FARN

LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO
DO RIO GRANDE DO NORTE

Renata Aline Avelino da Silva

ANÁLISE ERGONÔMICA E SUGESTÕES DE PRODUTOS COM DESIGN INCLUSIVO PARA PÓSTOS DE TRABALHO INFORMATIZADOS DO SESICLÍNICA/RN

NATAL/RN
2009

FARN

RENATA ALINE AVELINO DA SILVA

ANÁLISE ERGONÔMICA E SUGESTÕES DE PRODUTOS COM DESIGN INCLUSIVO PARA POSTOS DE TRABALHO INFORMATIZADOS DO SESICLÍNICA/RN

Monografia apresentada ao Curso de Pós Graduação em Tecnologia Assistiva da Faculdade Natalense para Desenvolvimento do Rio Grande do Norte como requisito obrigatório para obtenção do grau de Especialista em Tecnologia Assistiva.

Orientadora

Cláudia Regina Cabral Galvão, Ms.

NATAL/RN

2009

RB 32.412
FARN
BIBLIOTECA
Nº Reg. 1001253
16/06/09
65.015.11
S578a
2009
ex 01

Catalogação na Publicação – Biblioteca da FARN
Setor de Processos Técnicos

Silva, Renata Aline Avelino da
Análise ergonômica e sugestões de produtos com design inclusivo para postos de trabalho informatizados do SESICLÍNICA/RN / Renata Aline Avelino da Silva. – Natal: FARN, 2009.
146f.

Orientador: Cláudia Regina Cabral Galvão (Ms.)
Monografia (Especialização em Tecnologia Assistiva) – Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte.

1. Tecnologia Assistiva – Monografia. 2. Ergonomia no Trabalho – Monografia. 3. Análise Ergonômica – Monografia. 4. Design Universal – Monografia. 5. Título – Monografia.

RN/FARN/BC CDU 65.015.11

FARN

RENATA ALINE AVELINO DA SILVA

ANÁLISE ERGONÔMICA E SUGESTÕES DE PRODUTOS COM DESIGN UNIVERSAL PARA POSTOS DE TRABALHO INFORMATIZADOS DO SESICLÍNICA/RN

Monografia apresentada ao Curso de Tecnologia Assistiva da Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte, aprovada em 13 de dezembro de 2008, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Cláudia Regina Cabral Galvão, Ms.
Orientadora

Alessandra Cavalcanti de Albuquerque e Souza, Ms.
Membro Examinador

Giordana Chaves Calado, Ms.
Membro Examinador

FARN

RESUMO

A presente pesquisa tem por objetivo analisar a ergonomia, sugerindo produtos com design inclusivo para postos de trabalho informatizados do Serviço Social da Indústria - SESI-CLINÍCA, tendo como parâmetros a NR 17 e os princípios do design universal. Por meio da Análise Ergonômica de Trabalho – AET para aferição das sobrecargas físicas, cognitivas e organizacionais, procurou-se evidenciar inadequações ergonômicas que pudessem vir a trazer prejuízos à saúde desses trabalhadores. A análise ergonômica foi realizada em três fases: análise da demanda, análise da tarefa e análise da atividade. A amostra foi constituída de três setores totalizando o número de cinco funcionários. Foi elaborada uma entrevista semi-estruturada, tipo formulário, com os trabalhadores desses setores, e posteriormente, o levantamento das condições ambientais de trabalho como ruído, iluminação, conforto térmico e interação ergonômica dos mobiliários e equipamentos, como também dos fatores organizacionais. As avaliações utilizadas para evidenciar qualitativa e quantitativamente a problemática foram a aplicação de um formulário para analisar as tarefas e atividades, do C*hecklist* para análise das condições do posto de trabalho ao computador, da avaliação antropométrica estática dos funcionários, da avaliação da antropometria do mobiliário, e do questionário bipolar. Concluiu-se que as principais disfunções ergonômicas eram devido ao tipo de cadeira utilizada, a má disposição e localização dos equipamentos de informática, bem como, a falta de regulagens específicas nos mobiliários e equipamentos para que pudessem se adequar respeitando os diferentes tipos de características físicas e biótipos das pessoas. Com base nos resultados foram traçados os riscos ergonômicos e as medidas preventivas para adequação no ambiente de trabalho informatizado, tendo como alicerce para as sugestões de produtos, o design inclusivo.

Palavras - Chave: 1. Ergonomia. 2. Análise Ergonômica do Trabalho. 3. Design Universal. 4. Posto de trabalho Informatizado.

FARN

ABSTRACT

The actual research does have by objective analyze the ergonomics, suggesting commodities along inclusive design about to jobs as of I work computerized from the social service from the Industry SESI CLINÍCA , having as a control information the one NR 17 and the principles from the Design across the board. For half a from the Analysis Ergonomic as of I work – AET about to benchmarking of the overloads physics, cognitive and organizational , had sought - in case that be betoken unfitness ergonomics' than it is to could come the one to carry damages at the to your health he might give laborers. The analysis ergonomic he went paid-up into three phases: analysis from the demand, analysis from the chore and analysis from the activity. The merchandise he went elements as of three sectors totaling the number of five clerks. He went elaborate a appointment semi-structured, guy formulary, with the laborers he might give sectors, and afterwards, the lifting of the environmental conditions as of I work as a clatter, brightens, I comfort thermal and ergonomic interaction of the furnishings and Equipment, as a as well of the suit organizational. Besides the application of a form to review the tasks and activities of the Checklist to review the conditions of the job to the computer, the anthropometric assessment of static officials, assessing the anthropometry of furniture, and the bipolar questionnaire. Concluded that the main dysfunctions ergonomic were due to type chair used, poor provision and location of equipment informatics and, lack of settings specific in moveable and equipment to could fit respecting different types physical characteristics and biotypes people. Based on results were tracings risks ergonomic and measures preventive for adequacy the desktop computerized taking as foundation for suggestions products, inclusive design

Key words: 1. Ergonomics. 2. Ergonomic Analysis of Work. 3. Universal Design. 4. The job system.

FARN

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Medidas Antropométricas Estáticas na Posição Sentada..... 41

Figura 2: Valores médios (em graus) de rotações voluntárias do corpo, na antropometria dinâmica..... 42

Figura 3: Dimensionamento de postos de trabalho com uso de medidas mínimas e máximas..... 43

Figura 4: Áreas de alcances ótimos e máximos na mesa, para o trabalho sentado..... 44

Figura 5: Mesa em formato "L"..... 51

Figura 6: Mesas com regulagem de altura no tampo..... 51

Figura 7: Mesas com regulagem de altura e ângulo de inclinação do tampo... 51

Figura 8: Mesa com duas possibilidades para o suporte de teclado, tampo de cima e adaptação com suporte embaixo para membros inferiores.... 52

Figura 9: Mesa com recorte do tampo permite acoplagem de estantes rotativas..... 52

Figura 10: Monitor LCD com regulagem de altura e ângulo de inclinação..... 53

Figura 11: Suporte articulados com regulagem de altura para monitores convencionais, LCD e Lap Top..... 53

Figura 12: Teclado e mouse ergonômico..... 53

Figura 13: Apoios para teclados e mouses..... 54

Figura 14: Apoio articulado e em plano inclinado para textos e documentos..... 54

Figura 15: Filtros para monitor minimizam os riscos de lesões oculares..... 54

Figura 16: Cadeira com encosto baixo..... 55

Figura 17: Cadeira com encosto médio..... 56

Figura 18: Cadeira com encosto alto..... 57

Figura 19: Apoio para os pés dinâmico..... 58

Figura 20: Balcão de mármore - visão externa..... 65

Figura 21: Balcão de mármore - visão interna..... 65

FARN

Figura 22: Visão interna do balcão de atendimento..... 66
Figura 23: Itens numéricos de A-C com a legenda comentada no Quadro 2..... 70
Figura 24: Itens numéricos de D-F com a legenda comentada no Quadro 2..... 70
Figura 25: Setor de ouvidoria..... 75
Figura 26: Disposição dos equipamentos do posto de trabalho A..... 77
Figura 27: Disposição dos equipamentos do posto de trabalho B..... 77
Figura 28: Itens numéricos de A-F com a legenda comentada no Quadro 4..... 82
Figura 29: Itens numéricos de G-I com a legenda comentada no Quadro 4..... 82
Figura 30: Setor de Cozinha Brasil..... 88
Figura 31: Disposição dos Equipamentos de trabalho posto (A)..... 90
Figura 32: Disposição dos Equipamentos de trabalho posto (B)..... 90
Figura 33: Itens numéricos de A-C com a legenda comentada no Quadro 6..... 94
Figura 34: Itens numéricos de D-F com a legenda comentada no Quadro 6..... 95
Figura 35: Itens numéricos de G-H com a legenda comentada no Quadro 6..... 95
Figura 36: Headset..... 115

Figura 22: Visão interna do balcão de atendimento..... 66
Figura 23: Itens numéricos de A-C com a legenda comentada no Quadro 2..... 70
Figura 24: Itens numéricos de D-F com a legenda comentada no Quadro 2..... 70
Figura 25: Setor de ouvidoria..... 75
Figura 26: Disposição dos equipamentos do posto de trabalho A..... 77
Figura 27: Disposição dos equipamentos do posto de trabalho B..... 77
Figura 28: Itens numéricos de A-F com a legenda comentada no Quadro 4..... 82
Figura 29: Itens numéricos de G-I com a legenda comentada no Quadro 4..... 82
Figura 30: Setor de Cozinha Brasil..... 88
Figura 31: Disposição dos Equipamentos de trabalho posto (A)..... 90
Figura 32: Disposição dos Equipamentos de trabalho posto (B)..... 90
Figura 33: Itens numéricos de A-C com a legenda comentada no Quadro 6..... 94
Figura 34: Itens numéricos de D-F com a legenda comentada no Quadro 6..... 95
Figura 35: Itens numéricos de G-H com a legenda comentada no Quadro 6..... 95
Figura 36: Headset..... 115

FARN

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resultado da avaliação antropométrica estática..... 67

Quadro 2 - Riscos ergonômicos de sua interação com os mobiliários e equipamentos setor Recepção Geral..... 72

Quadro 3 - Resultado da Avaliação Antropométrica Estática das funcionárias A e B da Ouvidoria..... 78

Quadro 4 - Resultado da análise dos riscos ergonômicos das funcionárias A e B da Ouvidoria..... 85

Quadro 5 - Resultado da Avaliação Antropométrica Estática dos funcionários A e B da Cozinha Brasil..... 91

Quadro 6 - Resultado da análise dos riscos ergonômicos das funcionárias A e B da Cozinha Brasil..... 97

Quadro 7 - Resultados da tabela GUT e requisitos para alterações ergonômicas no setor de Recepção Geral..... 102

Quadro 8 - Resultados da tabela GUT e requisitos para alterações ergonômicas no setor de Ouvidoria..... 105

Quadro 9 - Resultados da tabela GUT e requisitos para alterações ergonômicas no setor Cozinha Brasil..... 107

Quadro 10 - Resultado do checklist para análise das condições do posto de trabalho ao computador..... 109

Quadro 11 - Cronograma de Implantações de Melhorias Ergonômicas..... 112

FARN

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABERGO – Associação Brasileira de Ergonomia

AET – Análise Ergonômica do Trabalho

dB - Decibelímetro

DORT – Doenças Osteomusculares

h - Altura

ISO – Internacionational Standardization Organization

NR – Norma Regulamentadora

NBR – Norma Brasileira

OCT – Organização Científica do Trabalho

p – Percentil

PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

PPRA – Programa de Prevenção de Riscos

SESI – Serviço Social da Indústria

SIC – Segundo Informações do Cliente

TBN – Termômetro de Bulbo Úmido Natural

TG – Termômetro de Bulbo Globo

TS – Termômetro de Bulbo Seco

FARN

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 13
1.1 JUSTIFICATIVA..... 15
1.2 OBJETIVOS..... 16
1.2.1. Objetivo Geral..... 16
1.2.2. Objetivos Específicos..... 17
1.3 METODOLOGIA 17
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... 18
2.1 ERGONOMIA..... 18
2.1.1. Definições..... 18
2.1.2. Breve Histórico..... 19
2.1.3. Classificações da Ergonomia..... 22
2.1.4. Aplicação e Enfoque da Ergonomia..... 23
2.1.5. Normas Oficiais da Ergonomia..... 24
2.1.6. Análise Ergonômica do Trabalho..... 24
2.1.6.1. Análise da Demanda..... 26
2.1.6.2. Análise da Tarefa..... 27
2.1.6.3. Análise da Atividade..... 28
2.1.6.4. Formulação do Diagnóstico..... 30
2.1.6.5. Recomendações Ergonômicas..... 30
2.1.6.6. Técnicas da Análise Ergonômica para Coleta de Dados..... 31
2.2 POSTO DE TRABALHO INFORMATIZADO..... 32
2.2.1. Posturas e Movimentos dos Usuários de Computador..... 34
2.2.1.1. Biomecânica Ocupacional..... 34
2.2.1.2. Antropometria..... 39
2.2.2. Ergonomia Preventiva e Design Universal nos Postos de Trabalho Informatizado..... 45
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS..... 59
3.1 TIPO DA PESQUISA..... 59

3.2 LOCAL DA PESQUISA..... 60
3.3 PARTICIPANTES..... 60
3.4 COLETA E ANÁLISE DE DADOS..... 60
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 63
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 116
REFERÊNCIAS 119
ANEXOS 123

1 INTRODUÇÃO

No século XXI, não se concebe mais falar de vida moderna sem englobar a ciência da informática. Esta, mesmo sendo relativamente nova, está presente em vários contextos como no trabalho, na educação, na vida cotidiana, no lazer, enfim, é inconcebível a vida hoje, sem os recursos tecnológicos que a informática nos fornece.

Entretanto, o uso dessa ciência inovadora não foi pensado para os limites físicos e mentais que o ser humano pode suportar, pois nos ambientes de trabalho, crescem gradativamente, as queixas que podem ser por motivos de simples dores de cabeça ou causas mais complexas como distúrbios osteomusculares e estresse mental (SILVA, 2002).

Ainda, podem-se evidenciar várias causas para o agravamento da saúde desses funcionários, tais como mobiliários inadequados onde as cadeiras e mesas não apresentam regulagens para se adequar aos diferentes tipos físicos ou biótipos, as diferentes idades e capacidades funcionais; as sobrecargas ambientais que geram iluminação, ruídos, temperaturas, acima ou abaixo do limite tolerável ao ser humano e até mesmo os próprios equipamentos de informática, que na sua maioria, também não são desenvolvidos ergonomicamente para respeitar as características anatômicas e funcionais de cada pessoa.

Um dos motivos pela procura das empresas por análises ergonômicas das condições de trabalho é a queda da produtividade que pode estar associada a alterações das funções do corpo, exatamente, por ser o trabalhador, reflexo das adversidades nas condições ambientais de trabalho (NUNES, 2007). A dificuldade é que é muito dispendioso para as empresas adaptarem um posto de trabalho de forma individual para cada trabalhador, pois a maioria dos postos é de uso coletivo. Eliminar os fatores de riscos ambientais, às vezes, torna-se mais fácil do que adequar ergonomicamente os postos de trabalho às características físicas e os diferentes tipos de biótipos de cada funcionário. Daí a importância do estudo da ergonomia amparado pelos conceitos e princípios do design universal na escolha de produtos, mobiliários ou equipamentos utilizados pelos trabalhadores, visto que existe a necessidade de adequar os postos de trabalho informatizados, sem recorrer

FARN

a adaptações específicas, mas beneficiando pessoas de todas as idades e capacidades que irão utilizá-lo (GODINHO et al., 2004).

Segundo a Associação Brasileira de Ergonomia, entende-se ergonomia como o estudo das interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar, de forma integrada e não-dissociada, a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas (ABERGO, 2008). As áreas de domínios especializados da ergonomia abrangem certas características específicas do sistema, tais como (IIDA, 2005):

- Ergonomia física ocupa-se das características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica, relacionados com a atividade física.
- Ergonomia cognitiva ocupa-se dos processos mentais, como a percepção, memória, raciocínio e resposta motora, relacionados com as interações entre as pessoas e outros elementos do sistema.
- Ergonomia organizacional ocupa-se da otimização dos sistemas sociais e tecnológicos, abrangendo as estruturas organizacionais, políticas e processos.

O estudo da ergonomia engloba múltiplos fatores desde postura nos postos de trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios musculoesqueléticos, carga mental, fadiga, estresse, como também, gestão organizacional das empresas, nível de produtividade, ritmo e jornada de trabalho, gestão da qualidade, relação entre os funcionários e com o empregador, dentre outros (IIDA, 2005).

A análise ergonômica é parte integrante do conjunto mais amplo das iniciativas da empresa no campo de preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, devendo estar articulado com as demais normas de Segurança e Medicina do Trabalho, em particular com o Programa de Controle Médico da Saúde Ocupacional – PCMSO, e o PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PINTO et al., 2008).

Conforme a Norma Regulamentadora da Ergonomia - NR17, aprovada pela Portaria n°3.214, de 8 de junho de 1978, e com redação determinada pela portaria n° 3.751, de 23 de novembro de 1990, esta visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas

dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho suficiente (PINTO et al., 2008).

Com base em parâmetros legais o objetivo da análise ergonomia é fornecer parâmetros técnicos considerando as condições de trabalho que incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho. Para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar a análise ergonômica do trabalho executado pelos funcionários, devendo a mesma abordar, no mínimo, as condições de trabalho conforme estabelecido nesta Norma Regulamentadora.

A preocupação atual das empresas e governos é de reduzir os agravos à saúde provocados pelas condições inadequadas de trabalho. Começaram a surgir medidas preventivas mais incisivas em prol da saúde do trabalhador, pois os gastos com a saúde estão alarmando as bases financeiras tanto das empresas como dos governos. Assim, hoje se tem a ergonomia e o design universal como ciência comprovada, já que o custo-benefício de quem investe em saúde preventiva e melhora as condições de trabalho, é bem menor, do que de quem trata uma doença já instaurada.

1.1 JUSTIFICATIVA

Ao longo dos anos, o computador vem adquirindo mais espaço na sociedade moderna. Cada vez mais, o homem está se tornando dependente de terminais eletrônicos. Diante desse condicionamento eletrônico, o homem deve estar alerta aos seus limites físicos e/ou mentais, pois estudos reportam o agravo de doenças tanto osteomusculares relacionadas ao trabalho (DORT), como mentais provocadas por ambientes de trabalho inadequados ergonomicamente. Sendo assim, medidas preventivas devem ser tomadas quando se faz uso de um terminal de microcomputador.

A partir do grande interesse nos módulos introdutórios concluídos no curso de pós-graduação em Tecnologia Assistiva, em especial, o Módulo de Ergonomia,

houve a oportunidade de realizar um aprofundamento nestes conceitos e compreender a importância da análise ergonômica como proposta preventiva às incapacidades relacionadas ao trabalho. Assim, surgiu uma proposta do Serviço Social da Indústria – SESI que convidou o setor de terapia ocupacional, do qual faço parte, para a elaboração de um laudo ergonômico em alguns postos de trabalho.

Ao longo da execução desta análise ergonômica, me chamou a atenção, um caso em particular, de um trabalhador com deficiência física, que utilizava cadeira de rodas. Ao ser sugerida a análise do seu posto de trabalho, o mesmo não permitiu que fosse feita a sua avaliação, justificando não aceitar que seu posto fosse adaptado, para não ser diferenciado dos demais, e indicando que os postos deveriam ser iguais e acessíveis para todos.

A partir de reflexões acerca deste caso, surgiu a possibilidade de apresentar como proposta de pesquisa para o trabalho final de conclusão do curso, um recorte dos resultados deste estudo ergonômico, com base nos parâmetros da Norma Regulamentadora NR17 e conforme os resultados dos riscos ergonômicos, foram apontadas as modificações e medidas preventivas para adequação no ambiente de trabalho informatizado, e sugerido aquisição de produtos (mobiliários e equipamentos) existentes no mercado, com maior proximidade dos recomendados pelos princípios do design universal.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar a ergonomia dos postos de trabalho informatizados do Serviço Social da Indústria - SESI-CLINÍCA.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Expor a demanda e o contexto do trabalho informatizado;
- Descrever a população de trabalhadores;
- Analisar as medidas antropométricas dos trabalhadores;
- Descrever as tarefas prescritas, reais e as atividades desenvolvidas para executá-las;
- Caracterizar o perfil organizacional do sistema de trabalho;
- Detectar os fatores de sobrecarga ambiental com parâmetros na NR17;
- Aplicar o questionário bipolar para detectar as regiões do corpo com maior foco de dor;
- Traçar o parecer ergonômico dos setores;
- Sugerir modificações e medidas preventivas para adequação no ambiente de trabalho informatizado, com base nos princípios do design universal.

1.3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a realização do estudo é caracterizada quanto aos seus objetivos como um estudo exploratório-descritivo. Foi feita uma revisão bibliográfica, bem como coleta e análise de dados através de um levantamento utilizando uma das ferramentas da ergonomia: a Análise Ergonômica do Trabalho – AET. Com base nos resultados encontrados foram traçados os riscos ergonômicos a partir da NR17 e, apontadas soluções de medidas preventivas e sugestões de mobiliários e equipamentos disponíveis no mercado que apresentassem maior afinidade com os princípios adotados do *design* universal.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ERGONOMIA

2.1.1. Definição

A ergonomia é um estudo amplo e complexo das interações do homem com diversas situações de uma atividade produtiva, fundamentada em diversas bases de conhecimento derivados de ciências médicas, humanas, tecnológicas, engenharias, sociais, dentre outras, dando-lhe um caráter interdisciplinar. Existem diversas definições sobre ergonomia; e dessa forma citar-se-á adiante algumas destas definições que objetivam esclarecer a difícil tarefa de construir idéias do que vem a ser ergonomia.

A definição mais antiga que se destaca é a da Sociedade de Pesquisa em Ergonomia (*Ergonomics Research Society*), na década de 1950, onde a ergonomia "[...] é o estudo do relacionamento entre o homem e o seu trabalho, equipamento e ambiente, e particularmente a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas surgidos desse relacionamento" (IIDA, 2005, p.2).

No Brasil, a Associação Brasileira de Ergonomia - ABERGO, adota a seguinte definição:

> Entende-se ergonomia como o estudo das interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar, de forma integrada e não-dissociada, a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas (IIDA, 2005, p.2).

A definição oficial foi aprovada pela Associação Internacional de Ergonomia (*International Ergonomics Association – IEA*), em 2000, que conceitua que a ergonomia (ou Fatores Humanos) é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de

otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema (DUL; WEERDMEESTER, 2004).

2.1.2. Breve Histórico

Desde a pré-história que o homem vem na busca da ferramenta ideal para suas atividades, a partir da escolha por pedras que melhor se adaptassem as formas e movimentos da mão, ou estacas de galhos, para facilitar tarefas como cortar, caçar e esmagar (IIDA, 2005).

Enfim, o homem vem passando por um processo evolutivo de usar os recursos do meio em que vive como artifícios para não somente garantir a sua sobrevivência, como também, para adquirir, conforto, segurança e bem estar.

Tal conforto e segurança não eram aplicados e se quer cogitado durante a revolução industrial, onde não existia infra-estrutura nas fábricas e leis que garantissem a saúde do trabalhador. A grande maioria das fábricas eram sujas, escuras, barulhentas e a jornada de trabalho chegavam a até dezesseis horas trabalho, sem direitos a nenhuma gratificação ou férias, era um regime de semi-escravidão (IIDA, 2005).

Foi a partir do século XIX, que começou a construção de estudos mais complexos sobre o trabalho. Época que culmina no surgimento, nos Estados Unidos, do movimento de administração científica, conhecido como *taylorismo* (PROENÇA, 1993).

Conforme Proença (1993), o termo *taylorismo* deriva de Federick Winslow Taylor, engenheiro americano, que foi o precursor na aplicação do método de organização objetiva do trabalho, conhecido no Brasil, a partir dos anos 30, por Organização Científica do Trabalho (OCT), ele iniciou uma análise racional, do tipo cartesiano, por meio da cronometragem de cada fase do trabalho, eliminando os movimentos muito longos e inúteis. Desta forma, conseguiu dobrar a produção. Mas, este método, não levava em consideração os efeitos da fadiga e dos aspectos humanos, psicológicos e fisiológicos, e das condições de trabalho.

Na Europa, no início do século XX, surgiram as primeiras pesquisas na área da fisiologia humana, os pesquisadores estavam preocupados com as condições árduas do trabalho (IIDA, 2005).

Durante a I Guerra Mundial (1914-1917), fisiologistas e psicólogos foram convocados para colaborar no aumento da eficiência na produção de armamentos. Já na segunda Guerra Mundial, o desenvolvimento de equipamentos complexos, o incremento e a expansão das velocidades operacionais ocasionaram inúmeros acidentes no campo militar. A responsabilidade destes acidentes foi atribuída a falhas nos projetos de equipamentos, que desconsideravam os operadores. Foi necessária então uma união de esforços entre a tecnologia e as ciências humanas e biológicas, ou seja, equipes compostas por fisiólogos, psicólogos, antropólogos, médicos e engenheiros, trabalhando em conjunto para solucionar os problemas causados pela operação de equipamentos militares complexos. Os resultados dessa união esforço interdisciplinar foram tão frutíferos, que foram aproveitados pela indústria, no pós-guerra (DUL; WEERDMEESTER, 1995).

Com o final da Guerra, estes especialistas reuniram-se novamente, no dia 12 de julho de 1949, na Inglaterra, para discutir pela primeira vez o surgimento de um novo ramo da ciência numa perspectiva interdisciplinar. Nasce, assim, oficialmente a Ergonomia. Esta ciência com base na fisiologia, anatomia, engenharia, psicologia, desenho industrial e comunicação visual, surgia como uma alternativa antagônica a um dos princípios básicos do taylorismo (adaptação do homem ao trabalho), a ergonomia prevê exatamente o contrário, a adaptação do trabalho ao ser humano. Na segunda reunião dessa equipe, no dia 16 de fevereiro de 1950, foi proposto o neologismo ergonomia, formado pelos termos gregos *ergon* que significa trabalho e *nomos,* que significa regras, leis naturais (MURREL, 1965 apud IIDA, 2005).

Todavia, essa expressão já havia sido utilizada cerca de 90 anos antes, em 1857, com uma publicação intitulada como:

> Ensaios de Ergonomia ou Ciência do Trabalho, baseada nas leis objetivas da ciência sobre a natureza, do polonês Wojciech Jastrzebowski – [...] una investigación teórica en la cual se hace una tentativa de construir el modelo de la actividad laboral del hombre, basado en las leyes de las ciencias naturales (ZÍNCHENKO & MUNÍPOV, 1985, p.36).

norma começa-se a despertar o interesse pela ergonomia no meio empresarial brasileiro (PINTO et al., 2008).

Mesmo com todos os conhecimentos ergonômicos difundidos pelo mundo, ainda é possível detectar condições de trabalho insalubres e desumanas, o trabalho escravo não se extinguiu, a pressão pela produtividade, os acidentes de trabalho e doenças gerados pelo trabalho não reduziram seus índices de acometimentos. A ergonomia surgi para criar, nas indústria e empresas, uma consciência sobre as sobrecargas físicas, mentais ou sociais, que estão muitas vezes incutidas no trabalho, faz-se necessário uma postura de planejamento das atividades exercidas por cada trabalhador, gerando benefícios não apenas para sua qualidade de vida, mas também para a economia mundial, que cada vez mais gasta enormes quantias para o tratamento, e até mesmo aposentadorias precoces por invalidez.

2.1.3. Classificações da Ergonomia

Pode-se classificar a ergonomia de três maneiras, quanto à abrangência, sua contribuição e interdisciplinaridade (IIDA, 2005).

Quanto à abrangência é dividida em:

- Análise ergonômica de postos de trabalho, que se utiliza da abordagem microergonômica, pois é o estudo de uma parte do sistema onde atua o trabalhador, fazendo a análise da tarefa, da postura, das exigências físicas e cognitivas.
- Análise de sistemas de produção, esta já utiliza a abordagem macroergonômica, pois estuda o funcionamento global de uma equipe de trabalho, enfocando aspectos mais gerais, como distribuição de tarefas entre homem e máquina, mecanização de tarefas, dentre outros.

Quanto à contribuição a associação internacional de Ergonomia considera cinco níveis de difusão dos conhecimentos científicos e tecnológicos:

- Ergonomia de concepção que é a aplicação de normas e especificações ergonômicas em projetos de ferramentas e de postos de trabalho, antes de sua implantação.

- Ergonomia de Correção que visa modificações de situações de trabalho já existentes. Portanto, o estudo ergonômico só é feito após a implantação do posto de trabalho.
- Ergonomia de Arranjo Físico propiciando a melhoria de seqüências e fluxos de produção, através da mudança de layout das plantas industriais (por exemplo: mudança de um layout por processo para um *layout* por produto).
- Ergonomia de Conscientização para promover a capacitação das pessoas nos métodos e técnicas de análise ergonômica do trabalho.

Quanto à interdisciplinaridade:

- Engenharia responsável pelo projeto e a produção ergonomicamente corretos, garantindo a segurança, a saúde e a eficácia do ser humano no trabalho.
- *Design* como a aplicação das normas e especificações ergonômicas no projeto e *design* de produtos.
- Psicologia, que condiz no recrutamento, treinamento e motivação do pessoal.
- Medicina e Enfermagem do Trabalho, atuando na prevenção de acidentes e de doenças do trabalho.
- Administração, atuando na gestão de recursos humanos, projetos e mudanças organizacionais.

2.1.4. Aplicação e Enfoque da Ergonomia

A preocupação atual do homem é de realizar uma atividade ou função com maior eficiência, eficácia e conforto possível, seja qual for o contexto de vida, como no trabalho, em casa, no lazer, na escola, os conhecimentos ergonômicos podem ser aplicados de modo a facilitar o dia a dia das pessoas que cada vez mais estão presas a rotinas desgastantes.

Antigamente, a ergonomia se delimitava as indústrias e ao setor aeroespacial. Hoje ela engloba diversos setores como a agricultura, a mineração, a construção civil, os setores de serviços, com intuito de aperfeiçoar o sistema

homem-máquina-ambiente, organizando e melhorando as condições de trabalho. Também trouxe, no decorrer dos anos, grandes avanços na vida diária, tornando os meios de transportes mais cômodos, e seguros, a mobília doméstica mais confortável e os aparelhos eletrodomésticos mais eficientes e seguros (IIDA, 2005).

2.1.5. Normas Oficiais da Ergonomia

Com o intuito de estimular a aplicabilidade dos conhecimentos ergonômicos foram criadas normas oficiais, das quais se podem citar as normas da ISO (*Internacionational Standardization Organization*), as normas européias EM da CEN (*Comitê Européen de Normalisation*), bem como, as normas nacionais, a exemplo da norma ANSI (Estados Unidos) e BSI (Inglaterra). No Brasil, como já citado, existe a Norma Regulamentadora NR 17 – Ergonomia, Portaria n° 3.214, de 8 de junho de 1978 do Ministério do Trabalho, e modificada pela Portaria n° 3.751, de 23 de novembro de 1990 do Ministério do Trabalho (DUL & WEERDMEESTER, 2004).

O objetivo da NR 17 é de fornecer parâmetros legais e técnicos considerando as condições de trabalho que incluem aspectos relacionados ao transporte manual de cargas, ao mobiliário dos postos de trabalho, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho. No ANEXO V será apresentada, na íntegra, a NR-17, que abrange a ciência da Ergonomia e traça diretrizes sob os quais será direcionado o foco do estudo e servirá de base para a análise ergonômica de postos de trabalho informatizados.

2.1.6. Análise Ergonômica do Trabalho – AET

Um dos recursos principais da ergonomia é a análise ergonômica do trabalho – AET. A AET examina os sistemas de trabalho visando adaptá-los ao homem para isso, são levadas em consideração as condições técnicas, os fatores

FARN

de sobrecargas ambientais, cognitivos e organizacionais, com intuito de detectar as diferenças entre o trabalho formal e o real (IIDA, 2005).

Desta forma, esta análise procura mostrar uma situação global da tarefa, abrangendo, dentre outros fatores: o posto de trabalho, as pressões, a carga cognitiva, a densidade e a organização do trabalho, o modo operatório, os ritmos e as posturas. Assim, ela não se limita tão só ao posto, mas verifica, também, "as características do ambiente (principalmente quanto ao conforto térmico, conforto acústico e iluminação), [...] do método de trabalho, [...] do sistema de trabalho e análise cognitiva do trabalho" (COUTO 1995, p.374 apud LIMA, 2004).

Conforme Pinto et al (2008), cabe ao empregador solicitar a análise ergonômica do trabalho que deve abordar, no mínimo, a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores.

Segundo Vidal (2002), a análise ergonômica se trata de um estudo quantitativo e qualitativo que permite a descrição e interpretação do que acontece durante a jornada de trabalho.

A AET aplica os conhecimentos da ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir uma situação real de trabalho. Como já descrito, ela foi desenvolvida por pesquisadores franceses e está tradicionalmente ligada a ergonomia corretiva (IIDA, 2005).

Roteiros para execução de uma Análise Ergonômica já vêm sendo desenvolvidos desde a década de 70, alguns dos quais, por sua simplicidade e eficácia, se converteram em modelos e serviram de base para outras propostas metodológicas, como é o caso do modelo LEST, desenvolvido na França pelo Laboratório de Economia e Sociologia do Trabalho da C.N.R.S. (Centre National de la Recherche Scientifique). Velázques et al (1994) citam pelo menos mais 11 métodos, a saber: Método INSHT; Método R.N.U.R.; Método MAPFRE; Método AET; Método POLITECNIC; Método ERGOS; Método ERGONOMICS WORKPLACE; Método ANSI; Método IBV; Método RULA; e Método OWAS. " (Couto 1995 apud LIMA, 2004, p.374).

Autores nacionais, como Filho; Santos (1997), também expõem roteiros de análise em suas obras. Para esses autores, os três aspectos fundamentais de uma Análise Ergonômica são: um "metaconhecimento", especificado com base na situação de trabalho a ser abordada pela pesquisa proposta; dados coletados, que

visam a validação, ou não, das hipóteses previamente formuladas; e o processamento e análise desses dados " (COUTO, 1995, p.374 apud LIMA, 2004).

A metodologia empregada pela análise ergonômica do trabalho confronta o trabalho prescrito pela engenharia de métodos tarefa e as condições de sua execução ao trabalho realmente desenvolvido pelos trabalhadores atividade. Desta confrontação são extraídas as recomendações ergonômicas para a transformação da situação de trabalho (LANCMAN, 2004).

O método de realização da AET é compreendido em cinco etapas, que envolve a análise da demanda, a análise da tarefa, a análise da atividade, o diagnóstico e as recomendações (GÚERIN et al., 2001 apud IIDA, 2005).

As três primeiras fases, ou seja, a análise da demanda, a análise da tarefa e a análise da atividade, podem ocorrer de forma simultânea, sem prejudicar a seqüencia metodológica da AET, estas forneceram dados e evidências que serviram de base para a conclusão do diagnóstico e para a formulação das recomendações ergonômicas (IIDA, 2005).

2.1.6.1. Análise da demanda

A demanda tem sua origem nos diversos átores sociais da empresa, ou seja, representantes do mundo do trabalho tais como empregador, empregados, sindicalistas, instituições fiscalizadoras, familiares, ergonomistas, dentre outros envolvidos que estão direta ou indiretamente envolvidos com os problemas apresentados para a ação do estudo ergonômico (LANCMAN, 2004).

A análise da demanda é o ponto de partida da AET, pois define o problema a ser analisado, ou seja, uma situação, ou fenômeno, desencadeador da solicitação do estudo ergonômico. Além de formular os termos de contrato e delimitar o plano de intervenção (prazos, custos, acesso às diversas áreas da empresa, acesso a diversas informações sobre a empresa e seus funcionários) (IIDA, 2005).

Para delimitar o problema é necessário analisar diferentes fontes e informações sobre a demanda, a aquisição desses dados pode ser obtida através de consultas sobre o perfil da população trabalhadora da empresa com informações importantes sobre seu funcionamento (organização e condições de trabalho) e a

política de recursos humanos (contratação, demissões, plano de cargos e carreiras, etc.).

São indicadores importantes gênero, faixa etária, escolaridade, estado civil, senioridade, rotatividade, absenteísmo, horas extras, plano de cargos e carreira, afastamentos, número e tipo de acidentes de trabalho, doenças profissionais e do trabalho, que podem ser obtidos por meio da análise de diferentes documentos, tais como os encontrados no Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO e no Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA (LANCMAN, 2004, p.35-36).

Os dados coletados devem ser correlacionados entre si, não devem ser analisados de forma individual, para que se possa chegar a questões e hipóteses mais concisas que serviram de base para um posterior diagnóstico. Conforme Guerin et al., nesta etapa é primordial priorizar as questões colocadas por diferentes interlocutores, pois muitos dos problemas expressos pela demanda refletem, em geral, uma parte do que se relaciona ao trabalho, cabendo a AET detectar a natureza de outros problemas potenciais (LANCMAN, 2004).

Algumas vezes, os problemas expostos apresentam-se de forma parcial ou mascarando outros de maior relevância. Outras vezes não existe consenso entre os atores sociais envolvidos, neste caso, é necessário haver um processo de negociação entre as partes, para se delimitar o problema, além de definir outros aspectos, como prazos e custos para a apresentação da solução (IIDA, 2005).

2.1.6.2. Análise da Tarefa

Segundo DUL e WEERDMEESTER (2004, p.95) relatam que:

> O trabalho humano geralmente realiza-se no âmbito de uma instituição estruturada. As atividades das pessoas são interligadas entre si. Estas instituições costumam ser divididas em unidades como as de planejamento, produção, vendas, distribuição e assim por diante. As pessoas que trabalham nessas unidades exercem determinados cargos. Em cada cargo, elas exercem determinadas tarefas e funções.

A análise da tarefa representa o que o trabalhador deve realizar de acordo com padrões estabelecidos e que garantam a qualidade do serviço ou do produto, nesta análise, também estão envolvidas as condições ambientais, técnicas e organizacionais desta realização.

Iida (2005) define a tarefa como um conjunto de objetivos prescritos, que os trabalhadores devem cumprir. Trata-se da estruturação e planejamento do trabalho, ou seja, da prescrição de um quadro formal elaborado pela empresa, que pode estar contida em documentos formais, como a descrição de cargos.

Para Lancman (2004) a tarefa ou trabalho prescrito compreende a estrutura de como os serviços devem ser realizados por cada trabalhador, respeitando uma hierarquia organizacional, os objetivos e metas a atingir; bem como, as instruções e procedimentos impostos pela empresa, o domínio dos meios técnicos postos à disposição (máquinas, ferramentas), a divisão das tarefas entre os operadores, as condições temporais do trabalho (horários, jornadas), as condições sociais (qualificação, plano de carreira, salário) e as condições do ambiente de trabalho.

Enfim, é importante o estudo perante a dinâmica de trabalho da empresa, levantar informações sobre seus funcionários, tais como, descrição de cargos e funções, seqüência de ações técnicas ou passos do trabalho ou situações de trabalho, formação e qualificação profissional, quadro de funcionários em cada posto de trabalhado, regras de divisão de tarefas, dados pessoais, dados antropométricos, dentre outros.

Cabe ainda, durante a análise da tarefa avaliar as condições técnicas dos equipamentos e máquinas (estrutura e característica geral, comandos e controles, dispositivos de sinalização, princípios de funcionamento e aspectos críticos evidentes); como também, os fatores relacionados as condições físico - ambientais (espaço e os postos de trabalho, o ambiente térmico, o ambiente acústico, o ambiente luminoso, o ambiente vibratório, e o ambiente toxicológico).

Contudo, ao prescrever uma tarefa, o empregador não considera a variabilidade dos funcionários, isto é, suas particularidades, nem a variabilidade e imprevisibilidade dos processos, tanto técnica como organizacional, sendo essa uma questão de fundamental relevância (LANCMAN, 2004).

A AET pondera as discrepâncias entre aquilo que é prescrito e o que realmente é executado, ou seja, considera a inconexão entre a atividade prescrita e a atividade real; seus estudos não se restringem à análise da tarefa onde os

métodos e objetivos do trabalho prescrito são pré-definidos, engloba também a maneira particular que cada trabalhador desempenha sua função, evidenciando as dificuldades enfrentadas pelos mesmos, que vão aquém do seu trabalho prescrito; e os meios pelos quais tentam solucionar seus problemas ou muitas vezes desempenham funções que não lhe são atribuídas, mas são necessárias para concluir seus serviços, é o que é chamado de trabalho real (IIDA, 2005).

