


*ANALISE DO PERFIL ERGONÔMICO DAS EMPRESAS  
DE SOFTWARE DO RIO DE JANEIRO*


Denise Bohrer Leão

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE  
DA COORDENAÇÃO DOS PROGRAMAS DE  
POS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE  
JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS  
NECESSARIOS PARA OBTENÇÃO DO GRAU  
DE MESTRE EM CIENCIAS EM ENGENHA-  
RIA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO.

Aprovada por:

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dina Feigembaun Cleiman, D. Sc.  
(Presidente)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Luis Paulo Vieira Braga, D. Sc.

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Mário Vidal, D. Sc.

*RIO DE JANEIRO - RJ - BRASIL*

*JUNHO DE 1991*

LEÃO, DENISE BOHRER

Análise do Perfil Ergonômico do Software nas Empresas do Rio de Janeiro. [Rio de Janeiro] 1991.

XVII, 194 p. 29,7 cm (COPPE/UFRJ, M. Sc., Engenharia de Sistemas, 1991)

Tese - Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE  
I - Perfil Ergonômico do Software I . COPPE/UFRJ  
II . Título (Série)

"DEUS CRIOU O HOMEM  
A SUA IMAGEM E SEMELHANÇA ..."

... E O HOMEM CRIOU A MÁQUINA  
DA MESMA FORMA.

Para o futuro da Informática

Agradecimentos para:

Doutora Leda, Anamaria de Moraes e Mara Regina Chuari da Silva, pela indicação do caminho certo a seguir e pelas informações bibliográficas.

As amigas Clevi, Marianne e Rita pelo apoio, incentivo, orientação e principalmente pelos auxílios técnicos.

À minha família pela paciência e ajuda nas revisões e traduções em francês, inglês e italiano.

Ao Seco pelo apoio constante, entre outras coisas.

A todas as empresas de confecção de software que colaboraram com este estudo.

Agradecimentos especiais: Roberto Amaral, que foi de grande ajuda na tabulação dos dados, Renato Leão, na elaboração das figuras, Evelise e Raul pelo auxílio na revisão da Tese.

Helena Lindermann, Maluf, Monte e Thiollant pelo auxílio bibliográfico.

Aos professores do curso de mestrado do ano de 1989, que indiretamente contribuíram para a efetivação deste trabalho.

Aos funcionários do laboratório da COPPE/UFRJ/SISTEMAS, NCE/UFRJ e CCJE/UFRJ.

Membros da Banca examinadora, pela presença e interesse.

Dina Cleiman, de extrema importância, presente em todas as fases deste estudo, como orientadora e amiga, e pelas indicações bibliográficas e contatos.

Resumo da tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Mestre em Ciências (M. Sc.).

*ANÁLISE DO PERFIL ERGONÔMICO  
DO SOFTWARE NAS EMPRESAS DO RIO DE JANEIRO*

Denise Bohrer Leão

Junho de 1991

Orientador: Profa. Dina Feigembaun Cleiman

Programa: Engenharia de Sistemas e Computação

Resumo:

O objetivo desta tese é mostrar como se pode fazer um software mais elaborado utilizando-se da ergonomia para tal. São especificadas todas as características de um ambiente informático, onde este software será manipulado pelo usuário.

São apresentadas técnicas para elaboração do software e diálogo com o usuário para melhorar a interação dele com o computador.

Esta dissertação contém o resultado de uma pesquisa sobre a confecção do software nas empresas do Rio de Janeiro, onde verificou-se o trabalho do engenheiro de sistemas com o usuário na elaboração de um software aplicativo e que metodologia está sendo utilizada.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as partial fulltime of the requirements for the degree of Master of Science (M. Sc.).

*ERGONOMICS OUTLINE ANALYSES  
OF SOFTWARE IN RIO DE JANEIRO INTERPRISES*

Denise Bohrer Leão

June de 1991

Thesis Supervisor: Profa. Dina Feigembaun Cleiman

Department: Systems Engineering and Computer Science

Abstract:

The objective of this thesis is to show how we can do a software more elaborated using ergonomics.

All characteristics of an informatic place are specified where this software will be handed for the users.

Technics are presents for the elaboration of the software and the dialogue with the users in order to turn better these integration with the computer.

This dissertation shows the result of a research about the confection of the software in the interprises of Rio de Janeiro where we can see the work of the engineer of system with the users in the elaboration of an applicative software that is the methodology that is bein applied.

ÍNDICE

CAPÍTULO I - Apresentação .....	1
I.1 - Introdução .....	2
CAPÍTULO II - Administração do Trabalho .....	9
II.1 - Informática na Organização do Trabalho .....	9
II.2 - <del>RL</del> Comunicação e Trabalho .....	10
CAPÍTULO III - Histórico da Ergonomia no Brasil e no Mundo .....	18
CAPÍTULO IV - Problemas Causados pela Informática .....	22
IV.1 - Problemas Térmicos .....	25
IV.2 - Luminosidade e Radiação .....	26
IV.3 - Problemas Auditivos .....	29
IV.4 - Influência das Cores .....	30
IV.5 - Lay-out do Ambiente .....	31
IV.5.1 - A Cadeira .....	33
IV.5.2 - A Mesa .....	34
IV.5.3 - O Teclado .....	35
IV.5.4 - A Tela de Vídeo .....	36
IV.6 - Software e Documentação .....	37
IV.7 - Remuneração e Estabilidade .....	39
IV.8 - Apoio Social .....	41
CAPÍTULO V - Interação do Homem no Ambiente Informatizado .....	43
V.1 - Relações Homem-Máquina .....	44

V.2 - Relações Homem-Máquina-Homem .....	51
V.3 - Relações Homem-Organização .....	52
V.4 - Relações Familiares .....	53
CAPÍTULO VI - Projetação da Ergonomia .....	55
VI.1 - Limites Ergonômicos .....	57
VI.2 - Perspectivas Futuras .....	58
VI.3 - Interação Ergonômica .....	60
CAPÍTULO VII - Ergonomia do Software .....	63
VII.1 - Atividades do Ergonomista de Software .....	66
VII.2 - Estudo do Trabalho do Usuário .....	70
VII.3 - Concepção do Equipamento .....	72
VII.4 - Concepção do Software .....	74
VII.4.1 - Menu de Seleção .....	75
VII.4.2 - Forma Substituta .....	77
VII.4.3 - Linguagem de Comando .....	77
VII.4.4 - Linguagem Natural .....	79
VII.4.5 - Toques Funcionais .....	81
VII.4.6 - Modo Questão/Resposta .....	81
VII.4.7 - Modo de Designação .....	82
VII.5 - Técnicas de Apresentação .....	83
VII.5.1 - Cores Utilizadas no Vídeo .....	84
VII.5.2 - Técnica de Vídeo Reverso .....	85
VII.5.3 - Formatos e Letras .....	85
VII.5.4 - Segmentação da Tela de Vídeo .....	86
VII.5.5 - Técnica de Múltiplas Janelas .....	86



VII.6 - Garantia das Informações .....	87
VII.6.1 - Mensagem de Erro .....	88
VII.6.2 - Documentação do Software .....	89
VII.6.3 - Tempo de Resposta .....	90
CAPÍTULO VIII - Metodologia da Pesquisa sobre Software .....	91
VIII.1 - Metodologia Utilizada para Pesquisa .....	91
VIII.2 - Elaboração da Pesquisa .....	92
VIII.2.1 - Problemas Encontrados .....	93
VIII.2.2 - Objetivo da Pesquisa .....	94
VIII.2.3 - Método de Pesquisa Adotado .....	94
VIII.2.4 - Pré-Teste do Questionário .....	95
VIII.2.5 - Escolha da Amostra .....	95
VIII.2.6 - Coleta e Verificação dos Dados .....	96
VIII.2.7 - Análise das Tarefas .....	96
CAPÍTULO IX - Pesquisa sobre Ergonomia de Software .....	99
IX.1 - Tabulação e Análise do Questionário .....	99
IX.2 - Análise das Tabelas .....	100
CAPÍTULO X - Conclusões e Recomendações .....	113
Referências Bibliográficas .....	119
ANEXOS	
A - NR Ergonomia .....	127
B - Teoria da "Gesti It" .....	136

C - Diretrizes Sindicais Internacionais sobre  
Telas de Dados .....137

D - Stress .....138

E - Questionário Aplicado .....140

F - Tabelas de Frequência e Percentuais .....148

ÍNDICE DE FIGURAS

Número	Título	Página
II.1	Organização do Trabalho Utilizando Três Tipos de Tecnologia .....10	
II.2	A Inovação Tecnológica Alarga e Achata a Base e Afunila o Vértice .....11	
II.3	A Dinâmica da Organização do Trabalho .....12	
II.4	Representação Esquemática do Funcionamento de um Sistema Homem-Máquina .....14	
III.1	Acidentes de Trabalho Causam Morte e Invalidez ....21	
IV.1	Bons Princípios para Estação de Trabalho .....24	
IV.2	Cu,va de Sensibiliz. de de Olho Humano: No. 02  78	

IV.3	Modelo de uma Cadeira Ergonômica .....	33
IV.4	Boas Características da Tela e do Teclado .....	36
VI.1	Nível da Evolução Histórica da Ergonomia .....	57
VI.2	Variáveis Frequentemente Utilizadas em Pesquisas na Área de Ergonomia .....	62

ÍNDICE DE TABELAS

Número	Título	Página
F.1	Em que Faixa Etária Classifica-se .....	148
F.2	Qual seu Sexo .....	148
F.3	Qual a sua Remuneração .....	148
F.4	Qual a sua Formação .....	148
F.5	Cruzamento das Questões Faixa Etária e Sexo .....	149
F.6	Cruzamento das Questões Faixa Etária e Nível de Interação com o Usuário Final .....	150

F.7	Cruzamento das Questões Faixa Etária e Você Determina o Lay-out do Ambiente de Trabalho ..	151
F.8	Cruzamento das Questões Sexo e Remuneração .....	152
F.9	Cruzamento das Questões Sexo e Você Determina o Lay-out do Ambiente de Trabalho .....	153
F.10	Cruzamento das Questões Sexo e Você Procura Homogeneizar o Software .....	154
F.11	Cruzamento das Questões Como é Feito o Suporte do Software por Sexo .....	155
F.12	Cruzamento das Questões Algumas Dificuldades na Utilização de Softwares por Sexo ..	156
F.13	Cruzamento das Questões Remuneração com Observa a Tarefa do Usuário por Sexo .....	157
F.14	Cruzamento das Questões Remuneração e a Empresa Oferece Algum Tipo de Treinamento Usuário Final ..	158
F.15	Cruzamento das Questões Remuneração e que Equipamentos são Indicados para Usuário Utilizar ..	159

F.16	Cruzamento das Questões Remuneração e a quem Cabe Definir os Objetivos da Empresa ..	160
F.17	Cruzamento das Questões Remuneração e Você Adota Algum Diálogo com o Usuário .....	161
F.18	Cruzamento das Questões Remuneração e Existem Teclas Perigosas para o Trabalho .....	162
F.19	Cruzamento das Questões Nível de Instrução com Usuário Final no Trabalho .....	163
F.20	Cruzamento das Questões Nível de Instrução com Analiza a Organização da Empresa onde o software será confeccionado .....	164
F.21	Cruzamento das Questões Nível de Instrução com Determina o Lay-Out do Ambiente de Trabalho .....	165
F.22	Cruzamento das Questões Nível de Instrução com Procura Homogeneizar o Software .....	166
F.23	Cruzamento das Questões Nível de Instrução com No Software Existem Combinações de Teclas .....	167
F.24	Cruzamento das Questões A Empresa Oferece	

	Treinamento ao Engenheiro de Sistemas com Oferece Treinamento ao Usuário Final .....	168
F.25	Cruzamento das Questões A Empresa Oferece Treinamento com Em que Período são Aplicados os Testes .....	169
F.26	Cruzamento das Questões Observa as Dificuldades do Usuário no Trabalho com A Familiaridade dele com o Equipamento .....	170
F.27	Cruzamento das Questões Observa as Dificuldades do Usuário no Trabalho com A Familiaridade dele com os Softwares .....	171
F.28	Cruzamento das Questões Observa as Dificuldades do Usuário no Trabalho com Se Preocupa com o Tempo de Resposta do Software .....	172
F.29	Cruzamento das Questões Observa as Dificuldades do Usuário no Trabalho com as Características Individuais e Interpessoais dos Usuários são Analisadas .....	173
F.30	Cruzamento das Questões Observa a Forma de Trabalho do Usuário com Questiona a Forma de Executar o seu Trabalho .....	174

F.31	Cruzamento das Questões Familiaridade do Usuário com o Software com Há Mensagens ao Usuário Durante o Tempo de Resposta .....	175
F.32	Cruzamento das Questões Familiaridade do Usuário com o Software com Há Mensagens de Erro para n) Usuário .....	176
F.33	Cruzamento das Questões Analiza a Empresa que Adquire o Software com Quem Apresenta as Informações para a Análise do Trabalho .....	177
F.34	Cruzamento das Questões Analiza a Empresa que Adquire o Software com Quem Define os Objetivos da Empresa .....	178
F.35	Cruzamento das Questões Analiza a Empresa que Adquire o Software com Quem Define os Problemas da Empresa .....	179
F.36	Cruzamento das Questões Características Individuais e Interpessoais dos Usuários são Analisadas com Gostaria de Acrescentar Dificuldades na Utilização dos Softwares por Parte do Usuário .....	180

F.37	Cruzamento das Questões Fluxo de Informação de Documentos Oficiais e Oficiosos são Observados na Confecção do Software com Você Trabalha com: .181
F.38	Cruzamento das Questões O que sugere ao Usuário Utilizar com Você Determina o Lay-Out do Ambiente de Trabalho .....182
F.39	Cruzamento das Questões O que sugere ao Usuário Utilizar com a Empresa Oferece Treinamento ao Usuário: Final .....183
F.40	Cruzamento das Questões Entrevista o Usuário na Confecção do Software com Em que Período são Aplicados os Testes .....184
F.41	Cruzamento das Questões Adota Algum Tipo de Diálogo com o Usuário com Onde Há Homogeneização.185
F.42	Cruzamento das Questões Há Mensagens de Erro para o Usuário com Onde Há Homogeneização .....186
F.43	Cruzamento das Questões Onde Há Homogeneização Existem Combinações de Teclas no Software .....187
F.44	Cruzamento das Questões Onde Há Homogeneização



com Quando Há Partição de Janela ou Tela o Usuário Localiza-se no Software .....	188
F.45 Formação e Curso para Aprimorar Formação .....	189
F.46 Remuneração e Equipamentos Sugeridos ao Usuário .....	190
F.47 Remuneração e Quem Define os Objetivos da Empresa ...	191
F.48 Formação e Como o Sistema é Protegido .....	192
F.49 Sexo e Como a [redacted] a Suporte do Software .....	193
F.50 Sexo e Dificuldades na Utilização do Software .....	194

## CAPÍTULO I - APRESENTAÇÃO

Sou analista de sistemas a seis anos, e durante este período, tenho observado o certo desconhecimento dos profissionais da área em relação ao usuário. O usuário, ao meu ver, deveria ser o foco de interesse no desenvolvimento de um software.

Dei início a este trabalho sobre "Ergonomia de software", por já ter trabalhado em várias "softhouses" e constatei que os softwares não estão sendo desenvolvidos para o usuário. Atualmente os analistas de sistemas apenas entrevistam os usuários finais e não preocupam-se em solucionar os seus problemas do software e nem em adaptá-los a eles.

Elaborei um trabalho sobre doenças na informática, no curso de mestrado, e interessei-me pela ergonomia, vi suas utilizações e necessidades de aplicação em função da atividade física e cognitiva.

A ergonomia não está sendo usada pelos engenheiros de sistemas nas definições de ambiente, diálogos, móveis de trabalho. No software ela é empregada quase que inconscientemente. Os métodos de trabalho são determinados pela empresa e o profissional de informática nem sempre sabe o porquê da sua utilização.

Por estas tantas dificuldades na interface homem-computador, senti-me motivada a pesquisar sobre normas e regras na confecção de softwares e quais estão sendo usadas dentro das empresas de desenvolvimento.

## I.1 - INTRODUÇÃO

Atualmente, as máquinas já fazem parte da vida de cada indivíduo, elas estão presentes no lar através dos eletrodomésticos, televisores, vídeo-cassetes, toca-discos, toca-fitas, rádios dentre outros. Todos estes equipamentos são de fácil utilização e comandados com simples apertar de botões.

Com o passar dos tempos, devido a novas necessidades do homem, surgiram os computadores: sua criação foi uma peça fundamental para as novas mudanças. Esta máquina, semelhante à forma dos eletrodomésticos, invadiu a vida das pessoas, tanto no trabalho, lar como na sociedade em geral. Um exemplo seriam as caixas eletrônicas dos bancos e supermercados. Estes equipamentos necessitam de um aprendizado maior para serem utilizados, que as máquinas caseiras.

Segundo TOFFLER (1984), o computador sucedeu a agricultura e a revolução industrial.

A interação do homem com estes equipamentos é totalmente distinta da qual ele estava habituado. Para ter-se uma resposta de um computador é necessário mais do que apertar teclas, ele exige muitas informações para poder funcionar. Sua execução se dá pelas entradas, processamentos e saídas do computador.

O fluxo das informações nestes ambientes também se modifica com a automação, a entrada dos dados é introduzida na máquina e a saída aparece nas listagens da impressora, nas comunicações telefônicas, visualização da tela, entre outras.

A máquina computadorizada surgiu da necessidade de substituir o homem moderno nas tarefas repetitivas e exaustivas, prevenir os erros humanos constantemente executados, proporcionar a

ele mais tempo para outros afazeres e agilizar o seu trabalho. Claro que para isto é necessário um treinamento e supervisão adequada do trabalho.

O computador pode ser muitas vezes comparado ao ser humano. Ele é captador e transformador de energia, tem um certo grau de raciocínio, executa algumas funções com maior rapidez e previne erros, porém jamais funciona separadamente do seu criador e deve ser elaborado nos moldes humanos para não lhe trazer consequências danosas.

Neste trabalho, é feita uma avaliação de como a tecnologia da informática está sendo utilizada pelo homem nas empresas em termos de hardware e software.

Verificou-se que a maioria dos empresários não estão utilizando tal tecnologia pensando no ser humano e nas suas necessidades. Surge, então, a necessidade de uma nova ciência chamada ergonomia, que é indispensável na relação homem-máquina e que ainda é uma mera desconhecida no ambiente informatizado brasileiro.

O homem está destruindo a natureza e a própria vida. Criou máquinas para agilizar o seu trabalho e produzir mais e melhor, mas se esqueceu de que elas podem destruí-lo, assim como ele está fazendo com o universo.

é preciso uma nova consciência do homem na condução de tecnologias, máquinas e equipamentos, beneficiando-se deles para melhoria de vida, e não pela desumanização e destruição das suas potencialidades físicas e psíquicas.

O ser humano é o elemento fundamental na operação do computador, pois sem ele a máquina não funcionaria. Esta máquina, se não for programada, torna-se apenas uma caixa inoperante. Daí surge a necessidade da comunicação entre homem e máquina, que se dá através do software.

A informatização da sociedade brasileira é de extrema importância, principalmente, para impedir a desumanização do tra-

balho, o aumento do desemprego e a marginalização da mão-de-obra. Neste país é fundamental criar uma independência tecnológica para crescer. A mão-de-obra capacitada é imprescindível numa sociedade informatizada.

A criação e aplicação de tecnologia é acentuada em períodos de crise econômica como solução de revalorização do capital (BENAKOUCHE, 1985). Ela é uma orientação para a saída da crise.

"É surpreendente que, apesar da vasta quantidade de literatura dirigida à informática, tão pouco se escreva sobre as pessoas que usam computadores e sobre as condições em que são usados" (MORAES, 1986).

A saúde do trabalhador que lida com máquinas deve ser avaliada, torna-se necessário criar um ambiente humanizado que proporcione bem-estar físico, mental e social.

Entre os fatores que normalmente causam acidentes no ambiente informatizado podem ser citados: sua tarefa, máquinas e ferramentas, o próprio trabalhador, sua personalidade e, sobretudo, a estrutura organizacional e o ambiente físico.

Os primeiros computadores foram feitos separadamente de quem o utilizava. Houve uma inversão de valores, o homem passou a adaptar-se ao trabalho da máquina, seguindo seus tempos e ritmos, como se fosse um servo. Surgiram então vários problemas físicos e mentais ao homem e isto acarretou numa modificação na concepção destas máquinas.

A ergonomia foi aplicada pela primeira vez na Segunda Guerra Mundial devido a preocupação na relação homem-máquina. Esta proporcionou soluções e cuidados especiais para o homem no seu trabalho com as máquinas. Iniciou-se, então, um estudo levando-se em conta que a máquina é um servidor do homem e que deve ser acessível e confortável a ele.

A máquina é um servidor do homem e não ao contrário. Ela foi criada para adaptar-se a vida do ser humano e poder proporcionar

nar a ele mais tempo para outros afazeres e para agilizar o seu trabalho. O organizador da empresa deve basear o ambiente de trabalho "sobre o homem" e não "sobre a máquina", seguindo os preceitos ergonômicos.

Dentro do contexto apresentado este estudo faz uma abordagem da informática em termos ergonômicos, especialmente no que se refere ao "software", que é o instrumento utilizado de interface na interação homem-máquina.

A ergonomia tenta, no âmbito de ciência que é, dar respostas, modelos e novas esperanças ao fator humano na sua constante relação com a máquina, no seu ambiente e organização do trabalho.

O processo da evolução tecnológica deve ser muito bem estudado e introduzido de forma gradativa. Neste contexto a Ergonomia é de extrema importância e necessária em todos os locais onde haja a junção do homem-máquina-organização para o trabalho.

O trabalho apresentado baseia-se na ergonomia na informática, ou sistemas de produção quaisquer onde haja a existência de microcomputadores ou terminais.

O segundo capítulo faz uma retrospectiva do processo de automação na organização do trabalho iniciado com Taylor e do processo de informatização.

O terceiro capítulo descreve o surgimento da ergonomia com um breve histórico dela no Brasil e no mundo.

No quarto capítulo, são apontados alguns dos impactos da informática referentes aos aspectos físicos humanos e do ambiente de trabalho, até os cognitivos e psíquicos. Estes impactos estão interrelacionados entre si, dificultando sua separação no meio ambiente.

O quinto capítulo mostra os tipos de relações do homem com o computador no ambiente informatizado e sua adaptação.

O capítulo seis descreve a projeção da ergonomia,

seus limites, perspectivas e como é feita a sua intervenção.

O sétimo capítulo faz um aprofundamento das técnicas de software mais utilizadas voltando-se para o trabalho do usuário, na tentativa de facilitar a assimilação do software desenvolvido e proporcionar um ótimo entendimento e manipulação de quem o utiliza.

O capítulo oito, refere-se ao tipo de metodologia adotada para elaboração da pesquisa efetuada, qual amostragem foi especificada e da análise dos resultados.

O pe último capítulo descreve o software SAS, utilizado para a tabulação dos dados, obtidos do questionário e apresenta um esquema de descrições das tabelas do anexo F.

A partir deste levantamento pode-se avaliar o trabalho do engenheiro de sistemas (analista de sistemas ou programador) junto ao usuário final (profissional que trabalha com operação e/ou digitação em computador), é possível uma avaliação da organização do seu método de trabalho. É observado o quanto os engenheiros de sistemas estão preocupados com os usuários, com os parâmetros ergonômicos de software e estações de trabalho.

O último capítulo faz-se a parte conclusiva da dissertação, que prevê um esquema de trabalho onde a ergonomia é introduzida. Pode ser feita através dos engenheiros de sistemas, que são os responsáveis pelo trabalho informatizado ou pelos ergonomistas. Eles fazem uma análise das necessidades ou não de modificações no ambiente de trabalho e na vida das pessoas que trabalham com esta nova tecnologia. Neste capítulo também, é avaliado o trabalho informatizado das empresas de confecção de software do Rio de Janeiro.

O uso adequado do computador não é julgado pela sua complexidade ou poder de tecnologia, mas pela necessidade de servir o homem e seu ajustamento a ele.

O campo de aplicação ergonômica é bastante novo, mas já

existem bastantes profissionais preocupados com o desenvolvimento dos softwares, pois esta tecnologia futuramente estará presente em toda sociedade moderna.



## CAPÍTULO II - ADMINISTRAÇÃO DO TRABALHO

O aceleramento do processo de industrialização modificou o comportamento empresarial em rel.ç<sup>o</sup> ao empregado. Este processo teve implicações técnicas, ergonômicas e sociais e modificou a mentalidade empresarial no que se refere ao comportamento homem-máquina.

Os técnicos, que antigamente preocupavam-se apenas com o rendimento imediato do trabalho e utilização da capacidade máxima do homem, num menor período de tempo, passaram a vê-lo como peça fundamental do sistema de produção.

### II.1 - Informática na Organização do Trabalho

O Taylorismo surgiu no início do século XX, nos Estados Unidos favorecendo a entrada de operários não-qualificados nas fábricas, restringindo-os, assim, na operação do processo produtivo. Taylor separou o trabalhador da concepção do trabalho e colocou burocratas como empresários.

O objetivo principal do taylorismo era a apropriação da sabedoria do operário, utilizando-o apenas como uma máquina, ou parte dela, restringindo-o como ser pensante que é. Taylor recomendava aos operários que não pensassem, pois não eram pagos para tal função. O trabalho taylorizado provoca um sofrimento no empregado, e é denunciado por eles, pelos ergonomistas e por alguns

empresários que reconhecem suas imperfeições.

Através da automação de escritório, os empresários retomaram duas velhas normas de Taylor, "a de medir e controlar através da máquina a produtividade do trabalho de escritório, abrindo caminho para a intensificação máxima dos seus ritmos: obrigar qualquer comunicação a passar através da máquina, ou até anular as comunicações interpessoais, que a cultura empresarial tradicional sempre viu com desconfiança" (DINA, 1987).

Henry Ford retomou do taylorismo, o modo de organização do trabalho nas técnicas de medição de tempos e movimentos da força de trabalho e valor de troca.

As normas de produção fordista eram a fragmentação e vinculação do trabalho, planejamento rígido e governo arbitrário da força de trabalho.

Taylor e Ford preocupavam-se mais com a organização da produção (Figura II.1) do que propriamente com a tecnologia, mas suas idéias foram adaptadas ao processo de automação e informatização.

Organização da Produção		
mecânica convencional	semi-automática	automática
Divisão da produção por seções.	Divisão em grupo semi autônomo ou em ilhas de fabricação.	Agrupamento de máquinas comandadas por computador.
Qualificação: trabalho especializado. O trabalhador tem conhecimento da máquina e das fases de elaboração do produto, tem contato direto com ele.	Trabalho polivalente cada trabalhador alimenta várias máquinas e as supervisiona. Há uma desqualificação, embora o trabalhador supervisione várias máquinas.	Trabalho é apenas de vigilância e operação (conhecimentos gerais) e manutenção (especializada em novos equipamentos) extração completa do saber operatório.
Organização rígida do trabalho: desperdício de tempo de deslocamento e de espera entre as máquinas e seções.	Organização com menor flexibilidade, menor desperdício de tempo de deslocamento.	Grande flexibilidade na produção de peças, maior rapidez no deslocamento do produto em elaboração, redução do tempo de produção: tudo é programado, o controle é feito pelo computador e as operações são feitas por robôs
Emprego de mão-de-obra: uma máquina para cada homem.	6 a 10 máquinas para cada homem. Elimina emprego.	Sistema de máquinas automatizadas. Comando eletrônico.

Figura II.1 - Organização do Trabalho utilizando três tipos de tecnologia

Fonte: ESPÍNDOLA, 1985. p. 86.

O engenheiro de sistemas "enfrenta o escritório com o mesmo pessimismo antropológico de Taylor: o homem de escritório é por natureza um processador de dados e informações ineficiente e preguiçoso que deve ser eliminado ao máximo e regulado pela máquina para reduzir ao mínimo sua possibilidade de contaminar, com autonomies subjetivas, o fluxo de informação" (FERRARIS, 1990).

Os engenheiros de sistemas atualmente formam a elite dos trabalhadores . perqualificados, atingindo o vértice da pirâmide Figur II 2 . E e se não se ... li . e em relação às novas tecnologias, sofrerã o processo de taylorização, pois a qualifi- cação de suas atividades tranformar-se-á em coisas banais . Eles se tornarã os desempregados do futuro . Isto já está ocorrendo com os programadores, pois muitas empresas estão adotando os pacotes es- pecíficos, feitos externamente em outras empresas .

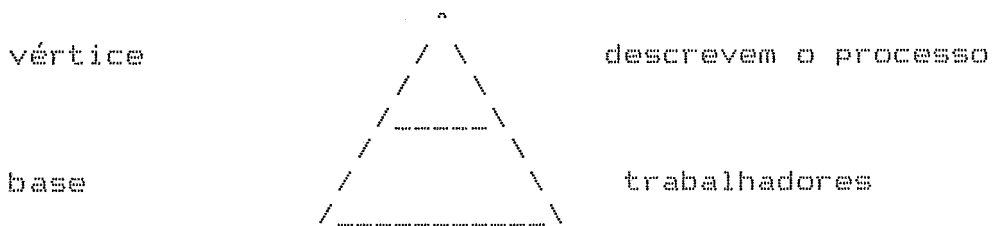


Figura II.2 - A inovação tecnológica alarga e achata a base e afunila o vértice.

A organização do trabalho face às novas tecnologias se introduziu da mesma forma que o taylorismo e fordismo (Figura II.3). Encaminhou-se para uma subdivisão do trabalho cada vez maior, um hipertaylorismo, e uma força de trabalho ditada por um único ser pensante: o "engenheiro de sistemas", o profissional que executa a parte criativa, os demais são meros operadores. Está ocorrendo uma expropriação dos técnicos e funcionários dentro das empresas como ocorria nas fábricas.

