANHOTO

AMBIDESTRO

Exemplo:

1. Facilidade de preenchimento deste questionário:

nada importante		muito importante
-----------------	--	------------------

Marque na escala qual o grau de importância dos seguintes itens, relacionados com sua mesa de trabalho, para você:

1. A mesa deve ser confortável.

nada importante		muito importante
-----------------	--	------------------

2. A mesa deve ser espaçosa.

nada importante		muito importante
-----------------	--	------------------

3. A mesa deve ser prática.

nada
importante

muito
importante

4. A mesa deve ser segura.

nada
importante

muito
importante

5. A mesa deve ser Adaptável.

nada
importante

muito
importante

6. A mesa deve proporcionar posturas adequadas.

nada
importante

muito
importante

7. A mesa deve ter gavetas.

nada
importante

muito
importante

8. A mesa deve ter espaço para digitação e escrita.

nada
importante

muito
importante

9. A mesa deve ter espaço para as pernas.

nada
importante

muito
importante

10. A mesa deve ter altura adequada.

nada
importante

muito
importante

11. A mesa deve ter design diferenciado.

nada
importante

muito
importante

12. A mesa deve ser grande.

nada
importante

muito
importante

APÊNDICE C

Quadro da percepção do usuário quanto aos critérios de avaliação das mesa de trabalho informatizado segundo os taquígrafos.

Funcionário	1	2	3
Busca na mesa de trabalho	- praticidade - espaço - ergonomia	- tamanho - conforto - espaço	- espaço - ergonomia
Confortável	- prática - espaçosa - ergonômica - pernas livres	- espaçosa - espaço p/ pernas	- altura adequada - espaço - gavetas
Prática	- espaçosa - com gavetas	- espaçosa	- espaçosa
Segura	- ergonomicamente correta	-	- sem bordas retas - estável - gavetas c/ chaves
Adaptável	- espaço p/ escrita e computador	- espaço amplo - espaço p/ escrita e computador - multifuncional	- espaço p/ escrita e computador
Estética	-	-	- design - fácil limpeza
Desconfortável	- pouco espaço - falta de mobilidade	-	- pequena - altura inadequada
Grande ou pequenas	- grandes	- grandes	- grandes

Funcionário	4	5	6
Busca na mesa de trabalho	- funcionalidade	- funcionalidade - espaço	- conforto
Confortável	- espaço suficiente p/ atividades - ferramentas a mão	- altura adequada - espaçosa - prática - segura	- espaçosa - apoio dos braços e cotovelos
Prática	- adaptada as medidas do usuário - espaço p/ equipamentos e atividades	- funcionalidade	- desenvolvimento das atividades
Segura	- previne a LER e DORT	- feita segundo as normas - resistente - bom material	- não cause constrangimentos posturais
Adaptável	- facilmente customizada	-espaço p/ escrita e computador	- regulável - adaptada as medidas do usuário
Estética	- adequada ao ambiente	- adequada ao ambiente	- secundário
Desconfortável	- constrangimentos posturais	- constrangimentos posturais	- altura inadequada - falta de apoio p/ braços - falta de espaço p/ pernas
Grande ou pequenas	- médias – proporcionais as atividades	- grandes	- espaço p/ acomodar objetos de trabalho

Funcionário	7	8	9
Busca na mesa de trabalho	- conforto - espaço - ergonomia	- conforto - espaço - praticidade	- dimensões adequadas - organização - limpeza
Confortável	- espaço - evite constrangimentos posturais	- altura adequada - espaço suficiente p/ atividades	- espaço suficiente p/ atividades
Prática	- espaço p/ desenvolver as atividades	- facilita o trabalho	- confortável - espaço p/ desenvolver atividades
Segura	- evite constrangimentos posturais	- sem borda retas - altura adequada	- estável - confortável - atenda as necessidades
Adaptável	- multifuncional	- adaptada às necessidades	- multifuncional
Estética	- bom aspecto	- desenho e cores agradáveis	- revestimento adequado - facilidade de limpeza - formato do tampo em L
Desconfortável	- cause constrangimentos posturais - pequena	- cause constrangimentos posturais - dificulta o trabalho	- pouco espaçosa - constrangimentos posturais
Grande ou pequenas	- espaço p/ objetos de trabalho	- grandes	- grande