2.1.6.3. Análise da Atividade

A atividade, diferentemente da tarefa, pode ser entendida como a maneira como as pessoas usam seu corpo e suas competências pra realizar as funções que lhes foram responsabilizados (LANCMAN, 2004).

A análise da atividade compreende o estudo das ações e comportamentos humanos no trabalho. Ela resulta da maneira como o trabalhador procede para alcançar os objetivos que lhe foram atribuídos. É a adaptação e regulação entre os vários fatores envolvidos no trabalho (IIDA, 2005).

> A atividade faz parte do mundo das ações, incluindo tudo que o trabalhador utiliza para realizar a tarefa: seu corpo, por meio dos componentes físicos, como posturas, gestos, movimentos, atividades musculares; componentes sensoriais, como os órgãos do sentido (visão, audição, tato, olfato, paladar); componentes mentais para tomada de decisões, estabelecimentos de estratégias, resolução de problemas com raciocínio, inteligência; e, ainda, componentes relacionais entre os vários níveis hierárquicos e sociais da empresa (LANCMAN, 2004, p.40-41).

A utilização do corpo para a realização da tarefa inclui não só os componentes já citados, mas tem relação direta com o estado desse corpo, o qual está relacionado com a idade do trabalhador, sua condição de saúde, suas capacidades e a forma como o trabalhador utiliza os meios externos, estes evidenciados no conteúdo do trabalho (objetivos, regras e normas); na organização do trabalho; nos meios técnicos (máquinas e ferramentas) e de como se adapta aos fatores físico-ambientais (LANCMAN, 2004).

Assim, a atividade é a expressão do compromisso assumido pelo trabalhador entre os objetivos da produção e suas próprias características, bem

como, sua capacidade de atender aos objetivos que lhe foi atribuído. A análise da atividade expõe para a empresa situações do trabalho, muitas vezes, desconhecidas, mostrando a grande variabilidade das atividades dos trabalhadores para manter a produção esperada e regulação dos incidentes e resolução de eventos entre outros. Difere da tarefa que necessita de uma prescrição teórica, mas não é independente dela (LANCMAN, 2004).

2.1.6.4. Formulação do Diagnóstico

Através das observações gerais, e da correlação entre todas as informações levantadas durante a análise da demanda, da tarefa e da atividade, surgem às primeiras hipóteses para se formular um pré-diagnóstico, ao qual recaem as conclusões prévias (LIMA, 2004).

De posse de todos os dados deve se começar a estabelecer relações entre os constrangimentos da situação de trabalho, as atividades desenvolvidas pelos trabalhadores e as conseqüências dessa atividade para a saúde e para a produção. Essas articulações permitiram formular um pré-diagnóstico (LANCMAN, 2004).

Desta forma o diagnóstico vai sendo construído, este será composto pelo conjunto de conclusões finais advindas da pesquisa, corroborando ou não com as hipóteses levantadas, que não devem se limitar a confirmar ou não o cumprimento da NR 17 pela empresa, mas quantificar e qualificar as reais condições de trabalho identificadas, abrangendo tanto um diagnóstico local (de uma situação ou posto de trabalho pesquisado) como também um diagnóstico global (relacionado à atividade e funcionamento da empresa como um todo, ou do grupo a que ela pertence, ou das características sócio-econômicas em que ela está inserida) (LIMA, 2004).

2.1.6.5. Recomendações Ergonômicas

Após a conclusão do diagnóstico específico da situação estudada, como do diagnóstico geral da empresa, são realizadas validações com os funcionários

envolvidos no processo para discussão, elaboração e comprovação das propostas de mudança para os problemas encontrados, denominados recomendações. Vale lembrar que, a validação ocorre durante todas as etapas da Análise Ergonômica do Trabalho, desde o levantamento da demanda, hipóteses, observações sistemáticas até as recomendações (LANCMAN, 2004).

Aqui o pesquisador desfecha a análise, propondo melhorias e continuidades de procedimentos no trabalho, não bastando apontar incompatibilidades ou deficiências, mas norteando a empresa sobre quais ações podem ser realizadas para sua correção, propondo melhorias tanto nos métodos como nos postos de trabalho (LIMA, 2004).

> Enfim, as recomendações "referem-se às providências que deverão ser tomadas para resolver o problema diagnosticado. Essas informações devem ser claramente especificadas, descrevendo-se todas as etapas necessárias para resolver o problema. Devem indicar também as responsabilidades, ou seja, a pessoa, seção de departamento encarregado da implementação, com indicação do respectivo prazo" (IIDA, 2005, p. 62).

2.1.6.6. Técnicas da Análise Ergonômica para Coleta de Dados

A Análise Ergonômica Trabalho utiliza-se de várias técnicas para evidenciar seus estudos, por ordem de importância, serão enfocadas duas medidas a técnicas objetiva e a técnica subjetiva.

A medida técnica objetiva (ou direta) se dá por meio do registro das atividades ao longo de um período pré-determinado de tempo, através de observações – "a olho nu" e/ou assistida por meio audiovisual. A observação é o método mais utilizado numa Análise Ergonômica, uma vez que permite uma abordagem de maneira global da atividade no trabalho, na qual o pesquisador, partindo da estruturação das "classes" de problemas a serem observados, faz uma espécie de "filtragem seletiva" das informações disponíveis, da qual advém a observação assistida. O registro em vídeo, por exemplo, permite, com maior fidedignidade que a observação "a olho nu", o registro completo do comportamento do executor da tarefa, capturando não apenas detalhes posturais, mas também comportamentais (LIMA, 2004).

A medida técnica subjetiva (ou indireta) é composta por questionários, *check-list*, observações e entrevistas. O questionário requer um maior tempo do pesquisador, ou então um maior número de pesquisadores, no entanto, é uma aplicação bastante oportuna em um grupo restrito de pesquisados. É importante considerar que o questionário levanta tão só as opiniões dos entrevistados, não permitindo o acesso ao comportamento real - objetivo. O *check-list* é um instrumento de tabulação similar ao questionário, preenchido pelo próprio pesquisador e permitindo que ele mesmo avalie o sistema, apontando os seus pontos fortes e fracos. A entrevista é um tipo de conversa dirigida a certos objetivos, pode ser consecutiva à realização da tarefa, solicitando-se, por exemplo, que o operador "explique" o que ele faz, como ele faz e por que, em determinada atividade. Sua realização pode ser dada em simultaneidade à observação e tanto em situação real ou como em simulação laboratorial (IIDA, 2005).

2.2 POSTO DE TRABALHO INFORMATIZADO

Não faz muito tempo que o cenário de um escritório era composto por mesas antigas com qüinas, cadeiras desconfortáveis, e a famosa máquina de datilografar, não podemos esquecer-nos dos acessórios que compunham a mesa, tais como, calculadora, relógio, calendário, e ao redor da mesa muitos armários com pilhas e pilhas de arquivos. Parece um quadro caótico, mais as reclamações de desconforto e fadiga eram bem menos, pois as pessoas tinham que constantemente se deslocar de seu posto para resolver problemas de sua atividade que não podiam ser solucionadas em seus postos de trabalho. Sendo assim as pessoas estavam em constante movimento, havia uma alternância entre a postura sentada e em pé, o que não quer dizer que nessa época não existiam doenças provocadas pelo trabalho, mas havia uma maior flexibilidade na execução das atividades.

Hoje somente um computador trás em sua bagagem de ferramentas um infindável arsenal de recursos que facilitam a vida do trabalhador, desde calculadora, calendário, pastas para arquivamento, diferentes tipos de programas, e o mais importante instrumento de comunicação e aquisição de informações a internet, o computador passou a ser o próprio escritório.

Com a vinda dos microcomputadores, e as mudanças organizacionais que o mesmo trouxe consigo, as pessoas passaram a concentrar o seu trabalho em um terminal de vídeo, passando horas ou até mesmo um dia inteiro diante deste equipamento. Seus movimentos ficaram restritos, e a atenção concentrada no monitor e as mãos ligadas ao teclado (KROEMER & GRANDJEAN, 2005).

Mas não é só o computador que gera danos ao trabalhador, o *design* inadequado de mobiliários em que o terminal de vídeo está localizado, também gera desconforto e até mesmo redução da produtividade. Não basta o computador ter diferentes tipos de regulagens para adaptar-se ao trabalhador, se seu mobiliário está ergonomicamente inadequado. Como também, trabalhar sobre uma rotina de alta pressão de produtividade, com funções monótonas e repetitivas, ou num ambiente com excesso de ruído, baixa luminosidade, pode levar esse trabalhador à exaustão e até mesmo ao acometimento de patologias.

Todo esse crescimento tecnológico veio acompanhado de danos à saúde dos trabalhadores; o stress ocupacional, devido às rápidas mudanças da vida moderna; distúrbios no sistema musculoesquelético, Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT), provenientes basicamente da utilização biomecanicamente incorreta do corpo humano; Sick Building ou Síndrome dos Prédios Doentes ocorre por falhas no ambiente de trabalho, e os sintomas mais comuns são dor nas costas e cabeça, fadiga muscular, sinusite e rinite alérgica (PEREIRA, 2001).

Pesquisas realizadas por diferentes autores demonstram que as dores musculares, estão vinculadas a postos de trabalho ergonomicamente inadequados.

De acordo com Couto (2002), estes fatores estão ligados a má qualidade da cadeira de trabalho, ao trabalhar com o monitor deslocado para a lateral ou muito baixo, apresentar dificuldades relacionadas à entrada de dados, apresentar dificuldade visual em esforços prolongados de visualização do monitor de vídeo, possuir reflexos na tela, trabalhar com o telefone preso entre o pescoço e o ombro, com o teclado excessivamente baixo ou alto, e utilizar o mouse com abdução do ombro direito ou longe do corpo.

Para Iida (2005), alguns fatores anti-ergonômicos estão relacionados à altura do teclado muito baixa em relação ao piso, ou com a altura do teclado muito alta em relação à mesa, o posicionamento inadequado do teclado gera uma inclinação lateral (abdução) da mão superior a 20º em relação ao antebraço, como também, a

falta de apoios adequados para os antebraços e punhos, ou a cabeça muito inclinada para frente, e pouco espaço lateral para as pernas fazendo com que o operador deslize para frente estendendo as pernas sob a mesa, todos esses fatores geram desconforto.

2.2.1. Posturas e Movimentos dos Usuários de Computador

A postura tanto no trabalho como na vida cotidiana são determinadas em é função da atividade desenvolvida, das exigências da tarefa (visuais, emprego de forças, precisão dos movimentos...) e do posto de trabalho (IIDA, 2005).

DUL e WEERDMEESTER (2004, p. 5) afirmam que:

> Para realizar uma postura ou movimento, são acionados diversos músculos, ligamentos e articulações do corpo. Os músculos fornecem a força necessária para o corpo adotar uma postura ou realizar um movimento. Os ligamentos desempenham uma função auxiliar, enquanto as articulações permitem um deslocamento de partes do corpo em relação às outras. Posturas e movimentos inadequados produzem tensão mecânica dos músculos, ligamentos e articulações, resultando em dores no pescoço, costas, ombros, punhos e outras partes do sistema musculoesquelético.

A atividade postural no trabalho promove adaptação sensório-motora; dá suporte para a ação; fornece adaptação fina de gestos e coordenação dos movimentos; e gera apoio para atividades perceptivas.

Dentro da ciência ergonômica quando se aborda o estudo da postura e movimento em postos de trabalho, seja qual for à atividade, faz-se necessário destacar a importância da biomecânica ocupacional e da antropometria.

2.2.1.1. Biomecânica Ocupacional

A biomecânica é o estudo das forças e dos seus efeitos nos seres vivos; a parte bio quer dizer “sistema vivo ou esquelético”, baseado na cinesiologia que

combina fisiologia muscular e anatomia musculoesquelética. A parte mecânica é a análise de forças e seus efeitos que é baseada nas forças mecânicas como sistema de alavancas, gravidade, atrito e resistência (HAGEDORN, 2003).

O corpo humano pode ser definido fisicamente como um complexo sistema de segmentos articulados em equilíbrio estático ou dinâmico, onde o movimento é causado por forças internas atuando fora do eixo articular, provocando deslocamentos angulares dos segmentos, e por forças externas ao corpo. Assim a biomecânica é a ciência que descreve, analisa, e modela os sistemas biológicos, logo uma ciência de relações altamente interdisciplinares dada a natureza do fenômeno investigado (ZERNICKE, 1981).

A biomecânica ocupacional é uma parte da biomecânica que estuda as interações entre o trabalho e o homem do ponto de vista dos movimentos músculo-esqueléticos envolvidos, e as suas conseqüências. Analisa basicamente a questão das posturas corporais no trabalho e a aplicação de forças. Muitos produtos e postos de trabalho inadequados provocam tensões musculares, dores e fadiga (IIDA, 2005).

Desta forma, a biomecânica ocupacional no estudo de postos de trabalho informatizados analisa o desgaste do esforço muscular, a correlação do trabalho estático e dinâmico, as posturas e a aplicação de forças que demandam as tarefas exigidas para cada cargo ou função.

a) Fisiologia e o Trabalho Muscular:

A fisiologia trata-se da demanda energética do coração e dos pulmões, exigida para um esforço muscular (DUL; WEERDMEESTER, 2004).

Os músculos são os motores do sistema musculoesquelético que permitem às alavancas do esqueleto mover-se, mudar ou manter a posição, como também, participa da produção de calor, proteção e alteração de pressão para auxiliar na circulação (IIDA, 2005).

O trabalho muscular no organismo é ininterrupto, pois nosso organismo não para de funcionar, mesmo estando em repouso ele consome energia para manter a temperatura basal, esta energia é necessária para manter os órgãos vitais, sem realizar trabalho externo (DUL& WEERDMEESTER, 2004).

> Durante um esforço físico, os músculos funcionam como um motor térmico, oxigenando o glicogênio e liberando ácido lático

> e ácido racêmico, que aumentam o teor de acidez no sangue. Essa acidez estimula a dilatação dos vasos e aumenta o ritmo da respiração, que contribuem para levar mais oxigênio aos músculos. O equilíbrio entre a demanda e o suprimento de oxigênio é restabelecido ao cabo de dois a três minutos. Terminada a atividade, o organismo retorna aos níveis fisiológicos anteriores, demorando cerca de seis minutos para alcançar o equilíbrio. O desequilíbrio entre a demanda e o suprimento de oxigênio, no início da atividade, pode ser reduzido com o aquecimento prévio do organismo, com pelo menos cinco minutos de antecedência (IIDA, 2005, p.161).

Daí surge à importância de conscientizar as empresas a adotarem antes e durante a jornada de trabalho um pré-aquecimento muscular através de alongamentos e ginástica, ou iniciar a atividade com menor intensidade, para que o organismo se adapte, e não haja desequilíbrio entre a oferta e demanda de oxigênio (IIDA, 2005).

O que diferencia o esforço físico de uma tarefa leve para uma tarefa pesada é a fadiga provocada pelo esgotamento energético. Uma tarefa é considerada leve desde que não exceda os 250 Watts (1 W+0,06 Kj/min = 0,0143 Kcal/min), sendo assim não são necessárias pausas especiais para recuperação do organismo. Caso a energia gasta exceda 250 Watts, torna-se necessária introduzir pausas para recuperação, que pode ser por interrupção da tarefa ou substituição por uma tarefa mais leve de modo a prevenir a exaustão muscular (DUL & WEERDMEESTER, 2004).

Em todos os casos de trabalho com computador recomendam-se pausas para levantar e movimentar-se durante 10 minutos a cada duas horas, para fazer exercícios de relaxamento e alongamento. Quando o trabalho é típico de digitação de dados, a pausa deve ser de 10 minutos a cada 50 trabalhados. (COUTO, 2002).

b) Trabalho Estático e Dinâmico:

De acordo com Kroemer e Grandjean (2005), existem duas formas distintas de esforço muscular compreendido no trabalho muscular dinâmico e o estático. O trabalho dinâmico ocorre quando há uma seqüência rítmica de contração e extensão, portanto de tensionamento e relaxamento, da musculatura em trabalho; essa alternância de movimentos ativa a circulação nos capilares, o músculo age como uma bomba hidráulica sobre a circulação sangüínea, pois a contração expulsa

o sangue dos músculos, enquanto que o relaxamento subseqüente favorece o influxo de sangue renovado. Como resultado o músculo recebe vinte vezes mais sangue do que em repouso, o que gera maior transporte de açúcar de alta energia e oxigênio, enquanto que os resíduos formados (catasólitos) são eliminados. Já o trabalho estático, é o contrário, pois exige um estado de contração prolongada da musculatura para manutenção de determinada postura. No trabalho estático, os vasos sangüíneos são pressionados pela pressão interna, contra o tecido muscular, fluindo menos sangue para o músculo. Em contraste, o músculo que faz trabalho estático não recebe energia nem oxigênio do sangue, e deve usar suas próprias reservas. Além disso, e isto talvez seja o maior prejuízo, os resíduos metabólicos não são retirados, ao contrário, acumulam-se e causam a aguda dor da fadiga muscular.

Sendo assim, o trabalho estático deve ser evitado sempre que possível, por acarretar grande esforço e fadiga muscular. Quando não for possível é necessário promover ações de alívio, como alternância de posturas ou tarefas (IIDA, 2005).

c) Posturas:

A postura mais adequada ao trabalhador é aquela que ele escolhe livremente e que pode ser variada ao longo do tempo. A concepção dos postos de trabalho ou da tarefa deve favorecer a variação de postura, principalmente a alternância entre a postura sentada e em pé (GAWRYSZEWSKI et al., 2001).

Durante muito tempo recomendou-se que os "digitadores assumissem uma posição ereta, com pernas, coxas e tronco fazendo 90º. Contudo, pesquisadores da área afirmam que isto não tem justificativa fisiológica e ortopédica" (GRANDJEAN et al, 1983 apud IIDA, 2005, p.213).

O esforço postural (estático) e as solicitações sobre as articulações são mais limitados na postura sentada que na em pé. A postura sentada permite melhor controle dos movimentos pelo que o esforço de equilíbrio é reduzido. As vantagens da posição sentada são evidenciadas na baixa solicitação da musculatura dos membros inferiores, reduzindo assim a sensação de desconforto e cansaço, na possibilidade de evitar posições forçadas do corpo, no menor consumo de energia, e na facilitação da circulação sangüínea pelos membros inferiores. Já as desvantagens dessa postura concretizam-se na pequena atividade física geral

(sedentarismo), na adoção de posturas desfavoráveis (lordose ou cifoses excessivas) e na dificuldade do retorno venoso nos membros inferiores, situação agravada quando há compressão da face posterior das coxas ou da panturrilha contra a cadeira, se esta estiver mal posicionada (GAWRYSZEWSKI et al, 2001).

É possível observar nos postos de trabalho com computador que os funcionários tendem a adotar posturas mais relaxadas, pois o sentar não é estático é dinâmico, ninguém consegue ficar muito tempo parado em uma mesma posição. O problema não está em procurar uma postura relaxada, mas sim em adquirir posturas inadequadas e viciosas, adotadas durante tempo prolongado, que agridem as estruturas musculoesqueléticas (IIDA, 2005).

No que relata Couto (2002), deve-se procurar adotar uma postura neutra dos seguimentos durante a jornada de trabalho; o monitor de vídeo deve estar bem à frente de seus olhos, um pouco abaixo da linha horizontal de visão, somente no caso de trabalho constante de entrada de dados é que o monitor pode ficar um pouco de lado, se nesse caso, à frente de seus olhos for colocado um documento-fonte; braços soltos, ao lado do corpo; antebraços e teclado colocado numa posição equivalente à dos cotovelos; deve-se procurar usar o mouse sem abdução do ombro, para isso, o mouse precisa ser usado, de preferência, próximo ao corpo; a coluna tem estar numa posição a mais ereta possível em relação à mesa e ao monitor de vídeo, com ângulo entre o tronco e as coxas de aproximadamente 100 graus e ângulo entre coxas e pernas de aproximadamente 100 graus; pés apoiados, se necessário em um apoio portátil e inclinável.

A posição sentada demanda esforço do dorso e do ventre para manter essa posição. Todo o peso do corpo é suportado pela pele que cobre o osso nas nádegas. A postura ligeiramente inclinada para frente é mais natural e menos fatigante do que aquela ereta, por isso os encostos e assentos das cadeiras devem permitir mudanças freqüentes de posturas, para prevenir o surgimento de fadiga (IIDA, 2005).

A coxa funciona como uma alavanca, o bordo superior da pelve roda para trás, o sacro movimenta-se para cima, alterando as posições 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 o de trás aumenta, a parte anterior do disco é achatada

e a posterior esticada. Como conseqüência ocorre um aumento da pressão interna do disco intervertebral (PEREIRA, 2001).

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 estas que quando tensionadas por muito tempo podem levar ao aparecimento de dor lombar, principalmente quando o corpo estiver inclinado para frente. Por isso a postura sentada mais recomendada é aquela na qual a amplitude das articulações intervertebrais está em um ponto médio, permitindo liberdade de movimentos e o balanceamento entre os músculos anteriores e posteriores do abdômen (PEREIRA, 2001).

Por isso, mesmo a posição sentada sendo a mais indicada para o trabalho com computadores, pois favorece a coordenação óculo-manual, ainda assim está postura provoca sobrecarga musculoesquelética, principalmente se associada à mobília e equipamentos com design e localização ergonomicamente inadequados que obrigam ao trabalhador a utilizar posturas prejudiciais a sua saúde (IIDA, 2005).

2.2.1.2. Antropometria

A antropometria está relacionada às dimensões do corpo humano e a relação que existe entre os diversos segmentos corporais.

O estudo da antropometria envolve a análise das dimensões dos alcances motores de um indivíduo e às posturas adotadas pelo mesmo. Tais dimensões do corpo humano são obtidas em duas situações bastante distintas, correlacionadas em dimensão estática, dimensão dinâmica e funcional (IIDA, 2005).

Segundo Iida (2005), todas as populações humanas são compostas de indivíduos de diferentes tipos físicos ou biótipos. Pequenas diferenças nas proporções de cada segmento do corpo existem desde o nascimento e tendem a acentuar-se durante o crescimento, até a idade adulta. As maiores diferenças corporais se projetam em função da diversidade étnica, do sexo e da idade.

A grande variabilidade das medidas corporais entre os indivíduos apresenta um desafio para o *design* e de postos de trabalho. Não se pode aceitar como regra, o projeto de estação de trabalho para atender o fantasma da “pessoa média”.

FARN

Geralmente, é preciso considerar diferentes medidas, como por exemplo, se a pessoa é mais alta ou mais baixa.

Como não é possível projetar espaços de trabalho para atender as diferentes dimensões das pessoas, é necessário satisfazer às necessidades da maioria da população, tomando como base a mediada dos mesmos. Caso a decisão seja projetar para 90% de um grupo, enquadram-se as pessoas maiores que o 5% menor (na dimensão corporal considerada) e menores que o 5% maior; em outras palavras exclui-se o 5% menor e o 5% maior da população. A seleção do ponto de corte deve ser feita com cuidado e em função da necessidade do projeto. Um determinado ponto percentual na distribuição denomina-se percentil (p). No exemplo dado, apenas os percentis entre 5% e 95% (incluindo, portanto 90% da amostra) estão sendo considerados. A não ser quando projetado para um indivíduo em particular, os postos de trabalho devem se adequar à maioria dos usuários, mulheres e homens, entre 20 e 65 anos de idade. Para isso são necessários ajustes que atendam aos percentis limites, tais como o 5% e o 95% (KROEMER & GRANDJEAN, 2001).

As medidas antropométricas seguem padrões dimensionais estáticos, dinâmicos e funcionais.

Na antropometria estática as medidas são realizadas com o corpo parado ou com poucos movimentos. Muito aplicada em projetos de objetos sem partes móveis ou com pouca mobilidade, um exemplo, é o mobiliário (IIDA, 2005).

No caso dos postos de trabalho informatizados analisados na mediante pesquisa, estes foram dimensionados de forma particular, cada funcionário foi avaliado, por se tratar de postos onde não existia a rotatividade de funcionários, para a medição na postura sentada foram tomadas certas medidas padrão.

As principais variáveis da antropometria estática na postura sentada são ilustradas abaixo (Figura 1) e correspondem as seguintes medidas: 2.1. Altura da cabeça, a partir do assento, corpo ereto; 2.2. Altura dos olhos, a partir do assento; 2.3. Altura dos ombros, a partir do assento; 2.4. Altura do cotovelo, a partir do assento; 2.5. Altura do joelho, sentado; 2. 6. Altura poplítea (parte inferior da coxa); 2.7. Comprimento do antebraço, na horizontal até o centro da mão; 2.8. Comprimento nádegas – poplítea; 2.9. Comprimento nádegas – joelho; 2.10. Comprimento nádegas – pé, perna estendida na horizontal; 2.11. Altura da parte

superior das coxas; 2.12. Largura entre cotovelos; 2.13. Largura dos quadris, sentado.

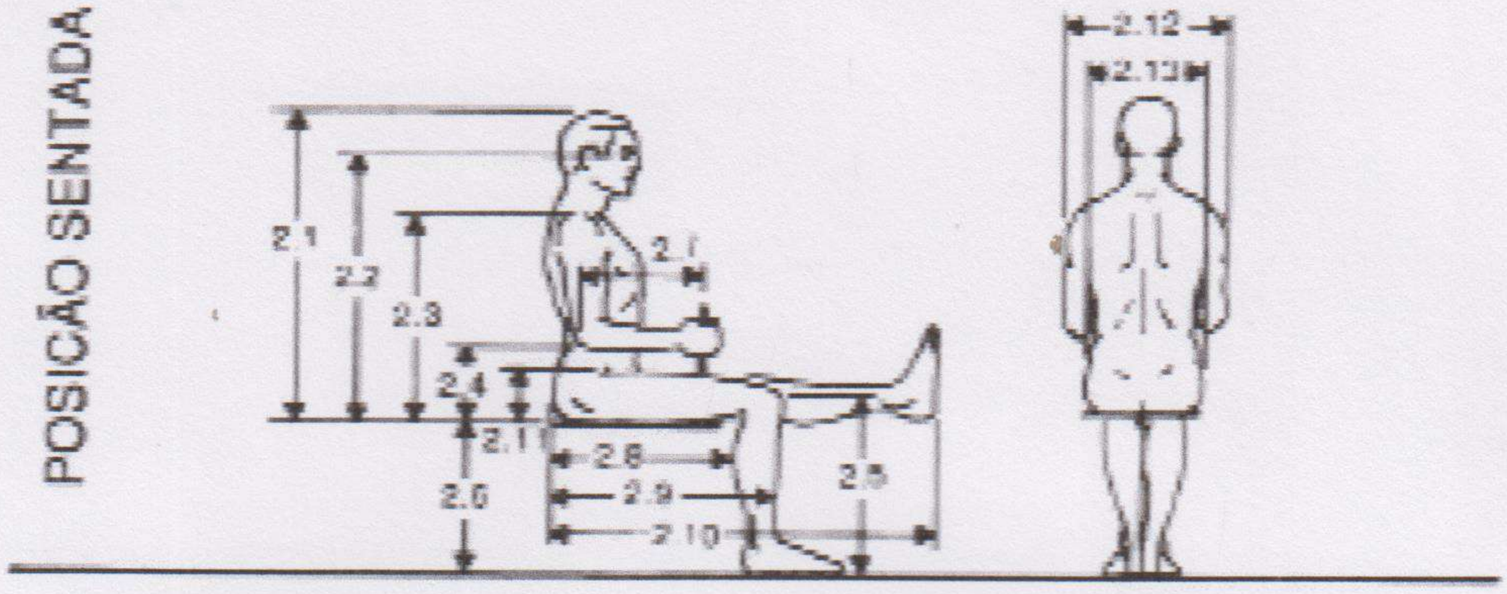


Fig. 1: Tabela de medidas Antropométricas Estáticas na Posição Sentada.
Fonte: IIDA, 2005

Já a antropometria dinâmica mede o alcance dos movimentos corporais; na funcional há a medição dos movimentos para a execução de uma tarefa, como digitar no teclado do computador. A fisiologia usa alguns termos próprios para designar os movimentos musculares. Os valores médios em graus dos movimentos voluntários, ou seja, aqueles que podem ser realizados pelo próprio indivíduo, e são utilizados como parâmetros para analisar posturas que sobrecarregam o limite máximo de amplitude de movimento de cada segmento do corpo, estão ilustrados abaixo (Figura 2) (KROEMER; GRANDJEAN, 2001).

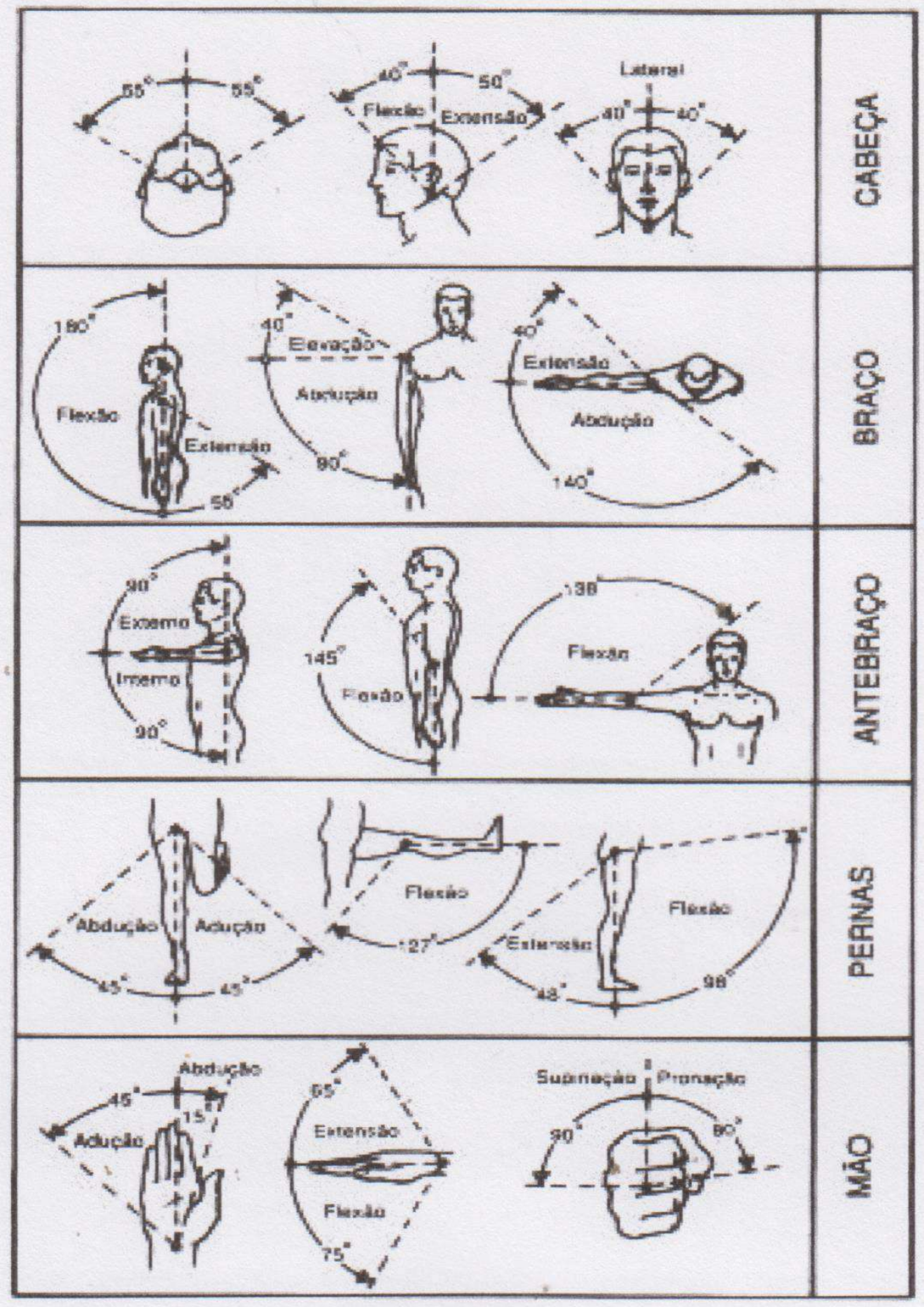


Fig. 2: Valores médios (em graus) de rotações voluntárias do corpo, na antropometria dinâmica.
Fonte: IIDA, 2005.

Em muitas aplicações das medidas antropométricas, há necessidade ainda da combinação das medidas mínimas e máximas dos indivíduos, do planejamento das superfícies horizontais de trabalho e da escolha do assento ideal para a cadeira de postos de trabalho informatizado.

Nas medidas máximas e mínimas, em geral se leva em consideração que as medidas antropométricas de homens são maiores que as das mulheres, com algumas exceções, assim o máximo é representado pelos homens que corresponde ao percentil de 95% e, o mínimo é representado pelas mulheres que de percentil de 5%. Levando em consideração esses percentis, toma-se como parâmetro as dimensões das aberturas e passagens o percentil de 95% dos homens; já os alcances dos locais de trabalho, geralmente são dimensionados pelo percentil

mínimo de 5% das mulheres (Figura 3). Em outros casos a necessidade de combinar as medidas máximas e mínimas (IIDA, 2005).

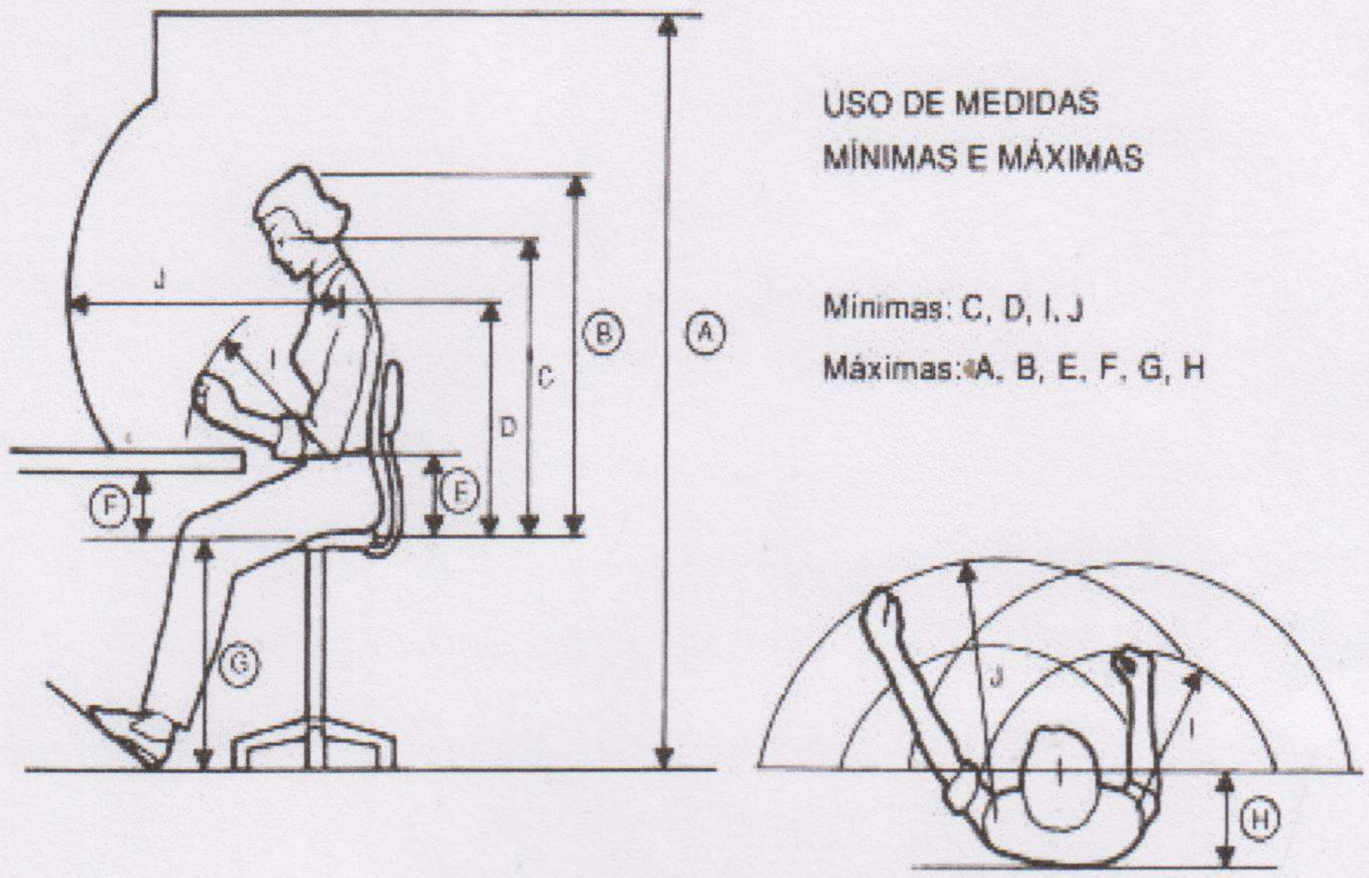


Fig. 3: Dimensionamento de postos de trabalho com uso de medidas mínimas e máximas.
Fonte: IIDA, 2005, p.142.

Nas superfícies horizontais de trabalho têm especial interesse em ergonomia, pois, sobre ela que se realiza grande parte dos trabalhos de montagens, inspeções, serviços de escritórios e digitação, que é o alvo deste estudo.

As duas variáveis que influenciam no dimensionamento da mesa é a altura e a superfície de trabalho. A altura da mesa, para trabalho sentado, deve ser regulada pela posição do cotovelo e deve ser determinada após o ajuste da altura do assento da cadeira. O ideal seria que tanto a mesa como as cadeiras tivessem alturas reguláveis. Deve-se dimensionar a cadeira, de acordo com as medidas antropométricas da pessoa que for trabalhar, caso a altura do assento da cadeira fique em uma altura superior à altura poplítea, deve-se providenciar apoio para os pés (KROEMER & GRANDJEAN, 2001).

CHAFFIN 2001 apud IIDA (2005, p.145) apresenta que:

> Em geral, a altura da mesa pode oscilar entre 54 cm (altura mínima, para 5% das mulheres) a 74 cm (altura máxima, para 95% dos homens). Uma mesa muito baixa causa inclinação do tronco e cifose lombar, aumentando a carga sobre o dorso e o pescoço, provocando dores. Uma mesa muita alta causa abdução e elevação dos ombros,

> além de uma postura forçada do pescoço. É importante ressaltar que, nem sempre o trabalho é realizado na superfície da mesa, como ocorre nos trabalhos de digitação. Neste caso, a mesa deve estar 3 a 5 cm abaixo dessa superfície.

À medida que corresponde à altura inferior da superfície de trabalho é importante para acomodar as pernas e permitir mobilidade, este vão livre deve possuir no mínimo 20 cm (IIDA, 2005).

Os alcances sobre a mesa precisam ser dimensionados de acordo com a função do trabalhador, respeitando suas características individuais. Os equipamentos e instrumentos de trabalho devem ser colocados em um espaço no qual seja possível o seu uso com conforto, e que movimentos secundários do tronco não sejam necessários para alcançá-los, evitando assim o risco de problemas nas costas e ombros (KROEMER; GRANDJEAN, 2001).

> A área de alcance ótimo sobre a mesa pode ser traçada, girando-se os antebraços em torno dos cotovelos com braços caídos normalmente ao lado do tronco. Estes descreverão um arco com raio de 35 a 45 cm. A parte central, situada em frente ao corpo, fazendo intersecção será a área ótima para se usar as duas mãos. A área de alcance máximo será obtida girando-se os braços estendidos em torno do ombro. Estes descrevem um arco de 55 a 65 cm de raio (Figura 4). Nas tarefas que exijam acompanhamento visual constante devem colocar-se entre 20 a 40 cm de distância focal (IIDA, 2005, p.146).