	TAYLORISMO	FORDISMO	INFORMATIZAÇÃO
O T B I J V E O	Luta contra os "tempos mortos" da mão-de-obra	Luta contra os "tempos mortos" dos materiais ( produção contínua)	Luta contra os "tempos mortos" da informação (princípio da regulação)
	- Separação entre concepção e execução	- Idem	- Idem
M E I O S	- Estabelecimento de normas de trabalho.	- Parcelamento do trabalho de execução - Incorporação dos tempos de máquina	- Recomposição do trabalho de execução - parcelamento de uma fração de trabalho de concepção - Incorporação do saber nos sistemas de máquinas
A Á P R L E I A C	- Fabricação e gestão	- Tarefas de fabricação	- Tarefas de fabricação e gestão
A D Ç E ã O	- Produção em grandes séries	- Idem	- Prod. em grandes e pequen. séries
	- Indústrias de processos discretos	- Indústrias de processos descontínuos	- Indústrias de processos contínuos e descontínuos

Figura 11.3 - A dinâmica da organização do trabalho  
 Fonte: BENAKOUICHE, 1987, p. 39.

Segundo as regras de Taylor, a especialização das atividades divide as tarefas ou as elimina. No caso dos programadores a desqualificação de suas funções será rápida, visto que seu período de treinamento não ultrapassa seis meses.

A informatização ou automação de escritórios modificou os métodos de organização do trabalho em todos os setores de atividade econômica e o tipo de organização formulada por Taylor e Ford foi minimizada.

A administração científica está colocando estes profissionais sob o comando das máquinas e dos seus tempos pela revolução da informática em um mundo onde a regra é a execução e subordinação. O computador está assumindo um papel de líder e está de-

terminando os padrões, normas e ritmos do trabalho.

Dividir a organização no sistema homem-máquina não é nada fácil, motivo pelo qual o administrador, burocrata ou analista deve ter o maior cuidado em como utilizar a informática, pois as consequências ao Homem e a empresa podem ser danosas.

As novas formas de organização do trabalho devem buscar a flexibilização, sem controles rígidos sobre as atividades, procurando que cada indivíduo exerça suas habilidades e o sentimento de auto-realização.

As medidas organizacionais têm uma importância fundamental para prevenir os problemas que atingem a saúde psicossocial e psicossomática dos trabalhadores.

Um fator que agrava o desenvolvimento de doenças nos trabalhadores é a duração da jornada de trabalho, que não deve exceder a oito horas diárias.

Os fatores fisiológicos, psicológicos, sanitários, e relativos ao meio ambiente não eram levados em consideração, nem o homem-ser era lembrado, os empresários apenas estavam interessados no melhor aproveitamento do homem-máquina.

A ergonomia trabalha no aspecto organizacional do trabalho procurando diminuir a fadiga e monotonia, principalmente pela eliminação do trabalho repetitivo, dos ritmos mecânicos e falta de motivação provocada pela pouca participação do trabalhador nas decisões sobre seu próprio trabalho. Um dos maiores problemas encontrados nos trabalhadores modernos é o STRESS (Anexo D).

## II.2 - Automação e Trabalho

Estamos numa época em que as empresas tendem a automatizar-se para acompanhar o mercado, assim atualizando-se com intuito

de agilizar o ritmo de trabalho e produção, alterar os padrões de qualidade, aumentar a flexibilidade, obter novas formas de controle, melhoria das condições de trabalho e reduzir os custos de trabalho e capital.

A mecanização existe desde a Revolução Industrial, onde o homem já utilizava máquinas e ferramentas para auxiliar o seu trabalho. Com o passar dos tempos estes equipamentos foram se transformando e incorporou-se a eles o "saber fazer" do homem.

O processo de rápido crescimento da industrialização da época atual criou uma brecha entre o crescimento do homem e o da máquina.

A máquina é considerada como o prolongamento do homem. Ele a opera, recebe informações e as processa novamente, num processo de transformação e interação. Este processo de recriação da natureza ou re-alimentação das informações é chamado "Feedback" e refere-se a forma de como se dá a entrada e saída delas nas máquinas (Figura II.4).

### Sistema Homem-Máquina



Figura II.4 - Representação esquemática do funcionamento de um sistema homem-máquina.

Fonte: ILDA, 1973.

Os homens passaram a aceitar mais naturalmente a introdução das máquinas devido ao seu mecanismo de controle se processar de modo análogo ao da atividade motora do homem. As máquinas do "reino artificial" começaram a ter autonomia e a basear-se nos "mecanismos cerebrais" do ser vivo.

No campo da automação há uma tendência muito acelerada de avanços tecnológicos, muito mais rápidos do que o entendimento humano e para enfrentar este progresso é necessário uma exploração ergonômica do meio ambiente de modo geral.

A diferença entre a automação e mecanização é que a primeira utiliza o computador no seu processo de desenvolvimento, e a outra utiliza máquinas e ferramentas.

A automação em escritórios tem causado sérios problemas mentais e nervosos nos indivíduos, principalmente, nos que trabalham com terminais e no controle de máquinas-ferramentas. São as chamadas "doenças da informática". Algumas destas doenças são descritas no decorrer deste estudo.

A automação transforma o ambiente de trabalho tornando-o mais acessível, mais limpo, limita o perigo tradicional com menos riscos de acidentes e o esforço físico é reduzido. Ela modificou os métodos de organização do trabalho em todos os setores da atividade econômica. O empresário lucra mais pelo aumento da produção e qualidade.

Os primeiros impactos da automação no trabalhador frente as novas tecnologias refere-se a vida, saúde física e psíquica. A maioria dos indivíduos reclamam de problemas físicos, pois são os mais visíveis, como visão, distúrbios psicossomáticos e problemas ambientais (falta de ar e baixa temperatura). Os problemas psíquicos observados vão de mal-estares generalizados até indícios de doença mental.



Quando a automação é implantada, provoca uma série de contradições, tais como: qualificação/desqualificação, condições piores ou melhores de trabalho, criação/destruição de postos e emprego. Para solucionar estes problemas a empresa e a indústria devem organizar-se proporcionando boas condições de trabalho.

Abaixo estão descritos alguns "problemas" da automação e organização do trabalho que são importantes no tratamento ergonômico:

a) Isolamento do trabalhador : provocado pelo desconforto ao lidar com as novas tecnologias e novas estratégias organizacionais;

b) O parcelamento do trabalho : ele é ótimo no que tange a agilização do trabalho, mas, quando relegado à base, há um acesso limitado de informações sobre o próprio trabalho;

c) A relação homem-máquina : há um descontentamento do homem em relação aos tempos de espera. Na maioria das empresas o trabalho do funcionário é exaustivo ou então não há absolutamente nada para se fazer. Há indícios de competição entre funcionários e em relação a própria máquina;

d) Controle extensivo pela informática : a avaliação feita do trabalho em grupo é impessoal e pessoal sobre cada indivíduo;

e) Perda de negociação com os sindicatos : os contratos são individuais, devido a uma individualização no tratamento dos funcionários.

A automação de escritório não produz resultados imediatos, pois há necessidades de qualificar o trabalhador através de treinamento. O primeiro resultado sentido pelas empresas é a diminuição das atividades do indivíduo.

A automação causa um impacto no comportamento humano, motivo pelo qual deve-se tomar decisões conscientes para dar suporte e facilitar as operações organizacionais.

### CAPÍTULO III - HISTÓRICO DA ERGONOMIA NO BRASIL E NO MUNDO

A ergonomia na confecção de ferramentas existe desde os tempos pré-históricos na procura de formas cômodas para utilizar-se os instrumentos de trabalho e ampliar as capacidades do homem.

A mecanização do esforço muscular iniciou-se com a Revolução Industrial do século XVIII, que foi uma das mais importantes dos tempos modernos e surgiu devido ao crescimento do mercado. A mão de obra começou a ser substituída pela máquina nos sistema de produção. Isto teve implicações epistêmicas à humanidade pelo impacto causado com a introdução da mecanização. A máquina foi criada como uma extensão do homem, e este utilizou a ergonomia para tal

Com a introdução da máquina o modo de pensar, agir e sonhar do trabalhador passou a ser condicionado. A humanidade sentiu-se ameaçada com a autonomia da máquina. Com a mecanização, o ato humano foi transformado, criando-se assim, um novo fator, um germe não natural que modificou as leis e ritmos do trabalho.

A introdução de um ritmo artificial no trabalho humano durante a Revolução Industrial não teve uma boa aceitação, devido a independência de sua natureza e a ele ser estranho (MALUF, 1987).

O termo ergonomia foi proposto em 1857, pelo naturalista polonês Woitej Yastembowski, num artigo intitulado de ensaios de ergonomia, a ciência do trabalho, baseada nas leis objetivas da ciência sobre a natureza, mas a data oficial do seu nascimento foi 12 de junho de 1949

Alguns anos antes da I Guerra Mundial, um francês publicou um relatório no qual falava sobre a utilidade de uma cade-

ira funcional para trabalhadores que passavam a sua jornada de trabalho em posição sentada, mas a ergonomia foi somente praticada na II Guerra.

A ergonomia não é uma ciência nova, já existia durante a I Guerra Mundial, onde havia a participação de psicólogos industriais e fisiólogos na melhoria das condições de trabalho e treinamento dos operários. Depois formaram-se equipes de trabalho ergonômico como anatomistas, fisiólogos, psicólogos experimentais e engenheiros, com o propósito de transformar o complexo homem-máquina numa arma eficaz de luta na II Guerra Mundial.

A corrida armamentista na II Guerra, proporcionou a busca de máquinas sempre mais novas e funcionais, a procura de um novo armamento que poderia representar o fim da Guerra. Nesta busca desesperada o fator humano perdia sempre em função do equipamento, onde o uso excessivo da máquina e a alteração do ritmo de trabalho provocavam stress no homem, e este não conseguia utilizar o total potencial mecânico, porque estava sempre atrás das suas potencialidades.

"Durante a II Guerra Mundial, a elevada frequência de acidentes verificada no uso de determinados aparelhos preocuparam os responsáveis. Foram organizadas equipes de médicos, psicólogos e engenheiros para que o desenho destes aparelhos fosse examinado do ponto de vista anatômico, fisiológico e psicológico". (ILDA, 1973)

Em 1949, na Inglaterra, após a II Guerra Mundial, estes especialistas voltaram a se reunir e constataram o surgimento desta ciência de aplicação e deram início a organização de uma sociedade de investigação ergonômica.

A partir da cibernética, termo usado por Wiener em 1948, o homem iniciou um processo de recriação da natureza. Passou a compreender que os mecanismos cerebrais e os das máquinas têm semelhanças.

A mecanização do ato humano, inicialmente, atingiu a força muscular. Só em meados do século XX, a automação deu-se na mecanização da força mental e vital. Pode-se chamar de surgimento e evolução de um "reino artificial".

Em 1960, criou-se a Faculdade de Ergonomia e Cibernética no Colégio Tecnológico Inglês da cidade de Longhborough, que formou ergonomistas entre especialistas diplomados. Atualmente, esta faculdade é denominada Faculdade de Ciências do Homem.

ZORZI (1981) pesquisa que "A Sociedade Internacional de Ergonomia foi oficializada e reconhecida internacionalmente em 1961, em Estocolmo".

A implantação da ergonomia na América Latina deu-se nos anos 70 pela Fundação Getúlio Vargas - FGV, Instituto de Seleção e Orientação Profissional - ISOP e Associação Brasileira de Psicologia Aplicada - ABPA, no I Seminário Brasileiro de Ergonomia, entre os dias 9 e 13 de setembro de 1974, onde foram divulgados os primeiros trabalhos pioneiros em ergonomia no Brasil.

Até os anos 70 o ramo tradicional da ergonomia referia-se aos aspectos fisiológicos do trabalho e atualmente estenderam-se aos processos mentais.

O primeiro resultado prático no Brasil foi uma gradativa redução de acidentes de trabalho e aumento progressivo na eficiência humana. As estatísticas do Instituto Nacional de Previdência Social informaram, em 1973, que a média de acidentes de trabalho por dia era de 5.370.

"Segundo dados do INPS, em 1986, morreram 29 trabalhadores por dia e 151 tornaram-se inválidos em decorrência dos acidentes de trabalho" (MACIAL, 1987, p. 6).

O Brasil é o campeão de acidentes de trabalho. Alguns dados do número de acidentes de trabalho incluindo mortes e invalidez permanente, podem ser vistos na tabela III.2, de acordo com a Fundacentro/MTBR.

Ano	Acidentes	Mortes (%)	Invalidez (%)
1975	1916	3,9	1,7
1978	1551	4,3	3,9
1980	1464	4,8	4,9
1981	1220	4,8	5,5
1984	961	4,5	5,2
1985	1078	4,3	6,8
1986	1208	4,5	5,1
1987	1137	5,2	4,8
1988	992	4,6	4,1

Figura III.1 - Acidentes de trabalho causam Morte e Invalidez  
Fonte: Revista Exame, 1990.

Nos anos 80, a ergonomia teve uma maior preocupação com a informática, pois a tecnologia não visava o homem ao projetar equipamentos, estações de trabalho ou ambientes.

Com a informatização, o homem estendeu a dimensão das informações, e iniciou um processo artificial de miniaturização da "inteligência" com os minicomputadores.

O computador é, provavelmente, o produto mais importante do progresso científico nos últimos tempos. Ele poderá ter aplicações em todas as áreas e setores da nossa civilização, e será acessível a todas as pessoas, como já ocorre com outros equipamentos elétricos do século. Visto esta tendência, o ergonômista tem a importante função de eliminar os males que o computador possa causar ao ser humano, e não utilizar esta ciência apenas como paliativa.

Até os dias de hoje, a ergonomia aplicada tem sido a de "correção", pois a ergonomia de "concepção" só será colocada em prática, quando os donos das empresas e seus administradores se preocuparem com este assunto.

#### CAPÍTULO IV - PROBLEMAS CAUSADOS PELA INFORMÁTICA

A Ergonomia não tem uma fórmula mágica para satisfazer o empregado em seu trabalho, mas pode torná-lo menos penoso.

A melhor maneira de evitar-se problemas no ambiente de trabalho é modificá-lo anteriormente de acordo com os padrões determinados pela ergonomia de concepção. Se o ambiente já estiver formado e os problemas ocorrerem, deve ser adotada a ergonomia de correção, diminuindo assim, a insatisfação do trabalho e garantindo a saúde do profissional em relação com seu trabalho.

Muitos fatores são ainda desconhecidos pelo Profissional de informática e pelo próprio organizador do trabalho, vê-se, então, a necessidade de descrevê-los.

Há alguns fatores importantes para a melhoria ambiental e benefícios para a organização. Estes podem aumentar a produtividade, reduzir os acidentes do trabalho, as doenças ocupacionais e o absenteísmo, melhorando o relacionamento entre empresa e empregado, indivíduos e máquinas, e conforto mental e físico dos próprios trabalhadores. Estes fatores estão relacionados abaixo em ordem de importância.

Como fatores primários tem-se os parâmetros físico-ambientais, que incidem sobre a execução das tarefas e determinam constrangimentos ao usuário, são eles: temperatura, iluminação, radiação, ruídos e cores; E os fatores secundários são a arquitetura, "software", relações humanas, remuneração, estabilidade e apoio social que determinam os parâmetros operacionais e organizacionais. Estes fatores são observados num ambiente automatizado, onde utilizam-se tecnologias avançadas de informação, manipulação e distribuição eletrônica de informações.

Os engenheiros de sistemas interativos devem provocar

uma extraordinária diversidade das habilidades, motivações, personalidades, experiência e estilos de trabalho. As diferenças físicas, intelectos e de personalidade dos usuários é vital para uma boa elaboração de software.

Os engenheiros de sistemas precisam observar as habilidades humanas e suas percepções. Dentre elas pode-se citar:

- tempo de resposta do estímulo de variação visual;
- capacidade para identificar um objeto no contexto;
- leitura de texto;
- visão colorida e deficiências;
- distâncias entre espectros e sensibilidade;
- sensibilidade à tremulação e contraste;
- visão escura ou claridade e tempos de adaptação;
- visão brilhante;
- impactos do clarão;
- fadiga visual;
- doença dos olhos, pruridos e moléstias;
- correção de lentes.

A American National Standard for Human Factors Engineering of Visual Display Workstations lista os elementos de interesse que influenciam as habilidades física no manuseio com os softwares (SHNEIDERMAN, 1987, p. 20):

- espaço livre para as pernas abaixo da área de trabalho;
- ajustamento da altura e dimensão para cadeiras e áreas de trabalho;
- ângulo entre os olhos, terminal de vídeo e teclado;
- altura do repouso para as costas e suporte lombar;
- descanso para a palma das mãos e pés;
- altura e largura da superfície de trabalho;
- cadeiras giratórias e com base.



Estes itens podem ser melhor compreendidos na figura IV.1.

Softwares bem desenhados são importantes na garantia de satisfação do trabalho, excelente execução, diminuição da taxa de erros e motivação do usuário.

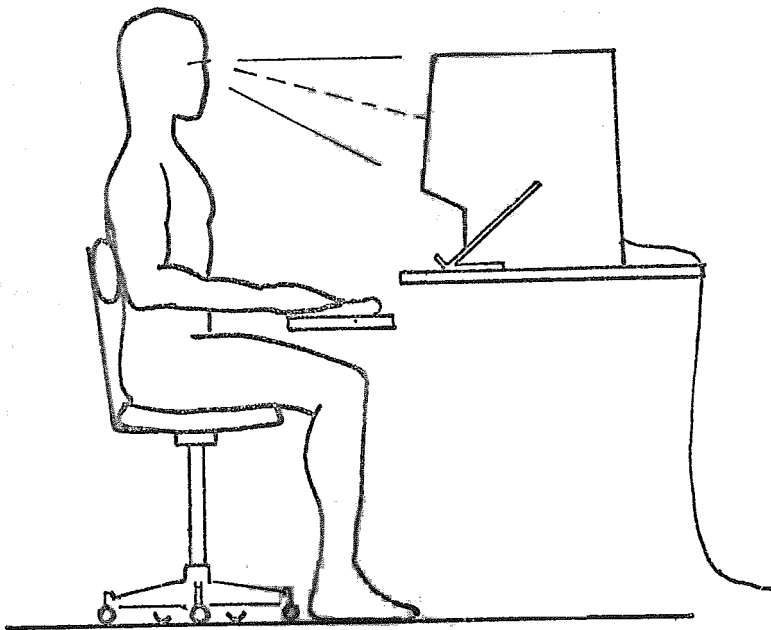


Figura IV.1 - Bons princípios para estação de trabalho

O diário Ergonomics Abstracts oferece uma classificação do processo central do ser humano (SCHNEIDERMAN, 1987, p. 22):

- pequeno limite de memória;
- longo limite de memória para aprendizagem;
- resolução de problemas;
- tomada de decisões;
- atenção e fixação;
- pesquisa e observação;
- tempo de percepção.

Esta tendência dos fatores motores afetam a percepção e cognição dos usuários:

- despertam a vigilância;
- fadiga;
- carga de percepção mental;
- conhecimento de resultados;
- monotonia e cansaço;
- privação sensorial e do sono.
- ansiedade e medo;
- isolamento;
- amadurecimento/envelhecimento;
- drogas e álcool;
- ritmo cardíaco.

#### IV.1 - Problemas Térmicos

A elevação da temperatura causando um superaquecimento provoca sensações de cansaço e sono, ocasionando erros no trabalho e diminuição do desempenho, proporcionando também uma sensa-

ção desconforto e ainda provoca um mau funcionamento do equipamento. Um ambiente frio aumenta a dispersão do trabalho, pois o indivíduo torna-se mais irrequieto e irritado.

O I Encontro Nacional de Saúde em Processamento de Dados recomendou que a temperatura ideal deve ser de 22 a 24 C e a umidade relativa do ar de 50 a 55%.

Os fatores térmicos alteram o ambiente físico, como é observado por SOUZA (1984) "O equipamento eletrônico tende a ser "calor", e por consequência, exige sistemas de condicionamento de ar bastante eficientes. Porém, se a remoção do calor não é acompanhada pelo balanceamento da umidade ambiental, o ar pode tornar-se exageradamente seco, resultando na exacerbação de certos problemas tais como: ressecamento no globo ocular, pele seca, e afetar principalmente os portadores de lentes de contato gelatinosas".

Os maiores problemas decorrem do uso do ar condicionado funcionando em temperaturas abaixo de 18 C, são os resfriamentos, gripes, sinusites e rinites. A baixa umidade do ar resseca a pele, as narinas, laringe e faringe. O baixo teor de umidade pode provocar um mau funcionamento do software ou até paralisação do equipamento.

Os dados geográficos de temperatura regional do país, estações climáticas, condicionamento do ambiente, e os extremos de umidade devem ser levados em conta. Um Centro de Processamento de Dados - CPD localizado na região Norte não pode ter as mesmas características de temperatura que na região Sul.

#### IV.2 - Luminosidade e Radiação

iluminação neste caso refere-se ao ambiente de traba-

lho e com a máquina com que se trabalha.

A iluminação ambiental mais aconselhada é a luz natural incidente das janelas, pois proporciona bem estar ao trabalhador; se esta não for possível, devem ser introduzidas luzes adicionais.

Se a diferença entre o meio ambiente e a tela de vídeo produzir "reflexo", deve ser eliminada a luz que o causa, pois esse reflexo ofusca a visão do usuário da máquina. A maior parte destes reflexos e brilhos na tela de vídeo ou microcomputadores são causados por luzes fluorescentes que dificultam a leitura e utilização do mesmo.

A iluminação artificial não deve atingir a tela diretamente em ângulo reto. Deve ser indireta para áreas gerais e localizada, e regulável para determinadas tarefas. Algumas instalações com armações metálicas provocam reflexos nas telas de vídeo.

Quanto ao equipamento, a iluminação é proveniente do terminal de vídeo. A má utilização ou em demasia pode ter sérias consequências, como a aquisição da astenopia (cansaço rápido dos órgãos visuais). Esta doença causa diminuição das propriedades visuais, lacrimejamento, vermelhidão, perda da nitidez visual, dor nos olhos, cabeça, pescoço e costas.

O exagero na iluminação do ambiente provoca cansaço visual e dificulta o reconhecimento dos caracteres mostrados na tela.

Quando o terminal de vídeo é utilizado frequentemente, a iluminação adequada deve estar em torno de 300 lux. Na função de digitação, onde há demasiada leitura de documentos, a iluminação deve ser, no mínimo, de 500 lux.

A duração do uso intensivo de terminais de vídeo não deve ser superior a 4 horas, com pausas de 15 min a cada hora e meia de trabalho. Estes valores foram definidos pela Organização Internacional do Trabalho - OIT.

Os terminais de vídeo emitem radiações de raios não-ionizantes e ondas curtas e podem estar causando problemas como catarata e problemas em mulheres grávidas.

O olho humano é sensível a radiações eletromagnéticas na faixa entre 400 nm (nanômetros) e 750 nm, segundo ILDA (1990) é chamado espectro visível (Figura IV.2).

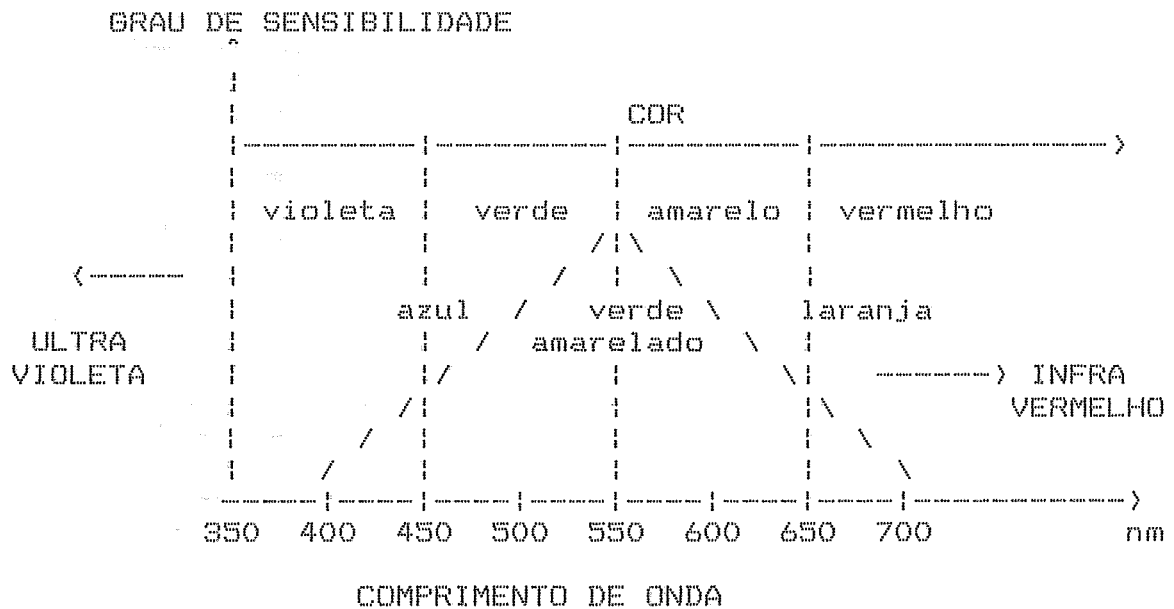


Figura IV.2 - Curva de sensibilidade do olho humano normal  
Fonte: Ilda, 1973 e 1990.

A maioria das telas utilizam uma cor no limite de variação verde-amarelo, pois está no meio do espectro visível. A sensibilidade do olho é maior neste limite de variação do que nos extremos do espectro visível.

A iluminação oscilante dos vídeos ou o chamado efeito "flicker" está causando uma epilepsia fotossensitiva, principalmente, em mulheres e crianças

Esta oscilação dos caracteres no vídeo ou piscamento produz uma sobrecarga aos olhos, e esta pode provocar uma "super-exposição" repetitiva da retina à luz

Outros problemas ainda podem ser destacados tais como, algumas dermatites, rachaduras nas mãos, pele e rosto provocadas

também pelo terminal através dos campos eletrostáticos gerados pelos tubos de raios catódicos.

#### IV.3 - Problemas Auditivos

Os ruídos são os sons não harmônicos, que quando estão com muita frequência, podem causar problemas auditivos ao trabalhador informático ou até perda total da audição.

Quando estes ruídos são muito altos ou de impacto acabam com a concentração do usuário, e esta interferência é fatal neste tipo de função.

Eles estão frequentes nos toques do teclado dos terminais (digitação), nas impressoras, plotters, ventiladores e transformadores dos terminais de vídeo, condicionadores de ar, compressores e unidades de disco.

O limite de ruído tolerado pelo ouvido humano em proporção ao período de tempo de oito horas de trabalho diárias é de 85 decibéis. Em alguns locais de trabalho, o ruído pode estar abaixo deste limite, mas os indivíduos precisam gritar para se fazer ouvir.

Quando o barulho é contínuo, mesmo estando no limite tolerado pelo homem, ele pode causar um efeito neurotizante, repetitivo e monótono no indivíduo. O ruído da impressora em funcionamento atrapalha o ambiente onde os usuários estão inseridos, tirando a concentração e causando irritabilidade, tensão, stress mental, incapacidade para pensar e trabalhar eficientemente. Para minimizar este problema pode-se utilizar abafadores ou instalar a impressora em outro local com um bom isolamento acústico.

O ruído é um dos agentes responsáveis pelo aparecimento do stress, insônia, distúrbios neurológicos, redução da capa-

cidade de coordenação motora, distúrbios da atividade supra-renal e do sistema cardiovascular, reduz a capacidade de concentração e produtividade e provoca fadiga.

Ele faz parte do trabalho informático e não deve ser eliminado totalmente, pois interfere no ritmo de trabalho, do contrário pode causar um efeito psicológico negativo.

#### IV.4 - Influência das Cores

As cores são atrativas para o usuário e podem muitas vezes melhorar a execução de tarefas, mas o perigo de sua má utilização é grande. Elas podem suavizar ou impressionar os olhos; acentuar uma exibição desinteressante; dar ênfase à organização lógica de informações; atenção aos desenhos de advertência; evocar maiores reações de jogos emocionais, excitação, medo ou raiva.

Num software as cores são importantes para chamar atenção de detalhes e melhorar a resolução, mas as letras coloridas podem confundir ou dificultar a leitura.

A visão consegue discernir entre 12 e 13 cores discretas, mas não consegue reconhecer mais do que 4 a 5 intensidades de luz. Os olhos não veem a "luz colorida", mas objetos e superfícies coloridas. A parte salientada que se vê é a figura, que é mais integrada, o fundo é mais indefinido, menos estruturado e atrai menos atenção.

Quanto maior o contraste entre a figura e o fundo, maior será a capacidade de discriminação visual. Com um grande contraste, mais detalhes são percebidos.

Na Suécia, em relação a cor do vídeo, a IBM teve de fabricar vídeos com fundo de cor café e figura amarela, devido a pressão do sindicato. Demais países as cores utilizadas são

o verde escuro de fundo e o verde amarelado na figura. O verde foi escolhido pelo mesmo motivo que o "quadro-negro" nas escolas. É considerado uma cor fria, passiva, que produz um efeito de tranquilidade, quietude, alivia tensões, equilibra o sistema nervoso, sugere imobilidade e contribui para o repouso dos olhos.

Outro problema refere-se ao uso de telas mal elaboradas, onde a visualização das letras é dificultada pelo uso errado das cores e "vídeo reverso" (caracteres escuros em fundo claro), que podem minimizar o brilho ou aumentá-lo.

Claridade é a proporção entre a iluminação do objeto que está sendo visto em relação a iluminação da área adjacente. Esta proporção deve ser baixa, não excedendo a três vezes a luminosidade do ambiente.

#### IV.5 - Lay-out do Ambiente

Antes de apresentar os utensílios corretos para a formação de um ambiente informatizado deve ser lembrado que não bastam vitórias com os aspectos de iluminação, temperatura, ruídos e cores se for esquecido o principal, que é o lay-out do ambiente.