APÊNDICE D

COMPARATIVO NORMAS X MESA EXISTENTE X MESA PROPOSTA X ANTRPOMETRIA

Tabela 15 -Códigos para Dimensões gerais de mesa para trabalho informatizado

Código	Variável
Hm	Altura do tampo para monitor (ver nota)
Ht	Altura do tampo ou suporte para teclados (ver nota)
L	Largura do tampo
Lt	Largura do tampo para teclado
P	Profundidade do tampo da mesa
Pm	Profundidade do tampo para monitor
Pt	Profundidade do tampo para teclado
D	Distância para visualização do monitor
A	Altura livre para os joelhos (ver nota)
B	Profundidade livre para os joelhos
C	Profundidade livre para os pés
E	Largura livre para as pernas
R	Raio da borda de contato com o usuário
<p>Nota: As alturas hm, ht e a apresentadas na tabela 1 referem-se a mesas com tampos reguláveis. Os intervalos de regulagem poderão ser excedidos pelo fabricante, desde que os valores mínimo e máximo estejam incluídos na faixa de regulagem. Para mesas com tampo fixo, as alturas dos tampos hm e ht devem estar entre 720 e 750 mm e a altura livre mínima para as pernas deve ser de 660 mm.</p>	

Tabela 16 - Comparativo - ABNT /Literatura/Antrpometria/Mesa proposta/Mesa existente

Itens	ABNT	Literatura	Mesa Exist.	Mesa Prop.	Antropometria*
Hm -cm	64 /98	102/113 ³	120	104 /124	107,3 /134,3
Ht - cm	64/75	53,5 /72 ¹	71	55 /75	57/77.5
Pt - cm	22 min.	30 mín ¹	20	40	-
Lt - cm	50 min.	50 min ¹	50	70	50.8
D – cm	45	61 –93 ²	35	45	-
A – cm	56 / 66	62/ 73 ³	68.5	71,5	48.2/66.9
E – cm	60 min.	45/80 min ⁴	65	140	35.4/42.2

(1)Moraes, 1993; (2)Grandjean, 1988; (3) Limerick1999); fida(1998)

* No item antropometria usou-se para efeitos comparativos combinações antropométricas no percentil 5% (Min) percentil 95% (Max) Fonte: Panero & Zelnik, 1993

Na tabela acima se pode ver que a mesa proposta obedece a todas as recomendações da norma, bem como da literatura, tem ajuste na altura fornecendo apoios e vão suficiente para atender a pelo menos 95% da população usuária, segundo a tabela de Panero & Zelnik, (1993). Com dimensões generosas, pode acomodar todos os objetos necessários para a realização das tarefas com conforto.

A norma no requisito altura da mesa de trabalho começa a contemplar este requisito a partir do percentil 60% feminino, além de estabelecer as alturas máximas de teclado inferiores ao percentil 95%, sendo assim pelas determinações da norma a mesa só atenderá 40% da possível população usuária. Provavelmente isso deve-se ao fato da inexistência de um levantamento antropométrico da população brasileira.

A altura do monitor estipulada pela norma é à distância do tampo ou superfície de apoio até o solo, já a da literatura é a altura dos olhos de uma pessoa sentada. Considerando a altura média de um monitor de 14" de 37 cm – resultando um arranjo de valores que vai de 101 cm a 135 cm - a norma se comparada a literatura e a antropometria, está determinando valores relativamente similares, já que para a altura do monitor o que importa é que ela não seja superior a dos olhos da uma pessoa sentada. Comparando este dados com a mesa existente o monitor está muito acima do ideal, já que tem sua altura elevada pela CPU do computador que serve como superfície de apoio. Na mesa proposta, ainda que considerando a CPU como apoio do monitor, ele está em uma altura de acordo com as determinações da literatura, norma e antropométricas.