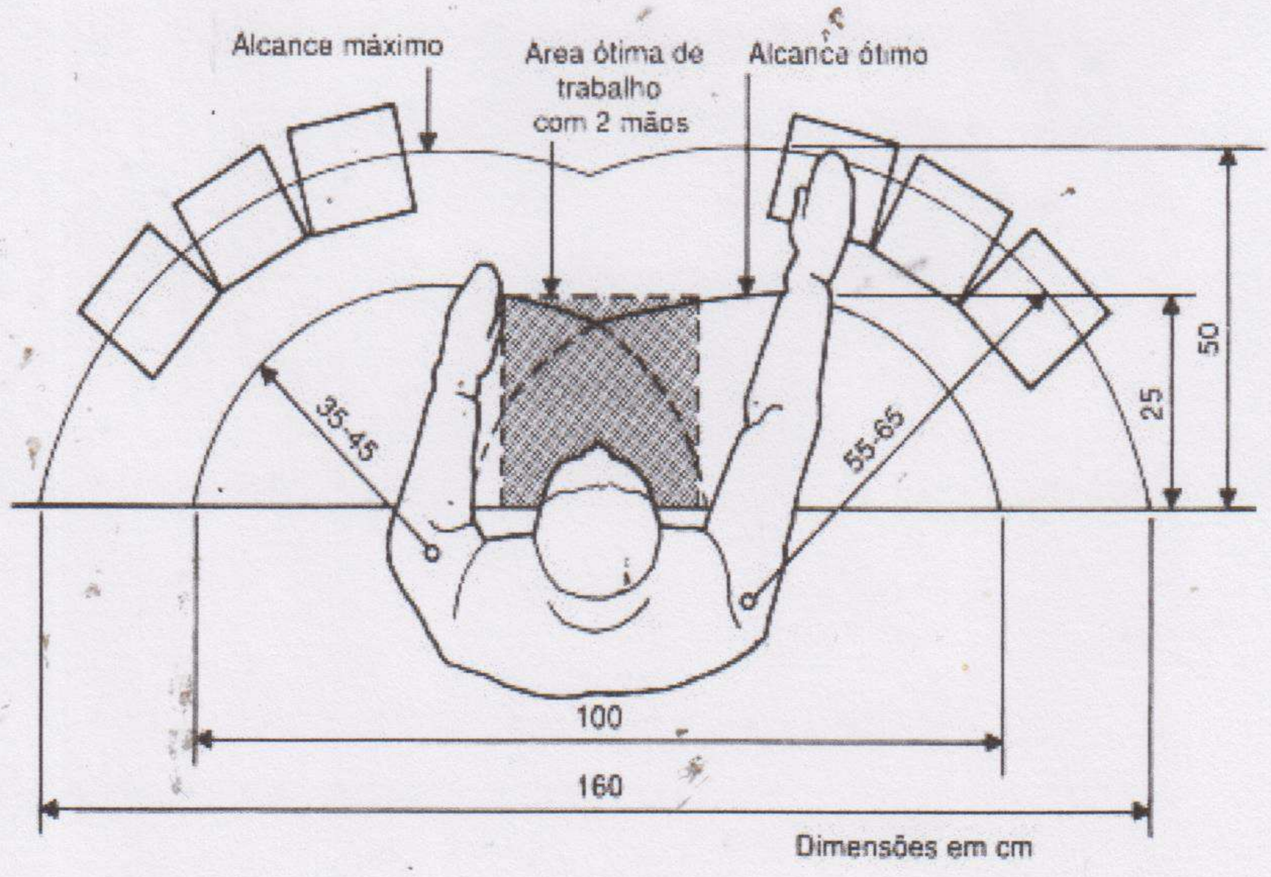


Fig. 4: Áreas de alcances ótimos e máximos na mesa, para o trabalho sentado.
Fonte: IIDA, 2005, p.146.

As tarefas de maior importância e precisão devem ser executadas na área ótima. As tarefas de menor precisão devem ser colocadas na área entre o alcance ótimo e o alcance máximo (DUL; WEERDMEESTER, 2004).

As áreas de Alcance devem manter estreita relação com os ângulos de visão determinados para o trabalho com terminais de computador.

2.2.2. Ergonomia Preventiva e o Design Universal nos Postos de Trabalho Informatizado

A ergonomia preventiva é o estudo do posto de trabalho na fase de projeto, atualizado ao longo do tempo, para que se possa manter, tanto quanto possível, adequado às necessidades e características das pessoas que nele trabalham, seja a nível físico, cognitivo ou organizacional (GODINHO et al, 2004).

A prevenção dos problemas causados pela utilização continuada do computador pode passar a estimular os trabalhadores a evitarem comportamentos de risco e a reduzir os casos de DORT. Daí a importância de proporcionar ambientes de trabalhos seguros, confortáveis e eficientes, eliminando assim, os fatores de riscos ambientais (como sobrecargas na iluminação, nos ruídos, nas vibrações, e no clima), das posturas e movimentos corporais inadequados (sentados, em pé, estáticos e dinâmicos, em esforço ou não), como também de sistemas anti-ergonômicas em equipamentos, sistemas de controle, cargos e tarefas desempenhadas. O correto planejamento ergonômico em postos de trabalho informatizado, agregando todos esses fatores, é o que se sugere a seguir.

No que recomenda a ergonomia preventiva às instalações de postos de trabalho informatizado devem possuir uma boa iluminação, ter conforto térmico, não apresentar ruídos exagerados, apresentar um *layout* com boa distribuição dos mobiliários e equipamentos, ou seja, devem promover um ambiente humanizado e confortável para o trabalhador (GODINHO et al., 2004).

É importante um planejamento da iluminação, os níveis devem oscilar entre 500 a 700 lux. para trabalhos em escritórios. Para evitar reflexos nas superfícies de trabalho, como paredes e pisos, estes devem ser foscos, equilibrar as luminâncias usando cores suaves em tons mate. Os coeficientes de reflexão das superfícies do

ambiente, devem estar em torno de: 80% para o tecto; 15 a 20% para o piso; 60% para a parede (parte alta); 40% para as divisórias, para a parede (parte baixa) e para o mobiliário. Já nos equipamentos de informática, como o monitor deve possuir uma tela anti-reflexiva. Para evitar ofuscamento e os reflexos utiliza-se fontes de luz fosca ou indireta, colocando as luminárias de modo que a luz incidente no posto de trabalho tenha ângulos menores que 45º em relação a vertical. Deve-se evitar também posicionar o computador perto de janelas e utilizar luminárias com proteção adequada (IIDA, 2005).

A temperatura, como regra geral, para ambientes informatizados, são entre 20 e 22 graus centígrados, no inverno e entre 25 e 26 graus centígrados, no verão, com níveis de humidade entre 40 a 60%, (KROEMER; GRANDJEAN, 2001).

Para reduzir o ruído deve-se realizar a constante manutenção dos equipamentos e máquinas; ao adquiri-las deve-se dar preferência as silenciosas, caso não seja possível, é necessário confinar as máquinas ruidosas. Em cumprimento da norma NR 17, no subitem 17.5.2.1, os níveis de ruído foram comparados aos valores estabelecidos pela NBR 10.152 da ABNT. Esta estabelece rigidamente o valor mínimo para serviços de leitura e uso de computadores (contabilidade e similares) o valor de 65 dB (PINTO et al., 2008).

Quanto à organização de trabalho sempre que possível deve-se estimular a convivência social entre os trabalhadores envolvidos. Isto traduz-se em um aumento significativo da produtividade. O processo de socialização é muito importante para a saúde psíquica.

No que diz respeito ao mobiliário e equipamentos, é de suma importância a preocupação com a adequação ergonômica, principalmente das cadeiras, mesas e computadores.

Quanto à utilização da mesa Iida (2005) sucinta que:

- A mesa deve possuir bordas arredondadas, a fim de evitar a compressão mecânica do punho.
- A superfície da mesa deve ser fosca para evitar o reflexo da luz.
- É recomendável que a mesa tenha regulagem na altura, porém quando esta for fixa deve possuir altura entre 74 e 76 centímetros.
- É importante que sob a mesa haja espaço para acomodação e movimentação das pernas.

- Se o usuário realizar também atividades de escrituração, é desejável que o posto de trabalho tenha superfície horizontal em "L" e que haja gaveteiros em uma ou nas duas extremidades da mesa.
- As alturas para escrituração e digitação são diferentes.

Conforme GAWRYSZEWSKI et al. (2001) não existe uma cadeira ideal para todas as atividades, mas à utilização da cadeira requer alguns critérios:

- A altura do assento deve ser definida de forma que os pés estejam bem apoiados. A partir daí, ajusta-se a altura do assento em função da superfície de trabalho.
- A regulagem inadequada do assento prejudica o conforto postural. Se o assento é muito alto, o apoio dos membros inferiores sobre o solo é diminuído, e uma parte do peso é suportada pelas coxas, levando a compressão da parte posterior das mesmas. Para diminuir esta pressão as pessoas tendem a se sentar na parte anterior da cadeira, exigindo contração estática dos membros inferiores e das costas. No assento muito baixo, o ângulo coxa-tronco diminui induzindo a uma cifose lombar e pressão sobre os órgãos abdominais.
- Quando a altura do plano de trabalho for fixa, a regulagem do assento necessita satisfazer três critérios: recomenda-se gerar conforto dos membros inferiores, os pés bem apoiados sobre o solo e não haver compressão das coxas; para adequar o posto de trabalho a todos, faz-se necessário disponibilizar suporte para os pés para os que têm estatura menor, este não pode ser uma barra fixa, mas sim uma superfície inclinada (ângulo de inclinação no máximo de 20º) que apóie uma grande parte da região plantar e com material antiderrapante, podendo necessitar ainda de regulagem em altura para melhor adaptação ao comprimento das pernas dos trabalhadores; precisa propiciar conforto dos membros superiores, respeitando os ângulos de conforto do braço e do antebraço (os ângulos de conforto, para todos os segmentos corporais, não são os de limite máximo de mobilidade articular, mas limites de conforto) determinados em função da opinião subjetiva dos trabalhadores, da análise de dados médicos e das medidas com eletromiografia; e promover o conforto visual em função da distância olho-plano de trabalho, das características da

atividade e da acuidade visual do trabalhador.

Segundo Iida (2005), a cadeira deve ainda possuir:

- O encosto da cadeira deve possuir lugar adequado para apoiar a região lombar além de regulagem na profundidade, que é ajustada de tal forma que apóie bem as costas do usuário, sem deixá-lo inclinado para frente e nem demasiadamente inclinado para trás.
- Na postura sentada o ângulo tronco-coxa deve estar compreendido entre 90 e 100 graus.
- É imprescindível que possua cinco rodízios, para aumentar a base de apoio.
- Caso tenha braços, estes devem ser acolchoados e não interferir nos movimentos do usuário e com a altura inferior à superfície da mesa.
- É contra-indicado o revestimento com napa ou curvim que facilitam a sudorese.

Com relação ao monitor de vídeo Kroemer e Grandjean, (2001) afirmam que:

- O monitor deve possuir no mínimo, padrão VGA.
- A distância olhos – tela deve ser de aproximadamente 45 a 51 centímetros.
- Parte superior na altura dos olhos formando um cone em torno de 30º.
- A melhor posição para o monitor numa sala é perpendicular à janela.
- O topo da tela do monitor regulado ao nível dos olhos do usuário.
- É recomendável o uso de fundo claro e fonte escura.

No caso de postos de trabalho informatizados onde existe a necessidade da utilização da tecnologia assistiva, exigem adaptações individuais a cada caso, quer por via das características dos equipamentos (dimensões, funcionalidades e áreas de acesso), quer pela natureza das especificidades do trabalhador em questão. Para que se possa obter um resultado satisfatório exige-se uma análise especialmente cuidada da relação entre a pessoa e o conjunto das questões que pode-se chamar de “condições de trabalho”, tarefa que constitui o objeto de estudo da ergonomia (GODINHO et al, 2004).

Ainda, segundo Godinho et al (2004) a criatividade na escolha e a adaptação de objetos existentes, associadas ao improviso e a experimentação prática caracteriza soluções diferenciadas. Ao mesmo tempo, pode-se verificar que ao

facilitar a utilização de determinado objeto por quem tem alguma dificuldade, será facilitado também esse trabalho a todas as outras pessoas com "menos dificuldades".

De acordo com os princípios do d*esign* universal, as soluções sempre que possível, devem ser eficazes para todas as pessoas, sem necessidade de adaptação e, por isso, não discriminatória ou que exponham desnecessariamente os aspectos em que estes trabalhadores são "diferentes" ou "menos aptos" que os outros, em vez de valorizarem precisamente os restantes. Isso não quer dizer que todos os produtos e ambientes serão utilizáveis por todas as pessoas sem considerar sua idade e capacidades, a lógica é de atender a maioria da população, também chamado especificamente por Godinho et al. (2004) de *design* inclusivo.

O conceito clássico de design universal foi definido em 1993, por Ron Mace, como "uma abordagem incorporada a produtos, bem como aos fatores de edificação e elementos que aumentam e estendem as possibilidades para que os mesmos possam ser utilizados pela maioria das pessoas" (Ribeiro apud Cavalcanti, 2007, p.12).

Ron Mace iniciou uma verdadeira revolução ao propor a criação de "produtos, meios de comunicação e ambientes para serem utilizados por todos, o maior tempo possível, sem a necessidade de recorrer a adaptações ou a desenhos especializados, beneficiando pessoas de todas as idades e capacidades". Fundador do Centro de Design Universal, na Universidade Estatal da Carolina do Norte, Mace reuniu um grupo de especialistas para estudar soluções que pudessem facilitar a vida de todos, projetos verdadeiramente universais (Doxxa, 2007).

Assim, surgiram os sete princípios do Design Universal, que devem, segundo seus idealizadores, nortear qualquer projeto da área, descritos a seguir:

> 1. Uso eqüitativo: o design deve ser útil e comercializável às pessoas com habilidades diferenciadas.
> 2. Flexibilidade no uso: o design atende a uma ampla gama de indivíduos, preferências e habilidades.
> 3. Uso simples e intuitivo: o uso do design é de fácil compreensão.
> 4. Informação perceptível: o design comunica eficazmente, ao usuário, as informações necessárias.
> 5. Tolerância ao erro: o design minimiza o risco e as conseqüências adversas de ações involuntárias ou imprevistas.
> 6. Baixo desgaste físico: o design pode ser utilizado de forma eficiente e confortável.
> 7. Tamanho e espaço para uso e alcance: o design oferece espaços e dimensões apropriados para interação, alcance, manipulação e uso (Ribeiro apud Cavalcanti, 2007, p. 418).

Considerando os fatores como segurança, eficiência, funcionalidade, satisfação do usuário, como pontos relevantes para a concepção de um produto, meios de comunicação ou ambientes dentro dos princípios do design universal, a ergonomia surge como uma ferramenta de auxílio e contribuição nas etapas de estruturação do design do produto, para a avaliação de tais fatores quanto à *interfase* do usuário versus o produto, uma vez que os aspectos considerados por esta técnica científica são de fundamental importância para o design universal (GODINHO et al, 2004).

Godinho et al (2004) apresenta alguns exemplos de medidas de intervenção na adaptação de postos de trabalho informatizado, considerando a utilização dos princípios do design universal e da ergonomia. Estes serão descritos a seguir:

No mobiliário, é necessário ampliar esta área através de "alongas" blocos rodados ou carrinhos, ou mesmo aplicando um novo tampo sobre o original, de modo que esses vários elementos fiquem acessíveis àquela mesma pessoa a partir do mesmo ponto em que se encontra.

Também são inúmeras as dificuldades de adaptação das mesas pré-existentes às necessidades das pessoas com incapacidades, como deficientes que utilizam cadeiras de rodas; ou de pessoas que não apresentam nenhuma incapacidade, mas possuem diferentes tipos de biótipos, como pessoas altas ou baixas. A localização das pernas das mesas e altura da estrutura dos tampos muitas vezes não permite a correta posição da pessoa no posto de trabalho. Exemplos de mesas com *design* modificado são as linhas de mobiliário com estrutura em "L" ou "T" libertam a frente das mesas de trabalho ficando mais espaço disponível; existem também sistemas de altura e ângulo reguláveis que permitem mais facilmente adequar-se a cada caso (Figura 5 - 8).



Fig. 5: Mesa em formato "L".
Fonte: Giroflex.

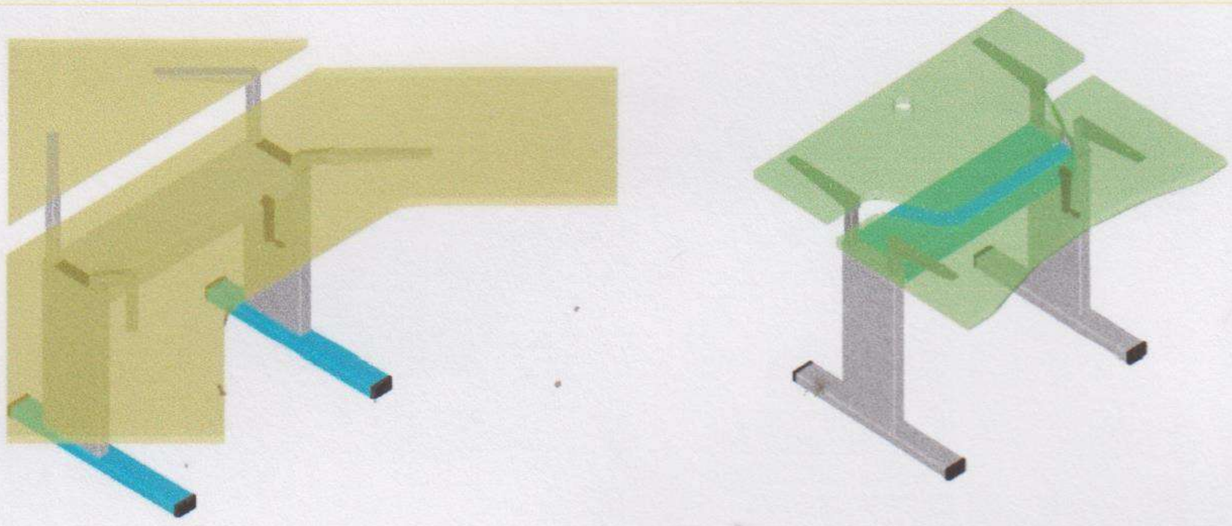


Fig. 6: Mesas com regulagem de altura no tampo.
Fonte: Erghos.

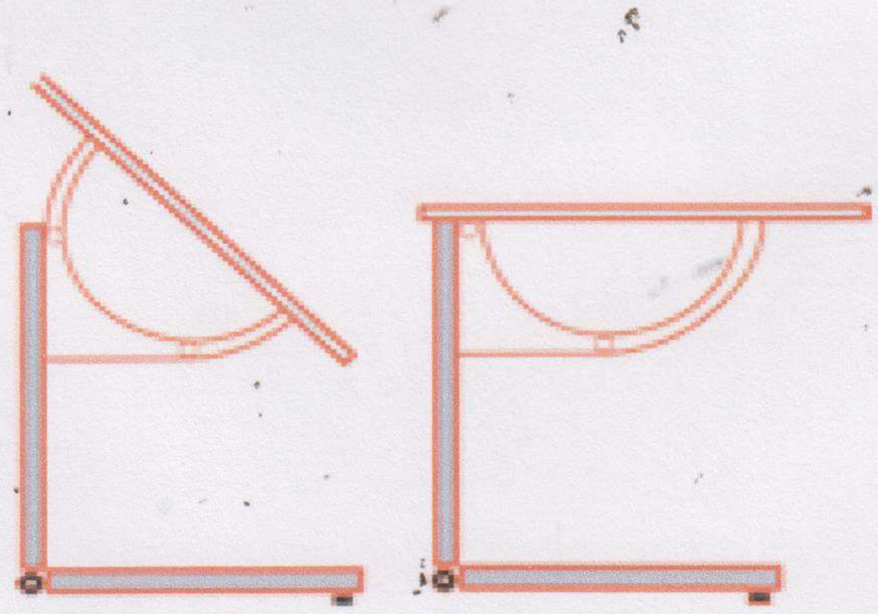


Fig. 7: Mesas com regulagens de inclinação e altura do tampo.
Fonte: Godinho et al, 2004.

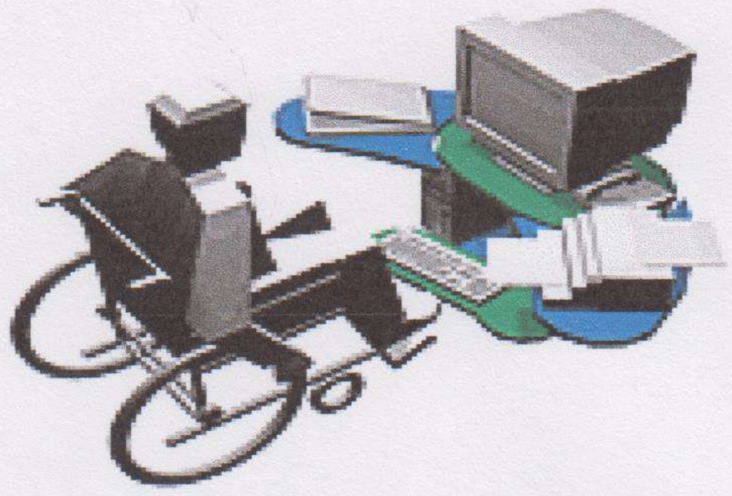


Fig. 8: Mesa com duas possibilidades para o suporte de teclado, tampo de cima e adaptação com suporte embaixo para membros inferiores.
Fonte: Godinho et al, 2004.

Aumentar a capacidade de arrumação e disposição de arquivos, junto do posto de trabalho, e dos documentos necessários ao trabalhador que tenha dificuldades de locomoção, pode reduzir o número de deslocações facilitando a sua tarefa. Outros recursos podem ser utilizados na superfície de trabalho, como as extensões, bases giratórias, superfícies elevatórias, prateleiras articuladas, blocos rodados, estantes giratórias, apoios para documentos, dentre outros. Esses recursos permitem aproximar um determinado número de objetos ou ampliar a área útil de trabalho na área ótima de alcance (Figura 9).

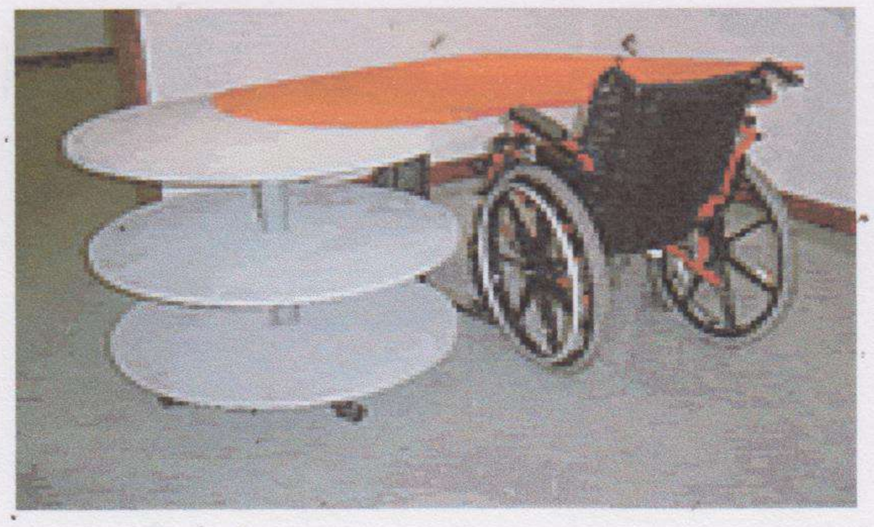


Fig. 9: Mesa com recorte do tampo permite acoplagem de estantes rotativas.
Fonte: Godinho et al, 2004.

Equipamento e instrumentos de trabalho sendo reguláveis e versáteis permitem manter uma postura correta durante a visualização do monitor ou de documentos e livros na hora da leitura e/ou digitação. A utilização de teclados ergonômicos, mouses adaptados, apoio de punho, apoio de braços e candeeiros articulados, permitem regular e alterar posturas viciosas, ajustando-se as diversas

pessoas sejam deficientes ou não, além de reduzir a sobrecarga estática dos membros superiores e da região cervical (Figura 10 – 15).



Fig. 10: Monitor LCD com regulagens de altura e ângulo de inclinação.
Fonte: Miranda.

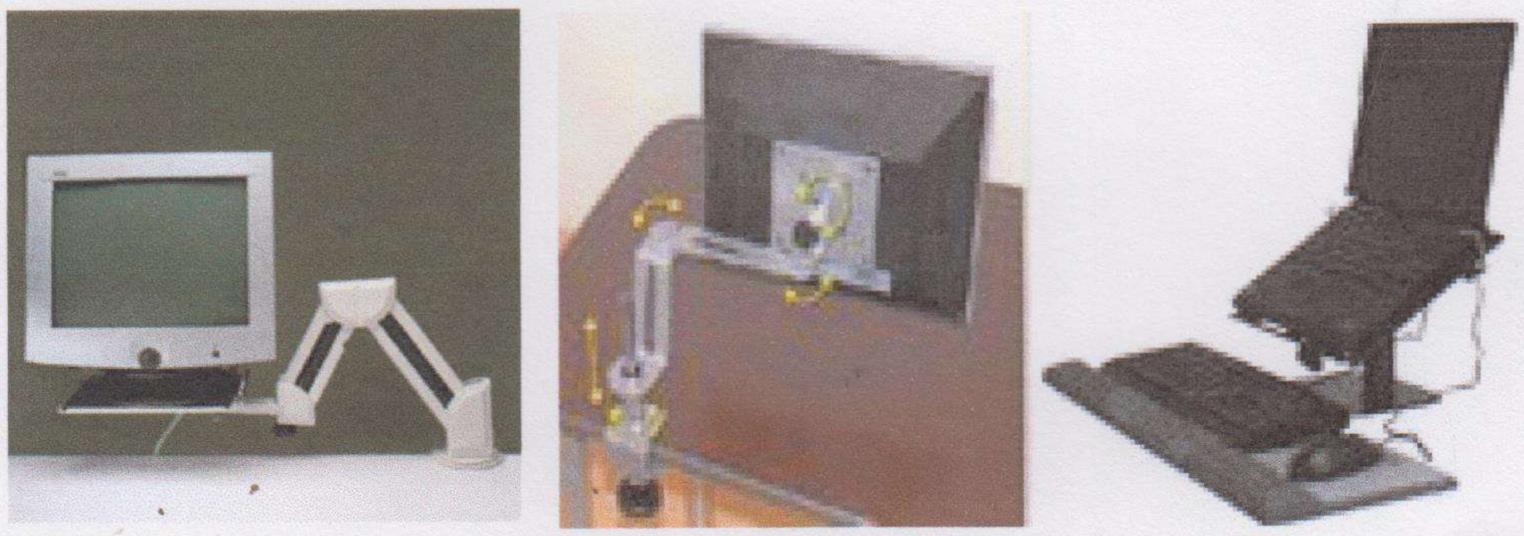


Fig. 11: Suportes articulados, com regulagem de altura para monitores Convencional, LCD, e Lap Top.
Fonte: Erghos.



Fig. 12: Teclado e mouse ergonômico.
Fonte: Miranda.



Fig. 13: Apoios para teclado e mouse.
Fonte: Erghos.

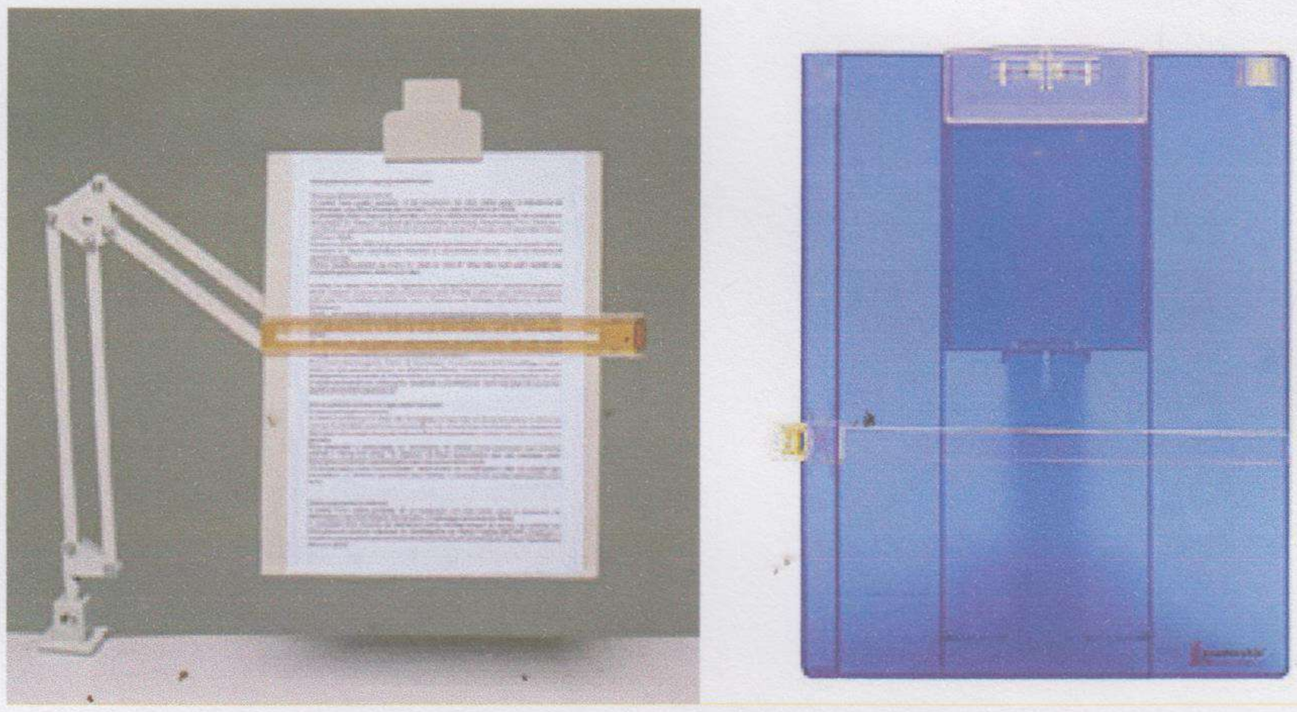


Fig. 14: Apoio articulado e em plano inclinado para documentos.
Fonte: Erghos.



Fig. 15: Filtros para monitor minimizam o risco de lesões oculares.
Fonte: Erghos.

Segundo Orselli (2008) é importante que se dê uma atenção especial a indicação da cadeira operacional, pois além de se levar em consideração o tipo de atividade do funcionário, esta também, deve possuir diferentes tipos de regulagens, tais como: altura do assento e encosto, ângulo de inclinação do encosto, dentre outras, para que o produto possa adequar-se as diferentes características físicas das pessoas e proporcionar um bom alinhamento e conforto na postura sentada. Conforme suas recomendações serão descritas abaixo as características das cadeiras de encosto baixo, médio e alto:

A cadeira de encosto baixo é recomendada para digitação em tele-atendimento, secretárias e serviços gerais (Figura 16). Possui um assento de tamanho razoável, espaldar ou encosto pequeno, muito indicado para trabalhos contínuos, pois este espaldar pequeno vai proporcionar uma pressão positiva na região lombar, que é o que se busca, do ponto de vista ergonômico. O modelo padrão faz com que a regulagem vertical do encosto não precise de qualquer roseta para sua regulagem. É perfeitamente possível se levantar e abaixar o encosto sem sair do assento. Onze *taps* de regulagem. O modelo com regulagem de altura do espaldar com rosetas é mais clássico e, pode, ainda, ter uma regulagem de profundidade do espaldar, com outra roseta.

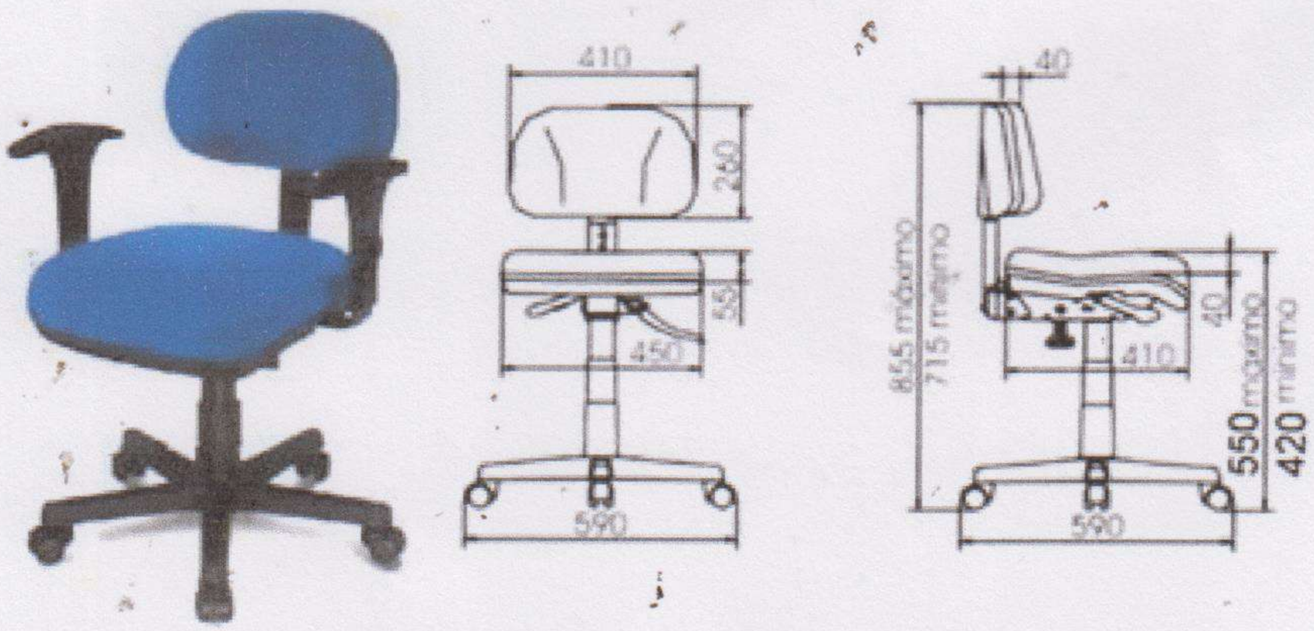


Fig. 16: Cadeira com encosto baixo.
Fonte: Mundo da ergonomia.

Apresenta dois modelos diferentes de mecanismo:

- Uma alavanca aciona a inclinação do espaldar;

- Uma alavanca aciona a inclinação do espaldar em conjunto com a inclinação do assento, na proporção aproximada de 1: 2. Isto é: Se você inclina o espaldar de 10 graus para trás, o assento se inclinará também de 5 graus. Ao baixar a alavanca, o sistema trava no ângulo que você determinou;
- Sempre uma alavanca separada para acionar o pistão de regulagem da altura;
- Base padrão: 5 sapatas de aço com acabamento de polipropileno texturizado;
- Rodízios de nylon para pisos duros ou acarpetados ou, ainda, pés deslizadores tipo sapatas, de nylon, um mais baixinho e outro mais alto;
- Sem ou com braços.

As cadeiras de encosto médio são muito usadas e recomendadas para trabalho técnico em escritórios em geral (Figura 17).

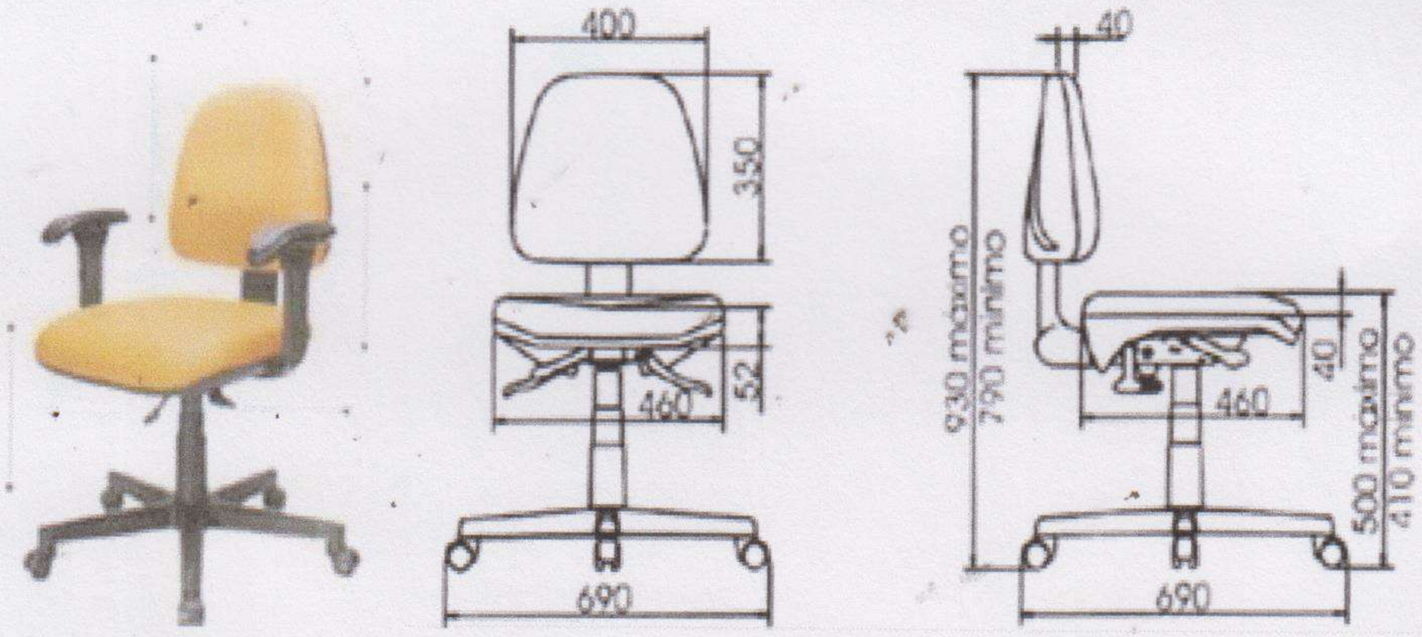


Fig. 17: Cadeira com encosto médio.
Fonte: Mundo da ergonomia.

Possui um assento de tamanho grande, espaldar ou encosto médio. Este espaldar também vai proporcionar uma pressão na região lombar bem positiva.

O modelo padrão faz com que a regulagem vertical do encosto não precise de qualquer roseta para sua regulagem. É perfeitamente possível se levantar e abaixar o encosto sem sair do assento. Também tem onze *taps* de regulagem. E possui os mesmos modelos de mecanismo das cadeiras de encosto baixo, sendo

que há o acréscimo de um mecanismo a mais, que corresponde a duas alavancas, uma para acionar a inclinação do espaldar e outra, totalmente independente, para a inclinação do assento.

Já as cadeiras de encosto alto são muito usadas e recomendadas para trabalho gerencial. Possui um assento de tamanho grande, espaldar ou encosto grande. Este espaldar também vai proporcionar uma pressão na região lombar bem positiva (Figura 18). Possuem o mesmo modelo padrão, como também os mesmos modelos de mecanismos das cadeiras de encosto médio.

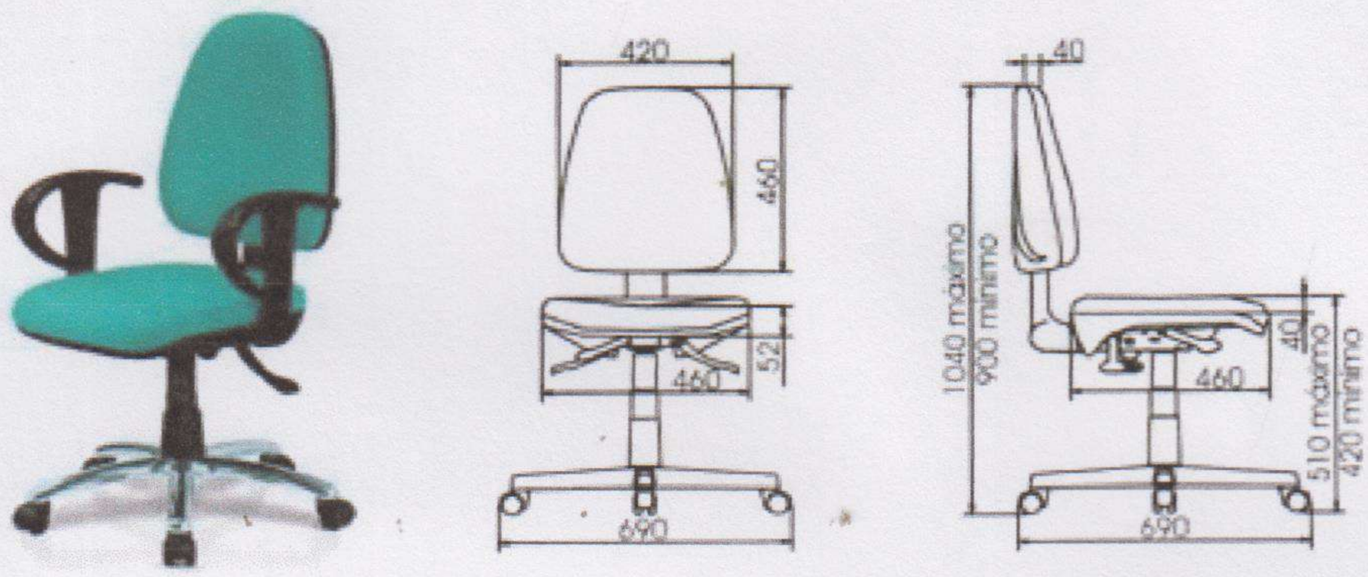


Fig. 18: Cadeira com encosto alto.
Fonte: Mundo da ergonomia.