A posição dos móveis e equipamentos e o próprio local de trabalho, projeto e lay-out do ambiente são de extrema importância na informática, principalmente para os indivíduos que permanecem várias horas com estes equipamentos.

A ergonomia está lidando com seres humanos, e estes necessitam de um ambiente humanizado, e não vão acostumar-se a trabalhar em gaiolas ou cavernas.

A maioria dos ambientes informatizados já estavam decorados com móveis e utensílios e apenas houve uma adaptação do computador nestes espaços. Os equipamentos foram instalados sem



provocar mudanças no escritório. Este tipo de instalação é o tipo mais simples e barato, entretanto pode provocar problemas futuros no trabalhador de ordem física ou mental.

Outra alternativa é relocar o escritório em um ambiente totalmente novo. Esta opção é bastante cara, mas causa menos problemas ao indivíduo e a organização.

A melhor solução é renovar o espaço existente aos poucos, da mesma forma que o funcionário aprende a tecnologia. Desta maneira não há rupturas no fluxo normal de trabalho.

O ambiente de trabalho, quer informatizado ou não, deve ser um local confortável, que permita o acesso aos instrumentos e recursos pelo funcionário. No ambiente automatizado esta preocupação deve ser maior, pois há uma integração com um elemento mais e não natural: a máquina.

O planejamento dos móveis e utensílios é de extrema importância no andamento da organização. Este lay-out pode dar-se de duas maneiras, num ambiente aberto ou fechado.

O escritório aberto é mais flexível, está sempre sujeito a mudanças e renovações pela relocação dos móveis. Este tem a desvantagem de comprometer a integridade do sistema e afetar a produtividade. O planejamento fechado é mais caro, pois requer conexões de divisórias, privatiza o trabalho e delimita hierarquias através do espaço físico.

Além do planejamento do espaço é preciso verificar a necessidade da aquisição ou não de mobiliário adequado. Aqui não se trata do microcomputador, mas dos utensílios necessários que serão acoplados a ele.

Em referência ao microcomputador, existem vários utensílios especialmente projetados, que estão permanentemente ligados a ele que compõem as chamadas estações de trabalho. São descritos a seguir:

#### IV.5.1 - A Cadeira

A cadeira deve ser bem projetada para o operador manter a posição, a circulação e a pressão na espinha, evitando problemas de coluna. Neste caso, a intervenção ergonômica pode liberar o usuário dos problemas relativos aos defeitos de postura como dores lombares e dor na nuca.

A maioria dos médicos recomendam um tipo de cadeira com o encosto variando de 48 a 50 cm do acento, com um ajuste de inclinação e molejamento, facilitando as mudanças de posição. Seu modelo deve fazer uma curva convexa na altura do tórax e uma curva côncava na região lombar. A cabeça não deve ser dobrada excessivamente e o pescoço deve formar uma curva côncava. A distância do acento até o chão deve ser de 42 a 55 cm (Figura IV.3).

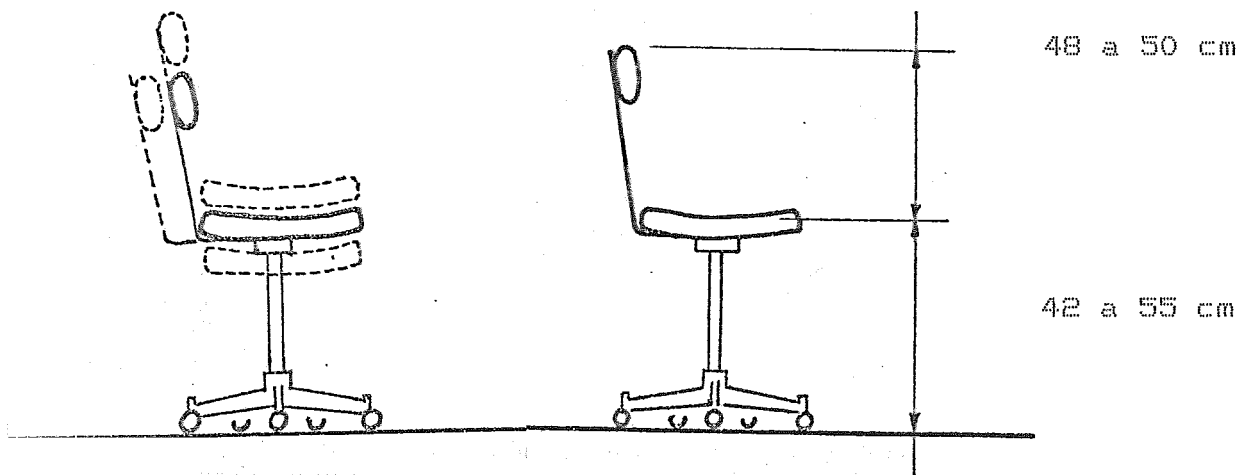


Figura IV.3 - Modelo de uma Cadeira Ergonômica

O mobiliário deve ser bem projetado possibilitando uma posição adequada ao indivíduo de sentar-se e mover-se. A cadeira deve se ajustar à altura da mesa e ao tamanho do usuário. O peso do corpo deve estar nas nádegas e não nas pernas. As coxas devem estar horizontais, sem nenhuma pressão na parte inferior e as pernas verticais com os pés firmes no chão ou em algum descanso suficientemente largo para o posicionamento dos pés.

#### IV.5.2 - A Mesa

A mesa deve estar numa altura condizente com a posição dos braços e pernas do usuário de forma confortável para utilizar o teclado que está disposto sobre a mesa. O braço deverá estar numa posição quase vertical, o antebraço quase horizontal formando um ângulo de quase 90 graus, as mãos ligeiramente inclinadas sob o teclado, para que permitam aos dedos o livre movimento de digitação, não superior a 25 graus (Figura IV.1).

A altura e superfície horizontal devem ser suficientes para conter a cadeira do digitador.

A superfície da mesa de trabalho deve ser suficientemente grande para conter todo material a ser utilizado, como suporte para documentos, réguas, papéis e outros.

Quando o trabalho for de pura digitação, torna-se indispensável o uso de um suporte para documentos, que ajuda a reduzir os movimentos do pescoço entre o vídeo e o documento a ser digitado, facilitando a leitura e visualização dos mesmos. O suporte deve ser adequado aos documentos utilizados a cada equipa-

mento e sistema.

Um fator que causa desconforto aos olhos, pelo reflexo da iluminação artificial nos vídeos, é a colocação de fórmica branca nas mesas.

#### IV.5.3 - O Teclado

O teclado é um elemento essencial do sistema de processamento de dados, recuperação de informação e comunicação. Deve ser posicionado sobre a mesa e diretamente em frente ao usuário (Figura IV.4).

É conveniente que o teclado tenha uma ligeira inclinação, com raio de curvatura variando para as diferentes fileiras de teclas. O ângulo entre o teclado e a mesa deve se situar entre 5 e 15°. O teclado deve ser o menos espesso possível, em torno de 3 cm entre a base do teclado e a fileira das telas. (SANTOS, 1989)

Os teclados atuais são confeccionados com teclas enfileiradas, como as máquinas de escrever, porém as teclas numéricas estão dispostas ao lado direito do operador, o que torna mais fácil o trabalho.

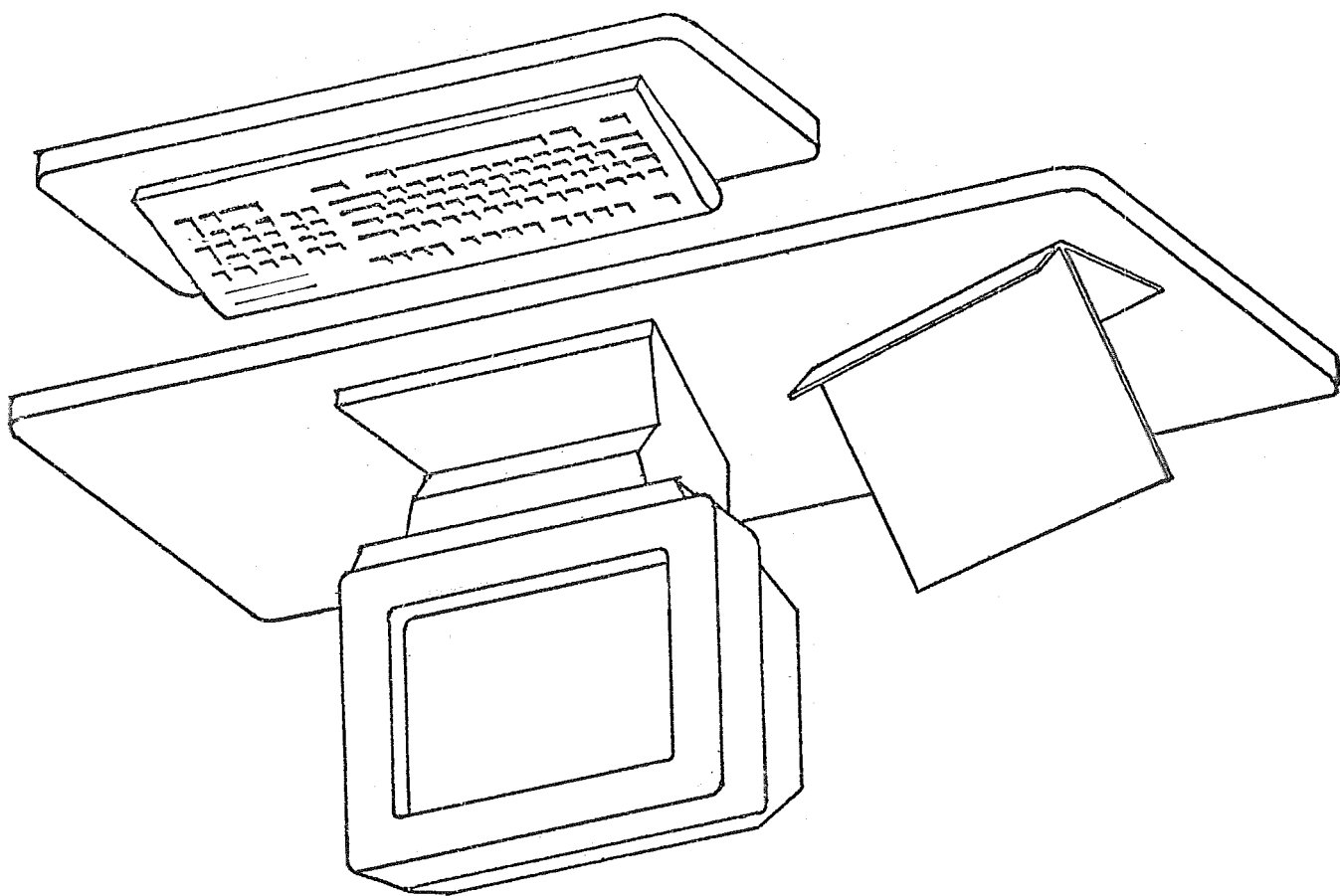
A jornada de trabalho para o digitador, de acordo com as normas da DIT, deve ser de 4 horas e 14 min, com pausas de 10 min a cada 50 min de trabalho. O número de toques por hora na digitação é em média 9,5 mil a 15 mil. Pelos critérios médicos deveria ser de 2 mil toques por hora.

As doenças adquiridas por digitadores são chamadas de RLER (Lesões por Esforços Repetitivos), dentre elas podem ser citadas a tenossinovite, tendinite, sinovite e bursite. São doenças adquiridas pelos profissionais que utilizam de forma extensiva o

O vídeo deve estar localizado atrás do teclado numa distância visual variando entre 35 a 50 cm. Quanto maior for a

#### IV.5.4 - A Tela de Vídeo

Figura IV.4 - Boas características da tela e teclado



No futuro o teclado tende a ser substituído por dispositivos dos dedos e braços (Anexo C).  
Provocam irritações ou inflamações nos tendões musculares simples movimento das mãos, como já ocorre com o uso do "mouse".  
sitios analógicos, onde o usuário possa conduzir o cursor com o

distância, menor é a fadiga visual. O terminal de vídeo e o teclado devem estar em níveis diferentes (Figura IV.4)

Dele dependem, também, as características de iluminação, área de trabalho, visão, radiação e brilho já especificadas. A tela de vídeo é a principal causadora do stress (Anexo I:)), recomenda-se que ela tenha uma mobilidade de orientação nos sentidos horizontal e vertical.

Pela tela de vídeo, o usuário tem uma comunicação visual com a máquina e essa ligação requer uma linguagem específica. Esta linguagem deve ser derivada da linguagem natural do usuário, amenizando assim o relacionamento com a máquina, proporcionando um diálogo natural.

Para o sistema interativo, a exibição da tela é uma chave importante para o sucesso ou o fracasso e a brigem de muitos argumentos vivos. Telas densas ou desordenadas podem provocar o sentimento de raiva nos usuários, e formatos inconsistentes podem inibi-lo de trabalhar.

#### IV.6 - Software e Documentação

Considera-se neste estudo "software" como sendo todo e qualquer programa para computadores, sistemas específicos e genéricos, conjunto de lay-out de telas, usos gráficos, editores de textos.

Segundo SCHNEIDERMAN (1986), desde 1976 têm-se conduzido com sucesso e segurança o "trabalho" da sociedade psicológica do software de maneira a melhorar a interface homem-computador.

Muitas vezes, o software pode deixar o usuário atordoado, pois existem muitas e variadas formas de exposição de dados, gráficos, teclados, rotação, dentre outras que não são padroniza-

das.

A ergonomia de software trata dos aspectos relativos aos programas, à programação e busca melhorar a capacidade de utilização dos softwares para os usuários de diferentes características. Podem-se, então, distinguir quatro níveis de intervenção ergonômica:

- funcionalidade que o software deve oferecer;
- adequação aos modelos de representação dos usuários;
- modalidades de diálogo com o usuário;
- codificação das informações, principalmente as representações de telas

Estes itens são descritos no capítulo VII.4, que aborda a concepção do software e no capítulo VII.6.2, sobre documentação.

Duas regras podem ser aplicadas para a utilização de software e estão relacionadas entre si.

A primeira é a chamada "distribuição da funcionalidade", que trata da alocação das funções do sistema em relação aos menus, chaves, lay-out e comandos.

A segunda é a "consistência", que aplica-se ao estabelecimento de uma aproximação comum para fazer as coisas, como o uso de teclas ou funções para fazer uma advertência na tela sempre na mesma localização ou dando o mesmo significado. Estas regras relacionam-se entre si e sua ausência origina a frustração e irritação do usuário (KOFFLER, 1982).

O sistema deve ter várias opções de rumo para o usuário levando-se em conta a sua experiência, e mensagens para não haver a necessidade de consulta contínua da documentação ou manuais de operação.

A documentação pode ser outro problema na automação de escritórios. Quando estiver mal elaborada pode ser um empecilho na utilização do software, prejudicando o usuário. Ela deveria

ser simples, clara e objetiva para a compreensão do usuário leigo. Sua função é auxiliar o andamento do sistema e não confundir quem a utiliza.

Não basta ter uma tecnologia eficiente se ela não é efetivada por falta de comunicação entre o criador e o usuário. Estes erros deviam ser evitados.

A ergonomia representa um papel chave nesta definição de eficiência e efetividade. Um bom trabalho ergonômico proporciona resultados positivos à empresa, funcionários, produto e maquinário com a qual se trabalha.

O software projetado deve distribuir as informações longitudinalmente no vídeo, e não comprimi-las no topo do vídeo. O texto deve ser escrito em linguagem natural, ter espaços entre palavras e margens, utilizar maiúsculo e minúsculo e destacar as palavras utilizando técnicas de "vídeo reverso", sublinhado, aspas ou "negrito" (verde mais intenso).

Uma outra aplicação da ergonomia de software é a utilização de "janelas" ou windows, facilitando, assim, a apresentação das informações no vídeo, e o uso de menus e guias para auxiliar o usuário no relacionamento com a tela.

Estes elementos estão melhor descritos no capítulo VII deste estudo.

#### IV.7 - Remuneração e Estabilidade

As mudanças são uma constante na vida do homem. No trabalho com a tecnologia da informação e automação, houveram impactos nos indivíduos, famílias, empresas, no perfil da formação de profissionais, nos sistemas sociais e políticos e no relacionamento entre as pessoas.



Muitos imaginam que a utilização do computador traz mais oportunidades de sucesso financeiro ou melhoramento profissional e sentem-se atraídos por esta tecnologia.

O impacto da mudança de tecnologia em relação ao salário pode se dar de duas formas nas empresas. A primeira é a tendência de uma redução salarial, onde o trabalhador é um mero operador e recebe um treinamento fácil e curto, podendo ser substituído mais facilmente devido as condições técnicas utilizadas. A segunda é devido ao fator confiabilidade ou salário-eficiência, como é chamado, onde os empresários estabilizam a força de trabalho, conseguem um desempenho favorável e diminuem a rotatividade através de salários altos.

O homem satisfaz-se com o seu trabalho de duas maneiras, quando ele é concreto, diz respeito à proteção de sua vida e saúde do corpo, ou simbólico, no que tange a motivações e remuneração.

"As queixas sobre os salários também aparecem com mais frequência quando há insatisfações em outras áreas do ambiente físico ou psicossocial que, às vezes, os próprios trabalhadores não são capazes de explicar claramente e, então, essas insatisfações são descarregadas sobre os salários, que podem se transformar em reivindicações objetivas" (ILDA, 1990, p. 300).

O maior desafio que o homem está enfrentando são as profundas mudanças no conceito tradicional de trabalho.

Pela a introdução das tecnologias de informática, telecomunicações e robótica, o homem começou a libertar-se do trabalho repetitivo, abrindo-lhe novos horizontes de vida. Estas mudanças significarão problemas se não forem bem administradas e planejadas, pois afetam as regras do poder.

O principal problema destas mudanças é a perda da função social dos profissionais especializados, devido a automação de suas funções. A superqualificação de uma profissão, no proces-

so de automação, desqualifica várias outras.

O desenvolvimento tecnológico e o crescimento econômico nem sempre correspondem ao desenvolvimento social, embora estejam associados.

A introdução das novas tecnologias contribui para o desemprego e desqualificação e provoca crises sociais. Este processo deve ser reorganizado.

Os trabalhadores no setor informatizado estão reivindicando a redução das horas trabalhadas, a gradualização na implantação das mudanças tecnológicas nos níveis de decisões, transformações do trabalho e garantia de reciclagem para manutenção do emprego.

O profissional que perde seu emprego tem a esperança de conquistar outro espaço, mas se ele perde a função não enxerga novas oportunidades em nenhum outro lugar. Este indivíduo que adquiriu uma especialidade durante muitos anos de sua vida profissional, quando é substituído por uma máquina perde todas as perspectivas de futuro.

#### EV.8 - Apoio Social

Muitas pessoas imaginam que na utilização do computador há gratificações imediatas no novo uso da tecnologia e aparelhos. O uso do computador requer uma série de técnicas e conceitos, treinamento adequado, aquisição de uma nova mentalidade cultural e modificações nas antigas definições de trabalho.

A educação tem um grande papel na reorganização da sociedade de informação. As pessoas devem ser reeducadas a usar seu intelecto de forma criativa, lógica e interpessoal.

A empresa e a família são os dois lares do trabalhador.

e a sociedade informatizada necessita do apoio e compreensão delas para todas estas inovações vingarem naturalmente.

A empresa deve fazer uma reciclagem educacional no caso de uma função ser automatizada e não demitir o funcionário, ele deve ser requalificado.

O sindicato deve lutar pelos direitos do trabalhador a fim de diminuir conflitos, crises sociais e políticas.

O empregado, quando contrai uma doença profissional, deve ser tratado pela empresa. Se não houver mais tratamento e este estiver impossibilitado de uma recolocação profissional, ele deverá receber aposentadoria por invalidez acidentária. Durante a reabilitação do funcionário, este deve receber o auxílio-doença acidentário integral.

O homem precisa do máximo de proteção, motivação e satisfação física e mental no trabalho. O ambiente de trabalho tem a finalidade social de educar, criando aos homens hábitos de higiene, e ser o segundo lar do indivíduo.

O homem é um ser altamente adaptável, ele aprende rapidamente a ajustar-se as exigências que lhe são impostas, como manobrar utensílios de difícil uso, ferramentas mal elaboradas ou mesmo posições incômodas. Esta adaptação porém prejudica totalmente a sua saúde e diminui seu rendimento. Devido a.....verificação destes ambientes foram definidos padrões de trabalho.

As novas tecnologias são vistas como uma saída da crise, pela revalorização do capital. Isto é um pouco contraditório na medida em que "criam novas dificuldades para o capital, para o trabalhador e para a sociedade" (ESPÍNDOLA, 1985).

## CAPÍTULO V - INTERAÇÃO DO HOMEM NO AMBIENTE INFORMATI- ZADO

O trabalho informático é considerado um trabalho "sem alma", pois os homens agem como um sistema produtivo de máquinas. Este trabalho por ser praticamente técnico e não proporcionar contatos interpessoais, torna-se um ambiente frio, calculista e egoísta. Muitos profissionais nem ao menos se conhecem criando assim um isolamento e competitividade no homem e dificultando a manutenção de sua vida social.

- Isolamento : a tecnologia reduz os contatos humanos, dificultando a socialização no ambiente de trabalho. Algumas empresas de informática, por possuírem estações de trabalho isoladas, tornam ainda mais acentuado este processo. Além do isolamento físico, onde o indivíduo trabalha diretamente com a máquina, há também o isolamento real, no qual o homem se distancia da família e dos amigos devido ao seu árduo trabalho com o computador.

A maioria dos trabalhos informatizados não tem correspondência, cada um desempenha sua função distinta e depois são unidas por um profissional de nível superior, o chamado "analista de sistemas".

A hierarquia não é mais a mesma tradicional, agora ela é do tipo funcional. A comunicação é centralizada e se dá no sentido vertical, através do tela de vídeo.

Devido ao trabalho informático ser cançativo e desumano, o trabalhador que utiliza essa tecnologia vive constantemente mudando seu local de trabalho.

"Isolamento, perda dos significados, transparência, perda da autonomia e do relacionamento com o mundo exterior, tudo

isto leva a uma maior identificação com a empresa, ao mesmo tempo em que aumenta a influência da empresa na vida dos trabalhadores" (REBECCHI, 1990).

- **Competitividade** : as empresas procuram criar relações individualizadas com cada trabalhador, favorecendo assim a competitividade interpessoal, causando um empobrecimento da vivência de classe. O trabalhador perde a identificação com os outros trabalhadores e sindicato.

O homem tem uma tendência a fazer um tipo de duelo com a máquina, querendo sempre mostrar sua superioridade. É muito comum no meio informatizado escutar certas expressões como: "que máquina burra", "ficou maluca", "sumiu com meus dados".

A empresa passa a ter uma importância muito grande na vida do trabalhador, como se fosse sua segunda mãe, e a tecnologia começa a executar um controle de suas ações.

Quanto mais competição houver no trabalho "melhor" o sistema funciona e os empregados produzem mais. Quem dita as regras da competição e climatização do trabalho é a própria organização do trabalho.

A comunicação homem-homem é um modelo pobre de interação homem-computador. É muito mais difícil lidar com relações humanas e quase impossível prever sua linha de comportamento. As pessoas são muito diferentes dos computadores, elas não podem ser programadas para terem ações iguais, no máximo o que ocorre são reações semelhantes. Desta forma vê-se que é impossível criar um modelo padrão de comunicação entre os indivíduos, deixando assim este mérito à máquina.

#### V.1 - Relações Homem-Máquina

Ergonomistas têm mostrado que redefinições das interfaces homem-computador podem trazer uma substancial diferença quanto a rapidez na execução, na razão de erros e no tempo de aprendizagem, tornando assim os usuários mais satisfeitos.

Os projetistas de computadores estão sempre tentando adaptar melhor a máquina ao homem através de softwares e equipamentos que facilitem a execução das informações. A relação homem-computador pode se dar pela automação de escritório até o uso de um computador doméstico.

As maiores dificuldades de utilização do computador pelo homem estão na linguagem de comandos inconsistente, sequência de operações confusas, formatos de exibição caóticos, terminologias inconsistentes, instruções incompletas, procedimentos na recuperação de erros complexos e mensagens de erros ameaçadoras. A conclusão que se pode chegar é que os softwares estão sendo mal elaborados.

LANTZ in SHNEIDERMAN (1986) identifica alguns atributos gerais na interface homem-computador:

- a) ~~Resumida~~ **Resistência** : a interface deve ser robusta em face às falhas e nos sistemas de ambientes heterogêneos;
- b) **Portabilidade** : seria conveniente deslocar a interface para outra máquina ou para outro sistema operacional;
- c) **Configuração** : seria oportuno configurar a interface a diversos usos, classes de usos ou ambientes de aplicações, desta forma ambas configurações estática ou dinâmicas seriam suportadas. No extremo, esta concepção poderia ser estendida para incluir recuperação e Portabilidade;
- d) **Inteligência** : a interface seria capaz de fazer decisões apropriadas para seu uso;
- e) **Modularidade** : é a diferença que a interface exibiria em alguns dos atributos previstos. Aumentaria o uso das implementações dos princípios básicos de bons desenhos de softwa-

res;

f) Resposta : a interação deve ser rápida o suficiente para não deixar o usuário sentir que está esperando.

Vários indivíduos acreditam que a utilização de novas tecnologias e ferramentas de auxílio ao computador proporciona gratificações imediatas ao homem. Alguns atribuem ao computador grandes oportunidades no sucesso financeiro ou melhoramento profissional. Os restantes acreditam que o motivo principal do uso da tecnologia são a sensação do poder de controle dos computadores que é oferecida para os usuários e o sentimento de criação divina que eles transportam para os programas (TURKLE, 1984).

A seguir são descritos alguns tipos de motivações para o indivíduo no uso do computador:

a) Aumento da produtividade: o caminho mais natural para incentivar a empresa ou o indivíduo a obter um computador seria pelo aumento da produção. A pretensão é de que o tempo para completar a tarefa e seus custos sejam reduzidos pela administração dos computadores.

b) Melhoria de qualidade: uma vez que a produtividade for melhorada e as partes tediosas do trabalho sejam reduzidas pelo uso do computador, existirá uma oportunidade para aumentar a qualidade do trabalho.

c) Oportunidades individuais: na década de 60, o computador era o poder para o ser humano, nos anos 70 era sua própria atualização, já no período de 80 a 90 ele pode ser visto como uma oportunidade ou crescimento do indivíduo. Os computadores domésticos começaram a ser disponíveis, oferecendo várias chances ao homem na organização e desenvolvimento dos seus próprios negócios e de interesse individual.

d) Exploração: o fácil acesso ao computador pode encorajar no trabalhador a exploração de várias idéias globais e pessoais.

e) **Aprendizagem:** os computadores estão ainda em estágio inicial no auxílio ao aprendizado. Eles têm sua importância na motivação do estudo pela utilização de novas técnicas.

f) **Entretenimento:** o computador pode ser utilizado como forma de lazer e ter aplicações de esporte e entretenimento.

g) **Cooperação:** o computador está servindo como fonte de comunicação entre as pessoas através da utilização de redes. Sua utilização facilita o planejamento do correio eletrônico no escritório.

A interação homem-computador além de trazer muitos benefícios ao indivíduo também trouxe a uma série de descontentamentos, aumentando os problemas pessoais, organizacionais, políticos e sociais. Várias pessoas sentem medo na manipulação do computador e tornam-se ansiosas no contato com ele.

Frustração e ansiedade são uma parte da vida diária dos muitos usuários de software. Eles se esforçam para aprender a comandar a linguagem ou menus de seleção, estas que deveriam existir para socorrê-los na execução de seu trabalho.

Algumas pessoas sofrem de distúrbios com a utilização de computadores, como horror do terminal, neurose do trabalho informático ou morrem de medo de o utilizarem.

Esses males da doença da informática estão se desenvolvendo muito, a medida que mais e mais empresas se informatizam sem um acompanhamento psicológico e ergonômico.

O ergonômista tem a função e a responsabilidade de alertar os usuários dos perigos que eles correm no exercício do trabalho, e dar soluções aos problemas existentes.

SHNEIDERMAN (1986) apontou os dez principais problemas psíquico que podem surgir nos indivíduos que utilizam computadores:

1º - **ansiedade** : muitas pessoas evitam o computador por ansiedade, eles sofrem o chamado "impacto do computador", "terror



do terminal" ou "neurose da tela". Suas angústias incluem o medo do esmagamento da máquina, preocupação da perda total do controle do computador, receiam o sentimento de incapacidade ou o interesse pelo novo. Estas ansiedades existem e só são superadas quando ocorrem experiências positivas.

2º - alienação : como as pessoas gastam mais tempo utilizando computadores, elas tornam-se menos ligadas aos outros. O grupo de usuários de computadores em média são mais introvertidos e na medida que aumentam o período de uso do computador conseqüentemente elevam seu grau de isolamento.

3º - minoria informatizada : muitos utopistas acreditavam que os computadores eliminariam as diferenças entre ricos e pobres ou corrigiriam as injustiças sociais, mas já existe uma grande disparidade na distribuição da educação computacional, pela aquisição monetária. A escola particular tem mais probabilidades de ter facilidades com o computador que as escolas públicas.

Os recursos de acesso a informação estão também desproporcionalmente nas mãos de ricos e pobres.

As vantagens e desvantagens de ricos e pobres respectivamente continuam com a entrada do computador nas escolas.

4º - impotência : grandes organizações podem tornar-se impessoais com o uso das novas tecnologias. Os empregados ficam frustrados pelo difícil tratamento pessoal e falta de atenção. Eles viram-se contra a organização, conflituam-se com os demais funcionários, ou limitam a sua capacidade individual. Sistemas interativos de computadores podem ser usados para melhorar o impacto dos indivíduos ou produzir tratamento especial, mas isto depende dos engenheiros de sistemas e administradores complacentes.