Para comparar a largura do tampo usou-se nas dimensões antropométricas a largura do cotovelo do percentil 95% masculino como dimensões mínimas, sendo que para uma postura de trabalho confortável os cotovelos devem estar apoiados. Percebemos que a mesa proposta atende plenamente este item.

Percebe-se ainda, que os valores da norma são mais rígidos que os da literatura, além de apresentarem uma variação menor para os ajustes.

Já em relação à mesa existente percebemos que a altura da mesa que é fixa, está dentro dos intervalos propostos tanto pela norma quanto pela literatura, porém, pelo fato de não ser ajustável trará problemas aos indivíduos de proporções corporais menores (percentil 5).

A adequação da mesa alta às dimensões antropométricas dos usuários neste caso é a mais conflitante. Neste caso é imprescindível utilizar o aparato adicional denominado “Superfície para apoio dos pés” Assim, para a população feminina abaixo do percentil 60 , não ficarão com os pés balançando, sem conseguir apoio dos pés.

A análise acima demonstra que a dimensão mínima recomendada pela norma exclui uma parcela significativa da população usuária. Entretanto, neste caso, a utilização conjugada com um apoio para os pés poderia minimizar os danos ocasionados à postura.

No tocante ao espaço de trabalho verificamos que nem os valores mínimos da norma estão resguardados na largura e profundidade do apoio do teclado, que é a principal interface de entrada de dados entre o usuário e o computador. O mesmo acontece com o espaço necessário para a introdução das pernas, que devido a sua exigüidade leva a adoção de posturas estáticas durante a realização das tarefas.

Analisando o quadro comparativo percebemos que a norma deixa de atender uma quantidade significativa da população principalmente a dos percentis menores, além disso os valores mínimos indicados para largura do teclado, não considera a presença do mouse, que segundo a literatura determine que ele fique na mesma superfície que o teclado, o mesmo acontece com a profundidade do teclado.

Tabela 17 - Comparativo - ANSI/HFS 100-1988/Literatura/Antrpometria/Mesa proposta/Mesa existente

Itens	ABNT	Literatura	Mesa Exist.	Mesa Prop.	Antropometria*
Hm – cm	103,1/133,1	102/113 ³	120	104 /124	107,3 /134,3
Ht - cm	58/71	53,5 /72 ¹	71	55 /75	57/77.5
Pt - cm	40 min	30 mín ¹	20	40	-
Lt - cm	53 min	50 min ¹	50	70	50.8
D - cm	59 / 78	61 –93 ²	35	45	-
A - cm	58,5 /71 .	62/ 73 ³	68.5	71,5	48.2/66.9
E - cm	50	45/80 min ⁴	65	140	35.4/42.2

(1)Moraes, 1993; (2)Grandjean, 1988; (3) Limerick1999); Iida(1998)

* No item antropometria usou-se para efeitos comparativos combinações antropométricas no percentil 5% (Min) percentil 95% (Max) Fonte: Panero & Zelnik, 1993

Na tabela acima se verifica novamente que a mesa proposta obedece a todas as recomendações da norma, bem como da literatura. Tem ajuste na altura fornecendo apoio e vão suficiente para atender a pelo menos 90% da população usaria, além de ter dimensões generosas, onde podem ser acomodados todos os objetos necessários para a realização das tarefas com conforto.

A norma se comparada as dimensões antropométricas não privilegia os usuários altos, já que a determinação da maior altura é 71 cm o que corresponde ao percentil 70%, no entanto o prejuízo para a parte superior do corpo não será problemática, e nem mesmo para as pernas, já que o vão indicado pela norma como necessário para a introdução das pernas sob a mesa e maior que as medidas antropométricas, facilitando assim a mobilidade e a alternância de posturas.

Neste caso a norma tem intervalos maiores que os encontrados na literatura, no que diz respeito aos ajustes.

Já em relação à mesa existente percebemos que a altura da mesa maior é que os valores propostos pela norma, não podendo nem ser usada pela população do percentil 95. Já altura do teclado a mesa pode apenas receber a população do percentil 95%.