Orselli (2008) recomenda também que quando a postura sentada deixa os pés sem contato com o piso, ou seja, não oferece apoio plantar é necessário um suporte de apoio para os mesmos, devendo ser dinâmico e ter regulagens para altura e ângulo de inclinação. O suporte para os pés tanto promove o alinhamento postural de membros inferiores, evitando a compressão da fossa poplítea através da regulagem de altura, pois adéqua-se as diferentes estaturas; como favorece o bombeamento do retorno venoso que é promovido pelo sistema dinâmico de inclinação do ângulo do apoio (Figura 19).



Fig. 19: Apoio para
Fonte: Mundo da ergonomia.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos adotados foram realizados a partir da divisão por etapas. Inicialmente procedeu-se a elaboração do projeto inicial, mediante a exploração preliminar do problema, onde foi realizado um levantamento da literatura nacional e internacional acerca da contribuição da ergonomia no planejamento de ambientes de trabalho informatizado, bem como especificamente sobre os conceitos e publicações sobre análise ergonômica. A revisão bibliográfica se deu através de livros de referência, dicionários, catálogos, publicações periódicas de jornais e revistas, impressos diversos, e *websites*. A partir daí, foi feito um levantamento, objetivando aprofundar o conhecimento das características ergonômicas de um posto de trabalho informatizado e apresentar uma proposta dentro dos fundamentos teóricos da tecnologia assistiva, tendo como base a contribuição da ergonomia e dos princípios do design universal para a intervenção dos setores estudados.

3.1 TIPO DA PESQUISA

Esta pesquisa é classificada com base em seus objetivos como uma pesquisa exploratória-descritiva. É exploratória, pois segundo Gil (2008, p.41) a pesquisa tem "como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses", envolve um levantamento bibliográfico e entrevistas com pessoas que vivenciam o problema pesquisado. E também descritiva, cujo objetivo primordial é descrever as características de uma determinada população e para isso se utiliza de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática, para posteriormente estabelecer relações entre variáveis.

A natureza da pesquisa trata de alguns procedimentos de coleta e análise de dados para compreensão da realidade estudada. Para isso, foi utilizada uma abordagem quantitativa em paralelo com a observação de aspectos qualitativos para aproveitamento de maiores detalhes dos dados coletados. Neves (1996) apresenta

que esse tipo de combinação das técnicas quantitativas e qualitativas, tornam a pesquisa mais forte.

3.2 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada nas instalações do Serviço Social da Indústria – SESICLÍNICA, na cidade do Natal/RN.

3.3 PARTICIPANTES

No período compreendido entre maio/agosto de 2008 foi realizada a coleta de dados. Participaram do estudo 4 trabalhadores provenientes de 3 postos de trabalho informatizados (recepção geral, ouvidoria, cozinha Brasil), sendo incluídos apenas os trabalhadores que não realizavam serviços externos, ou seja, serviços que não exigiam deslocamentos entre os setores da empresa para efetivar sua função, ou outros serviços fora do SESI. Como a amostra para três setores, o universo da amostragem se tornou reduzido, e assim os dados não puderam ser tratados estatisticamente.

3.4 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

A coleta dos dados foi realizada pela própria pesquisadora previamente treinada para a aplicação sistemática dos mesmos e realização de entrevistas diretas aos funcionários de cada setor do SESI. Estes dados foram obtidos através das seguintes etapas:

- Observação sistemática de cada funcionário em seu posto de trabalho;
- Análise dos postos de trabalho tendo como base a NR17;
- Formulário para analisar as tarefas e atividades (Anexo I);

- Avaliação antropométrica estática dos funcionários (Anexo II);
- Avaliação da antropometria do mobiliário (Anexo III);
- Checklist para análise das condições do posto de trabalho ao computador (Anexo IV);
- Questionário Bipolar (Anexo V);

Para realização da análise dos fatores de sobrecarga ambiental, as técnicas utilizadas na pesquisa foram as seguintes:

- Determinação de Ruído:

Em conformidade com a Portaria nº 3.214, de 08/06/78, NR-15 (Anexo nº 1). O Limite de Tolerância para Ruído Contínuo ou Intermitente, com 8h diárias de exposição, considerado foi de 85,0 dB(A), em resposta SLOW e circuito de compensação (A), como também conforme o Anexo nº 2, o Limite de Tolerância para Ruído de Impacto (pico) considerado de 120,0 dB(C), em resposta FAST e circuito de Compensação "C". Ambos os limites são para uma jornada de trabalho de 8 horas diárias.

Na metodologia da avaliação o decibelímetro foi utilizado para se efetuar medições nos postos de trabalho sendo orientado no sentido principal da propagação das ondas sonoras, à altura do plano auditivo do funcionário. O circuito de compensação foi selecionado para a faixa "A" bem como resposta lenta (SLOW), seleções estas necessárias para se tirar uma média do nível de ruído. O audiodosímetro foi afixado ao trabalhador, com o microfone próximo ao seu plano auditivo, acompanhando-o na jornada de trabalho, sendo registrada a dose de ruído na memória do instrumento, para leitura posterior, tendo sido anotadas as atividades do operador no período.

As considerações para os valores encontrados, quanto ao nível de ruído intermediário, foi considerada a máxima exposição diária permissível relativa ao nível imediatamente mais elevado. Caso durante a jornada de trabalho ocorressem dois ou mais períodos de exposição a ruído de diferentes níveis, eram considerados os seus efeitos combinados, de forma que, se a soma das seguintes frações:

(C1/T1)+(C2/T1)+(C3/T3)+.....+(Cn/Tn) > 1, a exposição estará acima do limite de tolerância;

Cn = tempo total em que o trabalhador fica exposto a um determinado nível de ruído;

Tn = indica a máxima exposição diária permissível conforme o Anexo 1 da NR-15, Portaria 3214.

- **Determinação de Temperatura:**

Os limites de tolerância para exposição ao calor, em conformidade com a Portaria nº 3214, de 08/06/78, NR-15, Anexo nº 3 e Quadro nº 1 e 2, foram fornecidos em função da atividade exercida e do IBUTG - índice de bulbo úmido e termômetro globo, onde Tbn = temperatura do bulbo úmido natural; Tbs = temperatura do bulbo seco; Tb = temperatura de globo.

Na metodologia da avaliação dos termômetros foram instalados nos postos de trabalho à altura da parte do corpo do trabalhador mais atingida pelo calor. Foram utilizados os termômetros de bulbo úmido natural (TBN), de bulbo seco (TS- quando há presença de carga solar externa) e o de globo (TG).

O método empregado foi o local de descanso estipulando-se o índice metabólico para as atividades desenvolvidas e calculando-se a média ponderada de metabolismo e IBUTG.

- **Determinação de Luminância:**

Em conformidade com a Portaria nº 3.214, de 08/06/78, NR-17, sub-item 17.5.3.3, "Os níveis mínimos de iluminação a serem observados nos locais de trabalho são os valores de iluminâncias estabelecidas na NBR 5413, Norma Brasileira Registrada no INMETRO.

Assim, foram traçados os riscos ergonômicos com base na NR17 e detectado, segundo relatos dos funcionários, as regiões do corpo dos mesmos com maior sobrecargas de dor durante a jornada de trabalho.

Por fim, foram recomendadas medidas preventivas para adequação no ambiente de trabalho informatizado e sugerido a aquisição de mobiliários e equipamentos dispostos no mercado, que tivessem características o mais próximo do possível dos princípios ergonômicos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da concentração do foco do estudo apenas nos setores com terminais de vídeo, dos trabalhadores que não realizavam trabalho externo, ou seja, os trabalhadores que ficavam restritos em seus postos de trabalho foram avaliados 4 funcionários provenientes de 3 setores: recepção geral, ouvidoria, cozinha Brasil.

A análise ergonômica do trabalho realizou-se nas três fases: análise de demanda para definir o problema a ser estudado, análise da tarefa para verificar as condições de trabalho e a análise da atividade para levantar os modos operativos do trabalhador para cumprir a tarefa. Foi feito análise e avaliação dos resultados, o diagnóstico e, finalmente, as recomendações ergonômicas.

Os formulários foram aplicados diretamente aos funcionários de cada setor (ANEXO I - V). Após a aplicação do formulário foram colhidos os resultados referentes aos dados dos participantes da pesquisa.

4.1 ANÁLISE DA DEMANDA

A Análise Ergonômica do Trabalho - AET foi originada pela solicitação do núcleo de saúde ocupacional do SESI em decorrência de uma recente troca de mobiliário em todos os setores da empresa, havendo a necessidade de analisar se os mesmos estavam de acordo com a Norma Regulamentadora - NR17 e se proporcionavam boa adequação postural. Foi solicitada adequação ergonômica de cada funcionário em seu posto de trabalho, visto que não havia rotatividade de funcionários nos postos de trabalho.

Assim, foram verificados os riscos ergonômicos (problematização ergonômica), aplicação do questionário bipolar para detectar pontos de dor e desconforto durante a jornada de trabalho, além do estudo do mobiliário (estudo do ergodesign), que motivou notificação específica. No entanto, seria necessário uma AET completa para apresentar medidas que pudessem solucionar o problema na origem. Cabe ressaltar que durante a análise da demanda não foi possível se ter

acesso a certos documentos da empresa, tais como, PPRA, PCMSO, e dados vindo dos recursos humanos, a maior parte das informações foram coletadas dos próprios funcionários e por observação e análise da pesquisadora.

4.2 ANÁLISE DA TAREFA E ATIVIDADE

A análise da tarefa e da atividade foi realizada de forma simultânea. Compreendeu a descrição geral dos setores; análise antropométrica de cada funcionário; descrição das tarefas, atividades, e organização; fatores de sobrecarga ambiental; e análise das regiões do corpo com maior foco de dor.

4.2.1. Setor de Recepção Geral

4.2.1.1. Descrição Geral do Setor

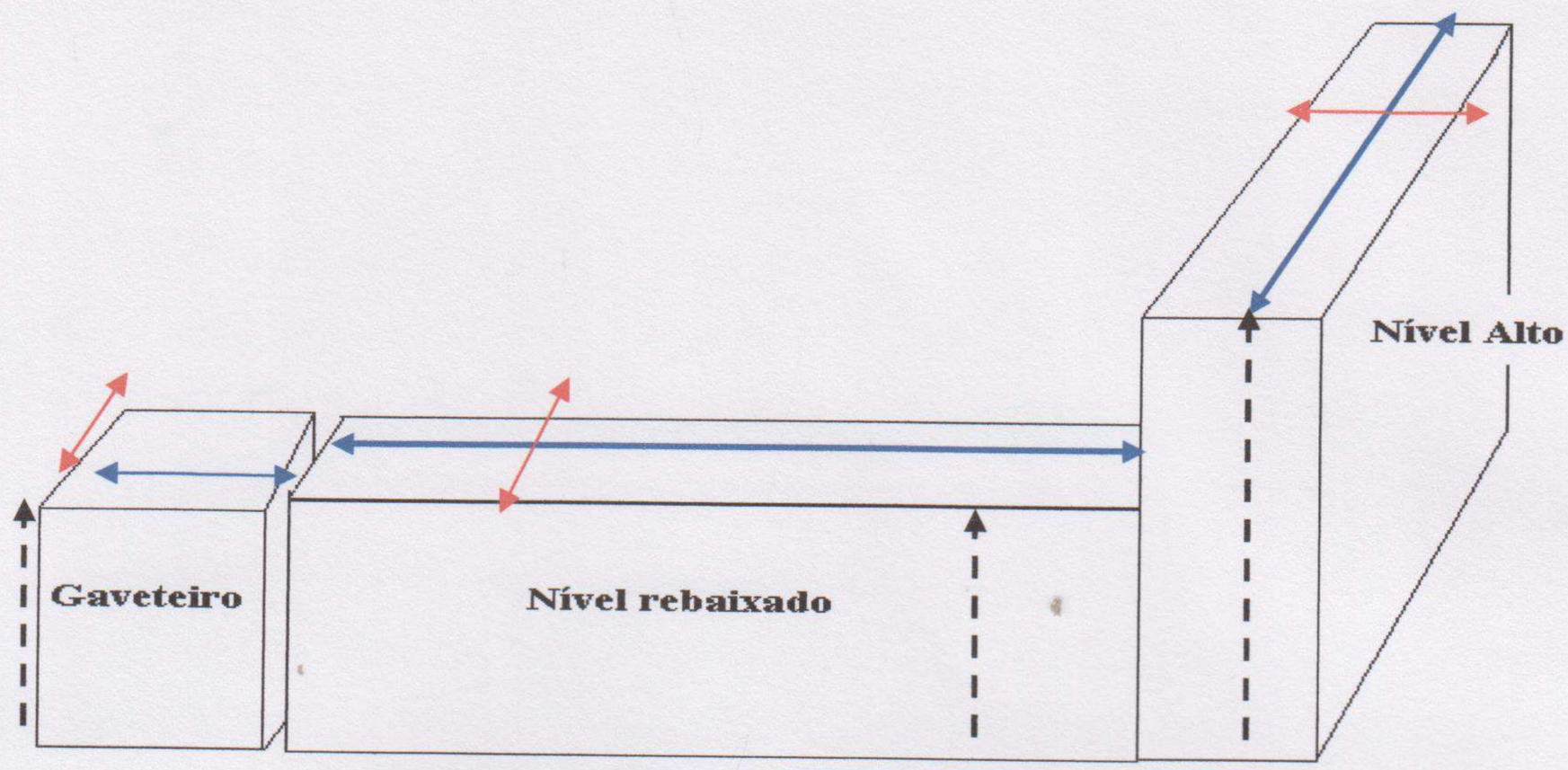
A) Número de funcionários avaliados: 01

B) Objetivo do setor: atendimento a população e telefone; emissão de carteiras; retirada de fichas e informações de preços dos atendimentos da clínica; marcação de consultas dos médicos. Informações e dúvidas para a população.

C) Descrição do posto de trabalho:

- Espaço físico total: 6, 20 m²
- Espaço Livre (área de circulação): 2,90 m²
- *Layout* (Figura 20-21)*:*

Um balcão em mármore formato L, um gaveteiro, duas cadeiras secretária, e uma cadeira caixa.



Balcão de mármore - visão externa

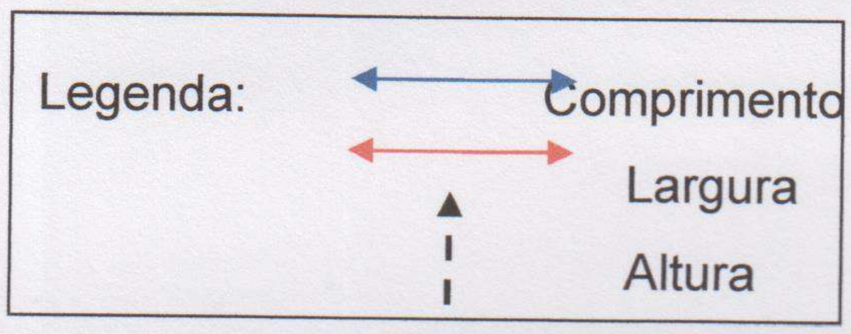


Fig. 20: Balcão de mármore – visão externa.
Fonte: A autora (2008).

- Dimensões do balcão de mármore – visão externa:

Nível rebaixado:

Comprimento de 1m e 10 cm; largura de 69 cm; e altura de 76 cm.

Nível alto:

Comprimento de 2 m e 10 cm; largura de 50 cm; e altura de 1 m e 10 cm.

Gaveteiro:

Comprimento de 46 cm; largura de 49 cm; e altura de 62 cm.

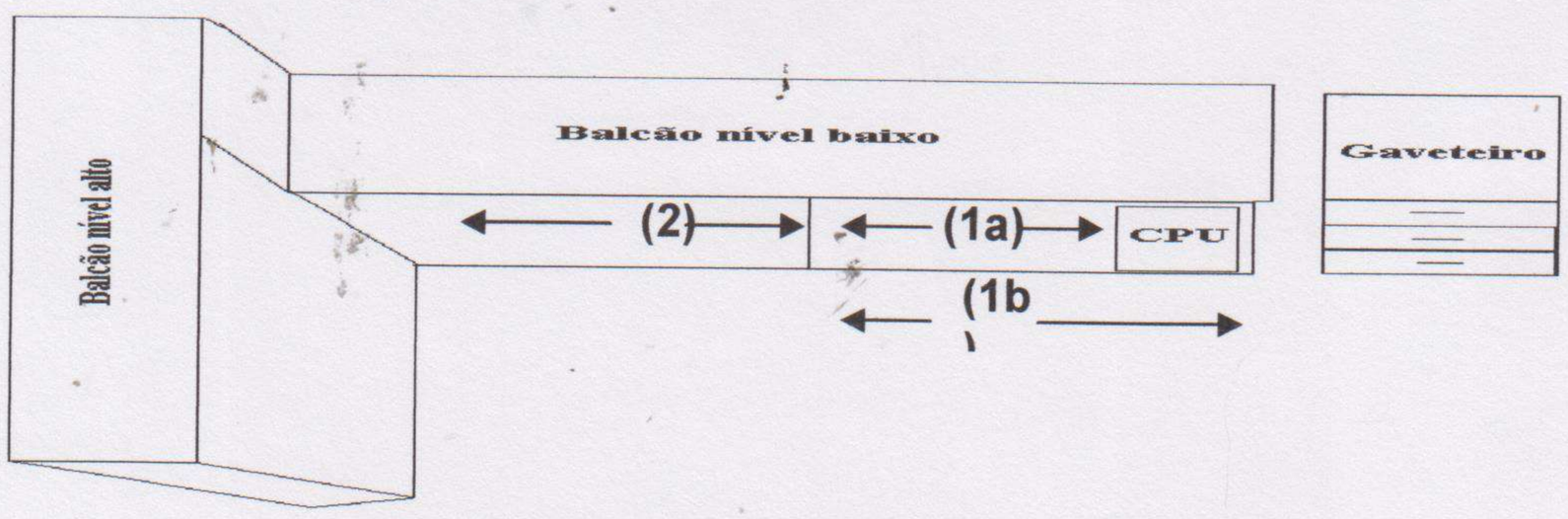


Fig. 21: Balcão de mármore – visão interna.

Fonte: A autora (2008).

• Dimensões do balcão de mármore – visão interna:

- (1a) Espaço para as pernas de 57 cm; e (1b) Espaço para as pernas de 87 cm.

- (2) Espaço para as pernas de 1m e 17 cm.

- Profundidade do espaço para as pernas é de 66 cm.

D) Disposição dos Equipamentos:

Setor possui um monitor da LCD da marca *Samsung* de 15 polegadas, disposto sobre o balcão de nível baixo do lado direito a uma altura de 1m e 9cm (medição da borda superior do monitor até o chão) e, a sua frente na mesma superfície encontra-se o teclado da marca *mymax,* disposto a uma altura de 78,5cm a partir do chão e o mouse está disposto no lado direito lateral ao teclado. A CPU encontra-se no espaço para as pernas (1a) do lado direito. Os telefones encontram-se à esquerda do monitor (Figura 22).

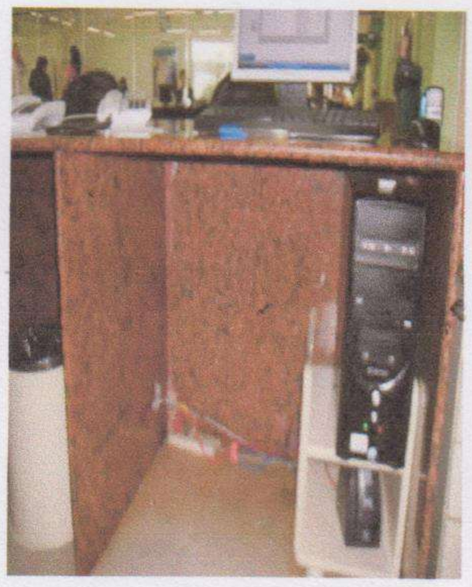


Fig. 22: Visão interna do balcão de atendimento

Fonte: A autora (2008).

- Cadeiras existentes:

As cadeiras giratórias possuem cinco rodízios, assento de material não acolchoado, com bordas arredondadas, com largura de 44 cm, profundidade de 44 cm e, altura regulável, com máxima de 48 cm e mínima de 43 cm. Encosto em material não acolchoado, com bordas arredondadas, com largura de 46 cm, raio horizontal de 48 cm, altura não regulável e, inclinação de encosto e assento não regulagem.

O apoio de braço: com bordas arredondadas; não regulável na altura, fixa em 25 cm; largura de 5 cm e comprimento de 32 cm; e largura entre os apoios de 53,5 cm, não regulável.

4.2.1.2. Avaliação Antropométrica Estática

As medidas resultantes da avaliação da antropometria estática estão descritas no quadro abaixo:

MEDIDAS	**FUNC. A**
1.Altura dos olhos, a partir do assento	68 cm
2.Altura dos ombros, a partir do assento	57 cm
3.Altura do cotovelo, a partir do assento	21 cm
4.Comprimento da perna, sentado	38 cm
5.Comprimento nádega-joelho, sentado	54 cm
6.Comprimento nádega- poplítea, sentado	39 cm
7.Comprimento do antebraço, na horizontal até o centro da mão	33 cm
8. Altura da coxa a partir do assento	14, 5 cm
9. Altura do pé até o joelho	47,5 cm
10. Largura entre cotovelos	40 cm
11. Largura dos quadris, sentado	42 cm

Quadro 1 – Resultado da avaliação antropométrica estática.
Fonte: A autora (2008).

4.2.1.3. Análise da Tarefa, Atividade e dos Fatores Organizacionais

A análise da tarefa, atividades e dos fatores organizacionais englobam cada funcionário em seus respectivos setores.

Funcionária - V.A.L - avaliação:

- Cargo: Auxiliar administrativo

- Profissão: Recepcionista
- Tempo de experiência: 11 anos

A. Descrição da Atividade (seqüência de ações técnicas ou passos do trabalho ou situações de trabalho)

Tarefa diária: Trabalho em posto informatizado onde realiza atendimento ao público seja pessoalmente, por telefone, ou internet; em que fornece informações quanto ao horário e preço de consultas médicas e de exames clínicos, a localização de cada setor de saúde do SESI, realiza a marcação de consultas e emite carteiras.

O trabalho informatizado é caracterizado como de conversação ou comunicação. Envolve simultaneamente entrada e aquisição de dados. Em que introduz dados e aguarda o processamento, bem como, toma decisões. Suas tarefas se dividem em atender ao cliente, atender ao telefone, e utilizar o computador, muitas vezes, utiliza o computador e realiza uma das tarefas já descritas ao mesmo tempo, sua visão fica igualmente dirigida ao monitor e cliente, ou ao monitor e documento. O teclado é operado com ambas as mãos, mas a freqüência de toques é baixa.

B. Principais aspectos de dificuldades referidos pelos trabalhadores envolvidos na tarefa (Segundo Informação do cliente - SIC): sente-se desconfortável em relação às cadeiras de seu posto de trabalho.

C. Fatores organizacionais: trabalha com carga horária de 40 horas semanais, no período da manhã de 7:00 horas até 12:00 horas e no período da tarde de 13:00 horas até 16:00 horas, com pausas durante a jornada de trabalho entre 10 e 15 minutos, mas devido a alta demanda de clientes quase não faz pausa. A produtividade é conforme a demanda, e sua tarefa é realizada de forma ritmada passando a maior parte do tempo na postura sentada. A funcionária relata que em dias de maior pico de produtividade chega a passar cerca de 3 a 4 horas sentada.

4.2.1.4. Fatores de sobrecarga ambiental do setor:

Estes fatores são relacionados à iluminação, temperatura, vibração, ruídos e a disposição dos mobiliários e equipamentos. Estão descritos a seguir:

- Temperatura / ventilação: temperatura ambiente. Nível de temperatura de acordo com os padrões da NBR 06401 e NR 17.5.2.b.
- Vibração: Não há indícios de vibração no setor.
- Iluminação: 398 a 446 lux. Nível iluminação de acordo com os padrões da NBR 5413 e NR 17.5.3.3.
- Ruído: 60 dB. Nível de ruído de acordo com os padrões da NBR 10152 e NR 17.5.2.1.
- Disposição dos mobiliários e equipamentos:

De acordo com as figuras abaixo (Figura 23-24) da funcionária V.A.L serão descritos os riscos ergonômicos de sua interação com os mobiliários e equipamentos, no quadro 2.



Fig. 23: Itens numéricos de A-C com a legenda comentada no Quadro 2.
Fonte: A autora (2008).

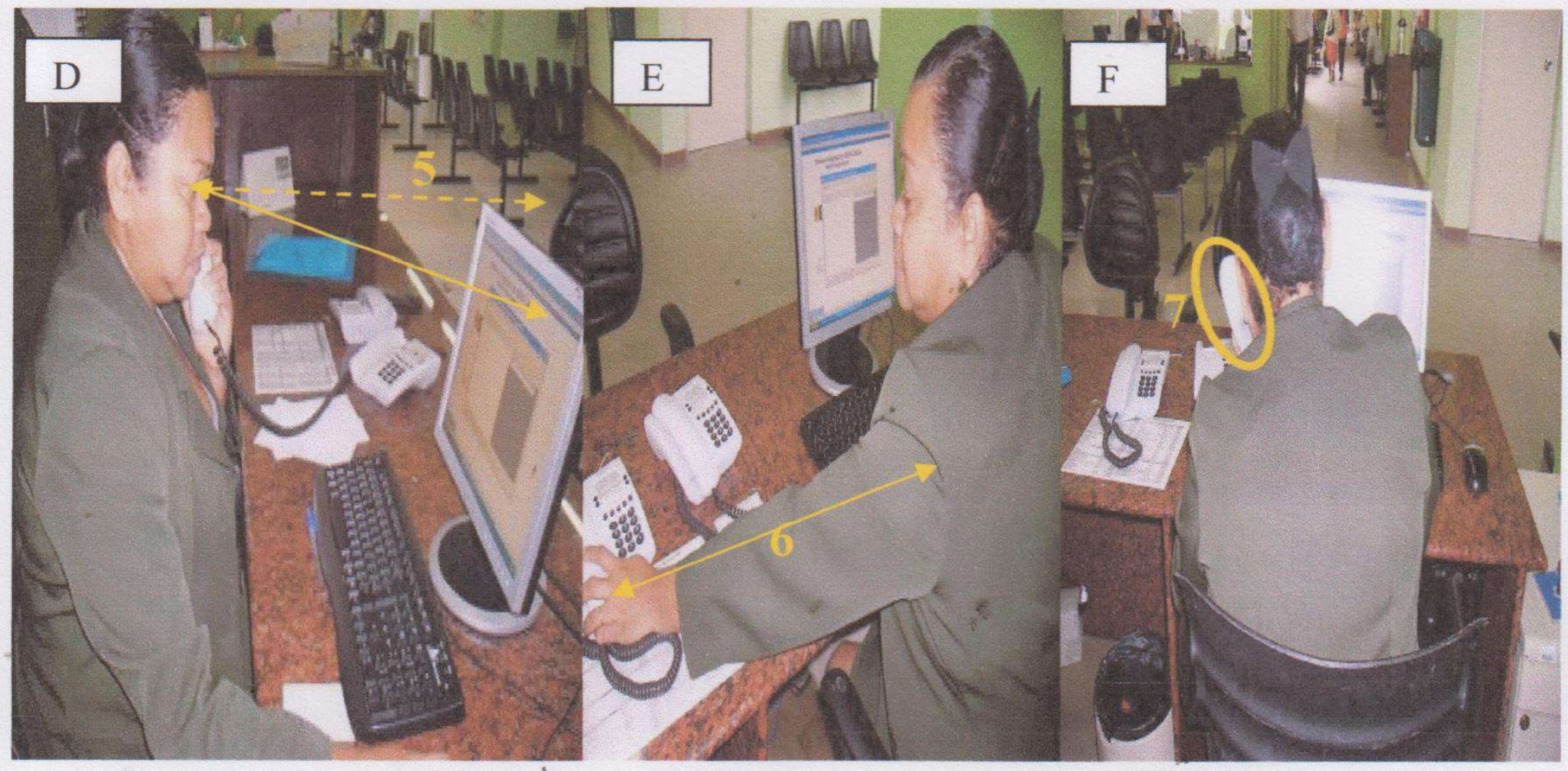


Fig. 24: Itens numéricos de D-F com a legenda comentada no Quadro 2.
Fonte: A autora (2008).

De acordo com as figuras acima do posto de trabalho, foram observados os seguintes riscos ergonômicos:

Risco verificado	Discussão
1 - Localização inadequada do CPU	Funcionária (A) – V.A.L: a Localização inadequada do CPU, pois este reduz o espaço para as pernas para

- Profissão: Recepcionista
- Tempo de experiência: 11 anos

A. Descrição da Atividade (seqüência de ações técnicas ou passos do trabalho ou situações de trabalho)

Tarefa diária: Trabalho em posto informatizado onde realiza atendimento ao público seja pessoalmente, por telefone, ou internet; em que fornece informações quanto ao horário e preço de consultas médicas e de exames clínicos, a localização de cada setor de saúde do SESI, realiza a marcação de consultas e emite carteiras.

O trabalho informatizado é caracterizado como de conversação ou comunicação. Envolve simultaneamente entrada e aquisição de dados. Em que introduz dados e aguarda o processamento, bem como, toma decisões. Suas tarefas se dividem em atender ao cliente, atender ao telefone, e utilizar o computador, muitas vezes, utiliza o computador e realiza uma das tarefas já descritas ao mesmo tempo, sua visão fica igualmente dirigida ao monitor e cliente, ou ao monitor e documento. O teclado é operado com ambas as mãos, mas a freqüência de toques é baixa.

B. Principais aspectos de dificuldades referidos pelos trabalhadores envolvidos na tarefa (Segundo Informação do cliente - SIC): sente-se desconfortável em relação às cadeiras de seu posto de trabalho.

C. Fatores organizacionais: trabalha com carga horária de 40 horas semanais, no período da manhã de 7:00 horas até 12:00 horas e no período da tarde de 13:00 horas até 16:00 horas, com pausas durante a jornada de trabalho entre 10 e 15 minutos, mas devido a alta demanda de clientes quase não faz pausa. A produtividade é conforme a demanda, e sua tarefa é realizada de forma ritmada passando a maior parte do tempo na postura sentada. A funcionária relata que em dias de maior pico de produtividade chega a passar cerca de 3 a 4 horas sentada.

4.2.1.4. Fatores de sobrecarga ambiental do setor:

Estes fatores são relacionados à iluminação, temperatura, vibração, ruídos e a disposição dos mobiliários e equipamentos. Estão descritos a seguir:

- Temperatura / ventilação: temperatura ambiente. Nível de temperatura de acordo com os padrões da NBR 06401 e NR 17.5.2.b.
- Vibração: Não há indícios de vibração no setor.
- Iluminação: 398 a 446 lux. Nível iluminação de acordo com os padrões da NBR 5413 e NR 17.5.3.3.
- Ruído: 60 dB. Nível de ruído de acordo com os padrões da NBR 10152 e NR 17.5.2.1.
- Disposição dos mobiliários e equipamentos:

De acordo com as figuras abaixo (Figura 23-24) da funcionária V.A.L serão descritos os riscos ergonômicos de sua interação com os mobiliários e equipamentos, no quadro 2.

	apenas 57 cm, tornando-se um obstáculo, não estando dentro dos padrões da NR 17.3.2.c e NBR 13.965.
2 - Largura entre os apoios de braços inadequados, bem como dispostos muito anteriorizados.	Funcionária (A) – V.A.L: a largura entre os apoios de braço foi de 53,5 cm, sendo incompatível com a largura entre os cotovelos da mesma que é de 41 cm (Quadro 1), o que gera uma postura de constante abdução de ombro; além, de sua anteriorização restringir a aproximação com a mesa, fazendo com que, muitas vezes, sente na metade anterior da cadeira perdendo apoio lombar e sobrecarregando a musculatura da coluna vertebral, principalmente lombar. Está incompatível com a NR 17 Anexo I, item21.a.
3 - Cadeira com regulagem de altura do assento alta.	Funcionária (A) – V.A.L: altura do assento regulado em 49,5 cm para que os apoios de braço possam alcançar o tampo do balcão, ficando incompatível com o comprimento da perna de 38 cm (Quadro 1); gerando posturas que causam redução do ângulo do joelho, compressão da região poplítea e das coxas, prejudicando a circulação das pernas. Está incompatível com a NR 17.3.3.a.
4 - Apoio plantar inexistente.	Funcionária (A): faz-se necessário apoio plantar para adequar a postura correta sentada, respeitando assim, a NR 17.3.4.
5 - Monitor com altura inadequada.	Funcionária (A) – V.A.L: tomando como parâmetro a medida de 68 cm da altura do olho até o assento (Quadro 1), altura do assento 49,5 cm, e altura do monitor/piso 1 m e 9 cm, a altura do monitor fica 14 cm abaixo de sua linha horizontal de visão; sobrecarregando as estruturas músculo-esquelético da

	região cervical, fugindo a regra da NR 17.3.2.a e NR 17.4.3.a,c.
6 - Localização inadequada do telefone.	Funcionária (A) – V.A.L: os telefones estão localizados a um alcance de 82 cm, fora do alcance máximo da mesma que é de 52,5 cm, isto é provocado devido a fiação curta dos telefones, o que gera posturas inadequadas de inclinação e rotação de tronco, inclinação do pescoço, e sobrecarga músculo-esquelético. O que não respeita a NR 17.3.2.b.
7 - Inexistência de head-set	Funcionária (A) – V.A.L: a inexistência do head-set e a má localização dos telefones geram posturas viciosas, de inclinação cervical e, rotação e flexão de tronco; além, de sobrecarrega muscular mais do lado esquerdo do corpo. Não respeita a NR 17 Anexo II, Item 3.1.2.
8 - Uso obsoleto do apoio lombar.	Funcionária (A): a profundidade do assento é de 44 cm e não é regulável, sendo incompatível com o comprimento nádega/poplítea da mesma que é de 39 cm (Quadro 1), ocasionando compressão da fossa poplítea e dificuldade para o retorno venoso; sendo outro fator que a faz sentar na metade anterior da cadeira para obter mais conforto. O que não respeita a NR 17.3.3.a.d.

Quadro 2. Riscos ergonômicos e sua interação com mobiliários e equipamentos. Fonte: A autora (2008).

4.2.1.5. Questionário Bipolar:

Para investigar as regiões do corpo de maior sobrecarga de dor, foi aplicado o Questionário Bipolar (CORLETT; MANENICA apud IIDA, 2005) com a funcionária V.A.L e obtido os seguintes dados (Gráfico 1 - 3):

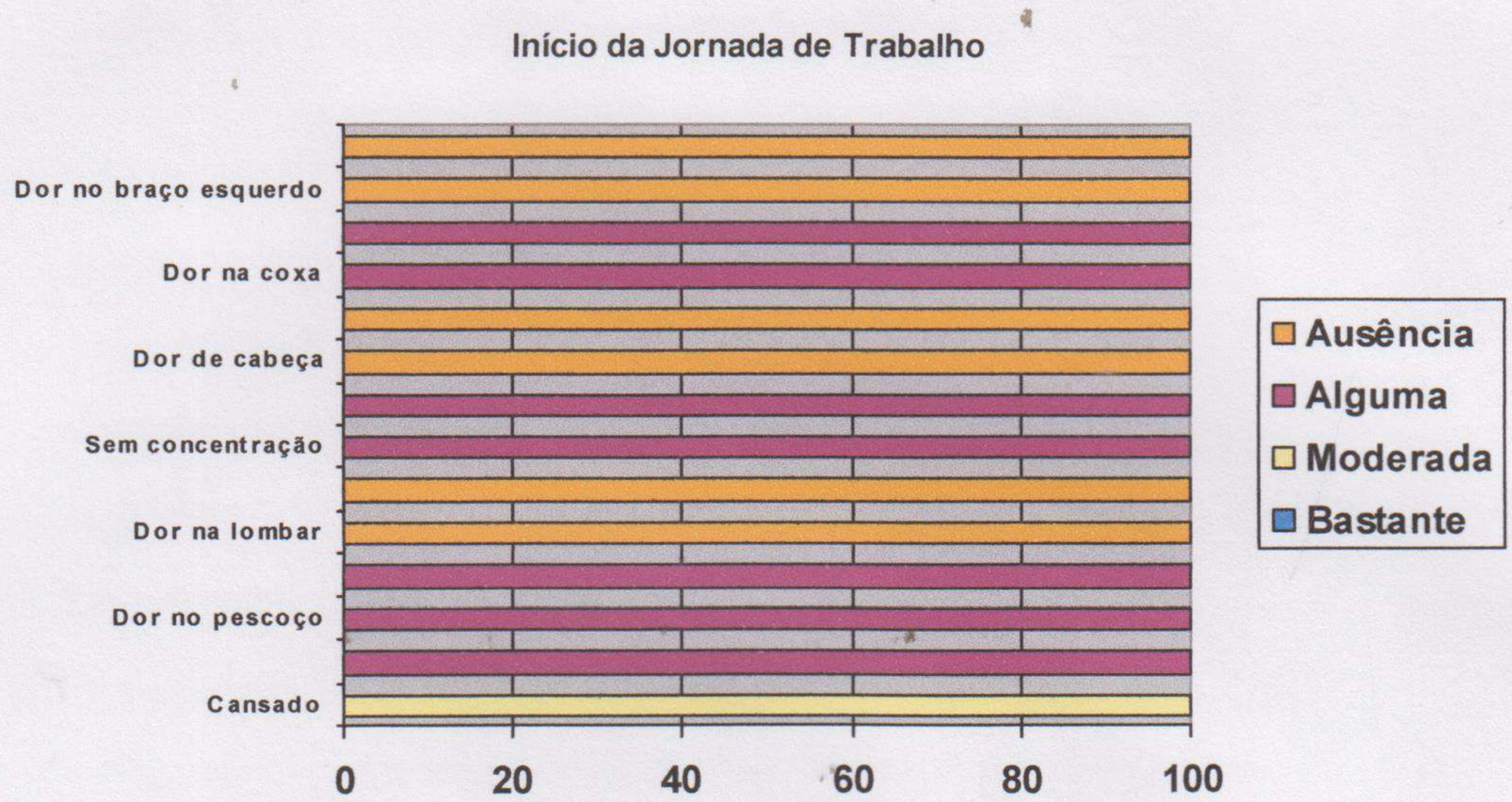


Gráfico 1: Condições do trabalhador no início da tarefa.
Fonte: A autora (2008).