5º - complexo rápido e desorientador : Os impostos, a saúde e o desenvolvimento de regulamento de seguro para burocracias computadorizadas são tão complexos e com tantas mudanças,

que elas são extremamente difíceis para indivíduos manter e fazer escolhas. A capacidade dos usuários de computadores é muitas vezes oprimida pela corrente dos pacotes de software, cada um com suas características e opiniões. A presença do computador e outras tecnologias podem às vezes desencaminhar os administradores na sua criação.

6º - fragilidade organizacional : as organizações estão tendenciosas a dependerem do complexo tecnológico; Elas podem tornar-se mais frágeis, pois se a tecnologia falhar muitos acidentes podem (ar<:r~!rEste pod@ir) propagar-se rapidamente e barar o trabalho de muitas pessoas.

7º - invasão da privacidade : a liberdade de informações é uma ameaça preocupante, porque o poderoso sistema concentra dados da vida do indivíduo e torna possível violar a privacidade de muitas pessoas fácil e rapidamente.

8º - desempregados e demitidos : com a difusão da automação, a produtividade e totalidade de empregados deve aumentar na maioria das empresas que remanejem seus funcionários. A automação pode também eliminar certos trabalhos ou desvalorizá-los. Estes trabalhadores, cuja tarefa pode ser substituída pelo computador, não têm possibilidades futuras fora da empresa na qual já exercem uma função, eles devem ser reaproveitados e treinados no exercício de uma nova função para evitar o desemprego.

9º - falta do profissional responsável : algumas organizações imprudentes podem responder impessoalmente e renegar responsabilidade de certas falhas ou danos. As organizações que detêm tecnologia e a comercializam à outras empresas podem valer-se do desconhecimento técnico dos mesmos e trapacearem. é extremamente necessário um profissional responsável e conhecedor de tecnologia onde esta será aplicada, evitando assim problemas maiores.

10º - deterioração da imagem da pessoa : os "terminais

inteligentes", "máquinas espertas" e "sistemas especialistas" têm assumido as habilidades humanas. Estas frases distorcidas geram ansiedade sobre o computador e debilitam a imagem do ser humano e suas habilidades. Alguns psicólogos sugerem que somos pior do que as máquinas. Alguns estudiosos em inteligência artificial acreditam que as habilidades humanas podem ser automatizadas.

A vida psíquica do homem é influenciada por sua atividade profissional, nas suas atitudes, pensamentos e sentimentos.

A maioria dos profissionais de informática perde a autonomia, criatividade e flexibilidade e se alienam, pois não há relacionamento e cooperação no trabalho.

O computador desloca o homem (adulto ou criança) no meio social, pois requer muita concentração e é fascinante a quem o manipula, criando uma situação de autismo em relação ao mundo e ao tempo.

Além destas incompatibilidades há uma resistência ao uso do microcomputador, principalmente na automação de escritórios, originária do medo. Este é formado a partir da troca de funções e aptidões do profissional, que sente seu trabalho desvalorizado e teme a perda do emprego para a máquina, esta que lhe está auxiliando e que futuramente fará a sua função.

Os mais atingidos no processo de automação são os profissionais de elevada qualificação, pois perdem seu profissionalismo e significado do trabalho, sua criatividade é anulada e sentem-se deslocados. A transferência para o sistema eletrônico provoca um estado psíquico gelado em respeito à desqualificação, dependência da máquina, monotonia e repetitividade.

O próprio profissional de informática pode ser excluído pela máquina, pois se este não se atualizar profissionalmente tenderá a perder a função. O "culto" do trabalho informático vem contribuindo com a desvalorização do trabalho do homem e toda

problemática que gira ao seu redor.

O homem passou a "cultuar" o computador, ele espelhou-  
nesta máquina e busca a perfeição de seu funcionamento. Com as  
aplicações da inteligência artificial o homem vê o computador co-  
mo a primeira máquina psicológica.

Os Hackers, programadores e criadores dos computadores  
domésticos, eram pessoas experientes em inteligência artificial e  
construíram "máquinas pensantes" para o novo estilo de vida que  
previam. Eles iniciaram uma nova relação do computador com os ho-  
mens, do indivíduo no trabalho e com a sociedade.

Atualmente o profissional que adquire um computador do-  
méstico procura nele a possibilidade de novos experimentos que  
não são possíveis no ambiente de trabalho.

No futuro a tendência é a utilização de computadores  
domésticos para o trabalho no próprio lar interligado à empresa.  
Esta nova cultura do computador está formando um estilo de vida  
do homem moderno.

Existe uma incompatibilidade entre o homem e a máquina,  
devido ao ritmo da máquina estravizar o homem no trabalho e na  
sua vida. Ela está impondo uma mudança biológica, mental e cultu-  
ral na vida do homem que não faz parte da sua natureza. A ergono-  
mia preocupa-se com estes fatores e procura compatibilizar recur-  
sos e limites para o homem na tentativa de modificar este panora-  
ma.

## V.2 - Relações Homem-Máquina-Homem

Com a automação de escritório houve uma transferência  
do relacionamento da chefia para os subordinados. Eles passaram a  
utilizar o instrumento de trabalho, que neste trabalho é o compu-

tador como controlador de funcionários. Os homens iniciaram um controle de seres humanos e definição de suas tarefas através do computador.

No trabalho informático há duas categorias de empregados emergindo, os que dizem ao computador o que fazer e os que fazem por ele.

Aqui existem dois relacionamentos distintos, o homem que comanda a máquina e o que é comandado por ela, tendo assim último dois tipos de chefia. Mais uma vez nos deparamos com a diferença de status social, onde os ricos e os grandes comandam e ditam regras para os pobres e pequenos, que são totalmente administrados e as vezes esmagados.

Atualmente a tecnologia está atuando entre os homens, e o indivíduo que é subordinado à máquina passa a ter ódio de tecnologia e não de quem a manipula. Os profissionais de sistemas de informação trabalham sob a administração da nova tecnologia, trabalham em grande escala e tem de produzir programas e sistemas de qualidade. Gastam seus dias em frente ao computador, fazendo trabalhos repetitivos e rotinas cuidadosas para serem quase sempre apresentadas em telas sobrecarregadas.

### V.3 - Relações Homem-Organização

O homem pode ter más condições no trabalho, ter problemas de adaptação e aprendizagem das tarefas, mas seu sofrimento é maior quando a relação homem-organização do trabalho está bloqueada ou acabada, quando todas as tentativas de adaptação e aprendizagem do empregado terminarem, sua insatisfação chega ao limite, suas faculdades cedem a exigência física e seu sofrimento torna-se doença.

Se a organização do trabalho e a divisão das tarefas forem rígidas não haverá possibilidade de transformação. É preciso acabar com as contradições entre satisfação e organização do trabalho.

Uma problemática da relação saúde-trabalho é a insatisfação ou inadaptação do conteúdo ergonômico do trabalho, este sendo insatisfatório ou não existindo, causa sofrimento.

Quando a relação homem-organização sofre patologia há uma fadiga, frustração, agressividade e a organização do trabalho entra em crise agindo sobre pressão.

A organização do trabalho atua no sofrimento mental e causa fadiga do empregado pelos principais aspectos: jornadas de trabalho prolongadas, intensificação dos ritmos de produção, pressão autoritária e repressora numa hierarquia rígida e vertical, acúmulo de funções para um mesmo empregado, perda de qualificação, diminuição do controle do trabalhador sobre sua própria atividade, maior percepção de riscos, inexistência ou exiguidade de pausa para descanso durante a jornada de trabalho e da evolução da tecnologia. Este último aspecto "tecnológico/organizacional" sugere um maior controle do trabalho garantindo a exploração da mão-de-obra, fragmentação da tarefa e alienação do trabalhador

"Dentro da sucessão de etapas do desenvolvimento organizacional e tecnológico delineado por Laurell e Márquez, torna-se nitido um contraste: à medida que foram se apurando e fortalecendo os mecanismos de controle sobre os desempenhos do trabalhador, foi decrescendo a possibilidade do próprio trabalhador exercer controle sobre o seu trabalho e sobre sua proteção pessoal durante o mesmo" (SELIGMANN, sd, p. 72).

No trabalho informático há um desgaste físico e mental, que quando evoluído ocasiona perturbações na vida familiar e social.

O indivíduo neste tipo de atividade está sujeito a irritabilidade e transtornos nervosos. Ele não é capaz de relacionar-se com a família devido a elevada carga de problemas psicossomáticos que carrega. Este indivíduo se estressa no trabalho, briga em casa e está sempre sonolento, tenso e mal humorado. Neste caso há um domínio da máquina sobre o homem, que pode ser irreversível. A mente humana é muito complexa, e uma carga de problemas muito graves pode provocar o uso de psicotrópicos, drogas, álcool ou mesmo o autismo.

O homem quando em contato com o computador cria uma série de simbologias neste relacionamento. O computador é tratado como um adolescente quando exerce o papel de aprendiz, de pai quando faz uma verificação, de mãe quando administra o tempo, conduz a organização e dita o que fazer e quando, de criança quando faz um pensamento fantasioso e de objeto bizarro quando não funciona como se deseja. O homem cria uma dependência em relação a suas próteses criadas.

"Sentimentos e fantasias, mediante os quais a empresa é idealizada como "pai bom" ou "verdadeira mãe", são incrementados e explorados, especialmente naquelas empresas que sempre cultivaram formas suavizadoras, paternalistas e assistencialistas de dominação" (SELIGMANN, sd, p. 97).

## CAPÍTULO VI - PROJETAÇÃO DA ERGONOMIA

A ergonomia durante toda sua atividade produtiva passou por três períodos bem distintos. O primeiro está voltado para máquina, o segundo para o homem e o último na interrelação com o ambiente (Figura IV.1).

O primeiro período foi caracterizado pelo estudo da máquina, suas características técnicas e suas possíveis aplicações e rendimentos. Tudo voltava-se para máquina, o homem era o seu reflexo a máquina era a única protagonista e o indivíduo era apenas mencionado no processo. Neste momento o enfoque do trabalho era a produtividade, prestação e meio de sobrevivência. A psicologia descrevia que para o trabalhador desempenhar certo tipo de trabalho eram necessárias características próprias.

O segundo momento foi centralizado no homem, preocupava-se em adaptar a máquina ao homem. Eram analisados os aspectos psico-físicos do indivíduo e tecnológicos para a projeção da máquina. Fazia-se também um estudo detalhado do posto de trabalho. O estudo do homem era concentrado no uso da antropometria. A psicologia era direcionada aos aspectos da psicologia aplicada, baseando-se na teoria da percepção, estímulo-resposta e psicologia de gestalt (Anexo B).

O último período é caracterizado pela interrelação do ambiente de trabalho e o ambiente social externo, definido como ergonomia psicossocial. Analisa os aspectos de três grandes ramos de aplicação que são: a ergonomia de informação, de sistemas e heurística.

A Ergonomia de Informação visa principalmente a projeção dos dispositivos de comando pela sinalização e controle. São as respostas rápidas fornecidas ao homem pela máquina no pro-



cesso de interação entre os mesmos, e chamado "input-output".

- A Ergonomia de Sistemas faz um estudo isolado e artificial dos postos de trabalho de uma grande organização e fornece as informações da estrutura e funcionamento deste sistema, executa a comunicação e integração entre homem-máquina-sistema e conhece todo o mecanismo da organização.

- A Ergonomia Heurística abandona a visão parcelada dos postos de trabalho e faz uma projeção global e participativa da organização, não avalia puramente a inter-relação homem-máquina, mas do sistema-organização. Aqui executa-se a ergonomia de concepção, a planificação e projeção que sai do laboratório para a organização. A projeção ergonômica depende da participação dos trabalhadores, interdisciplinaridade e globalidade.

O próprio funcionário da empresa deve participar do processo ergonômico para que possa gerir seu próprio futuro, sair do tradicional papel de objeto passivo e sensibilizar-se da importância de mudanças.

A Ergonomia respeta a totalidade das atividades do usuário e tem por objetivo melhorar a sua "interatividade" no sistema social.

O ambiente informatizado deve permitir ao usuário uma maneira natural de efetuar suas tarefas, compreender e executar a interação com a máquina estabilizando-se com ela. O ergonômista atribui ao usuário e cada vez menos ao engenheiro de sistemas a escolha da informação na interface com o computador, tornando seu trabalho mais motivante.

Todas disciplinas devem ter igual participação do projeto ergonômico, caso contrário poderá ocasionar problemas no resultado final.

Outra característica fundamental é a globalidade, que entende-se pelo empenho para considerar toda carga de trabalho oferecida ao trabalhador e não restringir a liberdade operativa e

a iniciativa.

DIMENSÃO	1º PERÍODO	2º PERÍODO	3º PERÍODO
Significado do trabalho	meio de viver	satisfação e segurança	integração social
Objetivo do intervento ergonômico	empresa administrativa	homem	sociedade
Campo de intervenção predominante	máquina	homem	organização
Objetivo principal	preencher a crescente diferença entre homem e máquina	antropometria, psicofisiologia, adaptação da máquina ao ser	participação intervento psicossocial
Projetação	instrumento do ambiente adaptado ao homem	da carga de trabalho (tempo, quantidade, ...)	organização, diagnosticar o clima
Tipo de ergonomia	de informação	de correção	de concepção
Instrumento psicológico	testar atitude valorização do trabalho e do cargo	experimentação de laboratório estímulo-reação percepção e gestalt	técnicas de grupo

Figura VI.1 - Nível da Evolução Histórica da Ergonomia  
 Fonte: ZORZI, 1981. p 17.

### VI.1 - Limites Ergonômicos

Existem quatro tipos de limites ergonômicos: o político e institucional, os custos, os limites legais e sociais e os ligados as características ergonômicas.

O primeiro limite, chamado político e institucional, é

a diferença entre os objetivos dos ergonomistas e os da organização no que se refere a produção e saúde. Neste ponto há a interferência dos movimentos sindicais.

O limite de custo está acima da valorização do trabalho. Os custos diretos são o próprio dinheiro a ser gasto, absenteísmo, doenças profissionais, invalidez permanente, alienação, desatenção no trabalho, interferência nas atividades extra-trabalho.

Os limites legais e sociais devem controlar as aplicações das normas, a prevenção de infortúnios e doenças profissionais. Promovem pesquisas e elaborações para atuação de todos na tutelação da própria saúde e integridade física. Atualmente os sindicatos conquistam estas normas junto ao governo.

Os últimos limites ligados às características da ergonomia referem-se as características fundamentais de intervenção, isto é, da participação dos trabalhadores, da interdisciplinidade e globalidade. Estas características serão descritas abaixo.

A participação dos trabalhadores para a organização só é válida e construtiva se interessa à concepção global através da força da organização do trabalho, do sindicato e do próprio grupo social. Pode-se dizer que o trabalhador não participa da projeção tecnológica do seu trabalho, se ele não estiver inserido na projeção social.

Os limites de interdisciplinidade estão na dificuldade de trabalhar-se com diferentes disciplinas, técnicas e experimentais ao mesmo tempo.

O limite da globalidade está na própria evolução da ergonomia, na passagem da ergonomia de correção para a de concepção.

Os sindicatos têm um papel importantíssimo na escolha dos objetos do trabalho. A ergonomia e o sindicato caminham juntos por motivos semelhantes. Eles reestruturam os postos de trabalho, melhorando o ambiente e segurança do trabalho. A ergonomia é mediadora nas relações entre os homens e o trabalho e o sindicato favorece os assuntos referentes ao trabalho.

"A primeira forma de organização dos trabalhadores em Processamento de Dados - PD, deu-se em 1977, pela criação das Associações dos Profissionais de Processamento de Dados - APPDs, entidade civil sem vínculo com o Ministério do Trabalho. A luta pela reinvidicação das profissões de PD surgiu juntamente com a criação das APPDs. Em 1979 as APPDs solicitaram ao Ministério do Trabalho a criação do sindicato para a categoria dos PDs. Somente em 1984 o Ministério do Trabalho publicou a Portaria 3.135, enquadrando um sindicato diferenciado para PPDs - Profissionais de Processamento de Dados" (ROCHA, 1989).

O sindicato atua na prevenção dos acidentes e das doenças ocupacionais, reclamando as fiscalizações e as penalizações das empresas faltosas.

"Acompanha a atuação da Delegacia Regional do Trabalho - DRT, Instituto Nacional de Assistência Médica e Previdência Social - INAMPS, Instituto Nacional de Previdência Social - INPS, Instituto de Administração da Previdência e Assistência Social - IAPAS, Fundacentro e de outras" (MACIAL, 1987).

Ele também "orienta e defende os associados, identificando e combatendo os problemas e dificuldades existentes, na busca de condições de trabalho dignas e saudáveis; trabalha pela constituição e funcionamento efetivo das Comissões de Saúde nas empresas e empenha-se nos dissídios coletivos e estabilidade no emprego" (MACIAL, 1987).

Devido ao rápido crescimento das empresas de processamento de dados e o uso indiscriminado de terminais de vídeo pelas antigas organizações, instalaram-se equipamentos sem um estudo prévio em termos ergonômicos, referentes ao Hardware, Software ou da Organização do Trabalho. Este quadro causou vários danos aos profissionais de informática, principalmente no tangente a saúde e segurança do trabalho.

Atualmente o Ministério do Trabalho criou a Portaria 3.435 em 19 de junho de 1990, alterando a Consolidação das Leis do Trabalho, estabelecendo normas de prevenção de fadiga dos trabalhadores, tempos de exposição no trabalho, segundo critérios ergonômicos. (Anexo A)

### VI.3 -- Intervenção Ergonômica

A intervenção ergonômica inicia-se nos "postos de trabalho" e com os indivíduos concentrados nestes ambientes. Ela reconhece e classifica as exigências deste ambiente e pessoas. Caso haja algum problema, ela sugere modificações para aliviar ou acabar com estes males e determina os custos destas medidas.

Os três pontos centrais quando se executa uma intervenção ergonômica são:

- analisar a situação do sistema produtivo;
- eliminar as fontes de incompatibilidade;
- conhecer e respeitar o padrão sócio-cultural e econômico dos trabalhadores.

Existem alguns parâmetros para a intervenção ergonômica referente a organização, ferramentas, equipamentos, software e ambiente de trabalho. Estes estão divididos em sete e são relacionados a seguir: (MORAES, 1990).

a) **Ambiental** : são os padrões exigidos de temperatura, iluminação, ruído, vibração, radiação que incidem no usuário na utilização do computador. Quando não são observados podem prejudicar o trabalho e o próprio indivíduo.

b) **Consistência** : é a padronização das teclas utilizadas no sistema, das técnicas de programação, prioridade e ordenação de funções a serem manipuladas.

c) **Estrutural** : é o espaço físico e todos os aspectos ambientais que trazem constrangimento ao trabalhador, como iluminação, espaço, etc...

d) **Funcional** : são os códigos utilizados, a quantidade de informações que o sistema apresenta, visibilidade, legibilidade, compreensibilidade e segurança na manipulação do sistema e apresentação nas telas de vídeo. Seria a apresentação do próprio software.

e) **Interface** : é o arranjo físico dos móveis e equipamentos, as dimensões e alcances dos mesmos.

f) **Operacional** : são o ritmo, repetitividade, precisão e autonomia do sistema.

g) **Organizacional** : são a jornada de trabalho e turnos, a seleção e treinamento dos funcionários, o parcelamento das tarefas, a forma de controle e distribuição do quadro funcional no ambiente de trabalho.

A intervenção ergonômica estabelece um relacionamento entre homem, máquina e o ambiente (Figura VI.2), como já visto neste estudo. Se o relacionamento destas variáveis for definido com clareza pelo ergonomista, estará determinado o objetivo do projeto a se trabalhar. A seguir tem-se uma tabela com as variáveis mais frequentes utilizadas em pesquisa na área de ergonomia (ILDA, 1990, p. 42)

HOMEM	MÁQUINA	AMBIENTE	SISTEMA
ANTROPOMETRIA	NÍVEL	FÍSICO	POSTO DE
Dimensões do	TECNOLÓGICO	Temperatura	TRABALHO
corpo	Processamento	Umidade do ar	Postura
Alcance dos	Feedback	Velocidade do	Movimentos
movimentos	Decisões	vento	Informações
Forças		Iluminação	
musculares	DIMENSÕES	Ruídos	PRODUÇÃO
	Volumes	Vibrações	Quantidade
ÍNDICES	Formas; Pesos	Acelerações	Qualidade
FISIOLÓGICOS	Distâncias		Produtividade
Consumo de	Ângulos; Áreas	PSICO-SOCIAL	Regularidade
oxigênio		Monotonia	
Temperatura	DISPLAYS	Motivação	CONFIABILIDADE
corporal	Visuais:	Liderança	Frequência de
Ritmo cardíaco	Indicadores		erro
Resistência	contadores	ORGANIZAÇÃO	Tempo de
da pele	luzes	DO TRABALHO	funcionamento
Composição do	Auditivos:	Horários	
sangue	fala; ruídos	Turnos	
Quantidade de	Táteis:	Treinamento	
suor	estático	Supervisão	
Eletro-	dinâmico	Distribuição	
miografia		de tarefas	
Controle motor	CONTROLES		
	Manuais		
PERCEPÇÕES	Pedais		
Visão	Tronco		
Audição	Compatibili-		
Cinestesia	dade		
Tato			
Aceleração	ARRANJOS		
Posições do	Posições de		
corpo	displays e		
	controles		
DESEMPENHO			
Tempo; Erros			
Acertos;			
Velocidade			
ACIDENTE			
Frequência	Figura VI.2 - Variáveis frequentemente		
	utilizadas em pesquisa na		
Gravidade	Fonte: Ilda, 1990, p.42.		
SUBJETIVOS			
Conforto			
Segurança			
Fadiga			

## CAPÍTULO VII - ERGONOMIA DO SOFTWARE

A ergonomia foi introduzida lentamente na concepção dos softwares pela simples questão de sua evolução ter ocorrido mais lentamente do que das novas tecnologias, e quanto mais inovações acontecerem, mais problemas surgirão. Ela está crescendo no ambiente informático pelo apoio de algumas empresas que se preocupam com o usuário e em fazer sistemas ótimos.

A ergonomia ainda não prevê um método para lidar com os softwares, ela ainda não está integrada no desenvolvimento dos projetos, apenas induz a um processo de trabalho, que será descrito no desenvolver desse estudo.

O usuário trabalha com dificuldade devido a existência de pequenos inconvenientes na programação do software, como: falta de previsão de telas de ajuda, de proteção das teclas, de abandono do sistema, menus confusos e outros. Existem vários sistemas com diálogos mal elaborados, mensagens não significativas, procedimentos de instalação complexos e a inexistência de análise no desenvolvimento do próprio software.

As aplicações do software não são homogêneas. Um software é composto por diversos programas, desenhos, modos de diálogo e este conjunto de aplicações não é homogêneo. Essa falta de coerência é frequentemente maior nas situações de trabalho que necessitam a utilização de diversos softwares.

As empresas deveriam ter uma preocupação maior com o usuário e na sua adaptação com o software, pois ganhariam com isto. O usuário, quando sente-se confortável com o software, utiliza-o mais facilmente acarretando, assim, um aumento de produtividade e eficácia, e diminuição dos custos materiais.

O software aplicativo deve se adaptar às característi-



cas dos usuários, às exigências da tarefa e ao contexto de utilização e não o contrário.

O ser humano tem uma diversidade extraordinária de personalidades, habilidades, experiências, estilos de trabalho e motivações. O ergonomista tem de pensar em vários homens quando auxilia na confecção do software.

A concepção do software deve prever um acesso global à todas as situações de trabalho, pela importância que elas tem em um projeto informático e suas inter-relações. Quatro aspectos são bastante importantes:

1º - a demanda e as qualificações: análise das populações como categoria, função, experiência, prevê reconversões, modificações de repartição de pessoal e formações complementares necessárias;

2º - a organização e o conteúdo do trabalho: determina o nível de centralização das informações, conteúdo do trabalho, qualificações e definição das funções de acordo com o cargo;

3º - as condições materiais e as circunstâncias de envolvimento: faz uma análise das possibilidades da organização, da introdução da nova tecnologia, renovação ou ampliação; e além disso prevê a distribuição de tarefas.

4º - as relações no ambiente de trabalho: verifica como se dá a tramitação de documentos e quem as executa.

Cada um destes componentes deve ser estudado separadamente e em momentos diferentes no desenvolvimento do projeto.

Quando um software desenvolvido está perfeito para os diversos usuários, seu grau de competência e clareza é um sucesso, e a concentração no trabalho e satisfação é plena. Cria um ambiente no qual as tarefas são realizadas quase sem esforço e isto requer uma grande divisão de trabalho para o engerheico de software.

A funcionalidade é o primeiro passo para que as tarefas

e subtarefas sejam realizadas. Faz-se alocações a diferentes funções dentro de um software em relação às teclas de menus, mnemônicos e comandos. O segundo passo é a garantia de softwares seguros e o último é para projetar cuidadosamente o software dentro do orçamento.

Excessiva funcionalidade é perigosa, pois causa sérios erros devido as implementações complexas e desordenadas, manutenção, aprendizagem e dificuldade de utilização. Uma medida muito adotada é a compatibilização entre softwares que o mesmo usuário trabalha.

As insignificantes mudanças de um software para outro podem incomodar o usuário e fazê-lo provocar vários erros. Os formatos incompatíveis, hardware e versões distintas de softwares causam frustração e demora.

A arquitetura de software deve garantir a segurança, alto aproveitamento, facilidade de manutenção e correta execução. Se o software não está funcionando ou produzindo erros, então ele não é interessante como uma boa interface. A privacidade, segurança e integridade de informações deve ser assegurada. A proteção deve prever os acessos indesejáveis, descuido na destruição de arquivos ou alterações maldosas.

O projeto do software deve ser elaborado dentro do prazo e orçamento estipulado para não causar desconforto político entre organizações e esmagamento de forças potenciais. Um projeto pode afetar vários outros, mesmo que sejam independentes. O ser humano que trabalha sobre pressão, quer referente a tempo ou valor, r'@c/Li i=> ii potenc i.Li. do+ c/esenVQ lvi[fielh:

Se a escolha for adequada funcionalmente, a confiabilidade estiver assegurada e o planejamento for perfeito, então o software estará completo para ser testado.

A melhor maneira de analisar o usuário seria aplicando os conhecimentos de ergonomia de equipamentos e produtos.

## VII.1 - Atividades do Ergonomista de Software

O ergonomista faz vários tipos de análise do usuário e de tudo que se relaciona com seu trabalho para poder identificar todos os problemas e soluções dos mesmos.

Para realizar uma análise preliminar da tarefa, ele precisa coletar os elementos referentes à organização do trabalho, inter-relação entre serviços, características dos processos e procurar precisar tudo sobre o seu conteúdo, objetivos a atender, principais dificuldades, procedimentos e regras de funcionamento. Para efetuar esta análise, ele necessita de diálogos com a hierarquia e com futuros usuários. Estes entendimentos levam a uma descrição da tarefa e das indicações para preparar as observações da atividade, situações críticas e principais dificuldades.

As definições das tarefas partem da hierarquia do pessoal da documentação e do usuário final.

O ergonomista deve manter estreitas relações de trabalho com engenheiro de sistemas, e não atuar de forma isolada. Deve basear-se nas especificações técnicas e elementos obtidos pelo contato direto com o engenheiro de sistemas e não sobre as especificações funcionais. Deve integrar-se também com todas as disciplinas que fazem parte do projeto.

O primeiro passo da tarefa é a análise da atividade e sub-tarefas. Ao ergonomista interessam as sub-tarefas "re-utilização de documentos existentes" e contatos diretos com o conceitor do software para analisar o tipo de informação investigada para elaboração do documento, compreende porque as especificações funcionais não são utilizadas, e propõe a ajuda a concepção. Ele observa as fases do trabalho de redação, uma vez que isto

constitui a sub-tarefa principal que determina os problemas.

O ergonomista realiza uma análise da atividade onde ele tenta compreender como o indivíduo realmente trabalha.

Para isto ele faz observações de desempenho real do trabalho. Estas observações mostram os elementos sobre as informações utilizadas, as operações efetuadas, seu encadeamento, os casos difíceis, os incidentes.

No Brasil, existem poucos ergonomistas trabalhando com software. O engenheiro de sistemas e o analista de centro de informação é que executam esta função, e ainda não estão qualificados para tal.

Atualmente, o engenheiro de sistemas faz o papel do ergonomista, mas apenas coloca-se no lugar do usuário e reflete os seus problemas, ele não avalia os aspectos anteriormente citados.

O engenheiro de sistemas deveria fazer uma análise do software junto ao usuário para não perder seu tempo na manutenção dos softwares já confeccionados. Em média, eles gastam metade do seu tempo na manutenção e não desenvolvem novas aplicações, pois não estão disponíveis.

O trabalho do ergônomo é reconstruir os aspectos da atividade que condicionam o homem, solucionar os problemas, analisar as tarefas para poder construir hipóteses. O ergonomista recolhe todas as verbalizações do usuários, incluindo os erros, esquecimentos e incidentes do trabalho.

Os meios utilizados para as observações são muito variáveis. As observações realizadas serão adaptadas em função das características da situação do trabalho concernido, duração de uma tarefa, número e complexidade dos componentes da situação, elementos críticos postos em evidência pela análise da tarefa, objetivos de estudo

A observação da atividade com verbalização permite ao ergonomista aproximar a representação mental que os usuários fa-

zem de sua tarefa e o modelo estratégico que utilizam.

Este modelo é organizado em função das ações a empreender: é uma representação da realidade que está simplificada e deformada pela acentuação da funcionalidade. Os elementos pertinentes para a tarefa são ampliados e os elementos secundários eventualmente eliminados.

Pela análise da tarefa, o ergonomista pode denunciar as disfunções do software. Através destas observações de atividades, o ergonomista pode colocar em evidência as dificuldades eventuais dos processos atuais e a falta de informações.