No tocante ao espaço de trabalho verificamos que nem os valores mínimos da norma estão resguardados na largura e profundidade do apoio do teclado, que é a principal interface de entrada de dados entre o usuário e o computador. O mesmo acontece com o espaço necessário para a introdução das pernas, que devido a sua exigüidade leva a adoção de posturas estáticas durante a realização das tarefas.

A norma tem suas determinações próximas as dimensões antropométricas e a literatura.

Tabela 18 - Comparativa - BSR/HFS 100-2002/Literatura/Antrpometria/Mesa proposta/Mesa existente

Itens	BSR/HFS 100/2002	Literatura	Mesa exist.	Mesa Prop.	Antropometria*
Hm - cm	107,3 /134,3	102/113 ³	120	104 /124	107,3 /134,3
Ht - cm	50 /72	53,5 /72 ¹	71	55 /75	57/77.5
Pt - cm	44	30 mín ¹	20	40	-
Lt - cm	70	50 mín ¹	50	70	50.8
D - cm	50 /100	61 –93 ²	35	45	-
A - cm	50 /64	62/ 73 ³	68.5	71,5	48.2/66.9
E - cm	52	45/80 mín ⁴	65	140	35.4/42.2

(1)Moraes, 1993; (2)Grandjean, 1988; (3) Limerick1999); Iida(1998)

No item antropometria usou-se para efeitos comparativos combinações antropométricas no percentil 5% (Min) percentil 95% (Max) Fonte: Panero & Zelnik, 1993

Na tabela acima se verifica que a mesa proposta tem um intervalo de valores para os arranjos, onde a menor altura possível de ser obtida na mesa é maior que a especificada pela norma, bem como a maior altura possível também é maior que a especificada pela norma, o mesmo acontece em relação às medidas antropométricas, mais próximas das dimensões da mesa proposta que a própria norma.

norma tem os valores mínimos de altura da superfície de trabalho, apoio de teclado, altura livre para joelhos e distância dos olhos até o monitor, menores que os apresentados na literatura, já os valores maiores são relativamente os mesmos.

Em relação à mesa existente percebemos que a altura da mesa é maior que os valores propostos pela norma, podendo somente ser usada pelo percentil 95 da população.

No tocante ao espaço de trabalho verificamos que nem os valores mínimos da norma estão resguardados na largura e profundidade do apoio do teclado, que é a principal interface de entrada de dados entre o usuário e o computador. O mesmo acontece com o espaço necessário para a introdução das pernas, que devido a sua exigüidade leva a adoção de

posturas estáticas durante a realização das tarefas. Na mesa proposta todos os valores estão em conformidade.

APÊNDICE E

QUADRO DA AVALIAÇÃO DA PREFERÊNCIA ESPONTÂNEA DAS MESAS DE TRABALHO INFORMATIZADAS PELOS TAQUÍGRAFOS.

Taquígrafo	1	2	3	4	5
Qual mesa você prefere	Nova	Nova	Nova	Nova	Nova
	Espaço	Espaçosa	Espaçosa	Espaçosa	Mais espaço
	Ergonomia	Altura adequada	Funcional	Funcional	
	Praticidade		Adaptável		
Qual mesa você menos prefere	Velha	-	Velha	Velha	Velha
	Falta de espaço p/ pernas		Material – cupim	Falta de espaço	Falta de espaço
			Pequena		Constrangimentos posturais

Taquígrafo	6	7	8	9
Qual mesa você prefere	Nova	Nova	Nova	Nova
	Espaçosa	Mais Espaço	Espaçosa	Espaçosa
	Funcional		Altura adequada	Mais alta
Qual mesa você menos prefere	Velha	Velha	Velha	Velha
	Falta de espaço	Constrangimentos posturais	Falta de espaço	Pouco espaço
			Falta de mobilidade	Muito baixa-pessoa altas

APÊNDICE F

Orientações e planejamento para a realização do experimento

Para a realização deste experimento deverá elaborada uma escala de funcionários por dia para o teste das mesas existente e proposta de trabalho informatizado dos taquígrafos.