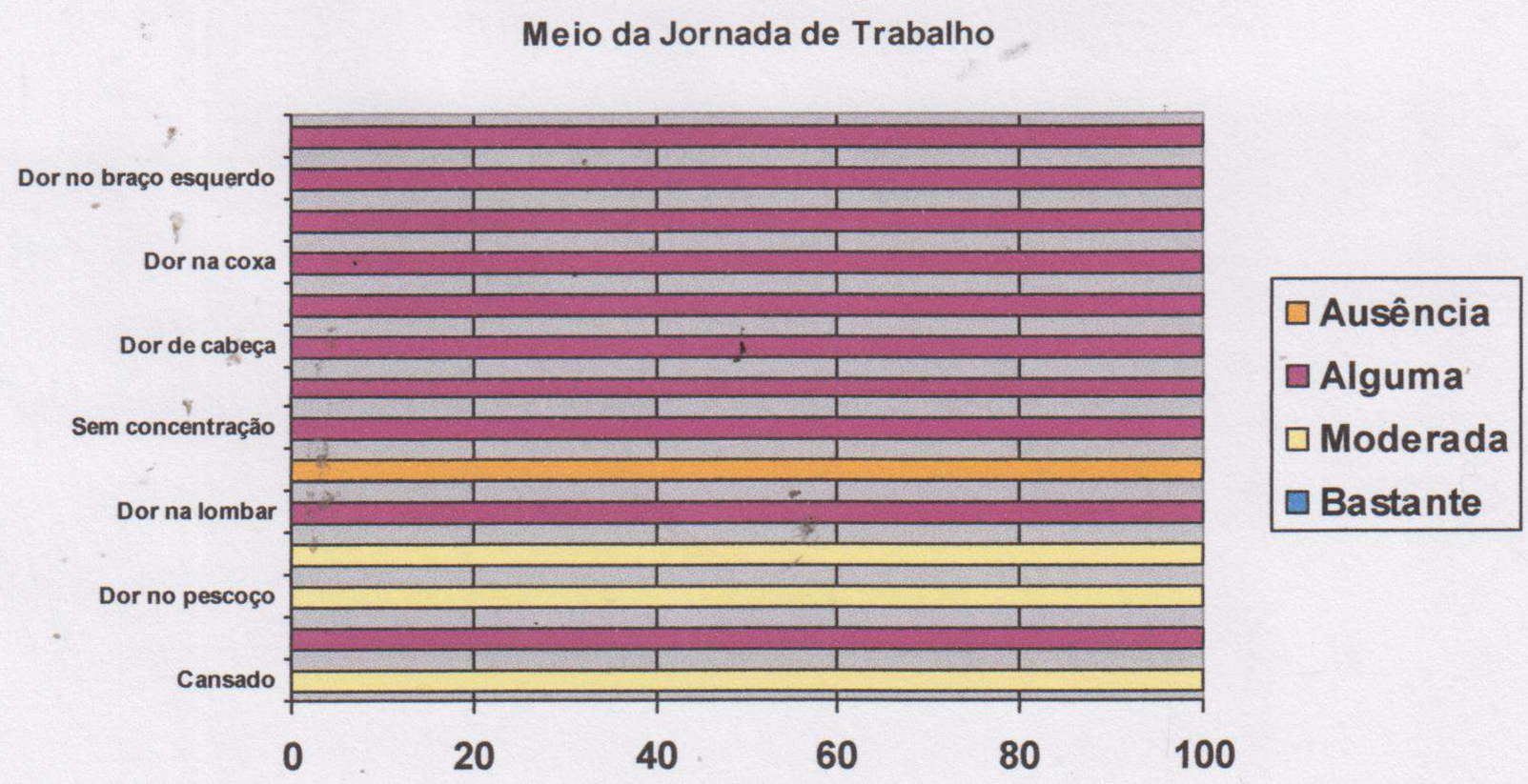


Gráfico 2: Condições do trabalhador no meio da jornada.

Fonte: A autora (2008).

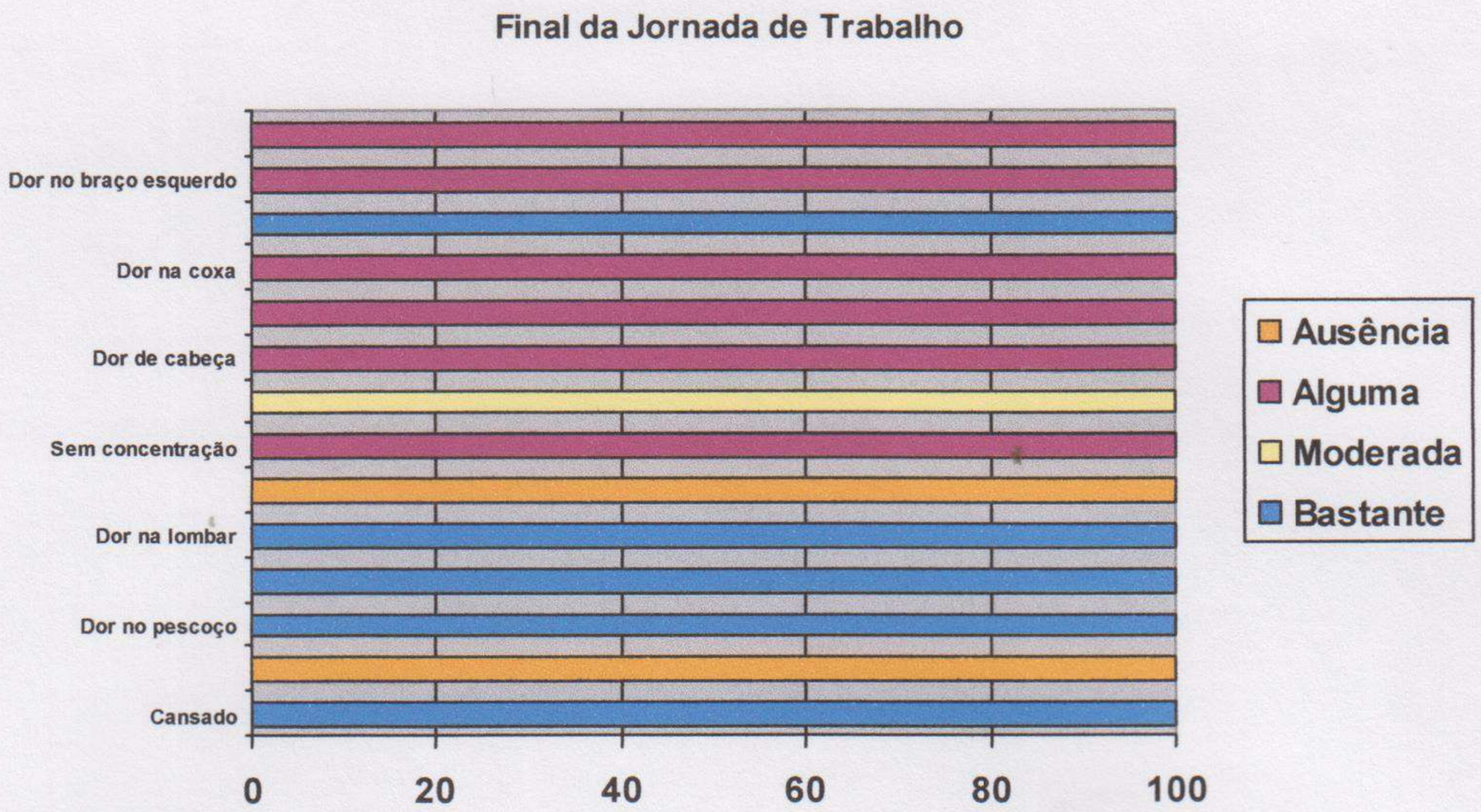


Gráfico 3: Condições do trabalhador no final da tarefa.
Fonte: A autora (2008).

Os relatos da funcionária V.A.L quanto à presença de desconforto e dor, estão focalizados nas regiões do pescoço, costas, braço esquerdo e coluna lombar, sendo mais um fator que constata a sobrecarga produzida pela inadequação ergonômica dos mobiliários e equipamentos que não estão promovendo uma boa adequação postural.

4.2.2. Setor de Ouvidoria

4.2.2.1. Descrição geral do setor:

A) Número de funcionários avaliados: 02

B) Objetivo do setor: O departamento que se destina a ouvidoria, consta de duas salas, com funcionários da mesma função; demanda deste setor na organização do

SESI, refere-se ao atendimento de usuários, nos serviços de saúde. A tarefa compreende: cronograma dos funcionários do setor de atendimento e a fiscalização dos mesmos; Na questão de ausência ou falta; remarcação de consultas, avaliação das sugestões aferidas pelos usuários; colocação de informes nos murais; capacitação anual destes funcionários na melhoria da sua função atendendo as normas da ISO, reclamação, remarcação de consulta tanto do empregado quanto do usuário.

C) Descrição do posto de trabalho:

- Espaço físico total: 11 m² (Posto de trabalho A) - 9 m² (posto de trabalho B).
- Espaço Livre (área de circulação): 5 m² (posto de trabalho A) – 7,21 m² (posto de trabalho B).
- *Layout* (Figura 25)*:*

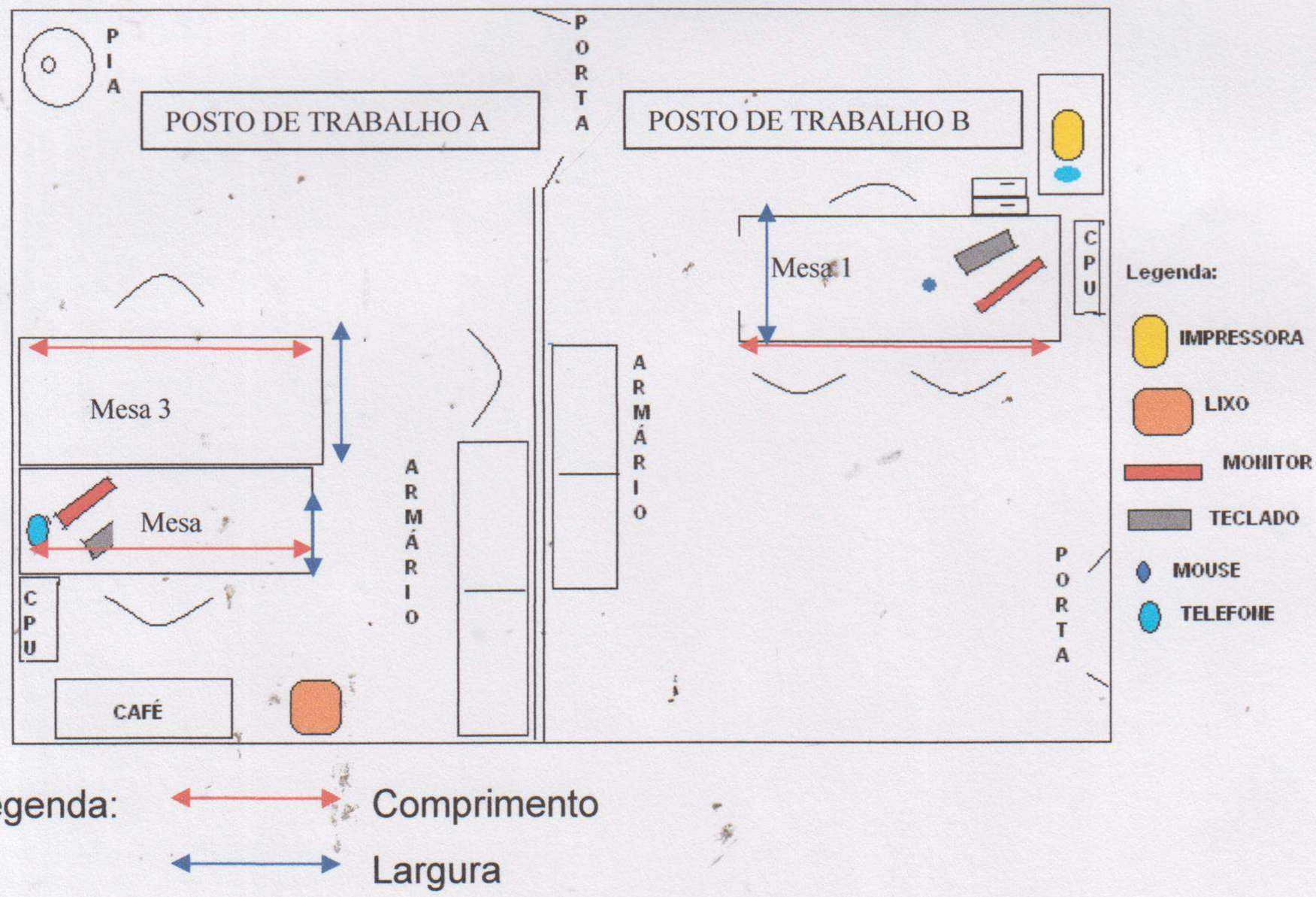


Fig. 25: Setor de ouvidoria.
Fonte: A autora (2008).

- Mesas existentes

Mesa 1: em formato retangular, em lâmina em MDF, bordas arredondadas, textura rugosa, cor creme, e um gaveteiro disposto a esquerda; com base em aço e ponteiras em plástico. Ao lado possui outra mesa pequena com impressora e telefone, do mesmo material da mesa maior.

Mesa 2: em formato retangular, com outra mesa encostada na frente, em lâmina em MDF, bordas arredondadas, textura rugosa, cor creme, e um gaveteiro disposto a esquerda; com base em aço e ponteiras em plástico.

- Dimensões dos tampos dos módulos (Figura. 28):

Mesa 1: comprimento de 1,20 cm; largura 64 cm.

Mesa 2: comprimento de 1,20 cm; largura de 64 cm

Mesa 3: comprimento de 1,20 cm; largura de 70 cm

- Espaço para as pernas:

Mesa 1: 45 cm

Mesa 2: 45 cm

Mesa 3: 61 cm

Altura das mesas: 74 cm

- Disposição dos Equipamentos: (Posto de trabalho A)

O monitor está disposto sobre a mesa 2 a uma altura de 1 m e 8 cm (medição da borda superior do monitor até o chão) e, a sua frente na mesma superfície encontra-se o teclado a uma altura de 77,5 cm a partir do chão, não possui caixas de som e o mouse está disposto no lado direito lateral ao teclado figura (Figura 29). A CPU encontra-se no lado esquerdo, recostada na parede, com base de apoio em MDF com rodízios (Figura 29). A mesa 3 não contém nenhum equipamento, apenas documentos.

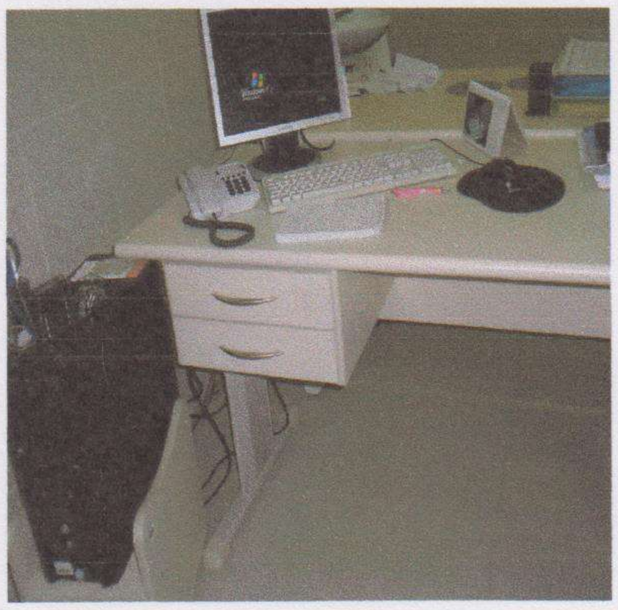


Fig. 26: Disposição dos equipamentos do posto de trabalho A
Fonte: A autora (2008).

- Disposição dos Equipamentos (Posto de trabalho B):

O monitor está disposto sobre a mesa 1, a uma altura de 79 cm (medição da borda superior do monitor até o chão) e, a sua frente na mesma superfície encontra-se o teclado a uma altura de 79 cm a partir do chão, não possui caixas de som e o mouse está disposto no lado direito lateral ao teclado figura (ver figura 30). A CPU encontra-se no lado esquerdo, encostada na parede, com base de apoio em MDF com rodízios.

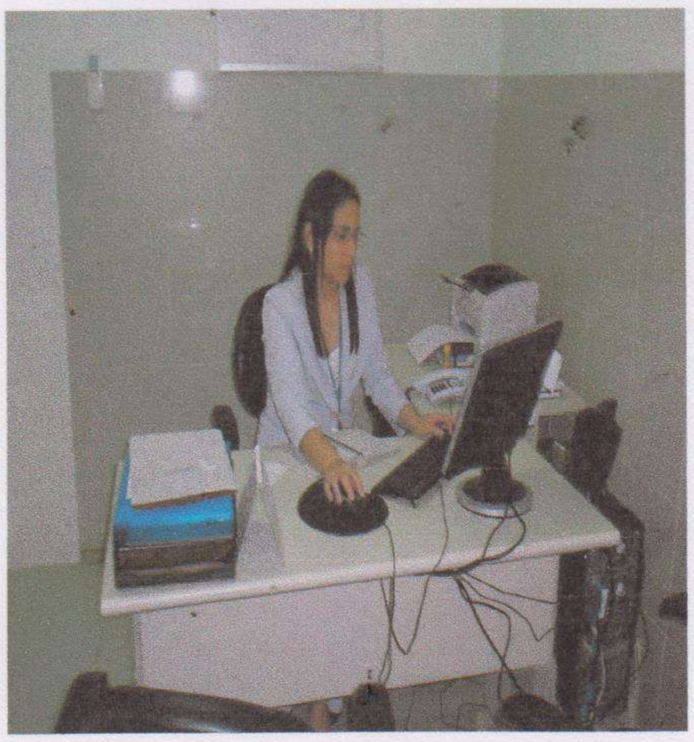


Fig. 27: Disposição dos equipamentos do posto de trabalho B
Fonte: A autora (2008).

- Cadeiras existentes (Posto de trabalho A e B):

Cadeiras giratórias com cinco rodízios. O assento é acolchoado em courino sendo não absorvente e com bordas arredondadas; com largura de 46 cm; a profundidade de 42 cm; sua altura é regulável, e com máxima de 54 cm e mínima

de 44 cm. O encosto é acolchoado em courino sendo não absorvente e com bordas arredondadas; com largura de 40 cm; raio horizontal de 41 cm; altura regulável (medição do chão até o bordo superior do encosto) com máxima de 104 cm e mínima de 94 cm; e regulagem de inclinação encosto e assento com máxima de 110º e mínima de 90º. O apoio de braço possui bordas arredondadas; regulável na altura com máxima de 25 cm e mínima de 20 cm.

4.2.2.2. Avaliação Antropométrica Estática

As medidas resultantes da avaliação da antropometria estática estão descritas no quadro abaixo:

MEDIDAS	FUNC. – A	FUNC. – B
1.Altura dos olhos, a partir do assento	68 cm	66,5 cm
2.Altura dos ombros, a partir do assento	53 cm	53 cm
3.Altura do cotovelo, a partir do assento	23 cm	21 cm
4.Comprimento da perna, sentado	40 cm	39 cm
5.Comprimento nádega-joelho, sentado	60 cm	53 cm
6.Comprimento nádega- poplítea, sentado	48 cm	43 cm
7.Comprimento do antebraço, na horizontal até o centro da mão	33 cm	31 cm
8. Altura da coxa a partir do assento	16 cm	12 cm
9. Altura do pé até o joelho	52 cm	46 cm
10. Largura entre cotovelos	62 cm	43,5 cm
11. Largura dos quadris, sentado	50 cm	37 cm
12. Largura da prega posterior do braço	45,5 cm	33 cm
13. Largura das costas	52 cm	37,5 cm

Quadro 3- Resultado da Avaliação Antropométrica Estática das funcionárias A e B da Ouvidoria.
Fonte: A autora (2008)

4.2.2.3. Análise da Tarefa, Atividade e dos Fatores Organizacionais

A análise da tarefa, atividades e dos fatores organizacionais englobam cada funcionário em seus respectivos setores.

Funcionária - A: A.P. O.

- Cargo: Auxiliar administrativo
- Profissão: 2° grau completo
- Tempo de experiência: 6 anos

A. Descrição da atividade (seqüência de ações técnicas ou passos do trabalho ou situações de trabalho)

Tarefa diária: Bate o ponto no terminal, chegando ao setor antes da assistente social; faz a verificação dos setores de recepção. Observa a demanda do dia para acionar mais funcionários quando falta e recebe os pedidos de informações e reclamações. O tipo de tarefa de informática é caracterizado como de entrada de dados. O ponto crítico é a constante visualização do monitor e o clicar do mouse.

Tarefas periódicas: De seis em seis meses através dos dados colhidos, é feita a avaliação dos funcionários e profissionais credenciados, dentro do padrão de atendimento das normas da ISO.

Tarefas ocasionais: Faz a divulgação de dados que são das questões educacionais, a achados estatísticos e científicos, para a conscientização dos funcionários e usuários do CAT.

B. Principais aspectos de dificuldades referidos pelos trabalhadores envolvidos na tarefa (SIC): relatou desconforto com a cadeira e o monitor.

C. Fatores organizacionais: trabalha com carga horária de 40 horas semanais, no período da manhã das 7:00 horas até as 12:00 horas e pela tarde de 13:00 horas até 16:00 horas, com pausas durante a jornada de trabalho entre 5 e 10 minutos, dependendo da demanda pode ultrapassar esse tempo; (SIC) o nível de responsabilidade é alto. Principais dificuldades relatadas pela funcionária são de

conscientizar o usuário a entender quando não é possível resolver algum problema (SIC). A funcionária relata que necessita de uma melhor interação com os setores de chefia, para viabilizar e solucionar problemas de usuários.

Funcionária - B: P.R.C.

- Cargo: Agente administrativo
- Profissão: Assistente social
- Tempo de experiência: 1 ano

A. Descrição da atividade (seqüência de ações técnicas ou passos do trabalho ou situações de trabalho)

Tarefa diária: funcionária vê a agenda do dia, faz a vistoria dos setores de recepção e marcação de consultas, com fins de verificar se todos estão em seus postos; Faz o afastamento de credenciados e funcionários; faz uma avaliação da caixa de sugestões e dá um retorno ao público. O trabalho informatizado envolve simultaneamente entrada e aquisição de dados, onde o teclado é utilizado com ambas as mãos e a freqüência de toque é baixa.

B. Principais aspectos de dificuldades referidos pelos trabalhadores envolvidos na tarefa (SIC): A funcionária relata ter dificuldade em atender pacientes agressivos, procurando buscar meios para atendê-los nas suas necessidades.

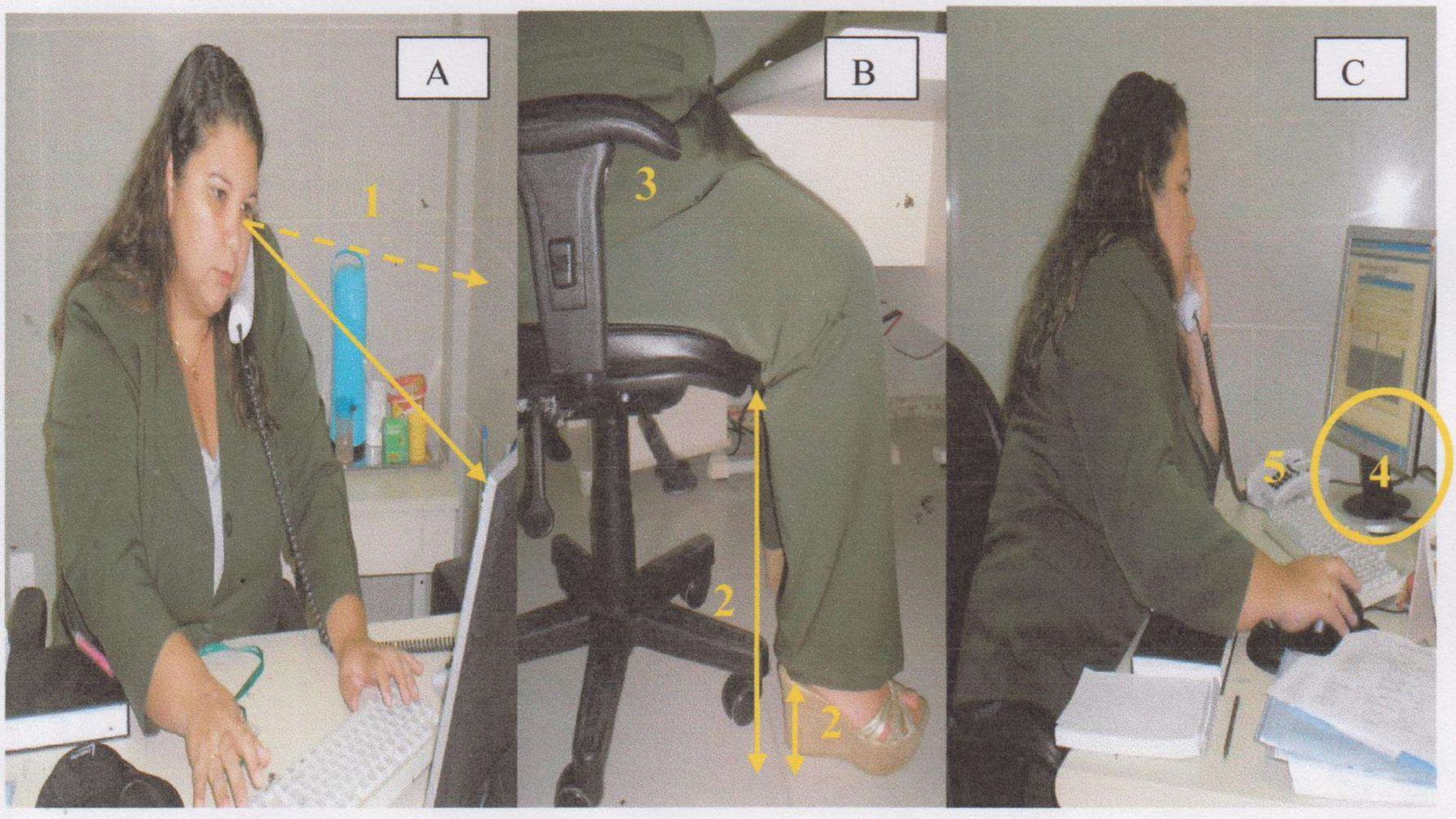
C. Fatores organizacionais: trabalha com carga horária de 40 horas semanais, no período da manhã das 8:00 horas até as 12:00 horas e pela tarde de 14:00 horas até 18:00 horas, com pausas durante a jornada de trabalho entre 5 e 10 minutos, dependendo da demanda pode ultrapassar esse tempo; (SIC), o nível de responsabilidade é alto.

4.2.2.4. Fatores de sobrecarga ambiental do setor

Estes fatores são relacionados à iluminação, temperatura, vibração, ruídos e a disposição dos mobiliários. Estão descritos a seguir:

- Temperatura / Ventilação: Temperatura regulável. Nível de temperatura de acordo com os padrões da NBR 06401 e NR 17.5.2.b.
- Vibração: Não há vibração no setor.
- Iluminação: 415 lux. Nível iluminação de acordo com os padrões da NBR 5413 e NR 17.5.3.3.
- Ruído: 52 dB. Nível de ruído de acordo com os padrões da NBR 10152 e NR 17.5.2.1
- Disposição dos mobiliários e equipamentos:

De acordo com as figuras abaixo (Figura 28 – 29) das funcionárias (A) A.P.O. e funcionária (B) P.R.C. serão descritos os riscos ergonômicos de sua interação com os mobiliários e equipamentos, no Quadro 4.



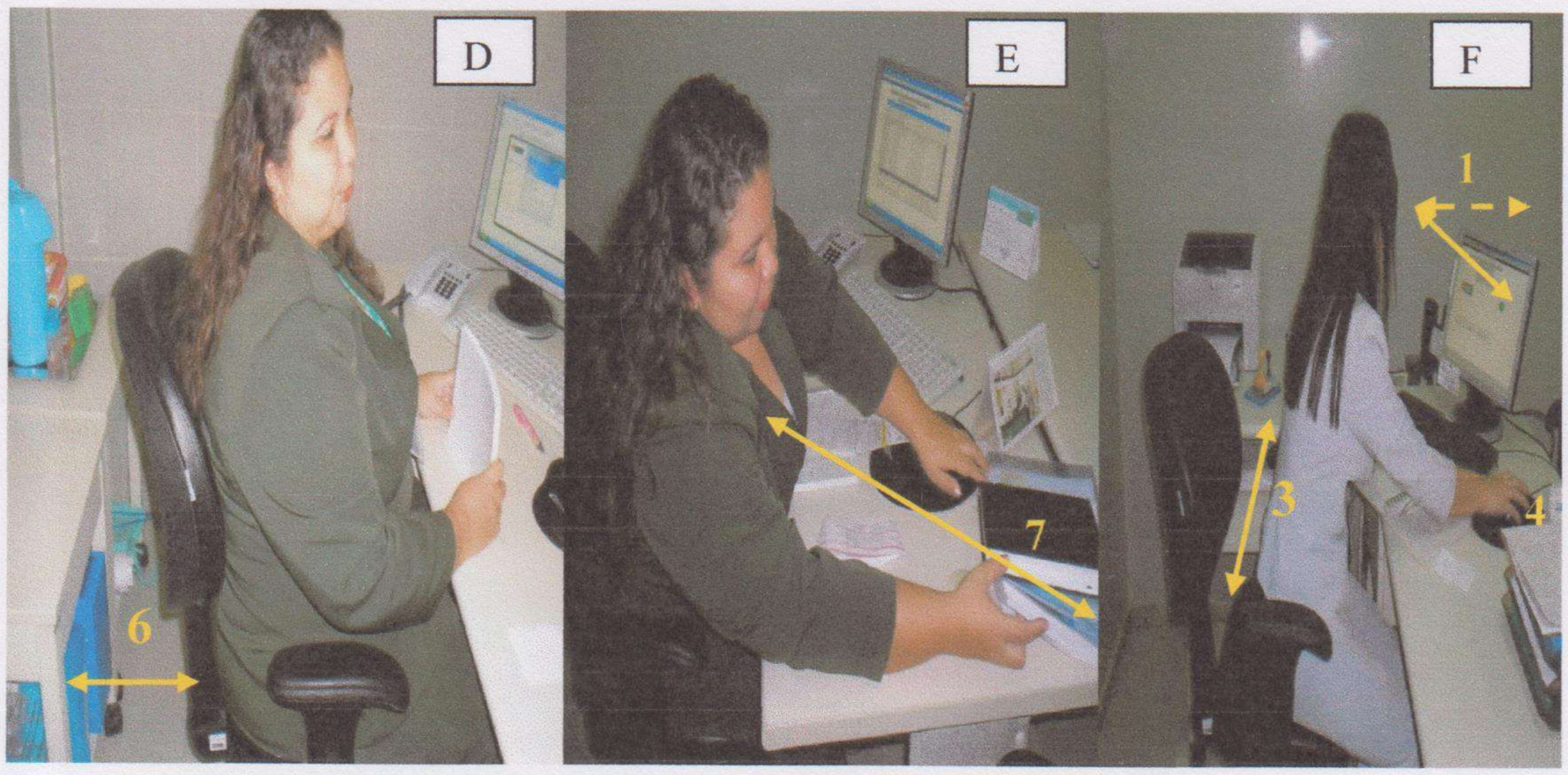


Fig. 28: Itens numéricos de A-F com a legenda comentada no Quadro 4.
Fonte: A autora (2008).

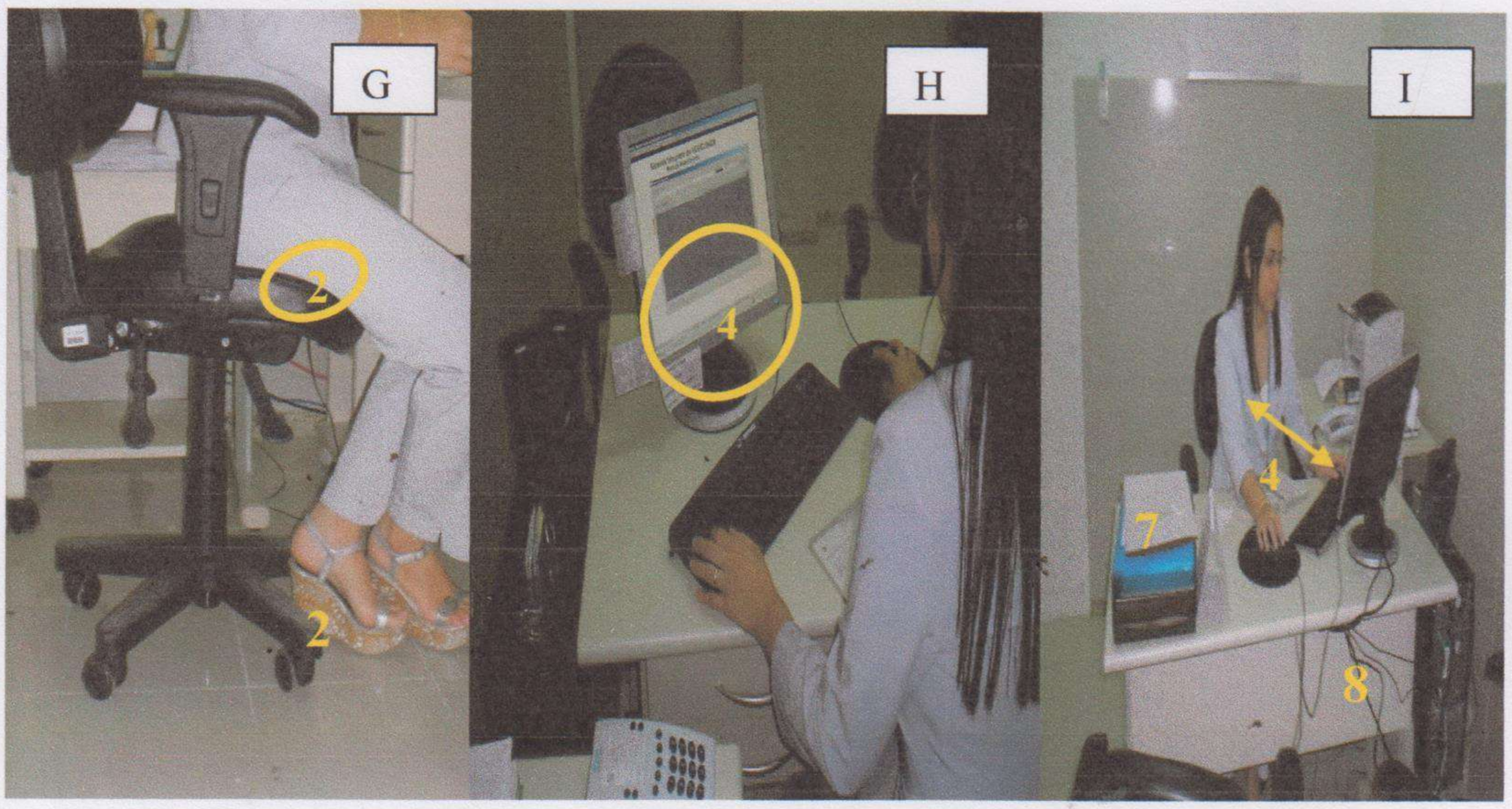


Fig. 29: Itens numéricos de G-I com a legenda comentada no Quadro 4.
Fonte: A autora (2008).

De acordo com as figuras acima do posto de trabalho, foram observados os seguintes riscos ergonômicos.	
Risco verificado	Discussão
1- Altura do monitor inadequado.	Funcionária (A) – A.P.O: Medida de 68 cm da altura da altura do olho até o assento, altura do assento 54 cm, e altura do monitor/piso 1 m e 8 cm; ficando o monitor 14 cm abaixo da

	linha horizontal de visão. Funcionária (B) – P.R.C.: Medida de 66,5 cm da altura da altura do olho até o assento, altura do assento 54 cm, e altura do monitor/piso 1 m e 8 cm; ficando o monitor 12,5 cm abaixo da linha horizontal de visão. Em ambos os casos ocorre posturas com rotacão para a esquerda e flexão de pescoço para área de trabalho com sobrecarga muscular da região cervical. Naõ estão seguindo a NR 17.3.2.a e NR 17.4.3.c.
2- Cadeira com regulagem alta e Apoio plantar inexistente.	Funcionária (A)- A.P.O: Comprimento perna de 40 cm (Quadro 3) incompatível com altura assento de 54 cm; a largura dos quadris em 50 cm incompatível com largura/assento 46 cm. Medidas do quadris fora do assento em 4 cm; e região plantar dos pés em 14 cm acima do alcance do piso. Funcionária (B) - P.R.C: Comprimento perna 39 cm incompatível altura do assento que é de 54 cm; nádegas/poplítea 43 cm e profundidade/assento 42 cm; largura dos quadris em 37 cm e largura/assento 46 cm. Medidas incompatíveis, quadris em 5 cm para ajuste de redução; pernas em 1 cm para a folga da fossa poplítea, para compensar senta-se na metade anterior da cadeira perdendo apoio lombar e sobrecarregando a musculatura da coluna vertebral, principalmente lombar para o alcance das ferramentas.; e região plantar dos pés em 12 cm acima do alcance do piso. Medidas de folga correta para fossa poplítea é de 3 cm. Em ambos os casos ocorre compressão da fossa poplítea e região posterior da coxa, provocando, insuficiência do retorno venoso e estruturas adjacentes. Não está de acordo com a NR 17.3.3.a e NR 17.3.4.

3 - Largura entre os apoios de braço inadequadamente.	Funcionária (A) - A.P.O: A largura entre os apoios de braço foi de 53,5 cm, sendo incompatível com a largura entre os cotovelos da mesma que é de 62 cm, fora do alcance do apoio em 9,5 cm. Funcionária (B) - P.R.C: A largura entre os apoios de braço foi de 53,5 cm, sendo incompatível com a largura entre os cotovelos da mesma que é de 43,5 cm. Em ambos os casos gera uma postura de constante abdução de ombro; além, de restringir o uso do apoio de braços. Estando fora da norma NBR 13.962.
4 - Monitor, teclado e mouse lateralizados e fora da área de alcance.	Funcionaria (A) - A.P.O: equipamentos dispostos lateralizados à esquerda, fora da área de alcance ótima de 46 cm e máxima de 56 cm, com dominância destra. Funcionaria (B) - P.R.C: equipamentos dispostos lateralizados à esquerda fora da área de alcance ótima 32 cm e máxina de 59 cm, com dominancia destra; Fiação insuficiente para remoção dos equipamentos. Em ambos os casos foram observadas posturas de inclinacão do pescoço para o mesmo lado ao atender o telefone, rotacão e flexão de tronco para o alcance da área de trabalho e uso obsoleto do espaldar provocado pela mesma dificuldade acima citada gerando sobrecarga muscular, fugindo a regra da NR 17.4.3.c.
5 - Utilização e localização do telefone incorreta;	Funcionário (A) - A.P.O: telefone localizado a 67 cm, fora do alcance máximo da mesma que é de 56 cm, provocado por restrição de mobilidade devido a fiação curta, gerando posturas inadequadas de inclinação e rotação de tronco, inclinação do pescoço, e sobrecarga músculo-esqueléticas. Funcionária (B) - P.R.C: Telefone localizado à esquerda, disposto sobre à mesa auxiliar da impressora fora do alcance maximo de 59 cm; para alcançá-lo a funcionaria faz rotação

	máxima do tronco, por obstrução do gaveteiro, acarretando sobrecarga músculo-esqueléticas. Em ambos os casos não há respeito da NR 17.4.1 e NR 17.3.2.b.
6 - Pouco espaço para entrar e sair do posto de trabalho.	Funcionária (A) - A.P.O: Espaço de recuo da cadeira é de apenas 49 cm para saída do posto laboral. Fugindo a norma NR 17.3.1.
7 - Os documentos e objetos dispostos fora da área de alcance.	Funcionária (A) - A.P.O e Funcionária (B) - P.R.C: Muitos documentos dispostos sobre a mesa e fora da área de alcance já citada anteriormente. Não segue a norma NR 17.4.3.c.
8 - Fiação elétrica inadequada;	Funcionária (B) - P.R.C: de acordo com as imagens, captadas no posto laboral, há fios fora da canaleta da mesa, dificultando centralizar as ferramentas; com riscos de acidentes no trabalho. Está fora da norma NR 18.4.2.3.h.

Quadro 4- Resultado da análise dos riscos ergonômicos dos funcionários A e B da ouvidoria.
Fonte: A autora (2008).