Compreendendo aqueles que orientam o usuário, o ergonomista deduz as posições para novos softwares que serão adaptados às necessidades reais do usuário, são os processos, informações e ajudas necessárias para executar a tarefa.

O ergonomista recolhe também os erros e incidentes que podem se produzir durante as observações, as condições de sua produção e a maneira pela qual a pessoa resolve o problema.

Será feita em seguida uma análise dos elementos recolhidos. Ele formaliza as descrições de tarefas e o desenvolvimento da atividade, ressalta os pontos críticos no funcionamento atual, processos que não se devem reproduzir, ou sobre aquelas em que traz uma ajuda complementar.

As verbalizações dão as indicações sobre os elementos que direcionam a pessoa na planificação de suas sub-tarefas, os processos que simplificam ou automatizam aqueles que reúnem ou ajudam.

O ergonomista analisa os documentos oficiais e oficiais existentes, seu circuito, sua estrutura, seu volume e seu modo de utilização. Procura também as informações defeituosas ou inúteis, o tipo de vocabulário empregado, a significação específica de certos termos para a profissão.

Ele fornece os elementos que aproximam a realidade à

situação de trabalho, e por consequência concebem o software sobre bases mais precisas e mais confiáveis e o tornam mais compatível com o trabalho dos usuários.

Os ergonomistas assinalam que os softwares não são suficientemente construídos de acordo com a lógica dos usuários. Nos métodos informáticos o instrumento utilizado para obter dados concernentes ao usuário é a entrevista. Esta técnica produz uma definição da tarefa prescrita e não uma descrição da atividade real dos futuros usuários. Segundo eles, as informações levadas em conta ainda baseiam-se em dados incompletos e se apóiam em instrumentos pouco correntes. Os erros não são suficientemente analisados, os processos de avaliação consagram em um esforço mais importante para considerar os erros que são passíveis dos usuários cometerem, colocação das proteções, produção das mensagens adequadas, ajuda ao usuário a recuperar uma solução correta.

As transações devem ser freqüentemente testadas e postas em cobrança aos usuários independentemente umas das outras. A avaliação das tarefas e encadeamento de funções não são encaradas em função da estrutura do software, e sim em função das tarefas efetuadas pelos usuários.

Os métodos ergonômicos começaram a ser introduzidos na informática quando houve a necessidade de novas versões destas metodologias: consagrando-se, então, a ergonomia do software.

Valentin e Luongsang afirmam que um estudo ergonômico específico é indispensável para uma aplicação da administração em tempo real concentrando um número importante de usuários, mais ou menos entre 50 a 100, e aconselham a confecção de um protótipo do sistema (VALENTIN, 1987).

Para eles é indispensável:

- fazer observações sistemáticas do trabalho;
- estabelecer as diferenças entre os conhecimentos que o especialista crê em utilizar e aquele que ele utiliza efetiva-

mente;

- fazer um protótipo e teste do sistema;

- centralizar as recomendações ergonômicas no diálogo com o usuário, pois ele é de fato um especialista em sua tarefa.

As aplicações ergonômicas devem ser de fácil compreensão, utilização e memorização, rápidas, confiáveis e positivas ajudando assim, o usuário a resolver suas dificuldades.

A análise de um trabalho já existente é uma maneira correta na concepção de um software, mas não dá garantias totais para o futuro. Além desta análise torna-se indispensável realizar experiências através de um protótipo e testá-lo com os usuários finais.

O diálogo com o usuário é de extrema importância para a análise de suas atividades. A partir deste momento, verificam-se os problemas e segurancas que o usuário tem junto ao sistema.

Os ergonomistas auxiliam a determinar os futuros usuários do software e que instrumentos de trabalho utilizar. Eles ajudam também no aprendizado dos futuros usuários pela análise do trabalho real e definem todas as aplicações futuras do software através das observações do que já existe.

A análise do trabalho divide-se em três fases: a fase de concepção, de prototipagem e de manutenção.

## VII.2 - Estudo do Trabalho do Usuário

A análise do trabalho real do usuário é um método particular utilizado pela ergonomia.

O estudo preliminar do trabalho do usuário centraliza-se em avaliar o seu conhecimento e experiências com o software através do desempenho de suas tarefas, resolução de problemas,

domínio de aplicação e também de sua experiência profissional com softwares equivalentes.

O próximo passo na análise da tarefa é observar o ambiente de trabalho, pelo estudo de documentos oficiais e ofícios da aplicação de questionários ou entrevista.

Para tornar um Software executável, o usuário precisa reconhecer em milissegundos o que entra de informações para dar início aos comandos sub-sequentes. Ele precisa estar habituado com o equipamento e possuir certas habilidades de comportamento.

O diário "Ergonomics Abstracts" (SHNEIDERMAN, 1980), classifica as habilidades humanas como:

- pequeno limite de memória;
- longo limite de aprendizagem;
- resolução de problemas;
- tomada de decisões;
- atenção e fixação;
- pesquisa e observação;
- tempo de percepção.

Esta última habilidade é afetada pela execução dos fatores motores modificando o despertar e a vigilância, fadiga, carga de percepção mental, conhecimento de resultados, monotonia e cansaço, privação sensorial, privação do sono, ansiedade e medo, isolamento, amadurecimento, drogas e álcool e ritmo cardíaco.

Após o estudo ergonômico do usuário, inicia-se a análise de suas tarefas; que processos ele realmente utiliza no funcionamento do sistema; quais as fases mais críticas, as informações prioritárias, o vocabulário empregado por estes profissionais.

Através da análise do raciocínio do usuário tem-se elementos suficientes de compreensão de como o sistema realmente está sendo executado. A partir deste ponto é possível a construção mais adequada e homogênea do software. O futuro usuário terá sua



formação adaptada ao estudo do produto.

O usuário será instruído a manipular o software antes da fase de teste, e terá de adaptar-se a cada nova versão. Desta forma o usuário estará participando da confecção do software pela interpretação de cada função e das interações entre elas.

No teste de qualquer protótipo é necessário que os documentos para entrada já estejam prontos. Este procedimento é importante também na fase de treinamento do usuário.

Outra questão importante é o ambiente físico, que envolve o lay-out do local de trabalho e a interação sociológica do ser humano.

As múltiplas estações de trabalho numa sala ou escritório podem limitar ou encorajar a integração social, trabalho cooperativo e assistência de problemas. Elas favorecem o trabalho dos supervisores, que têm uma visão total de todo trabalho, executando rapidamente a solução de problemas.

Os grupos de terminais em salas fechadas tem mais privacidade e sossego no seu espaço de trabalho. O ergonômista deve avaliar o tipo de trabalho a ser executado e definir o grau de importância dos ambientes abertos ou fechados (vide capítulo IV.5).

O lay-out do ambiente de trabalho é freqüentemente discutido em termos ergonômicos; levando em conta a antropometria, sociologia, psicologia industrial, procedimentos organizacionais e toda antropologia deve freqüentemente utilizar esta área de introspecção.

### VII.3 - Concepção do Equipamento

A ergonomia de equipamentos foi a primeira a participar

do desenvolvimento das novas tecnologias informatizadas e concentração. A otimização da preservação da eficiência. A direção é feita pelas características das tarefas e atividades do indivíduo e físico.

Em um projeto informático a ergonomia de equipamentos tem por objetivo permitir aos usuários uma melhor adequação.

A Ergonomia intervém no estudo preliminar na elaboração do equipamento analisando o conteúdo do trabalho, a definição das funções, a implementação das interfaces, fazendo testes de maquetes e protótipos; e na manutenção, definindo um auxílio ao usuário.

Uma escolha de parâmetros para desenhos de teclados é uma árdua tarefa, pois as habilidades físicas dos usuários são bastante diversas.

O ergonomista deve levar em conta a média dos usuários, uma fração grande da população, pois alguns indivíduos têm dedos curtos e grossos outros longos e finos, dificultando assim a utilização do teclado.

Os encostos das cadeiras, a intensidade do brilho e o controle do display (exibição) da tela devem permitir ajustes. O ergonomista de equipamentos deve confeccionar o visual ou exibição da tela com um controle de ajustes de saturação, contraste, altura e inclinação.

Medidas físicas estáticas das dimensões humanas são importantíssimas na confecção do hardware e medidas de ação dinâmica como alcance de distâncias, rapidez no aperto dos dedos ou força do equipamento são também necessárias.

O equipamento, denominado hardware, para funcionar depende do software e sofre modificações a partir dele. O hardware sofre transformações na sua utilização de acordo com as especificações assumidas no software.

A interação do homem com o computador dá-se a partir do software, motivo pelo qual é importantíssimo criar-se uma forma

ergonômica de diálogo entre ambos. Pela aplicação ergonômica no diálogo, pode-se melhorar a comunicação homem-computador.

A apresentação das informações, relação de mensagens de erro e ajuda de menus são elementos indispensáveis neste estudo, pois possuem ligação com os resultados da análise do trabalho na concepção das especificações futuras com a aquisição da máquina e suas versões intermediárias.

Para o engenheiro de sistemas a gestão sobre computadores propõe metodologias, mas ele não pode se prender nem completa, nem definitivamente a elas, pois deve prover-se de uma base de reflexão.

#### VII.4 - Concepção do Software

Para se criar um software é necessário que a organização do trabalho seja reorganizada e testada.

O conteúdo do trabalho é o determinante para se saber o tamanho do software, número de tarefas, parâmetros para escolha de desenhos, menus.

Após completada a análise da tarefa, a semântica do objeto e identificação da ação, o engenheiro de sistemas deve escolher um tipo de interação do software para com os usuários.

SHNEIDERMAN (1987) determina oito princípios para elaboração do diálogo ou interação com o usuário através do desenho:

- a) Empenho pela consistência;
- b) Capacidade freqüente dos usuários para utilizar pequenos caminhos, redução no número de interações;
- c) Proposta informativa de feedback;
- d) Diálogos de desenhos para dar fechamento da seqüência de ações que ser o organizadas em gr. p. ci . níci:; meio e

fim;

e) Proposta simples no manuseio dos erros, tentativa de detectar erros compreendendo o mecanismo de manuseio de erros;

f) Fácil permissão para reversão de ações;

g) Suporte interno do local do controle, isto é, o usuário terá surpresas no manejo do software, incapacidade em obter a informação necessária e inabilidade para produzir e agir. Por estes motivos, o usuário necessita de um suporte interno local.

h) Redução do pequeno tempo de carga de memória. A limitação do processo de informação humana em qualquer tempo de memória requer que a execução se mantenha simples, as múltiplas páginas sejam consolidadas, a frequência da movimentação de janelas seja reduzida e o tempo de treinamento seja suficiente para códigos, mnemônicos e sequência de ações.

Abaixo são descritos alguns estilos de interação bastante utilizados com suas vantagens e desvantagens:

- Menu de Seleção
- Forma Substituta
- Linguagem de Comando
- Linguagem Natural
- Toques Funcionais
- Modo Questão / Resposta
- Modos de Designação

#### -VII.4.1 - Menu de Seleção

Conjunto de opções disponíveis, onde estão ordenadas várias tarefas a serem executadas, que serão selecionadas. É uma

forma de apresentação ao usuário das ramificações que ele pode seguir dentro do software, possibilita a identificação da tarefa a ser efetuada e sua execução. Os menus limitam as informações a memorizar. Eles determinam os caminhos do software e propõem maneiras de seleção.

Para um menu ser eficiente deve ser evitado um número excessivo de funções ao usuário e possibilitar o retorno a tarefa executada.

O usuário experiente deve ter opções para saltar certos passos que são essenciais ao leigo.

Um menu não deve exceder o tamanho da tela do computador e não devem existir mais de dez itens.

O sistema de menus é atrativo porque o usuário, através de treinamento e memorização, pode eliminar uma série de comandos. Ele facilita a seleção e indica escolhas para o usuário utilizando apenas uma ou duas teclas. O simples estilo de interação reduz as possibilidades de erros e estrutura a tarefa para guiar os usuários novos e intermitentes.

O menu de seleção pode ser frequentemente contrastado com linguagens de comando, mas as distinções são algumas vezes obscurecidas.

Os menus podem ser compostos de título, frase de itens, lay-out gráfico e desenhos.

#### vantagens

#### desvantagens

- |  |   |
|--|---|
| - permite uso do diálogo e gerenciamento de ferramentas;     | - requer rapidez da taxa de exibição;   |
| - simplifica a aprendizagem;                                 | - perigo de muitos menus;   |
| - facilita a crítica e sintaxe, torna simples as alterações; | - pode reduzir frequência de usuários pela demora;  |
| - estruturas de decidir fazendo;                             | - consome espaço da tela;   |
| - fácil suporte de manipulação;                              | - usuário lê a lista de itens seleciona a tarefa mais apropriada, aplica a sintaxe para indicar sua seleção, confirma escolha, indica |
| - limitam as informações à memorizar;                        |   |

- diminui as possibilidades de erro.
- ação e observa o efeito. Torna-se bastante cansativo e monótono.
- quando a entrada de dados é requerida, o menu de seleção usualmente começa embaraçar a forma do desenho.

#### VII.4.2 - Forma Substituta

É uma estrutura apropriada quando o menu de seleção começa a confundir o usuário. Este estilo de interação é mais apropriado ao usuário já instruído quer ele seja frequente ou periódico.

Os usuários vêem a exibição dos campos relacionados, movem o cursor e entram com os dados.

##### vantagens

- simplificar a entrada dos dados;
- requer um treinamento modesto;
- assistência é conveniente;
- permite uso de formas de geração de ferramentas.

##### desvantagens

- consome o espaço da tela.

#### VII.4.3 -- Linguagem de Comando

São abreviações e codificações utilizadas pelos usuários experientes. As abreviações dependem da amplitude do vocabulário em questão. É necessário um mínimo de distinção entre termos. Cada abreviação deve ser única. Elas não devem ser utiliza-

das para as mensagens gerais pelo engenheiro de sistemas e lidas pelo usuário.

Os usuários codificam mais facilmente se as abreviações forem construídas a partir de uma regra. As linguagens de comando são construídas de acordo com as regras de consistência e facilitam a memória e rápida execução de usuários frequentes.

A tendência usual para construir as abreviações são: contrair as palavras curtas ou de pouco uso e truncar as palavras longas ou correntes. Nos termos compostos de várias palavras é preferível guardar a primeira letra de cada palavra.

A codificação utilizando a técnica de truncamento é a melhor de todas as outras formas de abreviação.

Para usuários frequentes, linguagens de comando produzem um forte sentimento de controle e iniciativa. Os usuários aprendem a sintaxe e podem expressar rápida e frequentemente possibilidades complexas que anteriormente tinham de ler e se distraíam.

Seria interessante que as linguagens de comando utilizassem mnemônicos retirados da linguagem nativa dos usuários, assim amenizando a barreira que é o uso dos computadores e os argumentos necessários ao processamento da operação.

A linguagem de comando pode ser atrativa quando o uso frequente de um sistema é antecipado, os usuários são capacitados a dominarem as tarefas e o computador, formato de tela, tempo de resposta e as regras de exibição são lentas e numerosas funções que podem ser combinadas em caminhos diversos.

Os usuários teriam que aprender a semântica e a sintaxe. Eles poderiam iniciar a linguagem melhor que responder, envolvendo rapidamente ações específicas de vários objetos e opções.

Ergonomistas poderiam iniciar uma análise cuidadosa de tarefas para determinar que funções seriam providenciadas, que

estratégias hierárquicas seriam adotadas e a facilidade de aprender estruturas apropriadas, resolver problemas além de tempo de retenção humana.

O planejamento de comandos numa simples folha de papel mostra a estrutura para o ergonômista e para o aprendiz. Especificações de nomes sugestivos ajudam o aprendizado e a memória.

Estratégias inovadas, tais como menus de comando, podem ser efetivas se a resposta rápida para ação da tela for suprida.

Interação em linguagem natural pode ser implementada, mas estas vantagens para aplicações comuns ainda estão sendo demonstradas.

#### Linguagem de Comando (continuação)

##### vantagens

- flexibilidade;
- requer o comando e iniciativa do usuário;
- maior participação dos usuários experientes, menos impaciência em lidar c/ o software;
- rapidez na obtenção de informações e realização de operações;

##### desvantagens

- maior possibilidade de erros do software e usuários;
- requer treinamento substancial e memorização;
- o desejo que computadores respondam exatamente sentenças de linguagem natural;
- é uma linguagem de difícil manipulação para iniciantes;
- exige forte documentação;

#### VII.4.4 - Linguagem Natural.

Deve ser definida como operação de computadores para pessoas usando uma linguagem natural familiar para dar instruções, como o inglês. Eles não tem que aprender uma sintaxe de comando nem seleção de menus. Seria a formulação de questões claras, precisas e não ambíguas. Um compromisso entre precisão e familiaridade poderá ser obtido na escolha das palavras de linguagem natural pouco utilizadas, mas reconhecíveis por todos usuários.



- As regras de especificação: a forma de especificação mais utilizada é dar um qualitativo geral seguindo algumas características específicas. Por exemplo: Rio de Janeiro, importante cidade do Brasil, conhecida pelo Cristo Redentor, Corcovado. Outra forma menos utilizada é de dar uma lista de exemplos característicos, como uma listagem de tipos de motos ou carros.

- Linguagem Operativa: nos diálogos de consultores experientes a linguagem natural é cansativa pelo fato de que os interlocutores não possuem os mesmos conhecimentos. Em revanche um diálogo entre experientes, os interlocutores possuem conhecimentos comuns relativos a tarefa, eles constituem então uma sub-linguagem especializada restrita e deformada pela relação à linguagem natural mais adaptada a tarefa.

A linguagem operativa é modelada pela atividade. Seu vocabulário é reduzido e possui palavras desconhecidas na gramática corrente. Uma palavra pode ter sentidos específicos em cada linguagem operativa.

Um problema muito encontrado na linguagem natural é a forma de interação com o computador. Este modelo é apropriado para a interação homem-homem. Outras dificuldades são: falta de habilidade pelo grande número de usuários para uma variedade extensa de tarefas, o sistema assume que o usuário é inteligente e domina a tarefa.

### Linguagem Natural (continuação)

#### vantagens

- é fácil e simples ao usuário devido a linguagem cotidiana;
- ajuda a aprender a sintaxe.

#### desvantagens

- requer diálogos claros na linguagem do usuário;
- requer mais conhecimentos;
- desenvolvimento de rotinas mais complexo;
- incapacidade de prognosticar;

- difícil de implementar.

#### VII.4.5 - Toques Funcionais

Eles permitem simplificar o acesso de funções frequentes à tarefa de forma mais direta, simples e imediata. São interessantes para as funções frequentes, comuns a diversas tarefas, permanentes sobre o conjunto do engenheiro de sistemas, ou para dar uma resposta rápida.

O número de toques funcionais deve ser pequeno por motivo de memorização. É necessário limitar o número de funções associadas a um mesmo toque e respeitar assim o princípio de homogeneidade.

O conjunto de toques não pode ser danoso ao sistema, deve-se evitar o acesso a teclas perigosas e protegê-las de possíveis erros do usuário.

##### vantagens

- simples de utilizar, rápido e direto nas respostas.

##### desvantagens

- perigo de haver muitas teclas para decorar;
- facilidade de erros pelos usuários.

#### VII.4.6 - Modo Questão / Resposta

Este tipo de diálogo é interessante para as informações que não são facilmente codificáveis. Fornece, se possível, um exemplo de sintaxe correta e de conteúdo apropriado, respeita a lógica e vigia o vocabulário utilizado.

O modo questão / resposta permite redigir as questões com mais precisão. Ele autoriza mais facilmente as respostas facultativas. As respostas são controladas sucessiva e gradativamente; o encadeamento das questões pode ser adaptado em função das respostas precedentes.

A interação deve ser "rápida o suficiente" que aqueles que a utilizam não sintam que estão "esperando".

#### vantagens

- utiliza o vocabulário do usuário;
- interação rápida.

#### desvantagens

- programação trabalhosa.

### VII.4.7 - Modos de Designação

Ajudam as ações do usuário a se tornarem mais simples, rápidas e confiáveis. Trabalha com tarefa principal e sub-tarefas familiares ao usuário.

Os modos de interação do homem com o computador, para haver um diálogo, dependem da utilização do teclado, mouse ou lápis luminoso. Pela utilização do mouse, as demoras de posicionamento são mais curtas e a taxa de erro é mais baixa.

#### vantagens

- visualizar concepção de tarefas;
- facilidade para aprender;
- aumento da satisfação do domínio;
- erros podem ser evitados;

#### desvantagens

- deve ser forte para programar;
- deve requerer exposição de gráficos e sinalização de projetos.

- encorajar exploração.

O software a ser confeccionado deve ter uma ótima interação com o usuário, apresentar características como homogeneidade entre os menus, telas, desenho de documentos, comandos, mensagens, enfim, entre todos seus componentes. Deve também ser flexível ao indivíduo de acordo com sua experiência, proporcionando adiantamento de tarefas, e de acordo com seu nível intelectual, explicando cada etapa quando necessário.

O usuário deve ter a possibilidade de enriquecer seus conhecimentos à medida em que conhece melhor o software. A memorização do software deve ser limitada.

O software deve ter proteção quanto aos erros do usuário, utilizando de técnicas de confirmação, mensagens de erros e ajudas.

As regras e receitas mesmo ergonômicas, não podem corrigir as incapacidades dos métodos de análise. Diz-se, por exemplo, que os menus são convenientes quando o número de comandos é elevado para os usuários pouco familiarizados com o sistema.

Isto está diretamente aplicado na concepção de um menu, mas o conteúdo do menu não está definido por igual para responder precisamente. Torna-se necessário conhecer totalmente o trabalho em questão

## VII.5 - Técnicas de Apresentação

A apresentação do software ao usuário dá-se através da forma de entrada, desenhos de telas e listas de saída.

Cada software pode utilizar cores, letras, formatos distintos. Aqui são descritas técnicas usuais de apresentação do software.

### VII.5.1 - Cores Utilizadas no Vídeo

As cores mais utilizadas pelo ergonomista na confecção de software são os tons de verde e cinza. Quando forem utilizadas cores distintas da padrão, deve haver uma homogeneidade na mudança de telas e não se deve utilizar mais de 4 (quatro) cores na mesma tela. Uma estratégia apropriada seria mostrar todos os itens do menu com uma cor, o título de outra, as instruções com uma terceira cor e as mensagens de erro de uma quarta cor.

As cores podem ser reconhecidas pelo seu poder visual como se fosse um código. Pode-se elaborar um paralelo entre a tarefa do usuário e a cor.

O desenho de telas utilizando cores é atrativo para o usuário e pode muitas vezes melhorar a execução de tarefas, mas o perigo do mau uso é alto.

Num software as cores são importantes para chamar a atenção de detalhes ou melhorar a resolução. Elas podem também confundir ou dificultar a leitura se forem demasiadas.

O ergonomista deve ter o máximo cuidado em evitar duas cores primárias juntas na mesma tela, ou cores opostas do disco de cores, pois pode causar uma dificuldade de absorção de informações por parte do usuário.

As cores podem suavizar ou agredir os olhos. Acentuam uma exibição interessante, facilitam a discriminação no complexo display de telas, causam maior percepção no caso de um aviso ou advertência e evocam excitação, medo ou raiva.

A exibição policromática pode ser também mais cara, cansativa, menos confiável e mais ampla que as exibições monocromáticas.

O display de cores é um recurso muito utilizado e redutor de custos. Há benefícios indubitáveis no aumento da satisfação dos usuários, mas existe um perigo real no abuso das cores.

#### VII.5.2 - Técnica de Vídeo Reverso

É uma técnica que acentua uma letra ou palavra utilizando caracteres de cor escura em um fundo de cor clara, possibilitando um grande contraste em forma de brilho. Pode apresentar-se parada na tela ou piscando. Ela tem por função atrair a atenção do usuário, mas não deve ser muito utilizada pois é fatigante.

#### VII.5.3 - Formatos e Letras

A formatação da tela é um recurso muito utilizado pelos engenheiros de sistemas e permite ao usuário uma boa visualização do trabalho a ser feito.

O formato das telas deve ser projetado de maneira que distribua as informações longitudinalmente no vídeo. O texto ou quaisquer informações devem estar bem posicionadas na tela de vídeo e ser acessíveis à leitura. É extremamente necessário projetar da melhor forma possível os espaçamentos, margens e destacar as palavras-chave.

A utilização conjunta das letras maiúsculas e minúsculas permite uma leitura mais rápida e fácil. A distribuição das letras ascendentes e descendentes em uma palavra dão uma forma característica que facilita o reconhecimento da palavra.

#### VII.5.4 - Segmentação da Teia de Vídeo

É a forma como são apresentadas as informações ao usuário, quando estas não cabem somente numa tela, é uma continuação. O corte da tela ou a mudança de página permite distinguir as áreas de trabalho.

As informações devem ser fornecidas sem sobrecarregar a tela, desta forma serão mais facilmente localizadas e repartidas igualmente na tela. As telas devem estar estruturadas e apresentar homogeneidade.

A posição do título, número de páginas, linhas de instrução, tema de cabeçalho e a área de entrada são as variedades da tela.

#### VII.5.5 - Técnica de Múltiplas Janelas

Pequenas telas superpostas, separadas com bordas, são chamadas janelas. Através delas tem-se uma visualização total do caminho ou seqüência do software. O número máximo de janelas, utilizadas numa só tela, para não dificultar a visualização, não deve ultrapassar a quatro. As janelas devem prever recuperação de níveis.

As janelas surgiram devido a um desenvolvimento complexo do uso das telas. Elas começaram a ter campos separados para título, mensagem de erro, instrução, impressão. Elas separam o conteúdo de informações dentro delas para outras informações presentes ao mesmo tempo. Uma janela não é somente uma exibição visual na tela do computador, é um recurso que utiliza de alguns

contornos, realces ou outra maneira para separar informações.

Um problema que pode existir pela manipulação de janelas é a distração do usuário na execução de sua tarefa. Janelas podem ser vantajosas se contiverem informações independentes das tarefas a serem executadas pelo usuário.

A manipulação das janelas é uma atividade relacionada com o domínio do computador e não deve estar relacionada com as tarefas do usuário. A maior vantagem é a melhoria para desenvolver e coordenar o sistema junto aos usuários. As janelas funcionam numa hierarquia semelhante a de árvores, pela raiz e pelas folhas.

#### VII.6 - Garantia das Informações

A análise do trabalho real dos usuários é um método particular utilizado pela ergonomia. Outro importante aspecto é a forma ergonômica de se criar um diálogo entre homem-computador.

A apresentação das informações, relação de mensagens de erro e ajuda de menus são elementos indispensáveis neste estudo, pois possuem ligação com os resultados da análise do trabalho na concepção das especificações futuras com a aquisição da máquina e suas versões intermediárias.

Uma aplicação ergonômica é muito mais que um diálogo. Pode-se conhecer e melhorar a comunicação homem-computador sem pensar conjuntamente em interface, tratamentos e dados.

Os comandos e funções perigosas existentes no software devem ser protegidos, para que o usuário não arrisque perder informações importantes no momento de um erro de manipulação ou qualquer outra falha. Devem haver mensagens de ajuda, ou guias, e de confirmação de tarefa. Torne-se importante a criação de uma



função para correção dos possíveis erros.

Os ergonomistas, na fase de teste, devem prever os possíveis erros ou deslizos que possam ser feitos pelos usuários, e criar mensagens para evitar que estes tenham processos insolúveis. Os erros podem ser evitados quando o usuário compreende a natureza do erro, ou ao contrário, alertado-o a tomar uma posição ou ação e reverter, assim, seu posicionamento.

Para prevenir os possíveis erros, o primeiro passo é o usuário compreender a natureza do erro.

A preparação usual, mensagens de aconselhamento e sistemas de resposta para comandos de software, devem influenciar a percepção do usuário, mas somente a mensagem de erro expressa diagnósticos de advertência que são decisivos.

Os erros ocorrem pela falta de conhecimento, entendimentos incorretos ou deslizos cometidos. O usuário nestes casos fica confuso, sente-se ansioso e desqualificado para o manejo e da sua tarefa.

#### VII.6.1 - Mensagem de Erro

As mensagens devem ser bem escritas em linguagem coloquial do usuário, precisas, generalizadas, compreensíveis, construtivas e positivas. Devem também atender às expectativas do usuário, caso contrário podem ocasionar inquietação.

Mensagens de erro com um tom imperioso de reprovação podem elevar a ansiedade do usuário, criando, desta forma, mais dificuldades para a correção dos erros e aumentando as chances de erros futuros.

Existem alguns desacordos quanto à localização da exibição da mensagem na tela. Algumas escolas discutem que a mensa-

gem deveria localizar-se no ponto do programa onde o problema ocorreu, outras que deve estar no final da tela.

Quando o erro aparece, alguns emitem um som para chamar a atenção do usuário, mas isto é indevido quando no ambiente de trabalho há vários terminais. Os usuários cometem mais erros do que se pode esperar. Uma solução frente a esse problema é reduzir estes erros aperfeiçoando as mensagens de erro e aumentando a produtividade do usuário.

#### VII.6.2 - Documentação do Software

Os elementos utilizáveis para guiar o usuário são a documentação da tela, que fornece respostas claras às suas ações e lhe permite saber o que fez ou o que poderá fazer e onde está; e a documentação escrita que fornece o que faz cada comando e tarefa.

A produção de manuais de mensagens de erro é uma tarefa bastante trabalhosa, deve ser elaborada juntamente com a confecção do software e testada junto com a execução da conclusão das tarefas. Na construção de manuais, os desenhos são recomendados para exemplificar o sistema de mensagens. Essa documentação é muito importante especificamente para novos usuários, mas é benéfico, também, aos especialistas.

O que não pode ocorrer é a construção de uma documentação confusa, que só prejudicará o usuário, principalmente os novatos.