De posse desta escala deverão ser fornecidos aos taquígrafos, no primeiro dia de teste:

1. mapa de avaliação de desconforto/dor para ser preenchidos no início do turno (Anexo G)
2. mapa de avaliação de desconforto/dor para ser preenchidos no final do turno (Anexo H);
3. questionários que meda importância atribuída a cada um dos critérios;
4. questionário relativo a satisfação com a mesa em teste (Anexo I), que cada voluntário deverá preencher para avaliar a mesa testada ao final de cada dia.

No dia seguinte o funcionário testará a outra mesa seguindo a escala elaborada, para o teste desta mesa deverá ser fornecido o mesmo material que o dia anterior.

APÊNDICE G

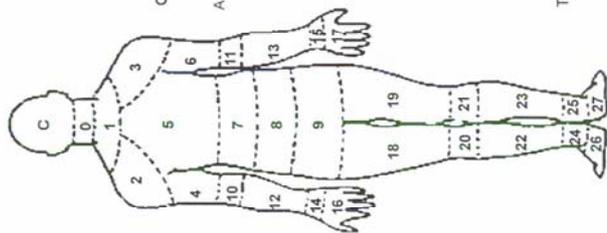
Mapa de avaliação de desconforto/dor início do turno

Utilize as linhas abaixo para indicar a ocorrência de desconforto/dor nas diversas regiões do seu corpo (Marque com um X sobre a linha, de acordo com o mapa corporal)

DATA:

Idade: _____ setor _____
Tempo deserviço: _____

Cabeça (C) Nenhum desconforto	Lado esquerdo	Lado direito
Nenhum desconforto	Ombro (2) Muito desconforto	Ombro (3) Nenhum desconforto
Nenhum desconforto	Braço (4) Muito desconforto	Braço (5) Nenhum desconforto
Nenhum desconforto	Cotovo (10) Muito desconforto	Cotovo (11) Nenhum desconforto
Nenhum desconforto	Antebraço (12) Muito desconforto	Antebraço (13) Nenhum desconforto
Nenhum desconforto	Punho (14) Muito desconforto	Punho (15) Nenhum desconforto
Nenhum desconforto	Mão (15) Muito desconforto	Mão (17) Nenhum desconforto
Nenhum desconforto	Coxa (18) Muito desconforto	Coxa (19) Nenhum desconforto
Nenhum desconforto	Joelho (20) Muito desconforto	Joelho (21) Nenhum desconforto
Nenhum desconforto	Perna (22) Muito desconforto	Perna (23) Nenhum desconforto
Nenhum desconforto	Tornozelo (24) Muito desconforto	Tornozelo (25) Nenhum desconforto
Nenhum desconforto	Pé (26) Muito desconforto	Pé (27) Nenhum desconforto
	Tronco	
Nenhum desconforto	Pescoço (0) Muito desconforto	Costas-médio (7) Nenhum desconforto
Nenhum desconforto	Região cervical(1) (1) Muito desconforto	Costas-inferior (8) Nenhum desconforto
Nenhum desconforto	Costas-superior (5) Muito desconforto	Bacia (9) Nenhum desconforto



APÊNDICE H

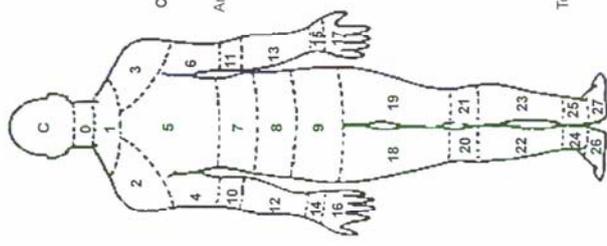
Mapa de avaliação de desconforto/dor início do turno

DATA: _____
 Idade: _____ setor _____
 Tempo de serviço: _____

Utilize as linhas abaixo para indicar a ocorrência de desconforto/dor nas diversas regiões do seu corpo (Marque com um X sobre a linha, de acordo com o mapa corporal)