4.2.2.5. Questionário Bipolar:

Para investigar as regiões do corpo de maior sobrecarga de dor, foi aplicado o Questionário Bipolar (CORLETT&MANENICA apud LIDA, 2005) com a Funcionária (A) - A.P.O e Funcionária (B) - P.R.C e obtido os a os seguintes dados (Gráfico 4 - 5):

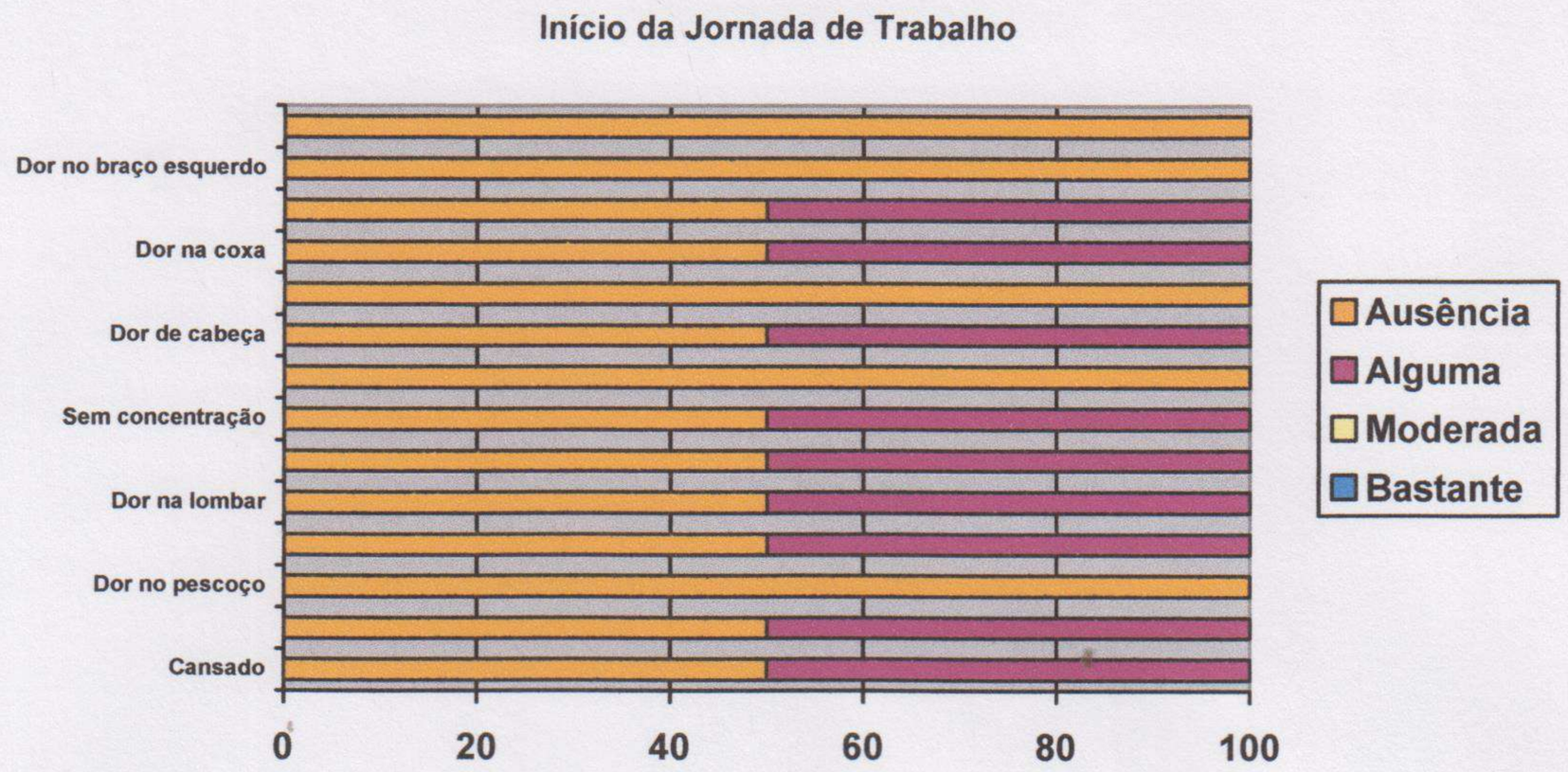


Gráfico 4: Condições do trabalhador no início da tarefa.
Fonte: A autora (2008).

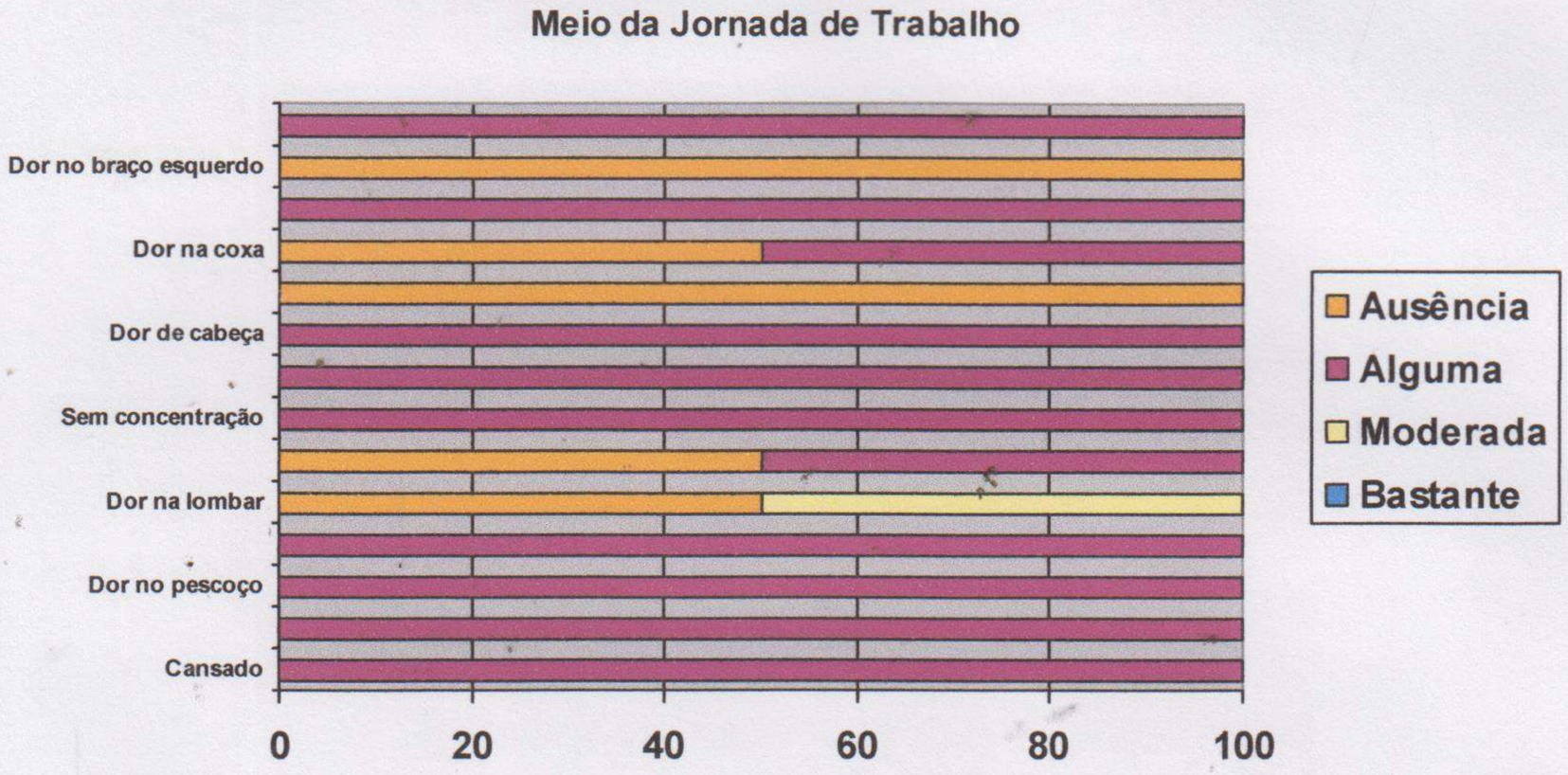


Gráfico 5: Condições do trabalhador no meio da tarefa.
Fonte: A autora (2008).

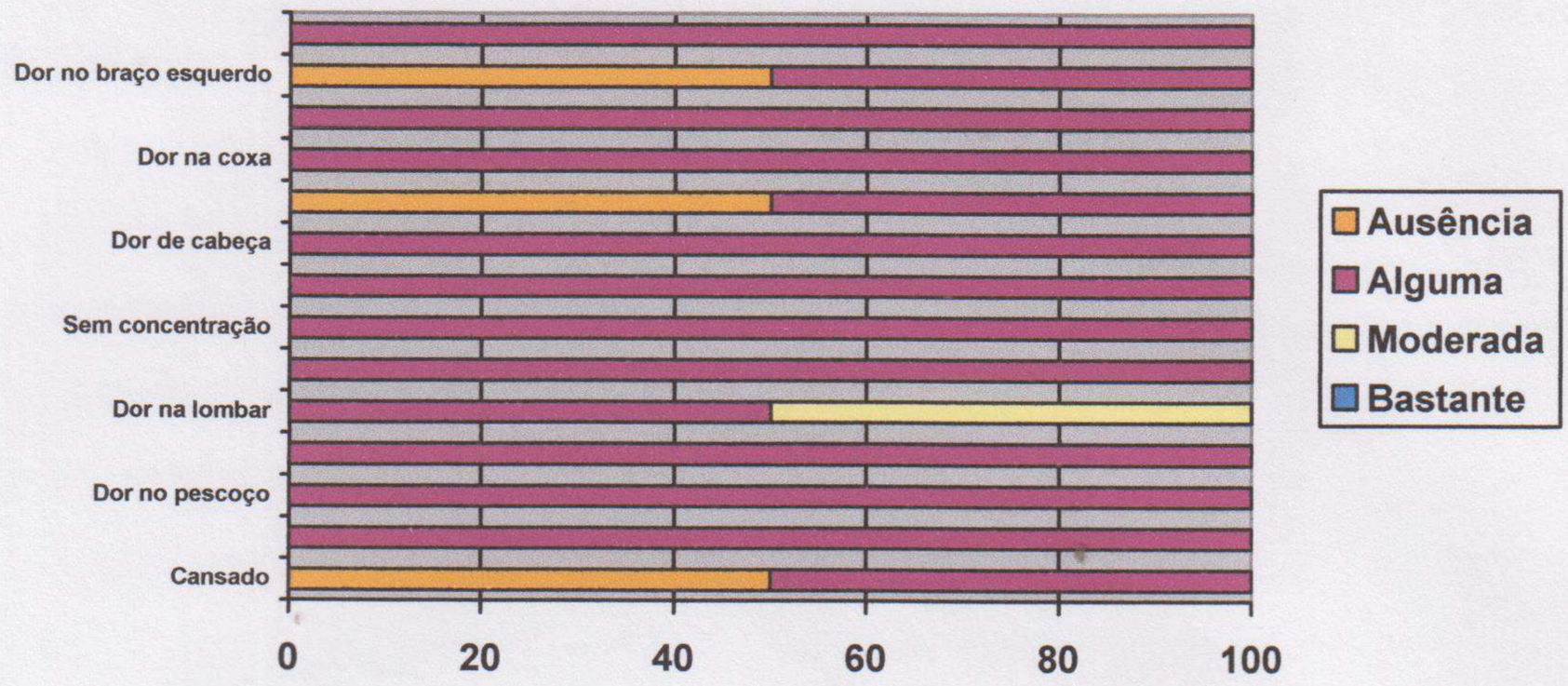


Gráfico 6: Condições do trabalhador no final da tarefa.
Fonte: A autora (2008).

Os relatos das funcionárias quanto à presença de desconforto e dor, apresentam algumas diferenças, a da funcionária (A) - A.P.O não apresenta nenhum desconforto no início da jornada de trabalho já a funcionária (B) - P.R.C já inicia sua jornada de trabalho com desconforto e dor, isto se justifica, pois esta funcionária passa grande parte do tempo sem usar o encosto, sentando-se na parte anterior do assento da cadeira para ter um melhor apoio dos pés e aproximação da mesa; as semelhanças foram que em ambos os casos as regiões do pescoço e da coluna lombar eram as mais sobrecarregadas, constatando mais uma vez a falta de adequação ergonômica dos mobiliários e equipamentos para promover uma boa postura e conforto.

4.2.3. Setor de Cozinha Brasil

4.2.3.1. Descrição Geral do Setor:

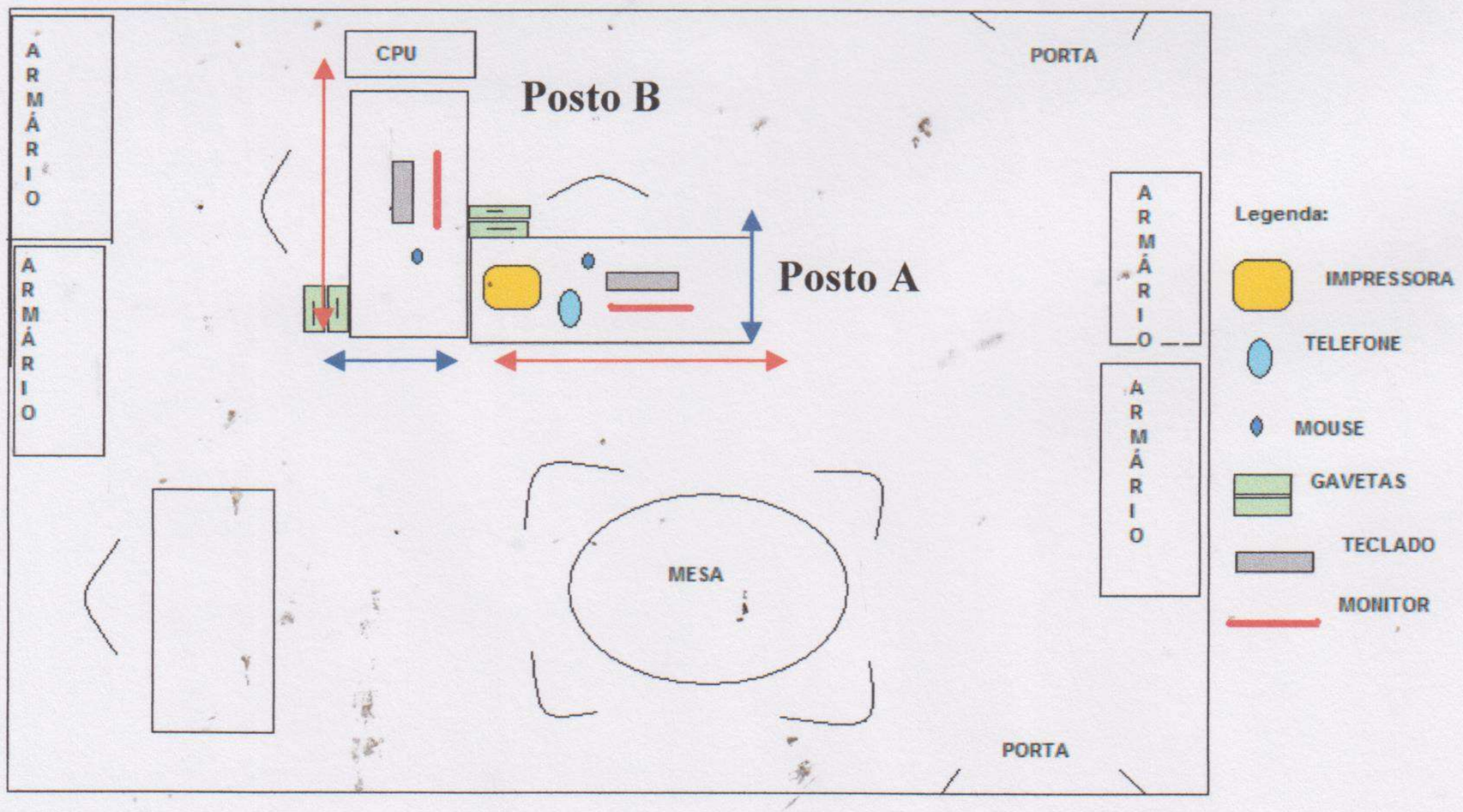
A) Número de funcionários avaliados – 02

B) Objetivo do setor - promover cursos de reaproveitamento dos alimentos,

capacitação através da cozinha alternativa. Abre o programa, entra na internet, verifica os e-mails; pois todo o processo de negociação começa na Casa da Indústria; negocia com parceiros; faz solicitação de unidade móvel, para o atendimento aos eventos na casa da indústria; lista de compras de alimentos e escolhas de cardápios. Cadastramento de alunos, elaboração de relatórios, que objetiva notifica todos os cursos, e eventos do programa. Os funcionários reportam-se ao setor social da casa da indústria, para obter todas as informações, como; telefones e dados dos municípios que se integram, ao programa cozinha Brasil, e as modalidades dos cursos oferecidos. Todos estes dados são repassados pelo responsável do setor, acima citado. Demanda mês é quantificada em 520 alunos, dos quais 130 por semana; multiplicador, curso oferecido, com carga horária de 20 horas semanais, no total de 25 alunos e o programa básico de alimentação, com carga horária de 10 horas, semanais, em um total de 105 alunos assistidos.

C) Descrição do posto de trabalho

- Espaço físico total: 20 m²
- Espaço Livre (área de circulação): 11,20 m²
- Layout (Figura 30):



Legenda: ⟷ Comprimento

⟷ Largura

Fig. 30: Setor de Cozinha Brasil.
Fonte: A autora (2008).

FARN

- Posto de trabalho – A:

Mesa existente em formato retangular, em lâmina em MDF, bordas arredondadas, textura rugosa, cor creme, e com gaveteiro no lado direito; com base em aço e ponteiras em plástico. Não possui suporte para o teclado. A atividade é realizada na mesa consta dos materiais de informática, telefone e alguns documentos. A CPU fica do lado direito do computador, em baixo da mesa (Figura 37).

- Posto de trabalho – B:

Mesa existente em formato retangular, em lâmina em MDF, bordas arredondadas, textura rugosa, cor creme, e com gaveteiro no lado direito; com base em aço e ponteiras em plástico. Não possui suporte para o teclado. A atividade é realizada na mesa consta dos materiais de informática, telefone e alguns documentos. A CPU fica do lado esquerdo da mesa, em outro compartimento em MDF (Figura 38).

- Dimensões dos tampos das mesas existentes:

Mesa do posto A: comprimento de 1,20 cm; largura de 70 cm.

Mesa do posto B: comprimento de 1,20 cm; largura de 70 cm

- Espaço para as pernas:

Mesa do posto A e B: 77 cm

- Altura das mesas: 75 cm.
- Disposição dos Equipamentos:

No posto de trabalho - A e B o monitor está disposto sobre a mesa 1 a uma altura de 1,08 cm (medição da borda superior do monitor até o chão) e, a sua frente encontra-se o teclado a uma altura de 68,5 cm a partir do chão, as caixas de som encontram-se uma em cada lado do monitor, e o mouse está disposto no lado direito do monitor figura; o teclado fica na mesma mesa em que está o monitor (Figura. 31-32).



Fig. 31: Posto de trabalho A

Fonte: A autora (2008).

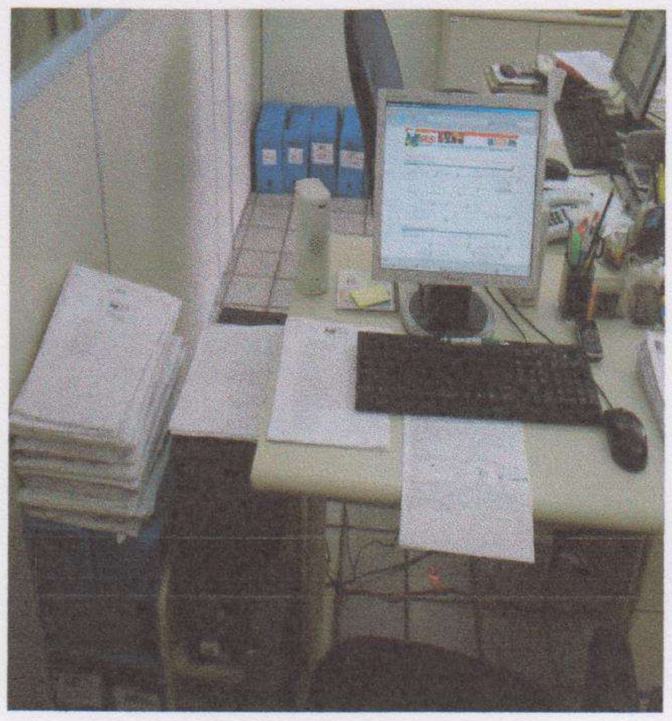


Fig. 32: Posto de trabalho B

Fonte: A autora (2008).

- **Cadeiras existentes:**

No posto de trabalho - A as cadeiras são giratórias com cinco rodízios. O assento é acolchoado em courino sendo não absorvente e com bordas arredondadas; com largura de 46 cm; profundidade de 46 cm; altura regulável, com máxima de 48,5 cm e mínima de 40 cm. O encosto também é acolchoado em courino sendo não absorvente e com bordas arredondadas; com largura de 44 cm; não tem regulagem para altura, espaldar com comprimento de 41 cm. Apoio de braço fixo com altura de 25 cm e largura entre os apoios é de 47 cm.

No posto de trabalho – B as cadeiras não possuem rodízios, são fixa. O assento é acolchoado em courino sendo não absorvente e com bordas arredondadas; com largura de 46 cm; profundidade de 45 cm; altura não regulável, com 48,5 cm. O encosto também é acolchoado em courino sendo não absorvente e com bordas arredondadas; com largura de 42 cm; não tem regulagem para altura, espaldar com comprimento de 41 cm. Apoio de braço fixo com altura de 23 cm.

4.2.3.2. Avaliação Antropométrica Estática dos Funcionários

As medidas resultantes da avaliação da antropometria estática estão descritas no quadro abaixo:

MEDIDAS	FUNC. – A	FUNC. – B
1.Altura dos olhos, a partir do assento	67 cm	73 cm
2.Altura dos ombros, a partir do assento	51,5 cm	60 cm
3.Altura do cotovelo, a partir do assento	22,5 cm	24 cm
4.Comprimento da perna, sentado	41 cm	46 cm
5.Comprimento nádega-joelho, sentado	59 cm	60 cm
6.Comprimento nádega- poplítea, sentado	48 cm	48 cm
7.Comprimento do antebraço, na horizontal até o centro da mão	35 cm	37,5 cm
8. Altura da coxa a partir do assento	13 cm	14 cm
9. Altura do pé até o joelho	51,5 cm	56,5 cm
10. Largura entre cotovelos	43,5 cm	48,5 cm
11. Largura dos quadris, sentado	39,5 cm	39,5 cm

Quadro 5- Resultado da Avaliação Antropométrica Estática dos funcionários A e B do Cozinha Brasil.
Fonte: A autora (2008).

4.2.3.3. Análise da Tarefa, Atividade e dos Fatores Organizacionais

A análise da tarefa, atividades e dos fatores organizacionais englobam cada funcionário em seus respectivos setores.

Funcionário (A) – M. C. L.

- Cargo: Coordenadora do Programa Cozinha Brasil
- Profissão: Nutricionista
- Tempo de experiência: 3 anos

A. Descrição da atividade (seqüência de ações técnicas ou passos do trabalho ou

situações de trabalho)

Tarefa diária: realiza sua tarefa quantificando os números de alunos das comunidades que participam do programa a nível Brasil. Com exigência de produtividade para o atendimento de 130 alunos por semana; mantém uma interação com o auxiliar administrativo para providenciar a separação de materiais que serão necessários para os cursos; seu trabalho abrange todos os programas, como; Windows, Excel, PowerPoint, para a organização da agenda eletrônica.

Tarefa periódica: estatística supervisão mensal e relatórios semestrais.

Tarefa ocasional: participação de eventos; palestras em ações educativas de massa, ou seja, mini-cursos. O trabalho informatizado é de entrada e aquisição de dados, como de processamento de textos, ocorre muita utilização do teclado e mouse, como direcionamento visual constante na tela do monitor, teclado e documentos para digitar. Digitando por cerca de 2 horas sem pausa quando a demanda é alta, mas o número de toques não ultrapassa a máxima de 8.000 toques por hora (NR17.6.2.b).

B. Principais aspectos de dificuldades referidos pelos trabalhadores envolvidos na tarefa (SIC): funcionária relatou que, as dificuldades apresentadas são em relação aos parceiros, em agilizar as inscrições em tempo hábil; ignorando desta forma os benefícios que o programa traz. Sugestões para melhoria do setor, relata que o espaço físico é pequeno, com pouca área para circulação livre e para reunião dos funcionários; a mesma coloca que não à privacidade, e sente necessidade de um fax para agilizar sua tarefa; também sente-se desconfortável em relação a cadeira.

C. Fatores organizacionais: carga horária de trabalho é de 40 horas semanais, com hora de entrada às 8:00 horas até às 12:00 horas, e pela tarde começa às 14:00 horas até às 18:00 horas. O funcionário faz pausas a cada 10 minutos de trabalho. Não faz hora extra de trabalho. (SIC) Classifica sua atividade como de alta responsabilidade, por se tratar de um setor, onde tramitam todos os dados dos setores do SESI.

Funcionário (B) – H.D. N.

- Cargo: auxiliar administrativo
- Profissão: Técnico em tele-comunicações
- Tempo de experiência: 3 anos

A. Descrição da atividade (seqüência de ações técnicas ou passos do trabalho ou situações de trabalho)

Tarefa diária: exerce todas as funções da coordenadora do setor, acima já citada, no que se refere às coletas de dados, solicitações de materiais e no controle de materiais dos cursos; faz atendimento ao público e elabora a estatística; abre os e-mails e constata as informações diárias, e dispõe de 3 dias para cadastro destas informações; um dia para confeccionar os certificados; e um dia também para separação de materiais dos cursos; totalizando sua demanda de tarefas semanais. Coleta de dados e informações, de fácil armazenamento; utilizando os programas Excel e Word. O trabalho informatizado envolve simultaneamente entrada e aquisição de dados, como de processamento de textos, onde o teclado é utilizado com ambas às mãos e a freqüência de toque é alta, com a constante focalização na tela do monitor, teclado e documentos para a digitação. Digitando por cerca de 3 horas sem pausa quando a demanda é alta, mas o número de toques não ultrapassa a máxima de 8.000 toques por hora (NR17.6.2.b).

Tarefa periódica: estatística mensal, com prazo para a entrega dos relatórios.

B. Principais aspectos de dificuldades referidos pelo trabalhador envolvido na tarefa (SIC): funcionário relata o desejo da aquisição de um fax, para o setor. Sente desconforto com relação à cadeira.

C. Fatores organizacionais: carga horária de trabalho é de 40 horas semanais, com hora de entrada às 8:00 horas e saída às 12:00 horas, e pela tarde começa às 14:00 horas até às 18:00 horas. O funcionário faz pausas a cada 10 minutos de trabalho. Não faz hora extra de trabalho. (SIC) Relata ser de média responsabilidade sua atividade.

4.2.3.4. Fatores de sobrecarga ambiental:

Estes fatores são relacionados à iluminação, temperatura, vibração, ruídos e a disposição dos mobiliários. Estão descritos a seguir:

- **Temperatura / Ventilação:** Temperatura regulável. Nível de temperatura de acordo com os padrões da NBR 06401 e NR 17.5.2.b.
- **Vibração:** não há indícios de vibração no setor
- **Iluminação:** 810 lux. Nível iluminação não está de acordo com os padrões da NBR 5413 e NR 17.5.3.3.
- **Ruído:** 60 dB. Nível de ruído de acordo com os padrões da NBR 10152 e NR 17.5.2.1
- **Disposição dos mobiliários e equipamentos:**

De acordo com as figuras abaixo (Figura 33- 35) das funcionárias (A) M. C. L. e do funcionário (B) H.D.N. serão descritos os riscos ergonômicos de sua interação com os mobiliários e equipamentos, no Quadro 6.



Fig. 33: Itens numéricos de A-C com a legenda comentada no Quadro 6.

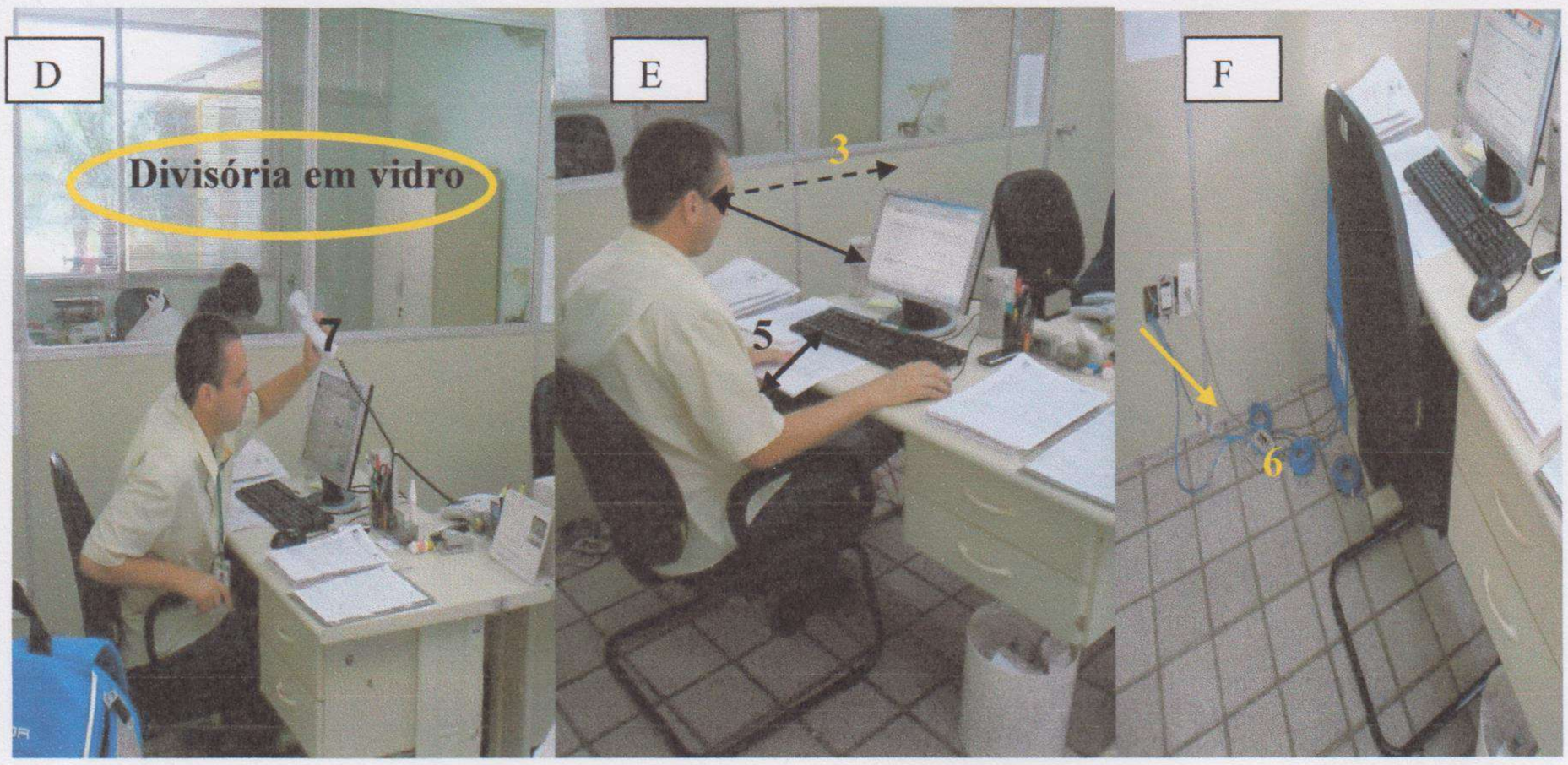


Fig. 34: Itens numéricos de D-F com a legenda comentada no Quadro 6.

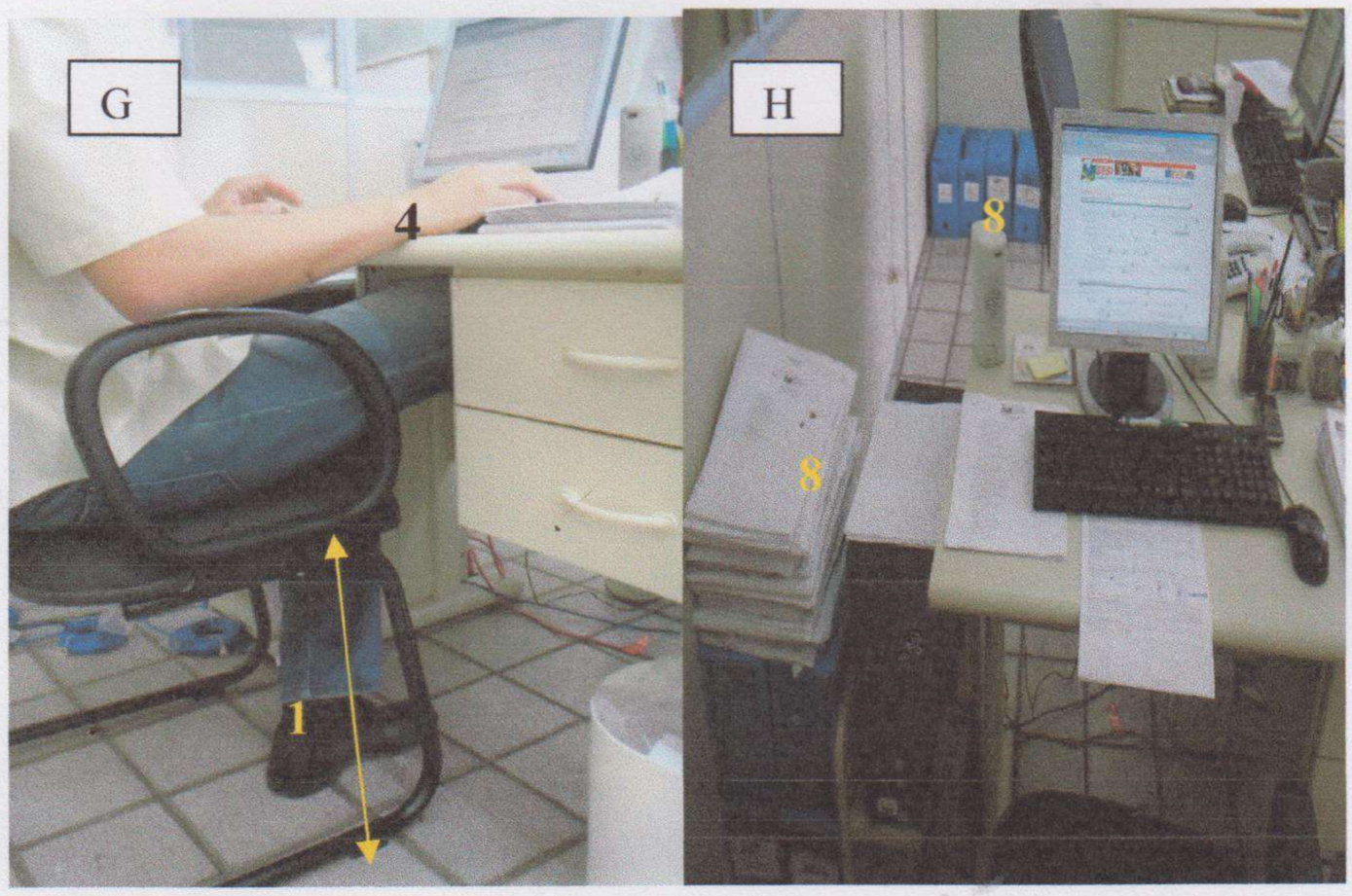


Fig. 35: Itens numéricos de G-H com a legenda comentada no Quadro 6.

De acordo com as figuras acima do posto de trabalho, foram observados os seguintes riscos ergonômicos.	
Risco Verificado	Discussão
1 - Cadeira com ajuste inadequado e inexistência de apoio	Funcionária (A) - M. C. L.: com comprimento das pernas 41 cm (Quadro 5), incompatível com a altura atual do assento em regulagem de 48,5 cm, ficando o alcance

plantar.	plantar em 7,5 cm acima do piso. Regulagem na mínima em 40cm é compatível, sendo que os apoios de braço são fixos em 25 cm, e ficariam muito abaixo do tampo, alterando o ângulo da articulação do cotovelo gerando sobrecarga musculoesquelética. Faz-se necessário apoio plantar. Funcionário (B) – H.D.N: Comprimento das pernas até fossa poplítea é de 46 cm (Quadro 5), compatível com a altura do assento fixo em 47 cm. Cadeira torna-se inadequada, pois não possui nenhum tipo de regulação para assento, inclinação assento/encosto, altura encosto, gerando desconforto. Em ambos os casos foge a regra da NR 17.3.3.a
2 - Uso obsoleto do encosto.	Funcionarias (A) - M. C. L: o comprimento nádega- poplítea é de 46 cm (Quadro 5) e a profundidade do assento é de 45 cm, deixando uma folga para a região poplítea limitada; gera o afastamento do encosto, para alívio da compressão da região poplítea, facilitar o alcance da área de trabalho e, ter apoio plantar. Faz-se necessárioa cumprir a NR 17.3.3.a.,d.
3 - Monitor com altura inadequada.	Funcionária (A) - M. C. L: é de 67 cm a altura dos olhos a partir do assento (Quadro 5), altura do assento é de 48,5 cm, altura monitor/piso é de 1,8 m, ficando o monitor 7,5 cm abaixo da linha horizontal de visão. Funcionária (B) - H.D.N: é de 73 cm a altura dos olhos a partir do assento (Quadro 5), altura do assento é de 47 cm, monitor/piso 1 m e 8 cm, ficando 12 cm abaixo da linha horizontal de visão.

	Em ambos os casos ocorre sobrecarga muscular da região cervical, desrespeitando a norma NR 17.3.2.a e NR 17.4.3.c.
4 - Inexistência de apoio de punho.	Funcionários (A) - M. C. L e (B) - H.D.N: o punho e o antebraço em superfície dura, acarretando compressão de tecidos nobres, provocando dores neuromusculo articulares pela redução do fluxo sangüíneo. Conforme a Nota técnica 060/2001 a mão abaixo do cotovelo com o punho em neutro causa menos sobrecarga músculo-esquelético no antebraço e ombros, descumprindo a NR 17.4.1 e NR 17.4.3.b, d.
5 - Inexistência de suporte para documentos.	Funcionários (A) - M. C. L e (B) - H.D.N: tendem a afastar o teclado para aproveitar a área da mesa para deposição de documentos para digitação, além de acúmulo dos mesmos sobre a mesa. Não respeitando a NR 17.4.2.a.
6 - Fiação elétrica desorganizada.	Funcionários (A) - M. C. L e (B) - H.D.N: fiação exposta próxima ao funcionário, descumprindo a NR 18.4.2.3h.
7 - Telefone com localização inadequada.	Funcionários (A) - M. C. L e (B) - H.D.N: telefone utilizado por ambos, ficando fora da área de alcance para o funcionário - B. Não segue a NR 17.6.1.
8 = Organização inadequada.	Funcionários (A) - M. C. L e (B) - H.D.N: falta de espaço para organização dos materiais. Não segue a NR 17.6.1.

Quadro 6- Resultado da análise dos riscos ergonômicos dos funcionários da Cozinha Brasil.
Fonte: A autora (2008).