Quando o software identifica as mensagens através de códigos numéricos, eles devem ser anexados em parênteses no fim da mensagem. Estes códigos não devem aparecer como mensagens, pois causam um mistério e servem somente para lembrar o usuário

da insensibilidade do desenhista para com eles, e da sua real necessidade.

Os guias são documentos que podem socorrer o usuário quando há alguma falha na interação com o sistema, q. . seja por má operação ou problemas técnicos.

A criação destes guias oferecem regras cuidadosas por métodos e experiências. Estes explicam a entrada e saída dos formatos, seqüências de comandos e terminologias do projeto.

### VII.6.3 - Tempo de Resposta

As operações efetuadas pelos usuários não devem ser longas, nem o tempo de resposta, pois podem causar insegurança e perda de direção.

Os tempos de resposta variam de acordo com as funções. Se uma espera é superior a 5 segundos é necessário advertir o usuário com uma mensagem. Se a espera for superior a 15 segundos convém reestruturar a tarefa ou permitir ao usuário fazer outra tarefa paralelamente. Os tempos de resposta devem seguir uma estabilidade dentro do software.

O ergonomista não deve permitir que o software possua dupla entrada. Outro ponto importante é a recuperação de tarefas causadas por uma interrupção. Isto deve ocorrer rápida e facilmente.

## CAPÍTULO VIII - METODOLOGIA DA PESQUISA SOBRE SOFTWARE

### VIII.1 - Metodologia Utilizada para Pesquisa

"... nenhuma pesquisa pode começar a não ser que se perceba certa dificuldade numa situação prática ou teórica. É a dificuldade, ou problema, que orienta nossa busca de alguma ordem entre os fatos, em função da qual a dificuldade possa ser afastada" (COHEN, 1934).

Em qualquer pesquisa o primeiro passo é verificar o problema. Isto é feito através do levantamento de dados, que identifica se os resultados da pesquisa podem ser alcançados, e da formulação de hipóteses, que pode sugerir quais as dificuldades que provocaram a pesquisa e podem orientar na busca de fatos para solucionar o problema.

Uma hipótese pode afirmar o que ocorre em determinada situação, acontecimento, caso ou característica em que o problema se encontra.

Neste trabalho é importante estabelecer algumas definições e determinar alguns passos a seguir, pois ajudarão no andamento da pesquisa. Segundo SELTZ (1974), uma pesquisa é elaborada seguindo os seguintes passos:

- 1- Faz-se a formulação do(s) problema(s) tornando-os concretos e explícitos;
- 2- Apresenta-se uma descrição do planejamento do estudo, levando em consideração um levantamento de dados bibliográficos; Neste plano devem constar o objetivo do estudo, o método de pesquisa a ser adotado, um pré-teste da pesquisa, a amostragem, coleta e verificação dos dados e análise dos resultados.

2.1 - O objetivo do estudo: tudo que se pretende fazer ou conhecer; o objetivo pode ser alterado, diminuído ou ampliado durante o desenvolvimento da pesquisa. Ele é a meta principal para iniciar uma pesquisa;

2.2 - O método de pesquisa adotado: é o meio pelo qual faz-se a comunicação entre o pesquisador e o pesquisado para obtenção das informações desejadas. A pesquisa pode ser feita através do processo de observação, entrevista, questionário e outros;

2.3 - O pré-teste: é uma verificação preliminar do método de pesquisa escolhido da tentativa de evitar as diversas compreensões de uma mesma questão. Ele assegura a uniformidade das perguntas e seu significado. As perguntas podem parecer claras e diretas para uns e serem ambíguas e de difícil compreensão a outros;

2.4 - A amostragem: é impossível estudar todos os indivíduos de interesse numa pesquisa, então escolhe-se uma amostragem significativa da população a ser estudada limitando assim o número de participantes. Isto pode ser feito por modelos matemáticos probabilísticos ou não;

2.5 - Coleta e Verificação dos dados: a partir da determinação da amostragem parte-se para a execução da pesquisa propriamente dita. Esta é a etapa mais longa da pesquisa;

2.6 - Análise dos resultados: é feita através da codificação das respostas, de cálculos estatísticos, tabulação e interpretação dos dados.

A pesquisa termina quando os objetivos determinados forem alcançados e pode também dar margem a novas pesquisas.

## \* - VIII.2 - Elaboração da Pesquisa

Foi elaborado um questionário com perguntas sobre a preocupação deste profissional com o usuário, com a organização e com a metodologia que ele está utilizando para confeccionar softwares, já que não existe ainda uma padronizada.

#### VIII.2.1 - Problemas Encontrados

Durante o desenvolvimento deste trabalho foram descritos vários problemas na interação homem-computador:

a) no capítulo III, intitulado problemas causados pela informática, pôde-se identificar a existência de várias falhas no ambiente informatizado, acarretando efeitos físicos e psíquicos que interagem num só ocasionando doenças profissionais.

b) no capítulo IV, que aborda especificamente a interação do homem no ambiente informatizado, são descritos os principais problemas de relacionamento do homem com outros indivíduos, com a máquina e a organização em que trabalha.

c) no capítulo VI, sobre ergonomia de software, que é o centro desta pesquisa, mostra-se como deve ser elaborada a confecção do software e quais as dificuldades encontradas na manipulação de softwares por parte dos usuários.

d) o maior problema encontrado é o desconhecimento de certos padrões ou normas que são essenciais no bom desempenho do trabalho informático.

No Brasil a utilização da ergonomia para elaboração de softwares ainda é incipiente, motivo pelo qual tantos trabalhos são jogados fora, não têm muita utilidade ou prejudicam o desenvolvimento das tarefas. Muitos engenheiros de sistemas desconhecem a disciplina ergonomia e trabalham por intuição ou determinações organizacionais.

### VIII.2.2 - Objetivo da Pesquisa

Esta pesquisa pretende verificar se o engenheiro de sistemas está executando o seu trabalho em termos ergonômicos na confecção de softwares aplicativos, se conhecem a ergonomia de software e se aplicam esta disciplina ao executar seu trabalho. Analisa a linha de ação da maioria dos engenheiros de sistemas na confecção de software e diagnostica que direções estes profissionais estão seguindo.

### VIII.2.3 - Método de Pesquisa Adotado

O método escolhido para a pesquisa foi o questionário, devido a esta técnica ser simples e eficiente na manipulação de perguntas e respostas, por ser acessível ao mercado e pela pouca disponibilidade de tempo do profissional que trabalha com informática.

A informação obtida pelo pesquisador limita-se às respostas escritas ou assinaladas a questões pré-determinadas. Ele dá grande peso à descrição verbal da pessoa para obtenção de informação.

O questionário é de natureza impessoal, contém frases padronizadas para o registro de respostas e assegura a uniformidade da situação analisada. Ele relata fatos pessoais do indivíduo, do seu ambiente de trabalho e funcional, suas opiniões, sentimentos e crenças.

As perguntas do questionário podem ser de natureza

aberta ou fechada. Em sua maioria são de alternativa fechada com respostas limitadas às alternativas apresentadas. Às de alternativa aberta são necessárias quando a questão fechada é complexa ou desconhece-se suas dimensões.

#### VIII.2.4 - Pré-teste do Questionário

Elaborou-se um questionário teste para examinar sua receptividade e compreensão.

Neste pré-teste haviam questões abertas, com intenção de forçar algumas respostas e a partir delas se criar novas perguntas desta vez fechadas, e questões fechadas com possibilidade de múltiplas respostas, também dando margem à extensão ou extinção das questões.

A amostragem deste teste limitou-se a 10% do questionário real, e a partir dele constatou-se o que já foi descrito neste trabalho, que a maioria dos engenheiros de sistemas não sabem o que significa ergonomia de software.

#### VIII.2.5 - Escolha da Amostra

A amostragem limitou-se a um número de participantes composto de elementos previamente selecionados que não descaracterizassem o universo que representam. O tipo de amostragem escolhida nesta pesquisa foi a não-probabilística, com amostras intencionais ou estratificadas, isto significa que não há como estimar a probabilidade que cada elemento tem de ser incluído na amostra, e não existe segurança de que todos os elementos tenham



oportunidade de serem incluídos. Esta estratégia utiliza a população de interesse. Verificam-se alguns aspectos e características comuns nos indivíduos

Esta pesquisa usou como características: a profissão, a função, os instrumentos de trabalho e o tipo de empresa.

Mesmo utilizando-se a população de interesse foi necessário definir-se algumas diferenças individuais como: sexo, idade, remuneração e nível de instrução.

De acordo com o objetivo, selecionou-se um conjunto de elementos que trabalhassem em empresas de pequeno a médio porte, e que utilizassem microcomputadores no desenvolvimento de softwares aplicativos

#### VIII.2.6 - Coleta e Verificação dos Dados

Os dados foram coletados pela técnica do questionário em pequenas e médias empresas que confeccionam software na cidade do Rio de Janeiro.

Para obtenção da amostragem foi feito um levantamento bibliográfico de catálogos de informática da SUCEJU de 1990.

Relacionou-se 100 empresas para contato, com uma média de 10 questionários por empresa, mas devido a vários transtornos como mudança de endereço, telefone, extinção da organização ou mesmo por f. lhas e indisponibilidade por parte destas empresas contactadas, chegou-se a 30 empresas com a totalização de 200 questionários.

#### VIII.2.7 - Análise dos Resultados

Para analisar os resultados dos 200 questionários, optou-se pela tabulação, que faz parte do processo técnico da análise estatística dos dados.

Na tabulação é utilizada uma contagem das respostas para determinar o número de casos que estão distribuídos nas várias categorias. Os tipos de tabulação utilizados neste trabalho foram a cruzada e o desdobramento. As tabulações cruzadas necessitam da máquina para tornar o trabalho mais eficiente e econômico, elas relacionam duas ou mais questões. Para esta tabulação os dados necessitam estar codificados, normalmente em forma numérica.

Devido à necessidade de codificar as respostas do questionário para colocá-las no software utilizado para tabulação, adaptou-se a forma numérica em todas questões. Para as alternativas abertas, foi necessário formular alguns critérios, retirados do pré-teste do questionário. Estes critérios são descritos a seguir de acordo com o número da questão e possíveis respostas do questionário (Anexo E):

#### Alguns dados sobre o questionário

- Questão nº 5 : 1 - sim; 2 - interno;  
3 - externo; 4 - não;
- Questão nº 6 : 1 - análise e programação;  
2 - organização & métodos;  
3 - pós-graduação;  
4 - novas tecnologias;  
5 - sistemas operacionais;  
6 - outros (dentre os quais conta a língua inglesa);
- Questão nº 16: 1 - menos de 20 horas;  
2 - 20 horas; 3 - 40 horas;  
4 - 80 horas; 5 - 160 horas;

- 6 - mais de 160 horas; 7 - depende;
- Questão nº 22: 1 - informal; 2 - formal;  
3 - desenho; 4 - outras;
- Questão nº 30: 1 - baixo nível; 2 - alto nível;  
3 - quarta geração;  
4 - sistemas operacionais;  
5 - depende;
- Questão nº 64: 1 - medo de aprender;  
2 - treinamento insuficiente;  
3 - elaboração de manuais;  
4 - dificuldade no exercício da função;  
5 - pouca familiaridade com o equipamento;  
6 - organizacional;  
7 - análise;  
8 - outros;

## CAPÍTULO IX - PESQUISA SOBRE ERGONOMIA DO SOFTWARE

### IX.1 - Tabulação e Análise do Questionário

A tabulação deste questionário foi efetuada pelo software SAS/BASE, em forma de tabelas. É uma linguagem que oferece vários recursos para manipulação de dados e mais de 75 "procedures" comumente utilizadas. A linguagem do SAS é livre e pode-se criar variáveis, localizar erros e acumular totais.

O SAS/BASE lê dados em qualquer formato e qualquer tipo de arquivo, permitindo achar as informações de arquivos com vários tipos de registros, repetição de campos e registros incompletos mais facilmente.

Ele organiza as informações e as armazena, possibilitando seu acesso mais facilmente. Possibilita a criação de estatísticas, tabulações, define títulos, especifica o tamanho do relatório, lista dados e imprime totais.

A "procedure" utilizada foi a tabulação ou "Proc Tabule", onde visualiza-se uma hierarquia de descrições estatísticas. Ne-la são elaboradas tabelas de descrição estatística para classificação e análise das variáveis e palavras-chave. Estas tabelas podem ter três dimensões: coluna, linha e topo.

Existe neste software a possibilidade de formatar tabelas de frequência, totais, percentuais e médias.

Neste estudo utilizou-se um arquivo elaborado em DBASE IV, com 200 registros de 64 campos, e através da linguagem SAS produziu-se relatórios de frequência e percentuais bem elaborados.

## IX.2 - Análise das Tabelas

Fez-se uma análise das informações contidas no questionário pela sequência de tabelas obtidas do software SAS.

A seguir estão relacionadas algumas observações extraídas das tabelas de frequência com percentuais (Anexo F):

A pesquisa identifica que os profissionais de informática que trabalham na confecção de softwares no Rio de Janeiro, mais especificamente os engenheiros de sistemas, são jovens, situam-se na faixa etária de 25 a 35 anos, com o percentual de 50,5% sob as demais faixas e nenhum profissional abaixo de 18 anos (Tabela F.1).

Verifica-se que 73% destes profissionais são do sexo masculino e 27% do feminino, indicando que na informática há um certo preconceito sobre o trabalho da mulher (Tabela F.2).

Em média os engenheiros de sistemas nas empresas de informática do Rio de Janeiro estão com seus salários defasados, abaixo do mercado, 46% recebem menos de 10 salários mínimos e 44% tem sua remuneração entre 10 e 30 salários mínimos e apenas 6% ganham mais de 30 salários mínimos (Tabela F.3).

Quanto à formação do engenheiro de sistemas, 3,5% concluíram o 2º grau, mais da metade destes profissionais são graduados em algum curso universitário, atingindo 51,5% e 27% ainda estão cursando a universidade. Poucos indivíduos de 2º grau investem nesta profissão, devido a idade ou pela pouca especialização. Constatou-se também, que 12% dos profissionais são pós-graduados e 5% estão cursando pós-graduação, o que é um número elevado em termos de Brasil (Tabela F.4).

A seguir são descritas algumas das informações contidas nas tabelas de cruzamento e de frequência (Anexo F).

Pode-se observar, em relação a faixa etária e sexo, que a maioria dos engenheiros de sistemas são homens e estão enquadrados na faixa etária de 25 a 32 anos, atingindo 38%. As diferenças de distribuição entre sexo estão presentes em todas faixas etárias, mas principalmnte entre profissionais acima de 25 anos (Tabela F.5).

Verificou-se que 53% dos engenheiros de sistemas fazem a interação com o usuário sem intermediários e 40% com o auxílio de alguém e 26% e 21%, respectivamente, tem idade superior a 25 e inferior a 32 anos, faixa esta onde encontra-se o maior número destes profissionais. Percebe-se também a quase totalidade de engenheiros de sistemas numa integração direta com o usuário (Tabela F.6).

A metade dos engenheiros de sistemas contactados não se preocupam com o local onde o usuário realiza o seu trabalho. Destes, 26% tem de 25 a 32 anos. Apenas 16% determinam o lay-out adequado do ambiente de trabalho e 33% podem definir ou não, depende de serem abordados pela empresa (Tabela F.7).

A profissional de informática do sexo feminino utiliza os mesmos critérios que o sexo masculino na escolha do ambiente de trabalho (Tabela F.9).

A distribuição de renda do engenheiro de sistemas é bem variada, 46% tem remuneração menor que 10 salários mínimos, 44% classificam-se entre 10 e 30 salários mínimos e 6% recebem mais de 30 salários mínimos. Devido a estes abrangerem muitas categorias de profissionais, dentre eles programadores, analistas-programadores, analistas de sistemas em variados níveis que são determinados pela empresa na qual trabalham

Não há profissionais do sexo feminino com remuneração superior a 30 salários mínimos (Tabela F.8).

Há uma preocupação muito grande (95%), dos profissionais de informática na procura de homogeneizar o software. Dentre estes,

69% são do sexo masculino e 25% do feminino, onde a totalidade por sexo é quase atingida, com o total de 73% e 27% respectivamente (Tabela F.10).

A maior parte dos profissionais contactados mostram dificuldades em determinar como o suporte do sistema é feito, independente do sexo, 30% responderam que depende muito do problema a ser solucionado e 25% afirmaram que os processos utilizados são: telefone, visita ao usuário, via modem ou através de manual do sistema (Tabela F.11).

Para melhor visualização de como é executado o suporte de sistemas pelos profissionais em relação ao sexo, elaborou-se a tabela F.49, onde verifica-se que a forma mais utilizada para dar suporte ao usuário é através de visitas, as outras formas dependem de qual problema ocorreu e como, através da comunicação com este usuário.

Independente do sexo, o suporte geralmente é feito pelas visitas aos usuários. Muitos não determinam o tipo de suporte porque depende do tipo de problema ocorrido, outros especificam a existência do suporte por intermédio do telefone, visita, modem e manual. Pouquíssimos homens e nenhuma mulher fazem suporte com o auxílio do modem (Tabela F.49)

Dos engenheiros de sistemas, 70% não vêem dificuldades por parte do usuário na utilização dos softwares, contra 28% que verificam esta dificuldade e 1% que não informa nada.

Na maior parte das respostas há dificuldade do usuário em exercer sua função pela pouca habilidade que ele tem em lidar com o equipamento e pelo insuficiente treinamento recebido (Tabela F.12). Devido aos dados desta tabela serem muito complexos, elaborou-se a tabela F.50 com um novo formato, onde pôde-se constatar claramente que a incidência das respostas "dificuldade de exercer a função" e "pouca familiaridade com o equipamento" estão bem marcadas. Porém, pode-se observar que há uma diferença entre os

sexos. As mulheres observam que além das dificuldades citadas, o usuário sente "medo de aprender" o novo trabalho ou função, e dá importância à "elaboração dos manuais". Os homens criticam o treinamento fornecido aos usuários e apontam-o como sendo o maior problema da dificuldade do trabalho dos usuários (Tabela F.50).

A tabela F.13 indica que todos os profissionais que recebem remuneração acima de 30 salários mínimos observam a tarefa do usuário final e os demais quase atingem esta totalidade. Verifica-se também que quanto menor o salário, menor é a preocupação em observar a tarefa do usuário final. Isto pode ser explicado pela função da qual o profissional exerce, ou cargo que ocupa dentro da organização.

Conclui-se que todos engenheiros de sistemas observam a tarefa do usuário, desde que esteja em contato com ele. Não há dúvidas quanto a isto, pois o programador não necessariamente tem contato com o usuário final, as informações muitas vezes provêm do analista de sistemas. Nesta pesquisa o programador e o analista de software são considerados como engenheiros de sistemas devido a muitas organizações utilizarem o programador como programador-analista e vice-versa (Tabela F.13).

Comprovou-se que 82% das empresas que oferecem treinamento ao usuário e 41% destes funcionários tem remuneração abaixo do mercado (10 salários mínimos).

Estes profissionais que estão habilitados a dar treinamento ao usuário final são os que menos contato tem com o usuário, e o treinamento pode compensar esta falha (Tabela F.14)

Pode-se verificar que 24% dos profissionais questionados indicam ao usuário ou à organização a utilização de computadores, impressoras, softwares, suprimentos e móveis de trabalho. Sendo que 19% preocupam-se apenas com a aquisição de computadores, impressoras e software, pelo grau de importância que dão a estes materiais no trabalho informático independente da sua remuneração



(Tabela F.15).

Estas informações são mais detalhadas pelo tipo de formação na tabela F.46, onde se individualiza o tipo de equipamento indicado ao usuário. Houve a necessidade de se criar uma tabela para observar: que os profissionais com remuneração menor que 10 salários mínimos sugerem, em sua maioria, computador, software e impressora, os com remuneração entre 10 e 30 salários mínimos sugerem, primeiro o software, depois o computador e a impressora e os com mais de 30 salários mínimos informam computadores e softwares com a mesma frequência. Poucos engenheiros de sistemas sugerem suprimentos e móveis de trabalho. (Tabela F.46)

Dos questionários analisados, 53% indicam ao gerente a função de definir os objetivos da empresa, 17% atribuem esta tarefa também a uma equipe de usuários e ao engenheiro de sistemas e 10% definem somente ao grupo de usuários. Isto é totalmente incoerente!

Isto leva a crer, que há um grande descontentamento da organização para a qual se trabalha e das atribuições de cada um nesta. Verifica-se que esta informação independe da remuneração destes profissionais, onde em todas as faixas há mais ou menos a metade de outras indicações para a definição dos objetivos diferentes do gerente da empresa (Tabela F.16).

Os profissionais que mantêm diálogo com o usuário atingem 84%, sendo que 38% destes recebem menos de 10 salários mínimos e 38% ganham de 10 a 30 salários mínimos. Esta tabela F.17 informa da grande preocupação do engenheiro de sistemas no relacionamento com o usuário, onde apenas 9% de profissionais que não utilizam nenhum tipo de diálogo com o usuário.

Há uma grande preocupação dos engenheiros de sistemas com a segurança do software, independentemente do salário, onde verificou-se 70% de proteção do teclado. Eles protegem o software, evitando o manuseio de teclas perigosas e possibilitando segurança.

do usuário cometer erros. O restante, 27% dos profissionais, des-  
cuidam-se da proteção do software (Tabela F.18).

A interação com o usuário final independe da formação do en-  
genheiro de sistemas, pois como pode-se constatar na tabela F.19,  
as respostas se assemelham. Verificou-se que 53% tem interação  
diretamente com o usuário e 40% tem intermediários nesta intera-  
ção. Apenas 6% dos profissionais de informática não tem interação  
com o usuário.

De acordo com a formação do engenheiro de sistemas, 74% ana-  
lisam a organização da empresa onde o software é confeccionado,  
dentre estes 39% concluíram o 3º grau, 17% estão ainda cursando e  
10% são pós-graduados. A organização não é analisada por 23%, o  
que é um valor muito elevado, levando-se em conta a importância  
deste dado

A explicação deste fato é a mesma dada na tabela F.13, onde  
o programador não tem contato direto com o usuário. Este profes-  
sional também não tem acesso a organização, ele recebe as infor-  
mações do analista de sistemas (Tabela F.20).

O lay-out do ambiente não é determinado por 50% dos engenhe-  
iros de sistemas independente da sua formação e metade deles só  
indicam como se organiza um ambiente informatizado quando consul-  
tados. Isto significa que a ergonomia do ambiente de trabalho não  
está presente no currículo das universidades ou cursos, e que es-  
tes profissionais desconhecem, ou se desinteressam por ela (Tabe-  
la F.21).

A homogeneização na confecção do software independe do  
nível de instrução do profissional de informática. Há uma grande  
preocupação (95%) em padronizar o software e conduzi-lo de forma  
compreensível ao usuário (Tabela F.22).

A tabela F.23 obteve 29% de abstenções nas respostas sobre a  
existência de combinações de teclas no software, 31% executam ta-  
is combinações e 40% utilizam apenas as teclas usuais do equipa-

mento. As respostas não variam de acordo com a formação. A maior parte deles utiliza apenas as combinações de teclas padrão do equipamento.

As empresas que não oferecem treinamento ao engenheiro de sistemas atingem 42% e, dentre estas, 32% oferecem treinamento ao usuário. Há uma preocupação maior em relação ao usuário que ao próprio funcionário por parte de algumas empresas. As que oferecem treinamento, grande parte é executado dentro da organização, com 22% de cursos internos. As questões não foram respondidas corretamente quanto ao local do treinamento ao engenheiro de sistemas, pois muitos apenas citaram se recebem ou não, 21% deles apenas não especificam onde são treinados. Pelo somatório das respostas sim, interno, externo e ambos, obtém-se uma quantidade superior às respostas negativas. O que se pode concluir é que o restante dos 42% formam os 57%, e estes recebem treinamento (Tabela F.24).

As empresas que não oferecem treinamento aplicam os testes do software na fase de testes e em todas as fases, atingindo 7% cada. Das empresas totalizadas, independentemente se fornecem treinamento ou não, executam seus testes em fase específica para testes ou em todas as etapas, com valores respectivos a 35% e 38% (Tabela F.25).

Mais da metade dos respondentes observam as dificuldades do usuário e da familiaridade dele com o equipamento totalizando 60%. Quase todas as empresas observam as dificuldades do usuário com 91% das respostas, apenas 8% não observam as dificuldades do usuário. Será que a falta de familiaridade com o equipamento não é uma grande dificuldade? O engenheiro de sistemas ainda não dá a importância que deveria às dificuldades do usuário na utilização do software, 22% não verificam a familiaridade do usuário com o equipamento, 15% não acham isto importante e 16% responderam que observam a dificuldade dele com o equipamento (Tabela F.26).

A tabela F.27 assemelha-se muito com a tabela F.26, onde cruzam-se as dificuldades dos usuários com o software e hardware. Um total de 68% de engenheiros de sistemas observam a familiaridade do usuário com o software e 67% preocupam-se com as dificuldades do usuário além do software. Apenas 6% não observam nada com referência ao software. Conclui-se, então, que a maior observação feita por profissionais é em relação às dificuldades na utilização dos softwares.

Este é um grande ponto da pesquisa, onde define-se a inexistência da ergonomia além do software, como se esta fosse a única dificuldade do usuário com o trabalho informático (Tabela F.27).

A forma do usuário trabalhar é observada por 88% dos respondentes, questionada por 74%, o que demonstra que muitos dos engenheiros de sistemas supõem dados pela observação no diálogo com o usuário final. Como um sistema coerente pode ser elaborado sem a observação e questionamento da tarefa do usuário? 8% conseguem fazer software sem estas informações (Tabela F.30).

A tabela F.28 refere-se à confecção do software, onde o tempo de resposta do software causa problemas ao usuário. Os profissionais de informática procuram solucionar estas dificuldades diminuindo esta espera. Verificou-se em 72% das respostas que estes profissionais preocupam-se com a observação das dificuldades do usuário no trabalho e com o tempo de resposta, não ultrapassando 5 segundos e 17% aumentam um pouco esta espera, até 10 segundos. Mesmo os que não observam as dificuldades do usuário preocupam-se com o tempo de espera do software, 6% deles não compreendem que esta redução, do tempo de resposta, é importante para agilizar o trabalho do usuário e não provocar ansiedades.

Os softwares são elaborados com vistas às dificuldades do usuário no seu trabalho (88% das respostas). Destas dificuldades, 46% são dadas por características individuais e pelos seus relacionamentos. Poucos engenheiros de sistemas (8%), não analisam as

dificuldades do trabalho do usuário nem suas características, o que possivelmente ocasionará um software imperfeito (Tabela F.29).

A familiaridade do usuário com o software é questionada por 68% dos engenheiros de sistemas e, dentre estes, 56% procuram facilitar alguma das dificuldades do usuário, neste caso existem mensagens durante a espera da execução do software. A mensagem durante o tempo de resposta é importante para tranquilizar o usuário que ele está aguardando a máquina e que não cometeu erros na manipulação do software, 78% dos respondentes fazem esta crítica (Tabela F.31).

Em geral, todos os engenheiros de sistemas emitem mensagens dentro do software, ao usuário quando este comete erros (98% das informações). Dos respondentes que utilizam mensagens de erro em seus softwares, 67% questionam a familiaridade do usuário com o software e 18% não questionam e 11% acham que não é necessário analisar esta familiaridade (Tabela F.32).

Segundo as respostas do questionário 31% analisa a empresa onde o software será confeccionado, e as informações desta análise é apresentada em forma de pesquisa, por um ou pelo grupo de usuários finais e gerente da empresa, 6% que não analisam a empresa, recebem informação de todos os elementos acima. Estes totalizam 38% das respostas sobre quem apresenta as informações para análise do trabalho. A empresa que adquire o software é analisada por 74% dos engenheiros de sistemas (Tabela F.33).

Pela lógica, só quem analisa uma organização pode saber as funções de cada componente dentro dela. O que observa-se é que analisando ou não a organização, 53% das respostas especificam que o encarregado em definir os objetivos é o gerente (Tabela F.34).

Os problemas são definidos pelo gerente da empresa segundo 29% das respostas, 28% incluem também esta tarefa ao engenheiro de sistemas, usuário final e grupo de usuários, e 19% determinam esta função a um grupo formado por usuários, independente ou não da análise da organização (Tabela F.35).

Esta pesquisa englobou quase todas as dificuldades do usuário na utilização dos softwares, motivo pelo qual 70% dos respondentes não acrescentam nada além do apresentado. Dos profissionais que analisam as características do usuário, apenas 15% tem observações a fazer, sendo que muitas dessas apenas reiteram as dificuldades já explicitadas (Tabela F.36).

Dos engenheiros de sistemas questionados, 65% trabalham com observação e hipótese, 26% só com observação e apenas 2% com hipótese, sendo que respectivamente 47%, 20% e 1% observam o fluxo de informações de documentos oficiais e oficiosos num total de 72%. O fluxo de informações de documentos oficiais e oficiosos na concepção do software não são observados por 14% dos entrevistados, onde 11% trabalham com observação e hipótese (Tabela F.37).

Muitos engenheiros de sistemas não sugerem a aquisição de máquinas nem equipamentos ao usuário, atingindo 31%, destes 21% também não determinam o lay-out do ambiente de trabalho e 8% somente se forem consultados..

Apenas 16% determinam o lay-out do ambiente de trabalho, 33% somente especificam se consultados. Desta pergunta verifica-se a quase inexistência da ergonomia física no ambiente informatizado, com 50% ou mais (incluindo os 33%) de profissionais despreocupados com esta realidade. Somente 24% estão preocupados com a qualidade das máquinas e equipamentos e destes, 9% verificam o lay-out do ambiente de trabalho.

Observa-se também que o software é a principal preocupação do engenheiro de sistemas e é o item mais sugerido, seguido do

computador e impressora (Tabela F.38).