Cabeça (C)		Lado esquerdo		Lado direito	
Região	Nível de desconforto	Região	Nível de desconforto	Região	Nível de desconforto
Ombro	Muito desconforto (2)	Ombro	Nenhum desconforto (3)	Ombro	Muito desconforto (3)
Braco	Muito desconforto (4)	Braco	Nenhum desconforto (6)	Braco	Muito desconforto (6)
Cotovo	Muito desconforto (10)	Cotovelo	Nenhum desconforto (11)	Cotovelo	Muito desconforto (11)
Antebra	Muito desconforto (12)	Antebraço	Nenhum desconforto (13)	Antebraço	Muito desconforto (13)
Punho	Muito desconforto (14)	Punho	Nenhum desconforto (15)	Punho	Muito desconforto (15)
Mão	Muito desconforto (16)	Mão	Nenhum desconforto (17)	Mão	Muito desconforto (17)
Coxa	Muito desconforto (18)	Coxa	Nenhum desconforto (19)	Coxa	Muito desconforto (19)
Joelho	Muito desconforto (20)	Joelho	Nenhum desconforto (21)	Joelho	Muito desconforto (21)
Perna	Muito desconforto (22)	Perna	Nenhum desconforto (23)	Perna	Muito desconforto (23)
Tornozelo	Muito desconforto (24)	Tornozelo	Nenhum desconforto (25)	Tornozelo	Muito desconforto (25)
Pé	Muito desconforto (26)	Pé	Nenhum desconforto (27)	Pé	Muito desconforto (27)

Tronco	
Região	Nível de desconforto
Pescoço	Muito desconforto (0)
Costas-médio	Nenhum desconforto (7)
Região cervical(1)	Muito desconforto (8)
Costas-inferior	Nenhum desconforto (9)
Costas-superior	Muito desconforto (5)
Bacia	Nenhum desconforto (9)



APÊNDICE I

Questionário relativo avaliação do grau de satisfação das mesas de trabalho informatizado dos taquígrafos

Prezado colega!

A sua opinião sobre a satisfação mesa de trabalho É MUITO IMPORTANTE. Solicitamos, então que você marque na escala a resposta que melhor representa sua opinião com relação aos diversos itens apresentados. As informações são sigilosas para o trabalho que esta sendo desenvolvido em conjunto com vocês.

MARQUE COM UM X:

MASCULINO

FEMININO

DESTRO

CANHOTO

AMBIDESTRO

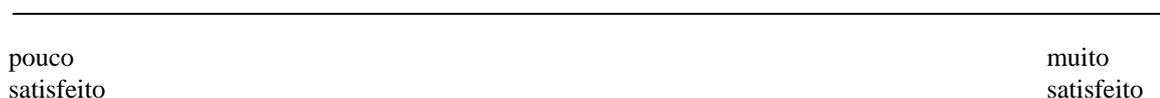
Exemplo:

1. Facilidade de preenchimento deste questionário:



Ao final do dia, após ter utilizado uma das mesas em teste, marque sobre a linha o que melhor representar a sua opinião em relação ao grau de satisfação dos critérios relacionados com sua mesa de trabalho.

1. Pensando que mesa deve ser confortável você está?



2. A mesa deve ser espaçosa você está?

3. A mesa deve ser prática você está?

pouco
satisfeito

muito
satisfeito

pouco
satisfeito

muito
satisfeito

4. A mesa deve ser segura você está?

Pouco
satisfeito

muito
satisfeito

5. A mesa deve ser adaptável você está?

pouco
satisfeito

muito
satisfeito

6. A mesa deve ter aparência agradável você está?

pouco
satisfeito

muito
satisfeito

APÊNDICE J

Questionário relativo à ordem de preferência da mesa para trabalho informatizado de após o experimento taquígrafos

Identif.:

Data:

Prezado colega!

A sua opinião sobre mesa de trabalho É MUITO IMPORTANTE. Solicitamos, então que você nos dê a sua opinião a respeito dos itens questionados. As informações são sigilosas para o trabalho que esta sendo desenvolvido em conjunto com vocês.

1 Qual mesa você prefere? Por quê?

2 Qual mesa você “menos prefere”? Por quê?