4.2.3.5. Questionário Bipolar:

Para investigar as regiões do corpo de maior sobrecarga de dor, foi aplicado o Questionário Bipolar (CORLETT&MANENICA apud IIDA, 2005) com a Funcionária (A) - M. C. L e o Funcionário (B) - H.D.N e obtido os a os seguintes dados (Gráfico 7-8):

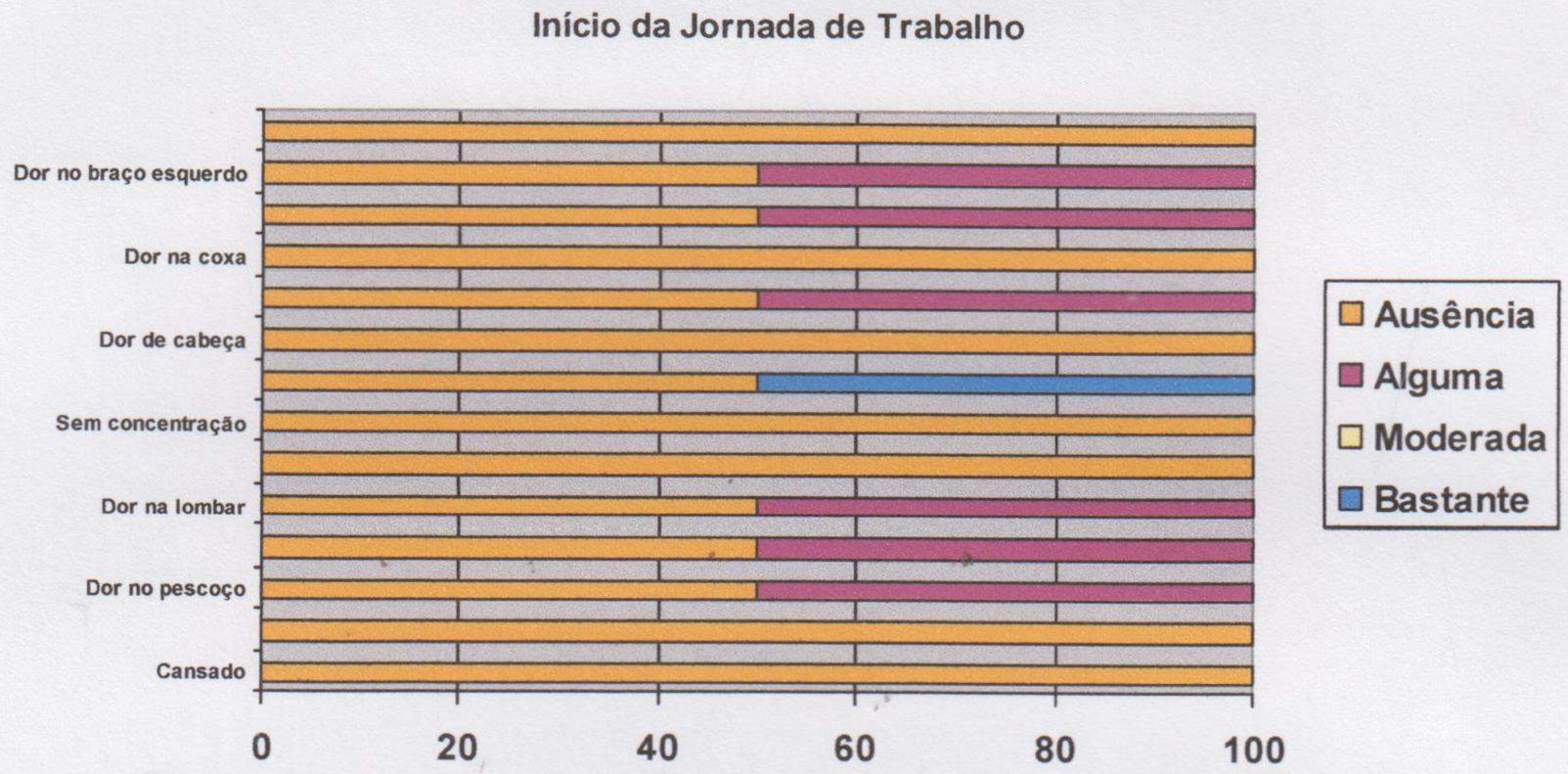


Gráfico 7: Condições do trabalhador no início da tarefa.
Fonte: A autora (2008).

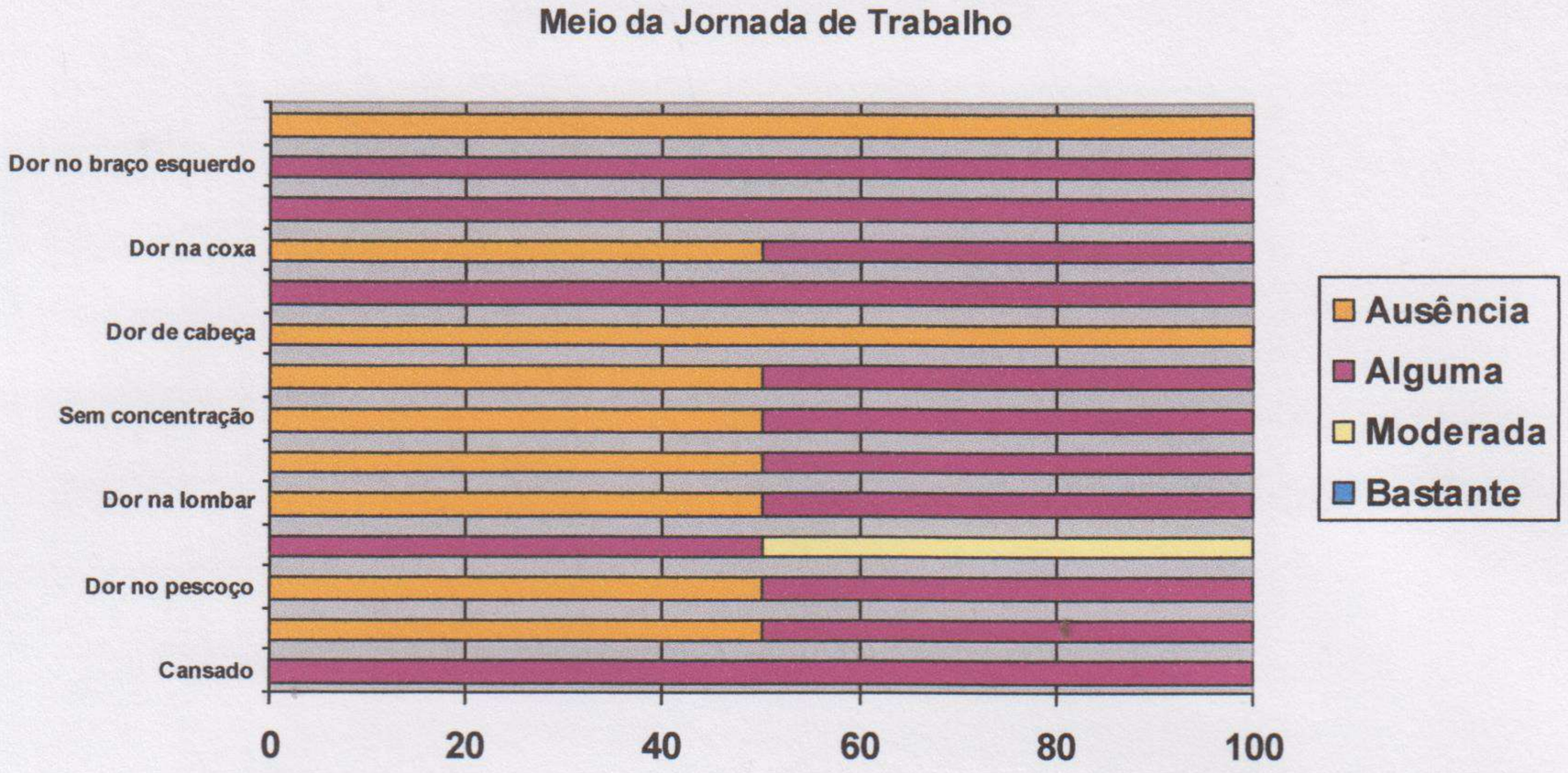


Gráfico 8: Condições do trabalhador no meio da tarefa.
Fonte: A autora (2008).

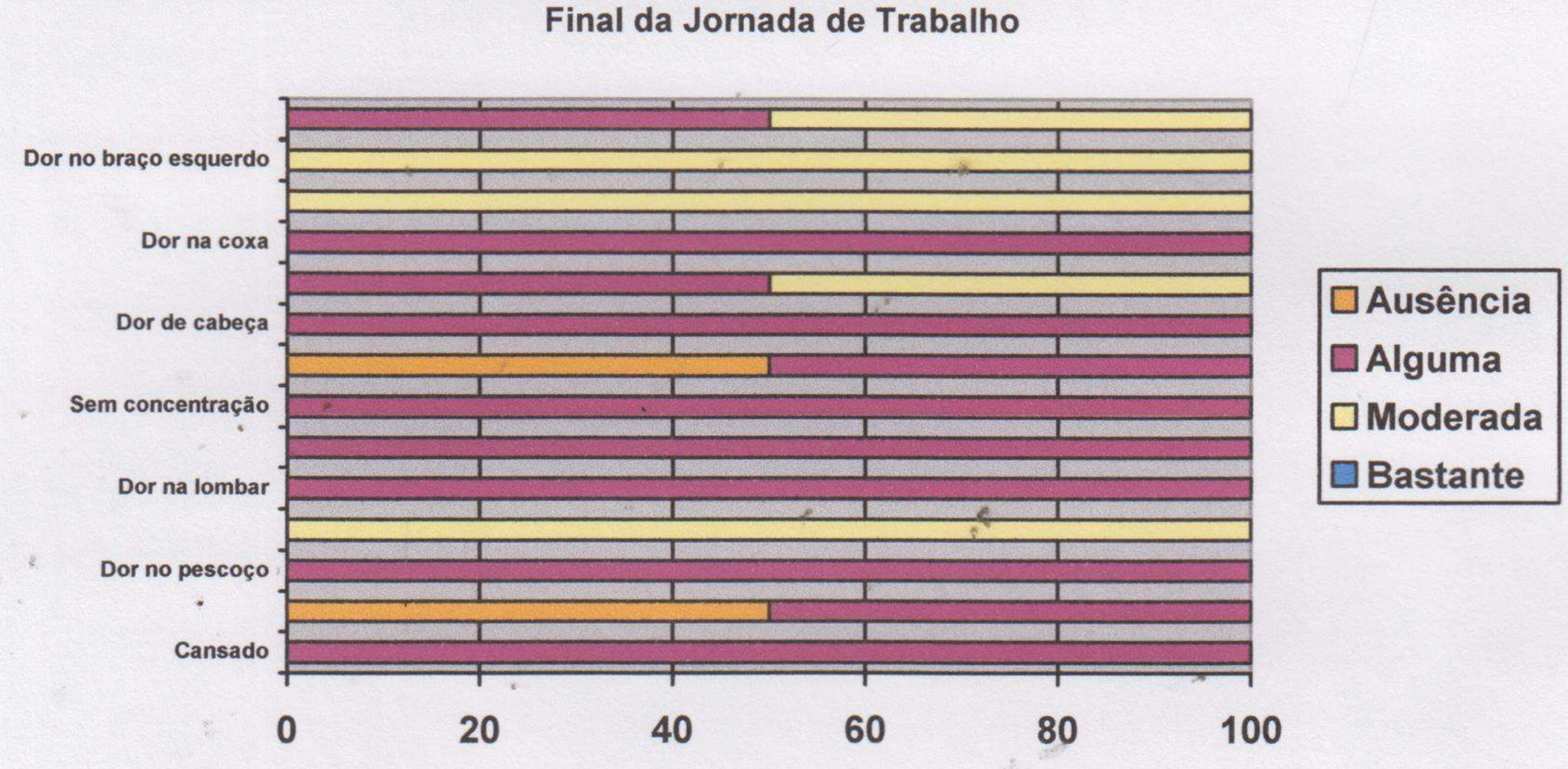


Gráfico 9: Condições do trabalhador no final da tarefa.
Fonte: A autora (2008).

Os relatos dos funcionários quanto à presença de desconforto e dor, mostrou que em ambos os casos as regiões do pescoço, braço, costas, coluna lombar, e pernas eram as mais sobrecarregadas. Conforme os resultados vê-se a importância de se adequar ergonomicamente os mobiliários e equipamentos para promover uma boa postura e conforto e prevenir doenças osteomusculares.

4.3 FORMULAÇÃO DO DIAGNÓSTICO (RISCO ERGONÔMICO)

O Parecer Ergonômico é a apreciação preliminar do Posto de Trabalho, do Ambiente e da Tarefa, objetivando detectar possíveis riscos e desconfortos ao trabalhador. Os problemas são classificados, criticados e apresentados para priorização de soluções ou conhecimento do grau de risco ergonômico.

A) Parecer ergonômico dos setores:

GUT é uma ferramenta usada para definir prioridades dadas diversas alternativas de ação. Esta ferramenta responde racionalmente às questões: O que devemos fazer primeiro? Por onde devemos começar? Para responder a tais questões a ferramenta GUT leva em consideração a:

♦ **G**ravidade - considerar a intensidade, profundidade dos danos que o problema pode causar se não se atuar sobre ele.

♦ **U**rgência - considerar o tempo para a eclosão dos danos ou resultados indesejáveis se não se atuar sobre o problema.

♦ **T**endência - considerar o desenvolvimento que o problema terá na ausência de ação.

Técnica GUT:

VALOR	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA	G x U x T
5	Os prejuízos e/ou as dificuldades são Extremamente graves.	É necessária uma ação imediata.	Se nada for feito a situação irá piorar rapidamente.	65 a 125
4	Muito grave	Alguma urgência.	Vai piorar em pouco tempo.	28 a 64
3	Grave	O mais cedo possível.	Vai piorar a médio prazo.	9 a 27
2	Pouco grave	Pode esperar	Vai piorar, mas	2 a 8

		um pouco.	a longo prazo.	
1	Sem gravidade	Não tem pressa.	Não vai piorar e pode mesmo melhorar.	0 a 1

Fig. 45: Técnica Gut.
Fonte: Revista IuSeR.

Os problemas seguintes deverão ser priorizados devido a pontuação obtida na Tabela GUT:

1° SETOR: Recepção geral

Funcionária (A): V. L.A

NR	Risco Verificado	G	U	T	Valor G x U x T	Recomendações para alterações ergômicas
NR 17.4.3	A- Localização do equipamen-tos de informática	3	4	4	48	Com relação à localização dos equipamentos de informática (CPU) faz-se necessário sua remoção para ganho de espaço para as pernas, sendo este novo local acessível à funcionária e que não ultrapasse sua área de alcance.
NBR 13.962	A - Largura entre os apoios de braço.	3	4	3	36	A largura entre os apoios de braço foi de 53,5 cm, sendo uma medição alta incompatível com a largura entre os cotovelos que é de 41 cm, sua anteriorização restringe a aproximação com

						a mesa; muitas vezes, senta na metade anterior da cadeira perdendo apoio lombar. Faz-se necessário uma cadeira com regulagens de apoio de braço para altura e largura.
NR 17.3.3 NBR 13.962	A - Cadeiras com regulagem inadequada e inexistência de apoio plantar.	5	5	5	125	Aquisição de novas cadeiras que atenda a NR 17.3.3
NR 17.3.3.a ; d	Uso obsoleto do apoio lombar.	5	5	5	125	Necessária aquisição de cadeira com regulagem para profundidade e altura do assento.
NR 17.3.2	A - Monitor com altura inadequada.	5	5	5	125	Ajustar o monitor na altura da linha horizontal da visão do funcionário. Aquisição de suporte para monitor regulável ou de um monitor LCD com altura regulável, para adequar a linha de visão.
NR 17.3.2	A- Localização inadequada do telefone e inexistência do head-set.	3	4	4	48	Faz-se necessário aquisição de head-set para a atendente e prolongar a fiação dos telefones para facilitar o alcance dos mesmos, sem gerar posturas inadequadas.

Quadro 7. Resultados da tabela GUT e requisitos para alterações ergonômicas no setor de Recepção Geral.
Fonte: A autora (2008).

2° SETOR: Ouvidoria

Funcionários: Funcionária (A) - A.P.O e Funcionária (B) - P.R.C.

NR	Risco Verificado	G	U	T	Valor G x U x T	Recomendações para alterações ergômicas
NR 17.3.2.a NR 17.4.3.c	A e B- altura do monitor inadequada	5	5	5	125	Centralizar e adaptar o monitor na linha horizontal de visão da funcionária. Aquisição de suporte para monitor regulável ou de um monitor LCD com altura regulável, para adequar a linha de visão.
NR 17.3.3.a NR 17.3.4	A e B – cadeira com regulagem alta e apoio planar inexistente.	5	5	5	125	Para a funcionária A é necessária aquisição de uma cadeira maior, com largura de assento mínima de 50 cm. E para a funcionária B aquisição de cadeira com profundidade mínima de 40 cm ou com regulagem na profundidade do assento.
NBR 13.962	A e B – largura entre os apoios de braços inadequado	3	4	3	36	Para a funcionária A, faz-se necessário uma cadeira com regulagens de apoio de braço para largura com no mínimo de 62 cm. E para a funcionária B, necessita de uma cadeira com regulgem de apoio de braço com no mínimo de 44 cm.
NR	A e B –	5	5	5	125	Trazer para o campo de

17.4.3.c	monitor, teclado e mouse lateralizados e fora da área de alcance.					alcance ótimo o teclado e o mouse e fazer aquisição de apoio total para os mesmos, objetivando a posição neutra da funcionária. O teclado deve ser mantido à frente do computador e se situar a altura da mão do usuário. O mouse deve localizar-se ao lado do teclado como se fosse uma continuação do mesmo e evitando grande deslocamento da mão ou elevação do braço.
NR 17.4.1 NR 17.3.2	A e B – utilização e localização do telefone incorreta.	3	4	4	48	Para a funcionária A e B, faz-se necessária prolongar a fiação do telefone para facilitar o alcance, sem gerar posturas inadequadas.E para a funcionária B ainda é preciso trazer o telefone para mesa de trabalho.
NR 17.3.1	A – pouco espaço para entrar e sair do posto de trabalho.	4	5	5	100	É sugerida a remoção da mesa de café, para a ampliação da área livre para a funcionária, como também a mesa, que fica junto da mesa de trabalho, totalizando uma área de 2,15 cm em relação ao recuo para saída do posto laboral.
NR 17.4.3.c	A e B – documentos	2	4	4	32	Para ambas as funcionárias faz-se necessária aquisição

	e objetos dispostos fora da área de alcance.					de suporte-bandeja para documentos
NR 18.4.2.3.h	B – Fiação elétrica.	4	5	4	80	Com relação à fiação sugere-se a sua organização em condutos existentes na estrutura da mesa.

Quadro 8. Resultados da tabela GUT e requisitos para alterações ergômicas no setor de Ouvidoria.
Fonte: A autora (2008).

3° SETOR: Cozinha Brasil

Funcionários: Funcionária (A) - M. C.L. e Funcionário (B) – H.D.N.

NR	Risco Verificado	G	U	T	Valor G x U x T	Recomendações para alterações ergômicas
NR 17.3.3,a	(A) e (B) – Cadeira com ajuste inadequado e inesistência de apoio plantar.	5	5	5	125	Func. (A): é incompatível com a regulagem mínima da altura do assento, sugerindo-se, portanto, que a regulagem da mesma, seja de 50 cm para Máximo e 40 cm em mínimo, com fins de adequação do apoio de braços em relação a superfície da mesa, de no máximo 20 cm; em relação ao apoio plantar, se faz necessário para a estabilidade, conforto e segurança na adequação dos membros inferiores, da funcionaria.

						Func. (B): sugere-se a troca da cadeira, por outra que atenda todos os requisitos de medidas antropométricas, e que esteja dentro do padrão das normas.
NR 17.3.3,a,d	(B) – Uso obsoleto do espaldar.	5	5	5	125	Func. (B): apresenta limitação, na medida da profundidade em 46 cm da cadeira em uso,por ser a mesma medida da nádega e fossa poplítea, da mesma; sugere-se cadeira com profundidade do assento em 43 cm, ou regulagem para adequação dos membros inferiores, para o posicionamento correto sem ignorar o espaldar da cadeira.
NR 17.3.2,a NR 17.4.3.c	A e B – Monitor com altura inadequada.	5	5	5	125	Func. (A) e (B): faz-se necessário aquisição do apoio para regulagem do monitor. A linha horizontal dos olhos deve estar na altura superior do monitor de Vídeo, o monitor deve-se encontrar na frente do trabalhador.
NR 17.4.1	A e B – Apoio de punho	3	2	2	12	Func. (A) e (B): sugere-se aquisição de apoio de punho para o melhor

NR 17.4.3.b, d Nota técnica 060/2001	inexistente.					conforto e aproximação do melhor posicionamento do punho em neutro.
NR 17.4.2.a	A e B – inexistência de suporte para documentos.	2	4	4	32	Func. (A) e (B): Aquisição de suporte-bandeja para organização dos documentos, e também um suporte para leitura de documentos.
NR 18.4.2.3.h	A e B – Fiação elétrica desorganizada.	4	4	5	80	Func. (A) e (B): Com relação à fiação sugere-se a sua organização em caneletas existentes na estrutura da mesa.
NR 17.6.1	A e B – telefone com localização inadequada.	3	4	4	48	Func. (A) e (B): Sugere-se aquisição de um telefone para o funcionário B, que utiliza o telefone da funcionária a.

Quadro 9. Resultados da tabela GUT e requisitos para alterações ergonômicas no setor Cozinha Brasil.
Fonte: A autora (2008).

B) Parecer ergonômico dos mobiliários e equipamentos através dos resultados do Checklist para análise das condições do posto de trabalho ao computador, (Anexo IV) (COUTO, 2007):

Foram analisadas as condições ergonômicas da mesa que corresponde a observação de 17 itens; as condições do monitor de vídeo que corresponde a observação de 10 itens, as condições das cadeiras que correspondem a observação

FARN

de 21 itens e as condições do *Layout* da sala que correspondem a observação de 11 itens.

Os critérios de interpretação em cada um dos itens pesquisados, e também para o total de itens deste *check list* considere que:

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

Análise dos Equipamentos e Mobiliários				
N°	Equipamento e Mobiliários	Setor	%	Análise do Checklist
01	Mesa/balcão	Recepção geral	58,82%	Condição ergonômica razoável
		Ouvidoria	29,41%	Condição ergonômica ruim
		Cozinha Brasil	70,58%	Boa condição ergonômica
02	Cadeira JB	Ouvidoria	57,14%	Condição ergonômica razoável
03	Cadeira sem regulagem de apoio de braço e encosto, acolchoada.	Cozinha Brasil	57,15%	Condição ergonômica razoável
04	Cadeira sem regulagem de apoio de braço e	Recepção geral	33,33%	Condição ergonômica ruim

	encosto, não acolchoada.			
05	Monitor LCD	Recepção geral	70%	Condição ergonômica razoável
		Ouvidoria	60%	Condição ergonômica razoável
		Cozinha Brasil	70%	Condição ergonômica razoável
06	*Layout* da sala	Recepção geral	40%	Condição ergonômica ruim
		Ouvidoria	30%	Condição ergonômica péssima
		Cozinha Brasil	50%	Condição ergonômica ruim

Quadro 10. Resultado do checklist para análise das condições do posto de trabalho ao computador.
Fonte: A autora (2008).

No que condiz os resultados do *checklist* para análise das condições do posto de trabalho ao computador os itens acima (Quadro 9) foram selecionados dentre os demais por apresentarem inadequações ergonômicas. Com relação ao l*ayout* da sala esta apresenta boa área física sendo que a má disposição dos mobiliários (mesas, cadeiras, armários) restringe a área de circulação. Algumas cadeiras apresentaram a inexistência de algumas regulagens, tais como, a do ângulo de inclinação do encosto, as regulagens para a altura do assento e encosto, e as regulagens para altura e largura entre os apoios de braço. Nenhuma mesa apresentou regulagem de altura para o tampo, e o espaço para perna em algumas era limitado pelo gaveteiro.

C) Parecer ergonômico das condições ambientais:

- Nível de Iluminação

Em cumprimento ao que descreve a NR 17, no subitem 17.5.3.3, os níveis de iluminância foram comparados aos valores estabelecidos pela NBR 5.413 da ABNT. Por deficiência da Norma NBR, que estabelece rigidamente o valor mínimo para serviços de leitura e uso de computadores (contabilidade e similares) o valor de 500 Lux. Mediante avaliação foi detectado que o Setor Cozinha Brasil possuía iluminação de 810 lux., estando acima do máximo exigido. Desta forma, a empresa deve adequar o nível de iluminação ao recomendado norma NBR-5413 e NR-17 da Portaria 3214/78, oferecendo condições adequadas à realização das atividades, pois o excesso de iluminação favorece a fadiga visual.

- Nível de Ruído

Todos os postos de trabalho analisados estão cumprindo o que descreve a NR 17, no subitem 17.5.2.1, os níveis de ruído foram comparados aos valores estabelecidos pela NBR 10.152 da ABNT. Por deficiência da Norma NBR, que estabelece rigidamente o valor mínimo para serviços de leitura e uso de computadores (contabilidade e similares) o valor de 65 dB.

4.4 RECOMENDAÇÕES PARA MELHORIAS ERGONÔMICAS

Cronograma de Implantações de Melhorias Ergonômicas

Desconforto verificado	Setor	Sobrecarga	Sugestão de melhoria	Requisitos	Prioridade
Cadeira alta e ausência de apoio plantar.	Recepção geral Ouvidoria Cozinha Brasil	Sobrecarga músculo-esqueléticas, das nádegas, coxas e fossa poplítea.	Ajuste da cadeira e do apoio plantar.	Adquirir apoio plantar dinâmico	Novembro /2008
Ausência de organizadores	Ouvidoria Cozinha	Excesso de documentos no	Organização dos papéis	Uso de organiza-	Janeiro /2009

ou de informatização	Brasil	envoltório acional provocam redução da produtividade, retrabalho e estresse negativo.	por importância	dores	
Ausência de suportes apropriados para documentos	Cozinha Brasil	Acomodações visuais constantes olho-tela-documento, resulta em Astenopia.	Adquirir modelo tipo “porta textos”.	Adquirir modelo tipo “porta textos”.	Novembro /2008
Monitor baixo	Recepção geral Ouvidoria Cozinha Brasil	Sobrecarga estática de musculaturas flexora de pescoço e elevadores das escápulas provocam cervicalgias.	Ajuste da altura do monitor ou da cadeira.	Treinamento dos usuários em ergonomia participativa , para auto-correção e aquisição de suporte regulável para monitor.	Novembro /2008
Apoio do punho ou antebraço em superfície dura	Recepção geral Ouvidoria Cozinha Brasil	Compressão de tecidos nobres pode provocar dores neuro-musculo-articulares pela	Eliminar compressão	Uso dos apoios para punhos (mouse rest e palm rest)	Dezembro /2008

		redução do fluxo sangüíneo.			
Presença de obstáculo no espaço para as pernas.	Recepção geral	O obstáculo impede o uso correto de apoios para os pés.	Remover obstáculo	Remover obstáculo	Imediato
Uso obsoleto do apoio lombar	Recepção geral Ouvidoria Cozinha Brasil	Evidenciado pela incompatibilidade da profundidade do assento com o comprimento nádega-poplítea, em conseqüência ocorre a perda da estabilidade plantar.	Ajustar as cadeiras conforme antropometria	Ajustar as cadeiras conforme antropome-tria	Imediato
Excesso de iluminação	Cozinha Brasil	Gera desconforto, altera as funções cognitivas e fadiga visual.	Adequar a iluminação conforme a NR 17.5.3.3.	Adequar a iluminação conforme a NR 17.5.3.3.	Novembro /2008

Quadro 11. Cronograma de Implantações de Melhorias Ergonômicas.
Fonte: A autora (2008).

4.5 MODELOS DE MOBILIÁRIOS E EQUIPAMENTOS SUGERIDOS

Conforme os mobiliários e equipamentos que se encontram dispostos no mercado, sugere-se de acordo com os parâmetros que mais se aproximam do design universal, os itens abaixo.

Devido às atividades desempenhadas, os espaços na superfície (tampo) da mesa dos postos avaliados, não são suficientes para dispor equipamentos de informática, materiais de escritório em geral, fontes para digitação (documentos, arquivos, textos, dentre outros), e realizar escrituração.

Recomenda-se a aquisição de mesas no formato "L" (Figura 5), com certificado de conformidade pela ABNT 13.967/2006 e, que se possível possua regulagens no tampo para altura. Características técnicas: móveis em MDF de 25mm, com passagem de fios no tampo e na estrutura das mesas que permite a interligação de cabos entre várias mesas ou estações. Puxadores, acessórios e sapatas reguláveis com acabamento metalizado. Mediante pesquisa de campo nas principais lojas de móveis para escritório na cidade do Natal, não foi possível encontrar mesas com regulagem de altura para o tampo.

Uma atenção especial deve ser dada a aquisição de novas cadeiras, visto que a maioria das cadeiras avaliadas não apresentava regulagens específicas para minimizar as desigualdades antropométricas. Sugere-se cadeira com encosto médio (Figura 17), pois a atividade dos postos de trabalho é de trabalho técnico de escritório em geral e atendimento ao público. Devem possuir regulagens, principalmente, para a altura e profundidade do assento e largura, pois as disparidades antropométricas mais evidenciadas foram com relação ao comprimento da perna, comprimento nádega até a fossa poplítea e a largura dos quadris. Características técnicas: Cadeira com espaldar médio; encosto e assento confeccionados em nylon reforçado com fibra de vidro base a gás; regulagem da altura do encosto em até 6,5 cm; assento; ajuste na profundidade até 5 cm; na inclinação entre encosto e assento até 5 graus, e na inclinação do encosto em 24 graus, com 11 posições (Se você inclina o espaldar de 10 graus para trás, o assento se inclinará também de 5 graus; ao baixar a alavanca o sistema trava no ângulo que você determinou); duas alavancas, uma para acionar a inclinação do espaldar e outra, totalmente independente, para a inclinação do assento; altura do assento

aumenta em até 10 cm, sempre com uma alavanca separada para acionar o pistão de regulagem da altura; rodízio de giro duplo com 5 sapatas, confeccionados em nylon reforçado com fibra de vidro na cor preta, base dotada de amortecedor; com apoio de braço regulável, tanto na altura quanto na largura entre os apoios de braços; encosto e assento com bordas arredondadas; e capacidade de carga de peso de 120Kg. Aprovada pelo ministério do trabalho e de acordo com as normas da ABNT 13.962/2006.

Nos casos, em que se faz necessário apoio de pé para evitar a compressão da região poplítea e melhorar o retorno venoso, sugere-se a aquisição de apoio plantar dinâmico com regulagem de altura e ângulo de inclinação (Figura 31). Características: Apoio para os pés com ajuste de altura com no mínimo três estágios e inclinação/ ângulo; com placa/plataforma de apoio em estrutura de aço carbono; pintado na cor preta e com borracha antiderrapante.

Quanto aos equipamentos de informática e acessórios, recomenda-se a troca dos monitores LCD por monitores que possuam regulagem de altura e inclinação (Figura 10); ou a aquisição de suportes de monitor LCD com regulagem de altura e articulados (Figura 11). Características: material em aço de carbono; fixação e cor a critério do comprador; compatível para monitores LCD de 15 a 17 polegadas; mobilidade de 360º horizontalmente na base e 180º horizontalmente próximo ao monitor e de 15 º na vertical junto ao monitor; com ajuste de altura e inclinação; com carga para 8kg.

Para favorecer o alinhamento do punho em neutro, aconselha-se a aquisição de apoios de punho para mouse e teclado (Figura 13). Características técnicas: Apoio ergonômico de punho para mouse com dimensões de 400x65x25h (mm) com extensão/manta para o mouse; e para o teclado com dimensões de 220x250x30h (mm). Produzidos em gel e tecido revestido em poliamida; cores conforme o padrão da empresa; com base antiderrapante.

Sugere-se também a aquisição de mouse e teclado ergonômico, pois evitam posturas viciosas e facilitam a digitação (Figura 12). Características técnicas: Comprimento do cabo: 1,50 m; *design* ergonômico; Fonte de alimentação: PC / via USB, Anti-impacto; Compatibilidade: Windows 2000; Windows 98; Windows ME; Windows Vista; Windows XP; Windows XP Home; Windows XP Home Edition; Windows XP Professional, Requisitos do sistema: Windows XP, Windows 2000; Peso: 1,10 kg; conectividade* Interface: USB, facilidades*; Central de mídia;

Resistente à água; Tecla de acesso à internet, acesso rápido ao Windows, e de atalho; Botão de controle de volume, ou teclado multimídia PS2 Preto KLS-40, ou teclado + mouse USB sem fio.

As constantes tarefas de digitação de documentos e textos demandam a aquisição de suportes para texto (Figura 14). Características técnicas: suporte texto para mesa gelo, facilita a leitura e a digitação de documentos, com régua ajustável para acompanhamento da leitura, Permite ajustes de inclinação, com suporte articulado para canetas. Material: Plástico Resistente, dimensões: 38,2 x 23,2 cm, modelo: universal, Capacidade de até 10 folhas simultaneamente, papel: A4, Carta, Oficio, A5, B5, executivo e outros; ou, 3M - porta original, suporte ergonômico para documentos A-4, adaptável a monitores CRT/LCD.

Para o posto de trabalho destinado ao atendimento ao público via telefone, internet e atendimento direto, é necessária a compra de um telefone *headset* utilizado para transmissão e recepção de voz. Características técnicas: Pode ser utilizado diretamente em linhas públicas ou em PABX, através de ramais analógicos. Possibilita o ajuste da recepção do áudio, possui 2 volumes de campainha e conta com as funções de rediscagem (redial), flash, mode e mute, que interrompe a transmissão de voz enquanto acionado. Conversível e ajustável e com base antiderrapante (Figura 36).



Fig. 36: Headset.
Fonte: Intelbras.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa delineou um estudo da Análise Ergonômica (do mobiliário e dos equipamentos) no Ambiente de Trabalho Informatizado no Serviço Social da Indústria – SESICLÍNICA. Este estudo se concentrou nos postos de trabalho informatizados onde os funcionários não exerciam tarefas externas, reduzindo o tamanho da amostra.

Mediante os resultados encontrados foi possível evidenciar que a falta de um planejamento ergonômico nos postos de trabalho investigados, poderá vir a comprometer a saúde e o bem estar dos trabalhadores, como também, gerar dificuldades no processo de organização das tarefas e atividades, podendo chegar até a ter queda na produtividade.

Constatou-se que a empresa não sobrecarrega seus funcionários através da imposição de horas extras de trabalho, os horários de entrada e saída do trabalho são flexíveis, pois diferem de um funcionário para o outro; existem pausas durante toda a jornada de trabalho, estas podem até ser mais que dez minutos, vai depender da demanda; não existe a exigência de metas de produtividade, mas a maioria dos funcionários entrevistados considerou seu trabalho como sendo de alta responsabilidade.

Quanto à humanização da empresa observou-se a boa interação social entre os funcionários, o que foi possível comprovar nas entrevistas; a empresa apresenta um ambiente receptivo, arejado, havendo constantes movimentos de socialização entre os funcionários e clientes, pode-se observar presença de palestras educativas nos espaços abertos, comemoração de datas festivas e culturais, como presença de cine cultura, todos os eventos são de acesso ao público em geral.

Quanto à análise individual de cada funcionário foi verificado que a grande maioria dos entrevistados passa muito tempo na postura sentado ocorrendo pouca alternância entre a postura sentada e em pé, não existe a sobrecarga durante a digitação mesmo quando a demanda é alta, pois os toques não ultrapassam a máxima de 8.000 toques por hora (NR17.6.2.b). O que foi percebido foi à má disposição dos mobiliários e equipamentos acarretando posturas inadequadas e sobrecarga musculoesqueléticas.

Assim neste estudo, pode-se averiguar que existe uma demanda no setor pesquisado para o planejamento ergonômico de postos de trabalho em geral, sabe-se que a evolução do mundo caminha para a implantação dos conceitos do de*sign universal*, onde todos os lugares, ou equipamentos e máquinas, dentre outros recursos, possam estar acessíveis a todos, e esta visão ainda é utópica, mas não inatingível, para isto não podemos esquecer que mesmo diante desse mundo perfeito a ergonomia vem como ferramenta indispensável para sua concretização, por se tratar de um estudo que não adapta apenas o homem ao seu trabalho, mas sim, promove sua interação em todos os contextos de vida.

Considerando a complexidade do problema, seria desejável a abordagem do mesmo, através de ações coletivas de todos os agentes envolvidos, empresa, trabalhador, terapeutas, ergonomistas e pesquisadores. É necessário sair do discurso e partir para uma ação que tenha realmente como base uma visão holística do ser humano.

Para se assegurar qualidade de vida exige-se que o indivíduo esteja bem no nível físico, mental, intelectual e espiritual. Sem dúvida o resgate do ser humano será de grande importância, pois sem ele não se tem a tão almejada qualidade. A visão de benefício hoje é a visão do humano, e é uma questão mundial que está provocando mudanças de comportamento no trabalho.

Diante dessa nova consciência ganha-se uma outra configuração, pois é preciso responder os motivos que impulsionam as pessoas a se sentirem satisfeitas. Tais benefícios devem ser vistos como fatores de alavancagem de qualidade de vida e da produtividade, e não elementos compensatórios. Esta é uma visão holística que valoriza o todo, pois cada componente tem forte compromisso com a efetividade dos outros. É uma cadeia onde todos os elos têm uma importância igual. Ser excelente é também oferecer um lugar onde seja excelente trabalhar, pois as pessoas não mais, aceitam sacrificar-se.

A princípio este estudo pretendia analisar somente a disposição ergonômica dos mobiliários e equipamentos. No decorrer do aprendizado, viu-se a importância de torná-lo mais complexo, abordando os fatores de sobrecarga ambientais e organizacionais. Percebeu-se que o estudo ergonômico não é composto por um fato isolado, mas sim por inúmeros fatores entrelaçados, que muitas vezes, estão ofuscados ou omitidos, e, houve portanto, a necessidade de amadurecer uma linha

de análise para poder perceber evidências que estão aquém do próprio campo de visão, por isso, foi preciso construir um elo de respeito e confiança entre todos os atores sociais envolvidos na análise ergonômica do trabalho.

REFERÊNCIAS

ABERGO. **Ergonomia:** Definições. Disponível em: <http: www.abergo.org.br> .Acesso em: 30 out. 2008.

ABRAHÃO, Júlia Issy. Reestruturação Produtiva e Variabilidade do Trabalho: Uma abordagem da Ergonomia. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Universidade de Brasília, v.16, n.1, jan./Apr, 2000, p.122- 126.

CAVALCANTI, Alessandra; GALVÃO, Cláudia. **Terapia Ocupacional:** Fundamentos & Práticas. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho em 18 lições.** Belo Horizonte: Ergo, 2002.

DOXXA INTELIGÊNCIA EM CONTEÚDO: Design Universal projeta tendências para o consumo inclusivo. Disponível em: <http://www.erghos.com.br/novidades_integra.asp?idNoticia=59>. Acesso em: 19 out. 2008.

DUL, Jan; WEERDMEESTER, Bernard. **Ergonomia Prática.** 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

ERGHOS. **Mesas com regulagem de altura no tampo.** Disponível em:<http://www.erghos.com.br/catalogo_produto>. Acesso em: 27 out. 2008.

_____. **Suportes articulados, com regulagem de altura para monitores Convencional, LCD, e Lap Top.** Disponível em:< http://www.erghos.com.br/catalogo_produto>. Acesso em: 27 out. 2008.

_____. **Apoios para teclado e mouse.** Disponível em:<http://www.erghos.com.br/catalogo_produto>. Acesso em: 27 out. 2008.

_____. **Filtros para monitor minimizam o risco de lesões oculares.** Disponível em:<http://www.erghos.com.br/catalogo_produto>. Acesso em: 27 out. 2008.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIROFLEX. **Mesa em formato "L".** Disponível em:< http://www.giroflex.com.br>. Acesso: 27 out. 2008.

GODINHO, Francisco et AL. Tecnologia de informação sem barreiras no local de trabalho. Disponível em: <http:WWW.acessibilidade.net/Manual%20Digital/capitul5.htm#cinco>. Acesso em: 12 out. 2008.

GRANDJEAN, Etienne. Design of VTD Workstation in Salvendy, G., Handbook of Human Factors, New York, Jonh Wiley & Sons, 1987.

HAGEDORN, Rosemary. **Fundamentos para a prática em Terapia Ocupacional.** 3 ed. São Paulo: Rocca, 2003.

KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia:** adaptando o trabalho ao homem. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

IIDA, Itiro. **Ergonomia Projeto e Produção.** 2 ed.São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

INTELBRAS. **Telefone-Headset.** Disponível em:<http: loja.intelbras.com.br/prod/vit/6595/6534/Telefone-Headset---HSB10.aspx>. Acesso: 27 out. 2008.

MIRANDA. **Monitor LCD com regulagens de altura e ângulo de inclinação.** Disponível em:<http:// www.miranda.com.br>. Acesso: 27 out. 2008.

MIRANDA. **Teclado e mouse ergonômico.** Disponível em:<http:// www.miranda.com.br>. Acesso: 27 out. 2008.

MORAIS, Anamaria; MOLT'ALVÃO, Cláudia. **Ergonomia:** Conceitos e Aplicações. 3a. Edição – IuSeR – Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: < http://wwwusers.rdc.puc-rio.br/giuseppe/GRAD-Tecnica%20GUT.pdf>. Acesso: 29 out. 2008.