Das empresas contactadas, 82% delas oferecem treinamento ao usuário. Segundo dados desta pesquisa, 31% não sugerem máquinas e equipamentos ao usuário. Destes, 24% treinam o usuário. Quando há sugestão do que o usuário deve utilizar e há treinamento, 15% indicam computadores, softwares e impressora, 7% computador e software e 20% informam tudo o que se deve utilizar. Não há diferenças quanto a sugestão dada ao usuário e a este receber treinamento, sendo que 10% sugerem computador e software, 19% indicam a mais a impressora e 24% comunicam tudo o que deve ser utilizado (Tabela F.39).

Durante todo o processo de confecção do software 74% dos profissionais entrevistam o usuário, 29% aplicam os testes aos usuários na fase de testes, 25% em todas as fases do projeto, incluindo a fase de testes, a implementação e o treinamento e 6% na confecção propriamente dita. Dos 5% que não informam sobre a entrevista com o usuário, é porque recebem estes dados de terceiros ou não efetuam entrevistas. Para 6% o diálogo com o usuário é supérfluo e 9% utilizam-no apenas na fase de testes. Os períodos da efetivação de testes são: durante a confecção do software com 8%, na fase de testes com 35%, nas duas etapas com 7% e em todas estas fases com 38% (Tabela F.40).

A homogeneização do software é feita nos diálogos, vocabulário, mensagens, códigos em uso, teclado e partições de janelas ou telas por 69% dos profissionais de informática. O diálogo na confecção de software é utilizado por 84% dos engenheiros de sistemas e 57% deles preocupam-se em homogeneizá-lo. Ele não é utilizado por 9% dos engenheiros, onde 7% destes fazem a homogeneização do software prevendo uma boa assimilação dos usuários (Tabela F.41).

Todos os engenheiros de sistemas que forneceram estas informações utilizam mensagens de erro na elaboração do software, to-

talizando 98% e 68% destes homogeneizam o software nos diálogos, no vocabulário, nas mensagens, nos códigos de uso, no teclado e partições da tela ou janela (Tabela F.42). Quem faz homogeneização, a utiliza principalmente nos diálogos, mensagens, vocabulário e códigos de uso, nesta ordem, independente de adotar combinações de teclas e 23% e 25% respectivamente aos valores anteriores, homogeneizam o software em todos os itens. Muitos profissionais dispensam o uso de combinações de teclas no software com 40% das respostas, 27% utilizam somente as teclas residentes no computador e 31% fazem combinações de teclas (Tabela F.43).

Há uma grande preocupação com a homogeneização do software, com 69% das respostas. Quando a homogeneização estende-se à partição da tela ou janela, 29% indicam que pela razão das janelas serem umas sobrepostas as outras, o usuário sempre sabe onde está dentro do software, 15% determinam que o software sempre localiza exatamente onde o usuário está trabalhando, 9% dos que não utilizam janelas, usam telas contínuas com partição e desta forma não há a possibilidade do usuário perder-se no manejo do software e 4% localizam o usuário através da numeração das janelas ou telas (Tabela F.44).

Pela frequência, 120 dos respondentes acreditam que o gerente da empresa é quem define os objetivos da empresa, 37 acham que esta função, além de ser atribuição do gerente, também cabe a uma equipe formada por usuários e pelo engenheiro de sistemas e 29 colocam esta atividade a um grupo formado por usuários.

É importante lembrar que mais da metade dos respondentes recebem menos de 10 salários mínimos e só cursaram o 3º grau (Tabela F.47).

Todos os elementos, independente da formação protegem o software, principalmente utilizando perguntas de confirmação, seguidas pelo fornecimento de mensagens e vídeo reverso. A documentação não é muito utilizada para informar as técnicas do sistema



(Tabela F.48).

Independente do sexo, o suporte é feito quase sempre pela visita ao usuário. Muitos não determinam o tipo de suporte porque isto depende do problema ocorrido, outros especificam a existência do suporte pelo telefone, visita, modem e manual. Pouquíssimos homens dão suporte com o auxílio de modem e as mulheres não estão habituadas a trabalhar com redes de computadores (Tabela F.49).

A maioria dos engenheiros de sistemas pretende aprimorar seus conhecimentos através de cursos de análise de sistemas e programação, novas tecnologias e pós-graduação. Os cursos de programação e análise de sistemas são especificados principalmente por profissionais com o 3º grau. Todos os profissionais acima do 2º grau acham importante cursarem novas tecnologias. O curso de pós-graduação é interesse de todos os engenheiros de sistemas questionados. Uma observação muito interessante é sobre os cursos onde tem-se a denominação de "outros", a maior parte destes cursos refere-se a língua inglesa (Tabela F.45).

## CAPÍTULO X - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Pela informatização verifica-se que as atividades físicas ou manuais são as primeiras a serem substituídas pela máquina por serem mais fáceis de se observar e copiar. A tecnologia faz esta mutação inspirando-se nos moldes humanos e elabora a máquina como se fosse a sua extensão.

Atualmente as atividades mentais ou cognitivas estão sendo transportadas para a máquina pela inteligência artificial, engenharia de software e robótica.

Um dos objetivos da tecnologia é substituir o trabalhador nas tarefas repetitivas, desinteressantes, monótonas, estressantes e perigosas que exigem agilidade e rapidez fora dos padrões normais. Esta tecnologia aplicada à máquina deve atender aos padrões ergonômicos de antropologia, medicina, psicologia e outras ciências.

A ergonomia iniciou seu estudo paralelamente com a elaboração de ajustes de máquinas aos homens. Ela está presente em nossa vida, nos transportes, bancos, supermercados de forma quase imperceptível.

Para o trabalho manual ser menos penoso, a ergonomia ajustou as máquinas e equipamentos ao homem, inicialmente no aspecto físico. Comprovou-se que um trabalho físico mal feito acarreta sérios problemas físicos e mentais.

No ambiente informático, o mental e o físico estão associados e um afeta o outro. O indivíduo quando assume o trabalho junto a um computador utiliza da cognição e dos órgãos sensitivos.

Somente após a elaboração da máquina aplicada ao homem segundo os padrões ergonômicos, este pode interagir-se com ela.

Esta interação positiva do homem com o computador se efetua quando o hardware e o software estão adequados. O hardware é a máquina propriamente dita e o software é o mecanismo pelo qual se faz a comunicação com o usuário em forma de linguagem.

Vários são os fatores que interferem no trabalho informático, dentre os quais a própria organização, o tipo de material utilizado, o ambiente de trabalho físico e profissional e a adaptação dos funcionários a suas tarefas e a organização.

"As condições ideais de trabalho não são determinadas por um único fator, mas são uma combinação de todas as sensações que os indivíduos experimentam. Para determiná-las, deve-se aliar a pesquisa teórica à experimentação e observação do usuário face as diferentes fases de interação com a máquina" (SOUZA, sd, p.17).

O ergonomista parte do princípio de que a máquina e a tecnologia existem para o homem e tudo deve ser feito para melhorar o seu trabalho.

A ergonomia aplicada ao software trabalha com cognição. Isto quer dizer que se um usuário está adaptado ao software é porque assimilou todas as suas atividades na interação com o computador.

Existem várias regras para o desenvolvimento de um bom software, como: menu bem definido, utilização de linguagem natural, amenizando assim as barreiras da interação, mensagens explicativas, caso o usuário necessite, possibilidade de utilização de vários caminhos para o usuário, de acordo com a sua experiência, dentre outros.

O que define se um software é útil e utilizável é o diálogo com o usuário. Este diálogo inicia na análise de sua tarefa, dos documentos oficiais e oficiosos, das suas atividades, dos seus relacionamentos passo a passo até a formalização dos dados pela informática através do software.

Em relação à interação homem-computador pode-se constatar a preocupação do engenheiro de sistemas com o diálogo. Ele procura homogeneizar este diálogo, embora desconheça a aplicação de técnicas ergonômicas.

Para elaboração de um software deve ser feito um planejamento inicial da introdução da tecnologia junto à organização, analisar os elementos que vão participar desta tecnologia e analisar suas tarefas.

Outro dado importante é o desconhecimento do engenheiro de sistemas sobre a organização para a qual ele especifica o software. Ele não sabe ao certo nem quem define os objetivos da empresa.

As técnicas de formatos do software devem ser testadas constantemente junto ao usuário em todas as fases do software mantendo assim a integração e o planejamento do diálogo.

O projeto de elaboração do software deve dividir-se em 4 (quatro) fases; A fase de análise do usuário, empresa e dos documentos envolvidos, a fase do projeto do protótipo, onde são utilizados todos os critérios de formatação do software, a fase de testes e implementação. Estas fases visam um acompanhamento ergonômico do trabalho do engenheiro de sistemas e, por isso diferem das técnicas já utilizadas por estes profissionais.

O engenheiro de software faz a análise das tarefas do usuário, procura confeccionar um software compreensível e seguro para ele e o treina.

Ele não se preocupa com o ambiente onde este usuário irá trabalhar e nem com as suas dificuldades na manipulação do software e equipamentos. Isto deve ser analisado na fase de implementação.

Todo o trabalho informático é feito com equipamentos e materiais de alta tecnologia. O usuário final, administrador ou gerente da empresa, não está habituado com a tecnologia, necessi-

stando de auxílio para a escolha da melhor, da mais adequada e rentável à sua empresa. Cabe ao engenheiro de sistemas ajudar ou determinar esta escolha, pois o computador, software e impressora devem se adequar ao tipo de trabalho a ser executado na empresa. A indicação ou redefinição de móveis de trabalho e modificações no lay-out do ambiente de forma ergonômica facilitam o trabalho do usuário e não lhe causam problemas futuros ou à organização.

As empresas onde os softwares são confeccionados oferecem treinamento ao usuário final, mas este treinamento é insuficiente, pois o usuário ainda tem muitas dificuldades na utilização do software e não está familiarizado nem com o software e tampouco com o hardware. Isto é observado principalmente na opinião dos profissionais do sexo masculino. O treinamento do usuário deve levar em conta também os aspectos ergonômicos para garantir principalmente a segurança do trabalho e liberdade de ação na interseção homem-máquina.

O sexo feminino observa que o usuário tem medo em lidar com o equipamento, de aprender e da dificuldade na utilização do manual de operação do software, pois este é mal elaborado. São estes os principais motivos que levam o usuário a não exercer corretamente sua função causando um mal estar ao engenheiro de sistemas, ao usuário e à organização.

Quanto ao sexo, confirmou-se o preconceito do trabalho feminino na informática, pois verificou-se que tanto o homem quanto a mulher utilizam os mesmos métodos para realizar suas funções.

Todos os itens referentes à confecção do software já são conhecidos pelos profissionais de informática independente de sexo, faixa etária, salário ou formação. Todos eles estão preocupados com a homogeneização do software, com o tempo de resposta, em fornecer mensagens, evitar teclas perigosas e elaborar um diálogo compreensível ao usuário.

Os engenheiros de sistemas querem aprender cada vez mais e fazer muitos cursos, isto porque a informática evolui rapidamente e é preciso acompanhar o seu ritmo para não tornar-se obsoleto ou fora do mercado.

A informática já não é mais a profissão do futuro, ela está sofrendo as mesmas pressões de mercado que qualquer outra. A profissão de engenheiro de sistemas é relativamente nova, motivo pelo qual é executada por jovens entre 25 e 32 anos, do sexo masculino, com formação universitária e remuneração menor que 20 salários mínimos. A remuneração da elite dos profissionais de informática está abaixo do mercado.

Muitos problemas seriam evitados se os aspectos ergonômicos fossem melhor observados ou houvesse maior rigidez na utilização da ergonomia.

Os profissionais de informática procuram cursos de análise de sistemas e programação, novas tecnologias e pós-graduação. A ordem destes cursos varia de acordo com a formação de cada um. Nenhum engenheiro de sistemas se interessa por cursos sobre ergonomia de software ou ambiente.

A empresa que elabora o software não se preocupa com a gama de ergonômicos necessários para a execução de um trabalho perfeito. A preocupação é somente uma: a confecção de softwares impecáveis. Eles não tem a visão das muitas variáveis que irão influir na utilização do mesmo. O analista de sistemas atualmente está encarregado de fazer o diálogo com o usuário final e junto com o programador, elaborar o software. Após o término da confecção, o software é implementado e o engenheiro de sistemas encerra as suas obrigações.

Ao suporte não é dada a importância que deveria, ele é o acompanhamento do trabalho do usuário e a constatação dos resultados do treinamento. Quanto melhor for o treinamento, menor será a necessidade de suporte. A empresa deve se preocupar mais

em proporcionar um treinamento ao usuário utilizando a ergonomia.

A introdução da ergonomia é um fator importantíssimo a ser implantado pela organização, pelo próprio engenheiro de sistemas ou mesmo por um ergonomista. O uso da ergonomia humaniza o trabalho informático, aumenta o grau de satisfação do trabalhador, dinamiza a rotina do trabalho e conseqüentemente aumenta a produção. A ergonomia preocupa-se com a saúde e bem estar do indivíduo e este precisa estar ciente dos benefícios e malefícios da informatização.

Os aspectos ergonômicos do software estão sendo executados inconscientemente pelos profissionais de informática, que geralmente desconhecem este termo e para que serve.

Poucos indivíduos ouviram falar de ergonomia, ela deveria estar presente na organização e escola através de seminários, cursos, encontros, palestras e principalmente dentro do ambiente informático.

O usuário deveria ter acesso a todas informações ergonômicas sobre o seu trabalho através de revistas, livros e do sindicato.

A organização necessita de funcionários sadios e produtivos e nada melhor do que utilizar-se da ergonomia para obtenção destes resultados.

Quando a organização aplicar mais capital no conforto e satisfação dos seus funcionários, o engenheiro de sistemas se preocupar com a ergonomia, além software e o sindicato exigir todas as normas ergonômicas aplicadas à informática, surgirá um ambiente humanizado dentro das empresas que trabalham com a interação homem-computador.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARMSTRONG T. J. et alii. Supplement to american the journal of hand surgery and international journal devoted to surgery of the upper extremity. Mosby Company St. Louis, MO. ,USA, v. 12A, n. 5, part. 2, Sep. 1987.

ARQUIVOS brasileiros de psicologia aplicada. Rio de Janeiro, FGV, v. 27, n. 1, Jan/Mar. 1975.

BENAKOUCHE, et alii. Informática social - a ameaça à privacidade e ao desemprego. Petrópolis, Vozes, 1987.

CARDOSO. A. J. et alii. Projeto de ginástica físico compensatória efetuado para uma comissão paritária do SERPRO. In : 10a Uro. pp. 2-9.

CLEIMAN, D. F. et alii. Informática e ergonomia. Rio de Janeiro, UFRJ/COPPE, 1985. 71p.

COHEN, M. R. et alii. An introduction to logic and scientific method. Harcourt, 1973, p. 38.

DAINOFF, M. Ergonomics, the physical pain. Computerworld. Iri : LINDERMANN, H. V. Oxford, v. 16, n. 13A, Mar. 1992.

DEJOURS, XYZ. A Loucura do trabalho : estudo de psicopatologia do trabalho. Cortez e Oboré, São Paulo, 1987.

DINA, A. A fábrica automática e a organização do trabalho. Pe-



trópolis, Vozes em co-edição com IBASE, 1987.

DORAN, D. CRT - keyboard VDUs - implementing the solutions that already exist. British Airways, London. pp. 246-249.

EHRICH, R. W. et all. Human-computer dialogue design - advances in Human Factors/ergonomics. Gabriel Salvendy, Elsevier, 1986.

ERGONOMIA, ciência da postura humana, ganha espaço no Brasil. O mundo/ciência e vida. O Globo, Rio de Janeiro, 04/12/89, p. 14

ERGONOMIA I - Análise sociotecnológica. In : Cadernos do ISOP Rio de Janeiro, CEBERC/ISOP/FVG, 1984.

ERGONOMIC Aspects of visual display terminals proceedings of the international workshop. Milan, E. Grandjean and E. Vigliani, 1983.

ESPÍNDOLA, C. Automação e emprego : uma visão geral. In : BENA-KOUCHE, R. (org.) et alii. A Informática e o Brasil. Petrópolis, Polis/Vozes, 1985. pp.75-106

FERREIRA, L. L. et all. A Digitação vista pelos digitadores. Padrões Tecnológicos e Políticas de Gestão do Processo de Trabalho na Indústria Brasileira, Mai/Dezi. 1988. pp. 457-478.

FERRARIS, P. Desafio tecnológico e inovação social : sistema econômico, condições de vida e de trabalho. Petrópolis, Vozes em co-edição com IBASE, 1990.

GRANDJEAN E. Ergonomics of VDUs : review of present knowledge. Zurich, Swiss Federal Institute of Technology, Department of

Hygiene and Ergonomics, pp. 1-12.

ILDA, I. Ergonomia - notas de aula. Comunicação-universidade-cultura, São Paulo, 1973.

..... Ergonomia: projeto e produção. São Paulo, Edgard blucher ltda, 1990.

KAPLAN, A. The ergonomics of office automation. Modern Office Procedures. May. 1982.

KEITH A. L. No user interface reference models. Sigchi Bulletin. v. 18, Oct. 1986. p. 39.

KLEIN, S. P. et alii. L'informatique pour une communauté non-informatisée. In : Congrès de la société d'ergonomie de langue française, Rio de Janeiro, 13-15 Oct. 1982.

KOFFLER, R. Ergonomics; the mental strain. Computerworld.....v. 16. n. 13A. Mar. 1982.

KOMATSU.....Informatização da sociedade. 1984. p.2

LACHTERMACHER, S. Profissionais liberais também se reciclam. Dados e idéias, Fev. 1989. p. 20.

LEÃO, E. C. et alii. A máquina e seu avesso. Rio de Janeiro, Francisco Alves, 1987.

LINDERMANN, H. V. Os sistemas do futuro e seus ergonômicos. Porto Alegre, DC/CPD/UFRGS, Jan. 1983. pp. 14-18.

LO, M-W. Occupation stress in the information systems profession. Jan. 1987. p. 25.

MCDOUGALL, J. et alii. User interface primitives to allow full functional use of computers by physically disabled persons. Sischi Bulletin, Oct. 1988.

MACIAL, R. H. et alii. Ler - lesões por esforços repetitivos. Porto Alegre, APPD/SINDPPD, 1987. 24p.

MALUF, U. M. M. Cibernética e ergonomia: De Mentas, modelos e máquinas. In : Ergonomia Pesquisa e Prática. Fórum de debates do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Belo Horizonte, Set. 1984. pp. 80-124.

..... Ecológicos a uma concepção de máquina caótica. Rio de Janeiro, FGV/CEBERC, 1989.

..... Epistemologia artificial, hegemonia da máquina, informatização da sociedade e seu impacto sobre o humano. In : Anais do XX congresso nacional de informática, SUCEHU, São Paulo, 1987. pp. 55-62.

MAGGIOLONI P. As negociações trabalhistas - e a introdução de inovações tecnológicas na Europa. Petrópolis, Vozes em co-edição com o IBASE, 1988.

MAGRI, A. Ministério do trabalho e da previdência social : portaria no 3.435, 19 de junho de 1990.

MAGULIES, F. Trade union aspects and experiences with work on VDUs. Austrian Federation of trade unions, Deutschmeisterplatz

2, Wien, Austria. pp. 241-244

MORAES, A. Diálogo homem-computador: mapeando a questão. In :  
Anais do IV seminário brasileiro de ergonomia. Rio de Janeiro,  
ABERGO/FGV, 1989. pp. 298-301.

\_\_\_\_\_ et alii. Ergonomia e interação homem-computador: pro-  
blema da interface e otimização do diálogo. Rio de Janeiro, ES-  
DI/UERJ, Jul. 1990.

\_\_\_\_\_. Ergonomia: fatores humanos na informática. Boletim  
técnico do SENAC, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, Set/Dez. 1986.  
pp. 225-242.

\_\_\_\_\_. A ergonomia e a minimização dos custos humanos no  
trabalho informatizado. Revista temo brasileiro, Rio de Jane-  
iro, n. 86, Jul/Set. 1986. pp. 66-75.

MURREL, H. Homens e máquinas. Rio de Janeiro, Zahar, 1978. 146  
p.

OSBORNE, A. A Nova revolução industrial na era dos computadores.  
São Paulo, Osborne/McGraw-hill, 1984.

OSTBERG, O. Accommodation and visual fatigue in display work.  
Department of human work sciences, University of Luleå, Sweden.  
pp. 41-52.

PALMER, C. Ergonomia. 1ª ed. Rio de Janeiro, FGV, tradução Al-  
mir da Silva Mendonça, 1976.

PORTO, \_\_\_\_\_ et all. Facilite a interação homem-máquina.

MicroSistemas, 1984.

REBECCHI, E. O sujeito frente à inovação tecnológica. Petrópolis, Vozes co-edição com IBASE, 1990.

RELATÓRIO do CIPA. Medicina do trabalho - Caderno informativo de acidentes. Ano III, n. 13, Jun. 1979

ROCHA, L. E. Tenossinovite como doença do Trabalho no Brasil: Atuação dos trabalhadores, São Paulo, 1989. p. 19-23.

SABANI, C. Informática, ergonomia e doenças profissionais. In : Anais do XXII Congresso Nacional de Informática, 1989. pp. 9-13.

SANTOS, A. F. Operários da informática - uma reflexão sobre as condições e o conteúdo do trabalho da mão-de-obra de preparação de entrada de dados. In : XIX Congresso Nacional de Informática, SUCEJU, 1986. pp. 109-115.

SANTOS, L. S. et al. Um esquema conceitual para automação de escritórios. In : Anais do XV Congresso Nacional de Informática, SUCEJU, Rio de Janeiro, Out. 1982.

SANTOS, N. et al. Ergonomia do trabalho informatizado. Universidade Federal de Santa Catarina, 1989. pp. 75-82.

SCHNEIDER, M. et al. An overview of ergonomics considerations in computer personnel research conference. In : 12<sup>th</sup> annual computer personnel research conference, 26-27 Jun, Boca Raton, New York, Association for computing machinery, 1980. pp. 116-124.

SCHMITZ, H. et alii. Automação, competitividade e trabalho: a experiência internacional. São Paulo, Hucitec, 1988.

SELIGMANN SILVA, E. Crise econômica, trabalho e saúde mental. pp. 54-132. sd.

..... Relatório de Pesquisa. Departamento de Medicina Preventiva da Faculdade de Medicina da USP, São Paulo, Ago. 1985. pp. 32-33.

SELLTIZ C. et alii. Métodos de pesquisa nas relações sociais. Coleção ciências do comportamento, Universidade de São Paulo, E.P.U., 1974.

SHNEIDERMAN, B. No Members, no officers, no dues : A ten year history of the software psychology society. Siachi Bulletin, Oct. 1986, v. 18, n. 2.

..... Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction. Reading, Massachusetts, Addison-Wesley publishing company, 1987.

SILVA, L. N. A Quarta Onda - os novos rumos da sociedade da informação. Rio de Janeiro, Record, 1989.

SOARES, A. S. Trabalho Informático: Esse nosso (des)conhecido. In : Anais do XX Congresso Nacional de Informática, SUCELU, São Paulo, 1987. pp. 113-119.

SOUZA, H. V. et alii. Fatores ergonômicos em sistemas de comunicação homem-máquina. In : trabalho nº 17, UFRGS, sd.

..... Facilita a interação homem-máquina. *Microssistemas*, Jun. 1984. pp. 28-29.

TOFFLER, A. *A terceira onda*. Rio de Janeiro, Record, 1984

TURKLE, S. Study of human interactions with computers. *The second self*, Simon and Schuster, New York, 1984

VALENTIN, A. et al. *Ergonomie des logiciels*. collection outils et méthodes, éditions de l'act, Déc. 1987.

VERDUSSEN, R. *Ergonomia A racionalização humanizada do trabalho*, Rio de Janeiro, Livros técnico e científicos, 1978.

ZERO HORA, Porto Alegre, Set. 1987.

ZINCHENKOI, V. et al. *Fundamentos de Ergonomia*. Moscou, Progresso, 1985.

ZORZI, G. et al. *La Progettazione Ergonomica L'invento interdiciplinare nei sistemi uomo-macchina-ambiente*, Bolonha, Clueb, 1981.

WISNER, A. - *For dentro do trabalho. ergonomia : método & técnica*. São Paulo, FTD/OBDRÉ, 1987. 189 p.

**ANEXO A**

-----  
|  
|                   MINISTÉRIO DO TRABALHO E DA PREVIDÊNCIA SOCIAL                   |  
|  
|-----|

GABINETE DO MINISTRO

PORTARIA Nº 3.435, DE 19 DE JUNHO DE 1990

O MINISTRO DO TRABALHO E DA PREVIDÊNCIA SOCIAL, no uso de suas atribuições legais, CONSIDERANDO as disposições da Lei nº 6514, de 22 de dezembro de 1977, que alterou o Capítulo V, Título III, da Consolidação das Leis do Trabalho; CONSIDERANDO o disposto nos artigos 198 e parágrafo e 199 e parágrafo, ambos da CLT, que estabelece as normas de prevenção de fadiga dos trabalhadores; (... ) CONSIDERANDO as sugestões apresentadas pelos grupos de trabalho instituídos pela Portaria Ministerial nº 3223 de 29 de junho de 1989, RESOLVE:

Art. 1º - Alterar a Norma Regulamentadora nº 17 - ERGONOMIA que passa a vigorar com a redação dada por esta portaria. (MAGRI, 1990)



17.1 - Esta norma regulamentadora visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psico-fisiológicas do trabalhador, de modo a proporcionar um máximo de conforto e segurança e desempenho eficiente.

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

.....

17.3 - Bancadas, mesas, escrivaninhas e painéis.

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

17.3.2 - Para trabalho manual sentado, as bancadas, mesas, escrivaninhas e os painéis devem proporcionar ao trabalhador condições de boa postura, visualização e operação para seu melhor desempenho e produtividade e devem atender aos seguintes requisitos mínimos

a) ter altura a característica da superfície de trabalho compatíveis com o tipo de trabalho, com a distância requerida dos olhos, a área de trabalho e com a altura do assento.

b) ter área de trabalho de fácil alcance a visualização para o operador.

c) ter características dimensionais que possibilitem posicionamento correto e movimentos necessários para pernas e pés do

operador

17.3.3 - Para trabalho que necessite também a utilização dos pés, além dos requisitos estabelecidos no subitem 17.3.2. os pedais de comandos para acionamento pelos pés deverão ter posicionamento e dimensões que possibilitem fácil acesso, bem como ângulos adequados entre as diversas partes do corpo humano, em função das características e peculiaridades do trabalho a ser executado.

.....

17.3.7 - Os trabalhos devem ser realizados sempre na postura mais adequada, de acordo com a análise ergonômica do trabalho.

#### 17.4 - Assentos ajustáveis e suporte para os pés

17.4.1 - Para prevenir a fadiga é obrigatória, nos locais de trabalho, a colocação de assento com altura e encosto ajustáveis, e também suporte para os pés dos empregados.

17.4.2 - Para os efeitos desta NR, assentos com altura e encosto ajustáveis são os que se adaptam à altura do empregado e à natureza da função por ele exercida, evitando-se condições propiciadoras de fadiga quando os trabalhos são realizados na posição sentada.

17.4.3 - Os assentos devem possuir os seguintes requisitos mínimos de conforto:

a) altura ajustável à estatura do empregado e à natureza da função exercida;

b) suporte para os pés, de forma a manter os pés apoiados e as pernas fazendo ângulo reto com os pés e com as coxas;

c) características de pouca ou nenhuma forma na base do assento;

d) forma do encosto levemente adaptada ao corpo para proteção da região lombar;

e) bordo frontal arredondado.

17.4.4 - Para os efeitos desta NR. suporte para os pés são os que se adaptam ao comprimento da perna do operador.

17.5 - Equipamentos e posto de trabalho.

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

17.5.2 - Nas atividades que envolvam leitura de documentos para digitação, datilografia ou mecanografia, deve:

a) ser fornecido suporte para documentos que proporcione boa postura, visualização e operação evitando movimentação frequente do pescoço e fadiga visual.

b) ser utilizado documento de fácil legibilidade, sendo vedada a utilização de papel brilhante, ou qualquer outro tipo que provoque ofuscamento.

17.5.3 - Nas atividades de processamento eletrônico de dados ou

nos trabalhos com terminais de vídeo deve ser observado o seguinte:

a) a tela, o teclado, o suporte para documentos, as mesas e cadeiras serão obrigatoriamente ajustáveis e independentes uns dos outros;

b) a tela deve permitir uma movimentação horizontal e vertical e ser protegida contra reflexos.

c) o teclado deve ter mobilidade, permitindo ao operador ajustá-lo de acordo com as tarefas a serem executadas;

d) 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;

e) a iluminação do posto de trabalho deve ser projetada e instalada de maneira a eliminar reflexos sobre a tela do terminal de vídeo.

17.5.3.1 Nas atividades ou nos trabalhos que não sejam respectivamente de processamento eletrônico de dados ou com terminais de vídeo e que utilizam ocasionalmente esses recursos poderão ser dispensadas as exigências previstas no subitem 17.5.3, observado a natureza das tarefas executadas e levando-se em conta a análise ergonômica do trabalho.

17.6 - Condições ambientais de trabalho.

17.6.1 - As condições ambientais de trabalho devem estar adequadas às características psico-fisiológicas dos trabalhadores e à

natureza do trabalho a ser executado.

17.6.2 - Nas atividades de processamento eletrônico de dados com terminal de vídeo deve ser observado o seguinte:

a) para as atividades que existam solicitação intelectual e/ou atenção constantes, o nível de pressão sonora no ambiente não deverá exceder a 60 dB(A);

b) as condições térmicas do local de trabalho deverão proporcionar conforto dos trabalhadores, devendo a temperatura ser mantida entre 20 e 24 C, estável e igual em todos os pontos da sala, evitando-se deslocamentos de ar de velocidade excessiva e conservando-se a umidade relativa em níveis não inferiores a 40%(quarenta por cento);

c) o nível de iluminação nos ambientes onde terminais de vídeo são utilizados, devem ser de, no mínimo, 300 lux;

d) para as tarefas que exijam leitura constante de documentos o nível mínimo de iluminação dos mesmos será 500 lux, podendo ser utilizadas lâmpadas individuais para esse fim, caso os níveis de iluminação do ambiente sejam inferiores.