MUNDO DA ERGONOMIA. **Cadeira com encosto baixo.** Disponível em:<http: www.mundoergonomia.com.br>. Acesso: 27 out. 2008.

_____. **Cadeira com encosto médio.** Disponível em:<http: www.mundoergonomia.com.br>. Acesso: 27 out. 2008.

_____. **Cadeira com encosto alto.** Disponível em:<http: www.mundoergonomia.com.br>. Acesso: 27 out. 2008.

_____. **Apoio para os pés dinâmico.** Disponível em:<http: www.mundoergonomia.com.br>. Acesso: 27 out. 2008.

ORSELLI. **Cadeiras operacionais.** Disponível em:<http://www. http://www.mundoergonomia.com.br>. Acesso em: 30 out. 2008.

PEREIRA, E.R. **Fundamentos de Ergonomia e Fisioterapia do Trabalho.** 2º ed. Rio de Janeiro: Taba Cultural, 2001.

PINTO, Luiz de Toledo; WINDT, Márcia Cristina Vaz dos Santos; CÉSPEDES, Lívia. **Segurança e Medicina do Trabalho,** São Paulo: Saraiva, 2008.

PROENÇA, R.P.C. **Ergonomia e organização do trabalho em projetos industriais:** uma proposta no setor de alimentação coletiva. Florianópolis: UFSC, 1993. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, 1993.

SILVA, Dorotéa Bueno da et AL. **Análise da qualidade ergonômica dos mobiliários para computador no município de João Pessoa**. João Pessoa: UFP,

2002. Dissertação (Pós-graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal da Paraíba, 2002.

VIDAL, Mário César. **Introdução à Ergonomia**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2002. (Apostila – Curso de Especialização em Ergonomia Contemporânea).

ZÍNCHENKO, Vladimir; MUNÍPOV, Vladimir. **Fundamentos de ergonomia**. Moscú, URSS: Progreso, 1985.

ANEXOS I – FORMULÁRIO DE ANÁLISE DA TAREFA E ATIVIDADE

Formulário de Análise da Tarefa e Atividade

SETOR:_____

Número de funcionários:_____

Descrição do departamento: _____

_____

_____

Demanda do

setor:_____

_____

_____

DADOS DO FUNCIONÁRIO

Nome:_____

Idade:_____

Possui outro emprego:_____

Deficiente Físico: ( ) Não ( ) Sim, tipo:_____

Peso (SIC):_____

Dominância manual: ( ) destro ( ) canhoto

Estatura corpo ereto:_____

Grau de escolaridade:_____

Instrução técnica especializada:_____

Cargo no Sesi:_____

Tempo de experiência:_____

Tarefa diária (descreva passo a passo entrada de dados, aquisição de dados, interação comunicativa, processamento de texto, projetos assistidos no computador): _____

_____

Tarefa periódica: _____

_____

Tarefas ocasionais: _____

_____

Nível de responsabilidade sobre a atividade e equipamentos: _____

_____

Prováveis riscos / acidentes na sua atividade:_____

_____

Principais dificuldades enfrentadas no trabalho:_____

_____

Carga horária de trabalho:
( ) 20 horas semanais ( ) 40 horas semanais

Hora entrada/ saída de trabalho/ pausa:
Manhã: (___:___) - Entrada (___:___) - Saída (_____minutos) - Pausa

Tarde: (___:___) - Entrada (___:___) - Saída (_____minutos) - Pausa

Noite: (___:___) - Entrada (___:___) - Saída (_____minutos) – Pausa

Hora extra do trabalho: ( ) Sim ( ) Não

Exigência de produtividade: ( ) Sim ( ) Não ( ) Conforme a demanda

Pico maior de produtividade: ( ) Manhã ( ) Tarde ( ) Noite ( )

Conforme a demanda

Ritmo de trabalho: ( ) Rápido ( ) Lento ( )Ritmado

Exigência da atividade: ( )Mental ( ) Físico ( ) Físico e mental

O setor utiliza fardamento: ( ) Sim ( ) Não

Se sim, é adequado para a atividade: ( ) Sim ( ) Não,

Descrição:_____

Relacionamento entre funcionários: ( ) Excelente ( ) Bom ( ) Ruim

Relacionamento entre superiores: ( ) Excelente ( )Bom ( ) Ruim

Equipamento de proteção individual: ( ) Utiliza ( ) Não utiliza

( ) Protetor auricular ( ) Calçados impermeáveis ( ) Protetores faciais

( ) Mangas de proteção ( ) Calçados antiderrapante ( ) Capas

( ) óculos ( ) Luvas ( ) Avental

( ) Capacete

Equipamento de proteção coletivo: ( ) utiliza ( ) Não utiliza

( ) Faixas de segurança ( ) Extintores ( ) Sistema de exaustão

( ) Barreiras térmicas ( ) Barreiras acústicas ( ) Piso antiderrapante

( ) Sistema anti-choque

Existe sinalização: ( ) Sim ( ) Não, Descrição:_____

_____

Quais suas sugestões para melhorar o ambiente de trabalho:_____

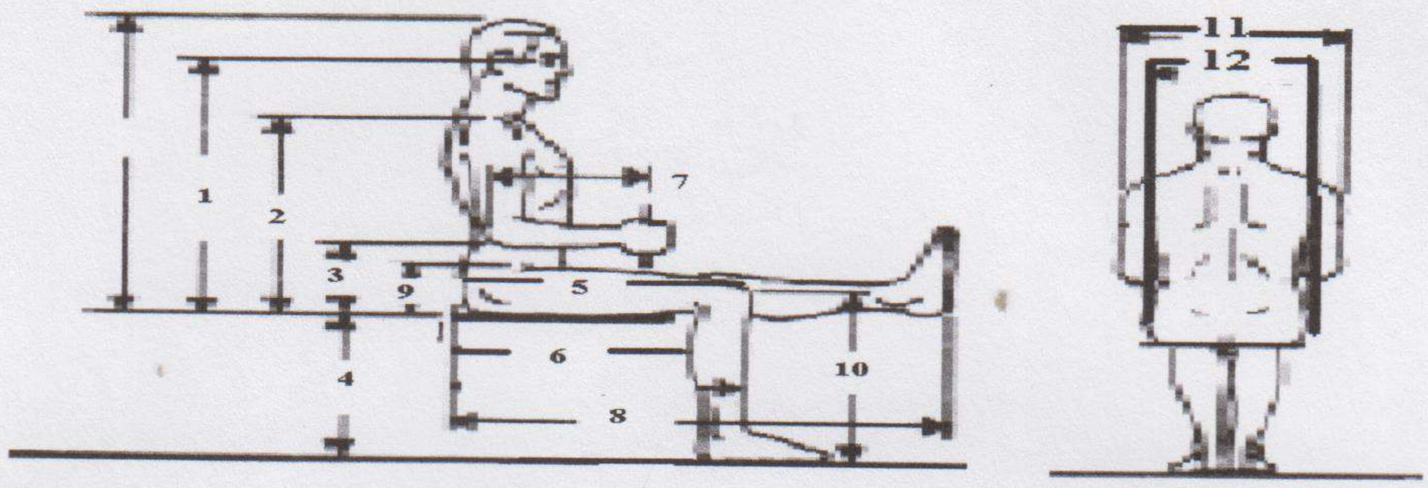
_____

_____

ANEXO II- AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA ESTÁTICA

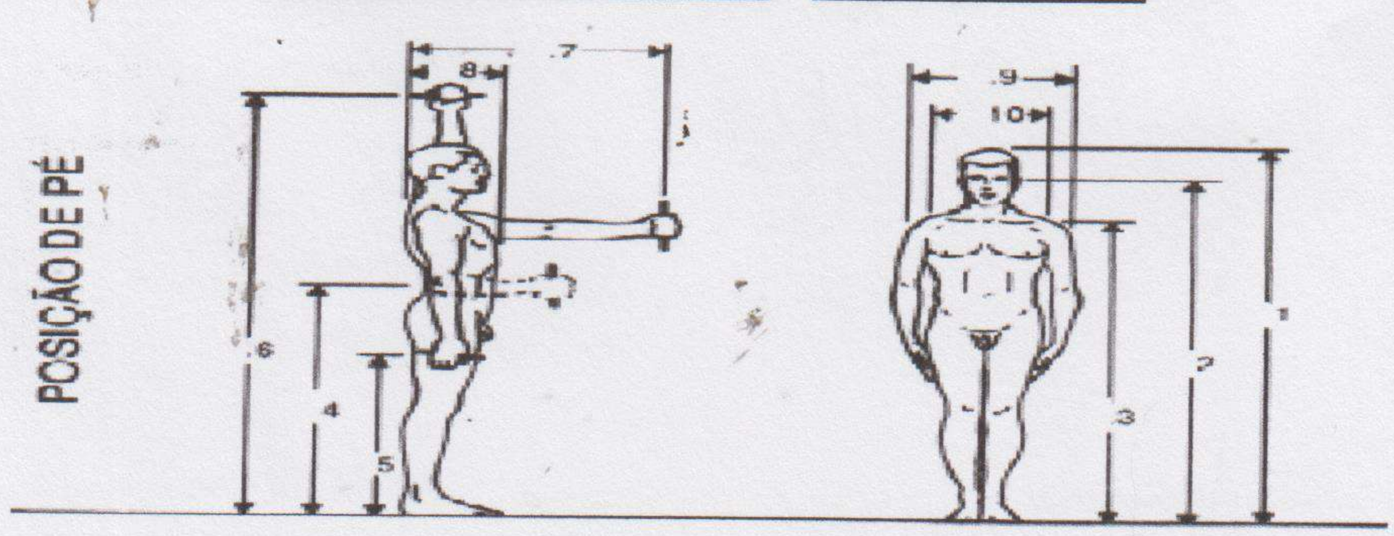
Setor:_____Funcionário:_____

Antropometria Estática / Postura Sentada



Medidas Funcionário:	Valores (cm):
1.Altura dos olhos, a partir do assento	
2.Altura dos ombros, a partir do assento	
3.Altura do cotovelo, a partir do assento	
4.Comprimento da perna, sentado	
5.Comprimento nádega-joelho, sentado	
6.Comprimento nádega- poplítea, sentado	
7.Comprimento do antebraço, na horizontal até o centro da mão	
8.Comprimento nádegas – pé (perna estendida)	
9. Altura da coxa a partir do assento	
10. Altura do pé até o joelho	
11. Largura entre cotovelos	
12. Largura dos quadris, sentado.	

Antropometria Estática / Postura em Pé



Medidas Funcionário:	Valores (cm):
1. Estatura (corpo ereto):	

FARN

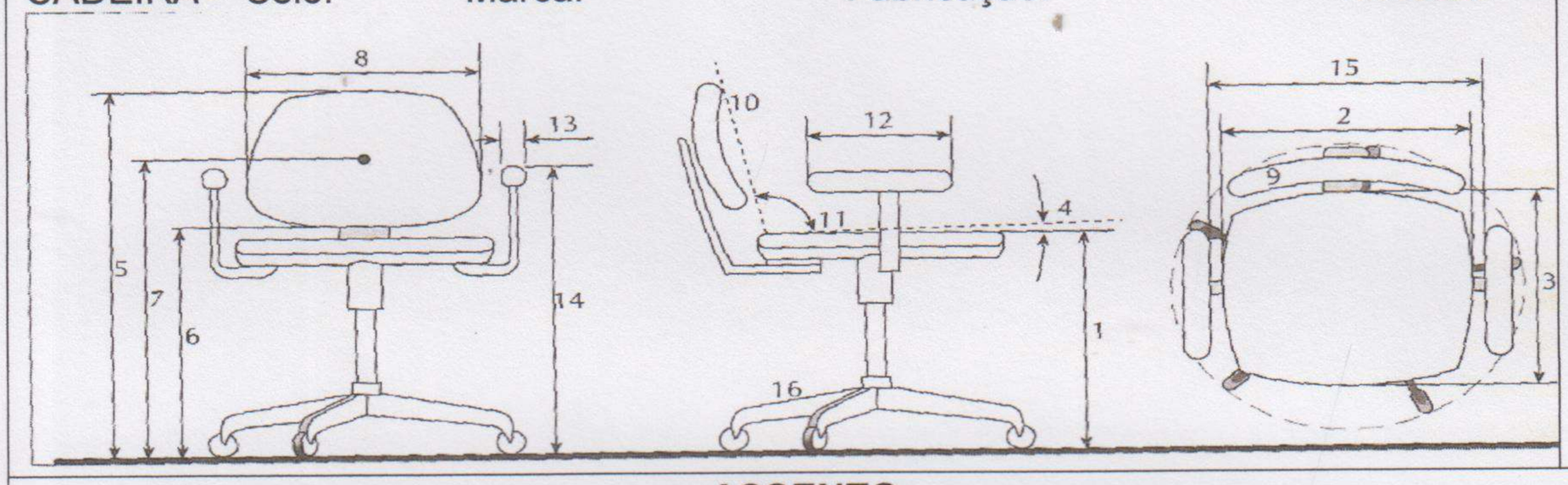
2. Altura dos olhos:	
3. Altura dos ombros:	
4. Altura do cotovelo:	
5. Altura do centro da mão (braço pendido):	
6. Altura do centro da mão (braço erguido):	
7.Comprimento do braço, na horizontal, ate o centro da mão:	
8.Profundidade do corpo, na altura do tórax:	
9. Largura dos ombros	
10. Largura dos quadris	

ANEXO III- ANTROPOMETRIA DO MOBILIÁRIO

Setor:_____Funcionário (S):_____

Antropometria Mobiliário

CADEIRA - Selo: Marca: Fabricação: Validade:



ASSENTO			
MEDIDAS	DIMENSÕES PADRÃO NBR (cm)	Dimensão Fábrica (cm)	Dimensão Regulada (h) A. braço e (h) Assento
1. Altura (h)	42 - 50	Máx.: /Mín.:	
2. Largura	40 Mínimo		
3. Profundidade	38 Mínimo		
4. Inclinação (º)	2 - 7		
ENCOSTO			
5. Altura superior	36 Mínimo	Máx.: /Mín.:	
6. Altura inferior	-	Máx.: /Mín.:	
7. Altura frontal	17 - 22		
8. Largura	30,5		
9. Raio Horizontal	40 Mínimo		
10. Raio Vertical	-		
11. Ângulo assento/ encosto (º)	-	Máx.: /Mín.:	
APOIO DE BRAÇO			
12. Comprimento	20 Mínimo		
13.Largura	4 Mínimo		
14. Altura (h)	20 - 25	Máx.: /Mín.:	
15. Largura entre os apoios	46 Mínimo	Máx.: /Mín.:	
SAPATAS			
	Padrão	Nº Atual	
Nº de sapatas	05		

MESA - Selo:	Marca:	Fabricação:	Validade:
MESA			
1. Largura do tampo	78 Mínimo		
2. Profundidade do tampo	75 Mínimo		
3. Altura (h) da mesa	58 - 82		
ESPAÇO PARA PERNAS			
1. Altura (h)	20 Mínimo		
2. Profundidade	60 - 80		
4.Largura	80 Mínimo		
TECLADO			
1. Altura do teclado	60 - 85		
TELA			
1. Altura (h)	90 - 115	(h) Tela: (h) chão ao topo Tela:	
2. Distância visual	45- 93		
3. Ângulo de visão	0º – 30°		
GAVETEIRO			
1. Largura			

ANEXOS IV- *CHECKLIST* PARA ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DO POSTO DE TRABALHO AO COMPUTADOR

Autor: Hudson Couto (versão 2007)
Colaboradores: Dr. Edivaldo Sanábio e Remi Lopes

Avaliação da Cadeira

1 – Cadeira estofada? Não (0) Sim (1)
2 – Estofado de espessura e maciez adequada? Não (0) Sim (1)
3 – Tecido da cadeira permite boa transpiração? Não (0) Sim (1)
4 – Altura regulável? Não (0) Sim (1)
5 – Acionamento fácil da regulagem da altura? Não (0) Sim (1)
6 – A altura máxima da cadeira é compatível com pessoas mais altas ou com pessoas baixas? Não (0) Sim (1)
7 – Largura da cadeira de dimensão correta? Não (0) Sim (1)
8 – Assento na horizontal, não jogando o corpo do funcionário para trás? Não (0) Sim (1)
9 – Assento de forma plana? Não (0) Sim (1)
10 – Borda anterior do assento arredondada? Não (0) Sim (1)
11 – Apoio dorsal com regulagem da inclinação (seja através de regulagem própria, seja através de "mecanismo de amortecimento")?
Não (0) Sim (1)
12 – Apoio dorsal fornece um suporte firme? Não (0) Sim (1)
13 – Forma do apoio acompanhando as curvaturas normais da coluna? Não (0) Sim (1)
14 – Regulagem da altura do apoio dorsal: existe e é fácil? Não (0) Sim (1)
15 – Espaço para acomodação das nádegas? Não (0) Sim (1)
16 – Giratória? Não (0) Sim (1)
17 – Rodízios não muito duros nem muito leves? Não (0) Sim (1)
18 – Os braços da cadeira são de altura regulável e a regulagem é fácil? Não (0) Sim (1)
Não se aplica (1)
19 – Os braços da cadeira prejudicam a aproximação do trabalhador até seu posto de trabalho? Sim (0) Não (1) Não se aplica (1)
20 – A cadeira tem algum outro mecanismo de conforto e que seja facilmente utilizável?
*Não (0) Sim (1)
21 – Por amostragem, percebe-se que os mecanismos de regulagem de altura, de inclinação e da altura do apoio dorsal estão funcionando bem?
Não (0) Sim (1)

Soma dos pontos:
Percentual
Interpretação:
* Tais como regulagem fácil da profundidade do encosto, modelo mais largo para pessoas de dimensões maiores, regulagem da largura de braços.

Avaliação da Mesa de Trabalho

1 – É o tipo de móvel mais adequado para a função que é exercida? * Não (0) Sim (1)
2 – Altura apropriada? Não (0) Sim (1)
3 – Permite regulagem de altura para pessoas muito altas ou muito baixas? Não (0) Sim (1)
4 – Borda anterior arredondada? Não (0) Sim (1)
5 – Dimensões apropriadas considerando os diversos tipos de trabalho realizados pelo trabalhador? (possibilita abrir espaço suficiente para escrita, leitura, consulta a documentos segundo a necessidade?) Não (0) Sim (1)
6 – Material não reflexivo? Cor adequada, para não refletir? Não (0) Sim (1)
7 – Espaço para as pernas suficientemente alto? Não (0) Sim (1)
8 – Espaço para as pernas suficientemente profundo? Não (0) Sim (1)
9 – Espaço para as pernas suficientemente largo? Não (0) Sim (1)
10 – Facilidade para a pessoa entrar e sair no posto de trabalho? (não considerar se houver suporte do teclado – ver avaliação específica, adiante) Não (0) Sim (1)
11 – Permite ajuste da altura da tela do monitor de vídeo? Ou há acessório próprio para esta função? Ou, no caso de LCD, obtém-se bom ajuste de altura com os recursos do próprio equipamento? Não (0) Sim (1)
12 – Este ajuste pode ser feito facilmente? Não (0) Sim (1)
13 – O monitor pode ser posicionado mais para frente ou mais para trás? Não (0) Sim (1)
14– Este ajuste pode ser feito facilmente? Não (0) Sim (1)
15 – A mesa tem algum espaço para que o trabalhador guarde algum objeto pessoal (bolsa, pasta ou outro?) Não (0) Sim (1)
16 – Os fios ficam organizados adequadamente, não interferindo na área de trabalho?
Não (0) Sim (1)
17- A mesa de trabalho tem algum outro mecanismo de conforto e que seja facilmente utilizável? **Não (0) Sim (1)

Soma dos pontos:
Percentual
Interpretação:
* Por exemplo: quando há interlocutor freqüentemente, espaço para que o mesmo se coloque de frente ao trabalhador e espaço para suas pernas; quando envolve trabalho de consulta freqüente a livros e manuais, espaço ou local para esses elementos; quando envolve consulta a plantas e projetos, espaço suficiente para abri-los; espaço suficiente para pacotes no caso de despacho; etc.
** Inclinação, no caso de projetistas; condição propícia especial para digitação de mapas em geologia;
OBSERVAÇÃO: Quando houver mais de uma mesa no posto de trabalho, aplicar o *checklist* acima em cada uma, em separado.

Avaliação do Suporte do Teclado
Aplicar esta parte somente em trabalhos de digitação, de processamento de texto, de informação
via computador (*call-centers*) ou em editoração eletrônica. Não deve ser aplicado quando a pessoa, embora em algum tipo de serviço como os que foram acima

descritos, consegue se posicionar bem colocando o teclado sobre a mesa e mantém uma boa postura desta forma. Tampouco deve ser aplicado em atividades de interação com computador, situações em que não é necessário.
1 – A altura do suporte do teclado é regulável? Não (0) Sim (1)
2 – A regulagem é feita facilmente? Não (0) Sim (1)
3 – Suas dimensões são apropriadas, inclusive cabendo o *mouse?* Não (0) Sim (1)
4 – Sua largura permite mover o teclado mais para perto ou mais para longe do operador?
Não (0) Sim (1)
5 – O suporte é capaz de amortecer vibrações ou sons criados ao se digitar ou datilografar?
Não (0) Sim (1)
6 – O espaço para as pernas é suficientemente alto? Não (0) Sim (1)
7 – O espaço para as pernas é suficiente em profundidade? Não (0) Sim (1)
8 – O espaço para as pernas é suficientemente largo? Não (0) Sim (1)
9– Facilidade para a pessoa entrar e sair no posto de trabalho? Não (0) Sim (1)
10 – Há apoio arredondado para o carpo, ou a borda anterior da mesa é arredondada? Ou o próprio teclado tem uma aba complementar que funciona como apoio? Não (0) Sim (1)
11 – O suporte de teclado ou seu mecanismo de regulagem tem alguma quina viva ou ponta capaz de ocasionar acidente ou ferimento nos joelhos, coxas ou pernas do usuário?
Sim (0) Não (1)

Soma dos pontos:
Percentual
Interpretação:

<u>Avaliação do Apoio para os pés</u>
Esse item deve ser checado no global, ou seja, se a empresa disponibiliza ou não o apoio de pés. Caso não disponibilize, esse item deve pesar desfavoravelmente no global. Caso disponibilize, aplicar o *checklist*.
1 – Largura suficiente? Não (0) Sim (1)
2 – Altura regulável? Ou disponível mais de um modelo, com alturas diferentes?Não (0) Sim (1)
3 – Inclinação ajustável? Não (0) Sim (1)
4 – Pode ser movido para frente ou para trás no piso? Não (0) Sim (1)
5 – Desliza facilmente no piso? Sim (0) Não (1)

Soma dos pontos:
Percentual
Interpretação:

<u>Avaliação do Porta-documentos</u>
Aplicar quando a atividade envolver a transcrição de textos ou números a partir de um documento escrito.
1 – Sua altura, distância e ângulo podem ser ajustados? Não (0) Sim (1)
2 – O ajuste é feito com facilidade? Não (0) Sim (1)
3- Permite boa retenção ou fixação do documento? Não (0) Sim (1)

4 – Ele previne vibrações? Não (0) Sim (1)
5 – Ele possui o espaço suficiente para o tipo de documento de que normalmente o trabalhador faz uso? Não (0) Sim (1)
6 – Ele permite que o usuário o coloque na posição mais próxima possível do ângulo de visão da tela e que possa ser usado nessa posição? Não (0) Sim (1)

Soma dos pontos:
Percentual
Interpretação:

Avaliação do Teclado
1 – É fino? Não (0) Sim (1)
2 – É macio? Não (0) Sim (1)
3 – As teclas têm dimensões corretas? Não (0) Sim (1)
4 – É configurado segundo padronização da ABNT? Não (0) Sim (1)
5- Apresenta algum tipo de formato não tradicional e que complica mais do que facilita?
Sim (0) Não (1)

Soma dos pontos:
Percentual
Interpretação:

Avaliação do Monitor de Vídeo
1 – O monitor de vídeo está localizado na frente do trabalhador? Não (0) Sim (1)
2 – Sua altura está adequada? Não (0) Sim (1)
3 – Há mecanismo de regulagem de altura disponível e este ajuste pode ser feito facilmente?
Não (0) Sim (1)
4 – Pode ser inclinado e este ajuste pode ser feito facilmente? Não (0) Sim (1)
5 – Tem controle de brilho e de contraste dos caracteres? Não (0) Sim (1)
6 – Há tremores na tela? Sim (0) Não (1)
7 – A imagem permanece claramente definida à luminância máxima? Não (0) Sim (1)
8 - Nos monitores com tubo de imagem (CRT) a freqüência de renovação de imagem (*screen refresh rate*) pode ser ajustada? Não (0) Sim (1)
9 – O monitor de vídeo é fosco? Não (0) Sim (1)
10 - O monitor de vídeo é plano? Não (0) Sim (1)

Soma dos pontos:
Percentual
Interpretação:

Avaliação do Gabinete e CPU
1 – Toma espaço excessivo no posto de trabalho? Sim (0) Não (1)
2 – Transmite calor radiante para o corpo do trabalhador? Sim (0) Não (1)
3 – Gera nível excessivo de ruído? Sim (0) Não (1)
Soma dos pontos:
Percentual
Interpretação:

Avaliação do *Notebook* e Acessórios para o seu uso

Somente aplicar caso faça parte da atividade do trabalhador o seu uso rotineiro.

1 – Estão disponíveis um suporte para elevar a tela do equipamento até a altura dos olhos, um teclado externo e um *mouse* externo? Não (0) Sim (1)

2 – O mesmo é leve (menos que 2,5 kg)? Não (0) Sim (1)

3 – O teclado mais frequentemente utilizado (do *notebook* ou o auxiliar) possui teclas em separado para a função de *Pgup, Pgdn, Home e End*? Não (0) Sim (1)

4 – O teclado do *notebook* possui a mesma configuração do teclado do *desktop*? Não (0) Sim (1) Não se aplica (1)

5 – As teclas têm dimensões semelhantes às dos teclados normais? Não (0) Sim (1)

6 – A tela tem dimensão de 14 polegadas ou mais? Não (0) Sim (1)

7 – Tem dispositivos para inserção de vários tipos de mídia disponíveis? Não (0) Sim (1)

Soma dos pontos:
Percentual
Interpretação:

Avaliação da Interação e do Layout

1 – Está o trabalhador na posição correta em relação ao tipo de função e ao layout da sala?
Não (0) Sim (1)

2 – Há uma área mínima de 6 metros quadrados por pessoa? Não (0) Sim (1)

3 – Distância entre a parte de trás de um terminal e o operador mais próximo é maior que 1,0 metro? Não (0) Sim (1)

4 – Quando necessário ligar algum equipamento elétrico, as tomadas estão em altura maior que 75 cm? Não (0) Sim (1)

5 – Quando necessário usar disquete, CD ou *pendrive*, o acesso aos respectivos dispositivos no corpo do computador é fácil? Não (0) Sim (1) Não se aplica (1)

6 – Há algum fator que leve à necessidade de se trabalhar em contração estática do tronco?
Sim (0) Não (1)

7 – No caso de necessidade de consultar o terminal enquanto atende ao telefone, um equipamento tipo *head set* está sempre disponível? Em número suficiente? Não (0) Sim (1)

8 – Há interferências que prejudicam o posicionamento do corpo – por exemplo, estabilizadores, caixas de lixo, caixas e outros materiais debaixo da mesa? CPUs? Sim (0) Não (1)

9 – O sistema de trabalho permite que o usuário alterne sua postura de modo a ficar de pé ocasionalmente? Não (0) Sim (1)

10 – O clima é adequado (temperatura efetiva entre 20ºC e 23ºC)? Não (0) Sim (1)

11 – O nível sonoro é apropriado (menor que 65 dB(A))? Não (0) Sim (1)

Soma dos pontos:
Percentual
Interpretação:

Avaliação do Sistema de Trabalho

1 – Caso o trabalho envolva uso somente de computador, existe pausa bem estabelecida de 10 minutos a cada 50 minutos trabalhados? Não (0) Sim (1) Não se aplica (1)

2 – No caso de digitação, o número médio de toques é menor que 8.000 por hora? Ou no caso de ser maior que 8.000 por hora, há pausas de compensação bem definidas?

Não (0) Sim (1) Não se aplica (1)

3 - Há pausa de 10 minutos a cada duas horas trabalhadas? Ou verifica-se a possibilidade real de as pessoas terem um tempo de descanso de aproximadamente 10 minutos a cada duas horas trabalhadas? Não (0) Sim (1)

Soma dos pontos:
Percentual
Interpretação:

Avaliação da Iluminação do Ambiente

1 – Iluminação entre 450 – 550 lux? Não (0) Sim (1)

2 – Para pessoas com mais de 45 anos está disponível iluminação suplementar? Não (0) Sim (1) Não se aplica (1)

3 – A visão do trabalhador está livre de reflexos? (ver tela, teclados, mesa, papéis, etc...)?

Não (0) Sim (1)

4 – Estão todas as fontes de deslumbramento fora do campo de visão do operador? Não (0) Sim (1)

5 – Estão os postos de trabalho posicionados de lado para as janelas? Não (0) Sim (1)

Não há janelas (1)

6 – Caso contrário, as janelas têm persianas e cortinas? Não (0) Sim (1)

Não se aplica (1) Insuficientes (0)

7– O brilho do piso é baixo? Não (0) Sim (1)

8– A legibilidade do documento é satisfatória? Não (0) Sim (1)

Soma dos pontos:
Percentual
Interpretação:

<u>Critério de Interpretação</u>

Em cada dos itens pesquisados, e também para o total de itens deste *check list* considere:

- 91 a 100% dos pontos – condição ergonômica excelente
- 71 a 90% dos pontos – boa condição ergonômica
- 51 a 70% dos pontos – condição ergonômica razoável
- 31 a 50% dos pontos – condição ergonômica ruim
- menos que 31% dos pontos – condição ergonômica péssima

ANEXOS V- Norma Regulamentadora Nº 17 – ERGONOMIA

(Portaria 3.751/90) (PINTO, et al., 2008)

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

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

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

17.2 Levantamento, transporte e descarga individual de materiais:

17.2.1 Para efeito desta Norma Regulamentadora:

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

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

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

17.2.2 Não deverá ser exigido nem admitido o transporte manual de cargas, por um trabalhador, cujo peso seja suscetível de comprometer sua saúde ou sua segurança.

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

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

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

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

17.2.7 O trabalho de levantamento de material feito com equipamento mecânico de ação manual deverá ser executado de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com sua capacidade de força e não comprometa a sua saúde ou sua segurança.

17.3 Mobiliário dos postos de trabalho:

17.3.1 Sempre que o trabalho puder ser executado na posição sentada, o posto de trabalho deve ser planejado ou adaptado para esta posição.

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

a) Ter altura e características da superfície de trabalho compatíveis com o tipo de atividade, com a distância requerida dos olhos ao campo de trabalho e com a altura do assento;
b) Ter área de trabalho de fácil alcance e visualização pelo trabalhador;
c) Ter características dimensionais que possibilitem posicionamento e movimentação adequados dos segmentos corporais.

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

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

a) Altura ajustável à estatura do trabalhador e à natureza da função exercida;
b) Características de pouca ou nenhuma conformação na base do assento;
c) Borda frontal arredondada;
d) Encosto com forma levemente adaptada ao corpo para proteção da região lombar.

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

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

17.4 Equipamentos dos postos de trabalho:

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

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

a) Ser fornecido suporte adequado para documentos que possa ser ajustado proporcionando boa postura, visualização e operação evitando movimentação freqüente do pescoço e fadiga visual;
b) Ser utilizado documento de fácil legibilidade, sempre que possível, sendo vedada a utilização de papel brilhante, ou de qualquer outro tipo que provoque ofuscamento.

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

a) Condições de mobilidade suficientes para permitir o ajuste da tela do equipamento à iluminação do ambiente, protegendo-a contra reflexos, e proporcionando corretos ângulos de visibilidade ao trabalhador;
b) O teclado deve ser independente e ter mobilidade, permitindo ao trabalhador ajustá-lo de acordo com as tarefas a serem executadas;
c) A tela, o teclado e o suporte para documentos devem ser colocados de maneira que as distâncias olho-tela, olho-teclado e olho-documento sejam aproximadamente iguais;

d) Serem posicionados em superfícies de trabalho com altura ajustável.

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

17.5 Condições ambientais de trabalho:

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

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

a) Níveis de ruído de acordo com o estabelecido na NBR 10152, norma brasileira registrada no INMETRO;
b) Índice de temperatura efetiva entre 20 e 23 º C;
c) Velocidade do ar não superior a 0,75 m/s;
d) Umidade relativa do ar não inferior a 40%.

17.5.2.1 Para as atividades que possuam características definidas no subitem 17.5.2, mas não apresentam equivalência ou correlação com aquelas relacionadas na NBR 10.152, o nível de ruído aceitável para efeito de conforto será de até 65 dB (A) e a curva de avaliação de ruído (NC) de valor não superior a 60 dB.

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

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

17.5.3.1 A iluminação geral deve ser uniformemente distribuída e difusa.

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

17.5.3.3 Os níveis mínimos de iluminamento a serem observados nos locais de trabalho são os valores de iluminâncias estabelecidas na NBR 5.413, norma brasileira registrada no INMETRO.

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

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

17.6 Organização do trabalho:

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

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

a) As normas de produção;
b) O modo operatório;
c) A exigência de tempo;
d) A determinação do conteúdo de tempo;
e) O ritmo de trabalho;
f) O conteúdo das tarefas.

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

a) Todo e qualquer sistema de avaliação de desempenho para efeito de remuneração e vantagens de qualquer espécie deve levar em consideração as repercussões sobre a saúde dos trabalhadores;
b) Devem ser incluídas pausas para descanso;
c) Quando do retorno ao trabalho, após qualquer tipo de afastamento igual ou superior a 15 (quinze) dias, a exigência de produção deverá permitir um retorno gradativo aos níveis de produção vigentes na época anterior ao afastamento.

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

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

b) O número máximo de toques reais exigidos pelo empregador não deve ser superior a 8.000 por hora trabalhada, sendo considerado toque real, para efeito desta NR, cada movimento de pressão sobre o teclado;

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

d) Nas atividades de entrada de dados deve haver, no mínimo, uma pausa de 10 minutos para cada 50 minutos trabalhados, não deduzidos da jornada normal de trabalho; quando do retorno ao trabalho, após qualquer tipo de afastamento igual ou superior a 15 (quinze) dias, a exigência de produção em relação ao número de toques deverá ser iniciada em níveis inferiores ao máximo estabelecido na alínea b e ser ampliada progressivamente.

ANEXO VI – QUESTIONÁRIO BIPOLAR

QUESTIONÁRIO BIPOLAR – AVALIAÇÃO DE FADIGA-QUESTIONÁRIO DO INÍCIO DA JORNADA DE TRABALHO

Nome:

Horário:

	1	2	3	4	5	6	7	
Descansado								Cansado
Boa concentração								Dificuldade de concentrar
Calmo								Nervoso
Produtividade normal								Produtividade comprometida
Descansado visualmente								Cansaço visual
Ausência de dor nos músculos do pescoço e ombros								Dor nos músculos do pescoço e ombros
Ausência de dor nas costas								Dor nas costas
Ausência de dor na região lombar								Dor na região lombar
Ausência de dor nas coxas								Dor nas coxas
Ausência de dor nas pernas								Dor nas pernas
Ausência de dor nos pés								Dor nos pés
Ausência de dor de cabeça								Dor de cabeça
Ausência de dor no braço, no punho ou na mão do lado direito								Dor no braço, no punho ou na mão do lado direito
Ausência de dor no braço, no punho ou na mão do lado esquerdo								Dor no braço, no punho ou na mão do lado esquerdo

FARN

QUESTIONÁRIO BIPOLAR – AVALIAÇÃO DE FADIGA-
QUESTIONÁRIO DO MEIO DA JORNADA DE TRABALHO

Nome:	1	2	3	4	5	6	7	
Ausência de dor na região lombar								Dor na região lombar
Ausência de dor nas coxas								Dor nas coxas
Ausência de dor nas pernas								Dor nas pernas
Produtividade normal								Produtividade comprometida
Ausência de dor nos músculos do pescoço e ombros								Dor nos músculos do pescoço e ombros
Ausência de dor nas costas								Dor nas costas
Ausência de dor no braço, no punho ou na mão do lado esquerdo								Dor no braço, no punho ou na mão do lado esquerdo
Ausência de dor no braço, no punho ou na mão do lado direito								Dor nos braço, no punho ou na mão do lado direito
Descansado								Cansado
Boa concentração								Dificuldade de concentrar
Calmo								Nervoso
Ausência de dor nos pés								Dor nos pés
Ausência de dor de cabeça								Dor de cabeça
Descansado visualmente								Cansaço visual

FARN

QUESTIONÁRIO BIPOLAR – AVALIAÇÃO DE FADIGA-
QUESTIONÁRIO DO FINAL DA JORNADA DE TRABALHO

Nome:

Horário:

	1	2	3	4	5	6	7	
Descansado								Cansado
Boa concentração								Dificuldade de concentrar
Calmo								Nervoso
Produtividade normal								Produtividade comprometida
Descansado visualmente								Cansaço visual
Ausência de dor nos músculos do pescoço e ombros								Dor nos músculos do pescoço e ombros
Ausência de dor nas costas								Dor nas costas
Ausência de dor na região lombar								Dor na região lombar
Ausência de dor nas coxas								Dor nas coxas
Ausência de dor nas pernas								Dor nas pernas
Ausência de dor nos pés								Dor nos pés
Ausência de dor de cabeça								Dor de cabeça
Ausência de dor no braço, no punho ou na mão do lado direito								Dor nos braço, no punho ou na mão do lado direito
Ausência de dor no braço, no punho ou na mão do lado esquerdo								Dor no braço, no punho ou na mão do lado esquerdo

Instruções:

São 3 folhas, sendo que a primeira é para ser aplicada quando o trabalhador inicia a jornada, a segunda na hora em que ele está saindo para o almoço e a terceira no final da jornada.

Não aplicar aos seguintes trabalhadores:

- Aqueles novos na função – menos de 2 meses
- Aqueles que estejam com quadro clínico de LER/DORT/ lombalgia e queixando-se de dor
- Aqueles que tenham retornado de férias nas últimas 3 semanas.

Aqueles que estiverem trabalhando em regime de rodízio (job rotation) deverão permanecer na função a ser estudada durante 3 dias, sem rodízio, sendo o questionário aplicado ao terceiro dia. Deverá ser explicado para ele que ao final do terceiro dia o mesmo retornará ao esquema de rodízio normal.

Explique ao trabalhador o seguinte:

Se ele estiver se sentindo da forma que está à esquerda, marque 1; se ele estiver se sentindo totalmente à direita, marque 7; se for mais ou menos, marque 4; mais para o lado da caracterização à esquerda, 3 ou 2; mais para o lado da caracterização da direita, marcar 5 ou 6. Dê assistência a eles na hora de preencherem, para tirar dúvidas.

É importante que eles preencham num lugar em que possam se sentar e escrever; assim, talvez no início da jornada no refeitório; na hora do almoço também no refeitório; e antes de sair, eles passariam pelo refeitório.

Não deixe que ele veja o resultado da avaliação anterior.

Assim, haverá um conjunto de 3 questionários por trabalhador; Naturalmente, conforme você pode ver, quanto mais para a direita, maior é a fadiga.

No caso de haver hora extra naquele dia, aplicar um outro questionário (igual ao último) ao final da hora extra.

Critério de Interpretação

Qualitativa

- **Fadiga acumulada** - será identificada quando o primeiro questionário revelar item 4 ou acima nos seguintes aspectos: **dor nos músculos do pescoço e ombros** e **dor nos braços** e quando ficar caracterizada a continuidade das queixas ao longo da jornada; a marcação de item 4 ou superior ao início da jornada nos itens **cansado** e **produtividade comprometida** depende de uma avaliação melhor quanto às causas.
- **Nível de fadiga** – tomar como base o questionário do final da jornada-
    - **Ausência de fadiga–** até 3 em cada um dos itens;
    - **Moderada –** 4 ou 5 em algum dos itens (sendo que a pontuação inicial era menor que 3);
    - **Intensa –** 6 ou 7 em algum dos itens;
    - Há que se tomar alguns cuidados na interpretação do questionário quando o nível inicial marcado em relação àquele item era de 3 ou 4. Nesse caso, tem-se que interpretar se houve um aumento da pontuação ao longo da jornada.

XXX