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

17.6.3.1 - A iluminação deve ser uniformemente distribuída, geral e difusa, a fim de evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos.

17.6.3.2 - Os níveis mínimos de iluminação a ser observados nos locais de trabalho são aqueles estabelecidos na NBR 5413, norma brasileira registrada no INMETRO.

## 17.7 - Organização do trabalho

17.7.1 - A organização do trabalho deve ser adequada às características psico-fisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.

17.7.2 - A organização do trabalho, para efeito desta NR, compreende:

- a) as normas de produção;
- b) o modo operatório;
- c) a exigência de tempo;
- d) a determinação do conteúdo de tempo;
- e) o ritmo do trabalho;
- f) o conteúdo das tarefas;
- g) as exigências hierárquicas (comandos, supervisão) e;
- h) a relação entre produtividade e remuneração.

17.7.3 - Nas atividades que exijam sobrecarga muscular estática ou dinâmica do pescoço, ombros, dorso e membros superiores, como nos trabalhos com movimentos repetitivos de alta velocidade deve ser observado o seguinte:

- a) é vedado qualquer sistema de avaliação de desempenho para efeito de benefícios e vantagens de qualquer espécie;
- b) devem ser incluídas pausas para descanso frequentes e de curta duração, sendo a frequência e a duração dos intervalos de descanso definidos a partir da análise ergonômica do trabalho;
- c) quando do retorno ao trabalho, após qualquer tipo de

afastamento igual ou superior a 15 dias, a exigência de produção deverá permitir um retorno gradativo aos níveis de produção vigentes na época anterior ao afastamento.

17.7.4 - Nas atividades de digitação ou no trabalho com terminais de vídeo deve ser observado o seguinte:

a) é vedado qualquer sistema de avaliação de desempenho baseado no número individual de toques do digitador sobre o teclado, inclusive o automatizado, para efeito de benefícios ou vantagens de qualquer espécie;

b) o número máximo de toques reais exigidos não pode 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 pode exceder o limite máximo de 5 (cinco) horas, sendo que no período de tempo restante da jornada, o trabalhador poderá exercer outras atividades, desde que não exijam movimentos repetitivos;

d) nos serviços de digitação deve haver, no mínimo, um repouso de 10 minutos para cada 50 minutos trabalhados, não deduzidos da jornada normal de trabalho;

e) quando do retorno ao trabalho, após qualquer tipo de afastamento igual ou superior a 15 dias, a exigência de produção em relação ao número de toques será ampliada progressivamente.

17.8 - Caberá ao empregador realizar a análise ergonômica do posto de trabalho, devendo a mesma abordar, no mínimo, os seguin-

tes itens:

- a) análise da demanda do estudo ergonômico;
- b) análise da população trabalhadora;
- c) descrição da atividade - solicitação psico-fisiológica da atividade;
- d) medidas do ambiente de trabalho, espaço, mobiliário, agentes físicos, químicos, biológicos, mecânicos e psicossociais;
- e) características da organização do trabalho;
- f) relação entre condições de trabalho e condições de vida;
- g) análise da relação saúde-trabalho, acidentes de trabalho e doenças profissionais ou do trabalho;
- h) recomendações ergonômicas visando a melhoria de posto de trabalho.



## ANEXO B

### TEORIA DO "GESTALT"

O significado da palavra alemã "gestalt" é uma forma ou forma regular.

A teoria diz que o organismo do homem percebe um conjunto de elementos como uma forma completa e :: estes componentes estão interligados entre si e não podem separar-se. Sem destruir o próprio conjunto.

Esta teoria é composta de três leis:

lei da proximidade: objetos situados suficientemente próximos entre si são percebidos como um todo.

lei da similaridade: formas ou coleções de objetos similares são reconhecidos como um grupo.

lei da continuidade: figuras incompletas são completadas na mente do observador.

FONTE: ILDA, 1990.

## ANEXO C

### Diretrizes Sindicais Internacionais sobre Telas de Dados

O documento "As Diretrizes Sindicais Internacionais sobre as Telas de Dados" (Genebra, 1984) formula, para os pontos de trabalho que impliquem em utilização constante da tela e do teclado, entre outras, as seguintes diretrizes:

1ª - "Duração máxima do trabalho diário - Recomenda-se que os negociantes procurem limitar o trabalho intensivo diante das telas a 50% da jornada de trabalho. Os empregados não devem utilizar estas diretrizes como argumento para transformar os empregos de período completo em empregos de meio período, e deverá ser feita oposição enérgica a todo intento neste sentido. Quando dita limitação seja impossível pela natureza do trabalho, deverão aplicar-se, estritamente, as recomendações sobre as pausas de descanso, e, se necessário, as pausas deverão ser prolongadas".

2ª - "Pausas de descanso - Devem ser feitas pausas de descanso frequentes no trabalho diante das telas de dados. Estas pausas devem ser suficientemente amplas para que os músculos dos olhos repousem do esforço visual realizado pela leitura na tela. Recomenda-se pausas de 15 minutos no mínimo, para cada hora de trabalho ininterrupto diante das telas; e de 15 minutos cada duas horas nos trabalhos que envolvam outros tipos de tarefa além do uso da tela".

## ANEXO D

### STRESS

"O stress é uma palavra latina usada popularmente no século XVII para denotar fadiga, dificuldades, tensão ou aflicção" (SOARES, 1987, p. 144).

Segundo CARDOSO (1987), stress designa um conjunto de reações especiais produzidas no organismo quando este é submetido de forma prolongada a ação de estímulos nocivos, de intensidade e natureza variáveis. O stress resulta da luta constante do organismo contra quaisquer agressões, intensas ou não, conscientes ou não, aparentes ou não, mas que imperceptivelmente desgastam o corpo. Ele desenvolve-se em três fases: alarma, resistência e exaustão.

- Alarma : quando o organismo é agredido, ele mobiliza imediatamente suas defesas, combate a ação do agressor, a partir do momento que a agressão acabou, o organismo volta ao equilíbrio.

- Resistência : se a agressão continua, o organismo resiste por um período de adaptação com a sua capacidade.

- Exaustão : persistindo a causa do stress, o gasto de energia e as reservas vitais do corpo, o organismo é levado à exaustão até que o corpo repouse adequadamente. Se não houver repouso, o stress pode provocar sérios danos ao organismo.

Atualmente o stress é considerado como um processo provocador de doenças. Afeta a todos os homens na medida em que suas ocupações possuem aspectos negativos no ambiente, sobrecarga e desgaste no trabalho. Ele pode causar doenças físicas, emocionais e sociais. Quase sempre o físico é o primeiro a sofrer. Segundo o autor, devido a sua ação, o stress humano pode causar de...

mais doenças.

O ruído e o terminal de vídeo são alguns dos responsáveis pelo aparecimento do stress. O trabalho noturno ou em turnos alternados e as más condições físicas em geral, alteram o biorritmo humano ocasionando fadiga e afetando seu ritmo neurofisiológico.

O trabalho noturno ou em turnos alternados ocasiona o stress ocupacional. A utilização do computador é essencial em um período de 24 horas devido principalmente ao alto custo dos equipamentos, exigindo dele um aproveitamento máximo e para dar continuidade ao processo produtivo. Neste caso o computador impõe seu ritmo de trabalho ao homem. O uso da tecnologia tendeu para um aumento de trabalho e não diminuição como se havia imaginado.

A seguir são relacionados alguns problemas de saúde provenientes do stress:

- visão obscurecida;
- fadiga física e mental;
- irritabilidade dos olhos e nervos;
- depressão e ansiedade;
- síndromes neuróticas;
- insônia;
- dores musculares;
- frequência cardíaca e pressão alteradas;
- alcoolismo e consumo de psicotrópicos;
- reações psicóticas.

## ANEXO E

### QUESTIONÁRIO

Para responder este questionário é indispensável ter ou estar desenvolvendo algum tipo de software.

1) Em qual faixa etária classifica-se?

menor de 18 anos                       entre 18 e 25 anos

entre 25 e 32 anos                       maior de 32 anos

2) Qual seu sexo ?

masculino                                       feminino

3) Qual sua remuneração ?

menos de 10 salários mínimos

entre 10 e 30 salários mínimos

mais de 30 salários mínimos

4) Qual sua formação ?

2º grau completo                               3º grau completo

3º grau incompleto                               pós-graduação

pós-graduação incompleta                       outros, \_\_\_\_\_

5) A empresa, onde você trabalha, oferece algum tipo de treinamento ou reciclagem? Onde?

sim, \_\_\_\_\_

não

6) Que tipo de curso você considera necessário para aprimorar sua formação ?

a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

7 - Na concepção de um Software (questões 7, 8 e 9), você:

7) Observa a tarefa do usuário ?

( ) sim ( ) não

8) Observa as dificuldades do usuário no seu trabalho ?

( ) sim ( ) não

9) Observa a forma de trabalho adotada pelo usuário ?

( ) sim ( ) não

10) Qual seu nível de interação com o usuário final no trabalho ?

( ) nenhum ( ) direto, sem intermediários

( ) parcial, pois há intermediários

11 - Você questiona o usuário final sobre: (questões 11,12 e 13)

11) A forma dele executar o seu trabalho ?

( ) sim ( ) não ( ) não é necessário

12) A familiaridade dele com o equipamento ?

( ) sim ( ) não ( ) não é necessário

13) A familiaridade dele com os Softwares ?

( ) sim ( ) não ( ) não é necessário

14) A empresa onde você trabalha, oferece algum tipo de treinamento ao usuário final ?

( ) sim ( ) não

- Caso positivo (questão 14) responda as questões 15 e 16.

15) Estes cursos oferecidos são suficiente ao aprendizado do usuário ?

( ) sim ( ) não

16) Qual o tempo necessário para ministrar o treinamento destes cursos ?

17) As características individuais e interpessoais dos usuários são analisadas ?

sim  não

18) Você analisa a organização da empresa onde o Software será confeccionado ?

sim  não

19) O fluxo de informações de documentos oficiais e "oficiosos" são observadas na confecção do software ?

sim  somente os documentos oficiais

não  somente os documentos oficiosos

20) Você sugere ao usuário a aquisição de máquinas e equipamentos ?

sim  não  somente se consultado

21) Caso positivo (questão 20), o que você sugere ao usuário utilizar ?

computador(es)  impressora(s)

software(s)  suprimentos

móveis de trabalho  todas respostas

22) Você determina o lay-out do ambiente de trabalho ?

sim  não  somente se consultado

23) Quem faz a análise do trabalho a ser informatizado ?

engenheiro de sistemas  usuário final

grupo de trabalho formado por engenheiros de sistemas

há uma interrelação  gerente da empresa

24) Quem apresenta as informações para a análise do trabalho ?

é elaborada uma pesquisa  usuário final

grupo de trabalho formado por usuários

gerente da empresa  todas respostas corretas

25) A quem cabe definir os objetivos da empresa ?

- engenheiro de sistemas             usuário final
- grupo de trabalho formado por usuários
- gerente da empresa                 todas respostas corretas

26) Quem define os problemas da empresa ?

- engenheiro de sistemas             usuário final
- grupo de trabalho formado por usuários
- gerente da empresa                 todas respostas corretas

27) Você entrevista o usuário final durante o processo de confecção do Software ?

- sim, em todo processo             sim, no início do sistema
- sim, na fase de testes do software
- não há necessidade de diálogo com o usuário final

28) Você adota algum tipo de diálogo (forma de interação) com o usuário ?

- sim                                     não

29) Se você adota um diálogo com o usuário (questão 28), que tipo de linguagem utiliza ?

-----

30) Que tipo de linguagem você utiliza na confecção do Software ?

-----

31) Que tipo de diálogo você utiliza para se comunicar com o usuário final ?

- menus                                 ícones
- toques funcionais                 linhas de comando
- todas são utilizadas

32) O usuário precisa memorizar estes diálogos ?

- sim                                     não                                     as vezes

33) Os diálogos são claros ao usuário ?

-----



- sim, isto é essencial                     quase sempre
- sim, são auto-explicativos                 não
- 34) Utiliza variações de letras no software ?
- sim, todos os tipos                         sim, maiúsculas/minúsculas
- somente os títulos variam                 só no início da frase
- não, todas são maiúsculas                 não, todas são minúsculas
- 35) Você trabalha com:
- observação                                 hipótese                                 ambas
- 36) Você se preocupa com o tempo de resposta do software ?
- sim     depende do tipo do software
- não     somente na espera da impressora
- 37) Se acha importante o tempo de resposta para o usuário (questão 36), qual é em média a espera ideal ?
- inferior a 5 segundos                     entre 5 e 10 segundos
- superior a 10 segundos                     é impossível determinar
- 38) Quais as cores que você utiliza no software ?
- verde intenso em fundo escuro
- todas as cores do equipamento, se este admitir além do verde
- menos de 4 cores por página
- mais de 4 cores por página
- 39) Você utiliza vídeo-reverso ?
- sim     não
- 40) Caso positivo (questão 39), onde é utilizado ?
- nas mensagens de erro                     nas mensagens para ajuda
- na uso de teclas especiais                 no uso de teclas perigosas
- em todos os menus                         utiliza em todos os itens
- outros, .....

- No Software confeccionado (questões 41 e 42)

41) Há mensagens para o usuário durante o tempo de resposta ?

- sim  não
- sim, somente na espera da impressora

42) Há mensagens de erro para o usuário ?

- sim  não  somente de impressão

- Caso positivo (questão 42), responda as questões 43 e 44

43) Onde estas mensagens se localizam ?

- no meio da tela ou janela  no fim da tela ou janela
- no início da tela ou janela  em tela ou janela especial
- número na tela ou janela e descrição na documentação

44) As mensagens informam a solução do erro ?

- sim  não
- número na tela e solução na documentação

45) Quando há algum tipo de erro no Software, este pode ser retificado e continuar o trabalho sem perda de informações ?

- sim  não

46) Você procura homogeneizar o Software ?

- sim  não

47) Caso positivo (questão 46), onde há homogeneização ?

- nos diálogos  no vocabulário
- nas mensagens  nos códigos em uso
- em todas afirmações  no uso do teclado
- nas partições da tela ou janelas

48) Você prevê ajuda (help) para precisar as redações dos menus ?

- sim, em todos menus  não, está tudo documentado
- sim, em alguns menus  não, são auto-explicativos

49) Caso positivo (questão 48), como se obtém estas ajudas (help) ?

- pela chamada de funções       pelas teclas especiais  
 através de mensagens       todas as respostas

50) No seu sistema existem combinações de teclas ?

- sim       não  
 apenas as usuais do equipamento

51) Existem teclas perigosas para o usuário ?

- sim       não

52) Caso positivo (questão 51), como o software é protegido ?

- perguntas de confirmações       vídeo-reverso para atenção  
 fornecendo mensagens       documentação adequada

53) Você faz administração de múltiplas janelas (windows) ?

- sim       não

Se você adota janelas, responda as questões até nº 57

54) Quantas janelas utiliza ao mesmo tempo numa tela ?

- apenas 2       entre 3 e 5       mais de 5

55) Onde localiza-se a manipulação das janelas ?

- no final da janela       no final da tela  
 tecla especial memorizada de acordo com a função

56) As janelas tem recuperação ?

- sim       não

57) Existe ajuda (help) para manipulação de janelas ?

- sim, em todas janelas       não, está tudo documentado  
 sim, na janela inicial       não, são auto-explicativos

58) Quando há partição de tela ou janela, o usuário localiza-se bem no Software ?

- sim, porque todas janelas ou telas são numeradas

- sim, isto é visualizado pois as janelas estão sobrepostas
- sim, isto é visualizado pois as telas são contínuas
- o usuário não precisa se localizar, o sistema faz isto

59) Quem efetua os testes do Software ?

- engenheiro de sistemas                     uma equipe de trabalho
- gerente da empresa                          usuário final
- todos

60) Em que período são aplicados os testes ?

- durante a confecção do Software          fase de testes
- implementação do sistema                 fase de treinamento
- em todas estas etapas

61) Quem dá o suporte/manutenção do Software ?

- o engenheiro de sistemas                  uma equipe de suporte
- não há necessidade                         o gerente da empresa

62) Como é feito o suporte do sistema ?

- por telefone                                  visita ao usuário
- via modem                                      através do manual
- depende do problema                        todas opções

63) Você gostaria de acrescentar algumas dificuldades, por você observadas, comuns na utilização de Softwares por parte dos usuários?

- sim      não

- Caso positivo, descreva-as:

- a) .....
- b) .....
- c) .....

ANEXO F

TABULAÇÃO

F.1 - TABELA DE FREQUENCIA COM PERCENTUAIS FAIXA ETARIA

FAIXA ETARIA	FREQUENCIA	PERCENTUAL
ENTRE 18 E 25 ANOS	57	28.5
ENTRE 25 E 32 ANOS	101	50.5
MAIOR DE 32 ANOS	42	21.0
	====	=====
	200	100.0

F.2 - TABELA DE FREQUENCIA COM PERCENTUAIS SEXO

SEXO	FREQUENCIA	PERCENTUAL
MASCULINO	173	73
FEMININO	54	27
	====	=====
	200	100

F.3 - TABELA DE FREQUENCIA COM PERCENTUAIS REMUNERACAO

REMUNERACAO	FREQUENCIA	PERCENTUAL
NAO INFORMADO	0	4
MENOS DE 10 SALARIOS MINIMOS	92	46
ENTRE 10 E 20 SALARIOS MINIMOS	88	44
MAIS DE 20 SALARIOS MINIMOS	12	6
	====	=====
	200	100

F.4 - TABELA DE FREQUENCIA COM PERCENTUAIS FORMACAO

FORMACAO	FREQUENCIA	PERCENTUAL
2. GRAU COMPLETO	7	3.5
3. GRAU COMPLETO	103	51.5
3. GRAU INCOMPLETO	54	27.0
POS-GRADUACAO	24	12.0
POS-GRADUACAO INCOMPLETA	10	5.0
OUTROS	2	1.0
	====	=====
	200	100.0

B.5 - CRUZAMENTO DAS QUESTOES FAIXA ETARIA E SEXO

FAIXA ETARIA	SEXO				TOTAL HORIZONTAL	
	MASCULINO		FEMININO			
	BTD	%	QTD	%	BTD	%
ENTRE 18 E 25 ANOS	35	17	22	11	57	28
ENTRE 25 E 32 ANOS	77	38	24	12	101	50
MAIOR DE 32 ANOS	34	17	8	4	42	21
TOTAL	146	73	54	27	200	100

	NIVEL DE INTERACAO COM O USUARIO										
	SEM INFORMACAO		NENHUM		DIRETO SEM INTERMEDIARIOS		PARCIAL POIS HA INTERMEDIARIOS		TOTAL HORIZONTAL		
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	
FAIXA ETARIA											
ENTRE 18 E 25 ANOS	1	0	3	1	21	10	32	16	57	28	
ENTRE 25 E 32 ANOS	0	0	6	3	53	26	42	21	101	50	
MAIOR DE 32 ANOS	0	0	3	1	32	16	7	3	42	21	
TOTAL	1	0	12	6	106	53	81	40	200	100	

F.7 - CRUZAMENTO DAS QUESTOES FAIXA ETARIA  
E VOCE DETERMINA O LAY-OUT DO AMBIENTE DE TRABALHO

FAIXA ETARIA	LAY-OUT DO AMBIENTE DE TRABALHO										TOTAL HORIZONTAL	
	SEM INFORMACAO		SIM		NAO		SOBRENTE SE CONSULTADO					
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ENTRE 18 E 25 ANOS	0	0	9	4	27	13	21	10	57	28		
ENTRE 25 E 32 ANOS	1	0	19	9	53	26	28	14	101	50		
MAIOR DE 32 ANOS	0	0	5	2	20	10	17	8	42	21		
TOTAL	1	0	33	16	100	50	66	33	200	100		



	REMUNERACAO									
	SEM		MENOS DE 10		ENTRE 10 E 30		MAIS DE 30		TOTAL	
	INFORMACAO DE		SALARIOS		SALARIOS		SALARIOS		HORIZONTAL	
	SALARIO		MINIMOS		MINIMOS		MINIMOS			
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%
SEXO										
MASCULINO	4	2	64	32	66	33	12	6	146	73
FEMININO	4	2	28	14	22	11	0	0	54	27
TOTAL	8	4	92	46	88	44	12	6	200	100

	SEXO				TOTAL HORIZONTAL	
	MASCULINO		FEMININO			
	QTD	%	QTD	%	QTD	%
COMO E FEITO O SUPORTE DO SOFTWARE						
SEM INFORMACAO	5	2	2	1	7	3
POR TELEFONE	9	4	1	0	10	5
VISITA AO USUARIO	18	9	4	2	22	11
ATRAVES DE MANUAL	1	0	2	1	3	1
DEPENDE DO PROBLEMA	41	20	19	9	60	30
POR TELEFONE E VISITA AO USUARIO	8	4	4	2	12	6
POR TELEFONE E ATRAVES DE MANUAL	3	1	0	0	3	1
VISITA AO USUARIO E ATRAVES DE MANUAL	4	2	0	0	4	2
TELEFONE, VISITA AO USUARIO E VIA MODEM	3	1	0	0	3	1
TELEFONE, VISITA USUARIO E ATRAVES MANUAL	9	4	7	3	16	8
TELEFONE, VISITA USUARIO, DEPENDE PROBLEMA	4	2	3	1	7	3
VISITA USUARIO, MANUAL E DEPENDE PROBLEMA	2	1	0	0	2	1
TODAS AS OPCOES	39	19	12	6	51	25
TOTAL	146	73	54	27	200	100

F.14 - CRUZAMENTO DAS QUESTOES REMUNERACAO  
A EMPRESA OFERECE ALGUM TIPO DE TREINAMENTO AO USUARIO FINAL

	EMPRESA OFERECE TREINAMENTO AO USUARIO						TOTAL HORIZONTAL	
	SEM INFORMACAO		SIM		NAO			
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%
REMUNERACAO								
SEM INFORMACAO DE REMUNERACAO	0	0	8	4	0	0	8	4
MENOS DE 10 SALARIOS MINIMOS	1	0	82	41	9	4	92	46
ENTRE 10 E 30 SALARIOS MINIMOS	0	0	64	32	24	12	88	44
MAIS DE 30 SALARIOS MINIMOS	0	0	10	5	2	1	12	6
TOTAL	1	0	164	82	35	57	206	100

F.15 - CRUZAMENTO DAS QUESTOES REMUNERACAO  
 QUE EQUIPAMENTOS SAO INDICADOS AO USUARIO PARA UTILIZAR

	REMUNERACAO									
	SEM INFORMACAO DE REMUNERACAO		MENOS DE 10 SALARIOS MINIMOS		ENTRE 10 E 30 SALARIOS MINIMOS		MAIS DE 30 SALARIOS MINIMOS		TOTAL HORIZONTAL	
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%
SUGESTAO DE EQUIPAMENTOS AO USUARIO										
SEM INFORMACAO	3	1	33	16	22	11	5	2	63	31
COMPUTADOR(ES)	0	0	5	2	1	0	0	0	6	3
SOFTWARE(S)	0	0	4	2	2	1	0	0	6	3
TODAS AS RESPOSTAS	0	0	20	10	24	12	5	2	49	24
COMPUTADOR E IMPRESSORA	0	0	3	1	0	0	0	0	3	1
COMPUTADOR E SOFTWARE	1	0	7	3	11	5	1	0	20	10
IMPRESSORA E SOFTWARE	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
SOFTWARE E SUPRIMENTOS	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
COMPUTADOR, IMPRESSORA E SOFTWARE	4	2	11	5	22	11	1	0	38	19
COMPUTADOR, IMPRESSORA E SUPRIMENTOS	0	0	3	1	1	0	0	0	4	2
COMPUTADOR, SOFTWARE E SUPRIMENTOS	0	0	3	1	0	0	0	0	3	1
COMPUTADOR, SOFTWARE E MOVEIS TRABALHO	0	0	1	0	2	1	0	0	3	1
IMPRESSORA, SOFTWARE E SUPRIMENTOS	0	0	0	0	2	1	0	0	2	1
IMPRESSORA, SUPRIMENTOS E MOVEIS TRABALHO	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
TOTAL	8	4	92	46	88	44	12	6	200	100

F.16 - CRUZAMENTO DAS QUESTOES REMUNERACAO  
A QUEM CABE DEFINIR OS OBJETIVOS DA EMPRESA

	REMUNERACAO									
	SEM INFORMACAO DE REMUNERACAO		MENOS DE 10 SALARIOS MINIMOS		ENTRE 10 E 30 SALARIOS MINIMOS		MAIS DE 30 SALARIOS MINIMOS		TOTAL HORIZONTAL	
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%
DEFINIR OS OBJETIVOS DO SISTEMA										
SEM INFORMACAO	3	1	3	1	6	3	0	0	12	6
ENGENHEIRO DE SISTEMAS	0	0	3	1	0	0	0	0	3	1
USUARIO FINAL	0	0	3	1	4	2	0	0	7	3
GRUPO TRABALHO FORMADO POR USUARIOS	1	0	11	5	8	4	0	0	20	10
GERENTE DE EMPRESA	1	0	54	27	45	22	7	3	107	53
TODAS AS REPOSTAS CORRETAS	0	0	15	7	18	9	2	1	35	17
ENG. SISTEMAS E GRUPO USUARIOS	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
ENG. SISTEMAS E GERENTE EMPRESA	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
USUARIO FINAL E GERENTE EMPRESA	1	0	2	1	3	1	1	0	7	3
TODAS AS RESPOSTAS CORRETAS	0	0	0	0	1	0	1	0	2	1
ENG. SISTEMAS, USUARIO FINAL E GERENTE	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
USUARIO FINAL, GRUPO USUARIOS E GERENTE	2	1	0	0	1	0	1	0	4	2
TOTAL	8	4	92	46	88	44	12	6	200	100

F.17 - CRUZAMENTO DAS QUESTOES REMUNERACAO  
 VOCE ADOTA ALGUM DIALOGO CBK O USUARIO

	DIALOGO DE INTERACAO COM USUARIO						TOTAL	
	SEM		SIM		NAO		HORIZONTAL	
	INFORMACAO							
	QTD	%	QTD	%	PTD	%	PTD	%
REMUNERACAO								
SEM INFORMACAO DE REMUNERACAO	1	0	6	3	1	0	8	4
MENOS DE 10 SALARIOS MINIMOS	8	4	75	38	9	4	92	46
ENTRE 10 E 30 SALARIOS MINIMOS	3	1	76	38	9	4	88	44
MAIS DE 30 SALARIOS MINIMOS	0	0	12	6	0	0	12	6
TOTAL	12	6	169	84	19	9	200	100

	EXISTEM TECLAS PERIGOSAS PARA O TRABALHO							
	SEM INFORMACAO		SIM		NAO		TOTAL HORIZONTAL	
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%
REMUERCAO								
SEM INFORMACAO DE REMUNERACAO	1	0	5	4	4	2	8	4
MEIOS DE 10 SALARIOS MINIMOS	5	2	22	11	65	32	92	46
ENTRE 10 E 30 SALARIOS MINIMOS	0	0	26	13	62	31	88	44
MAIS DE 30 SALARIOS MINIMOS	0	0	3	1	9	4	12	6
TOTAL	6	3	54	27	140	70	200	100

F.19 - CRUZAMENTO DAS QUESTOES NIVEL DE INSTRUCAO  
 COM NIVEL DE INTERACAO COM O USUARIO FINAL NO TRABALHO

	NIVEL DE INTERACAO COM USUARIO FINAL										
	SEM INFORMACAO		NENHUM		DIRETO, SEM INTERMEDIARIO		PARCIAL, HA INTERMEDIARI- OS		TOTAL HORIZONTAL		
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	
QUAL SUA FORMACAO											
2.GRAU COMPLETO	0	0	0	0	5	2	2	1	7	3	
3.GRAU COMPLETO	0	0	7	3	55	27	41	20	103	51	
3.GRAU INCOMPLETO	1	0	3	1	23	11	27	13	54	27	
POS-GRADUACAO	0	0	2	1	13	6	9	4	24	12	
POS-GRADUACAO INCOMPLETA	0	0	0	0	8	4	2	1	10	5	
OUTROS	0	0	0	0	2	1	8	0	2	1	
TOTAL	1	0	12	6	106	53	81	40	200	100	



F.20 - CRUZAMENTO DAS QUESTOES NIVEL DE INSTRUCAO  
ANALIZA A ORGANIZACAO DA EMPRESA QUE PEDIU O SOFTWARE

	ANALIZA A EMPRESA QUE PEDIU O SOFTWARE							
	SEM INFORMACAO		SIM		NAO		TOTAL HORIZONTAL	
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%
QUAL SUA FORMACAO								
2.GRAU COMPLETO	0	0	6	3	1	0	7	3
3.GRAU COMPLETO	3	1	78	39	22	11	103	51
3.GRAU INCOMPLETO	1	0	35	17	18	9	54	27
POS-GRADUACAO	0	0	20	10	4	2	24	12
POS-GRADUACAO INCOMPLETA	1	0	7	3	2	1	10	5
OUTROS	0	0	2	1	0	0	2	1
TOTAL	5	2	148	74	47	23	200	100

F.21 - CRUZAMENTO DAS BUNTEOS NIVEL DE INSTRUCAO  
 VOCE DETERMINA O LAY-OUT DO AMBIENTE DE TRABALHO

QUAL SUA FORMACAO	LAY-OUT DO AMBIENTE DE TRABALHO										
	SEM INFORMACAO					SE CONSULTADO					TOTAL
	SIM		NAO			SIM		NAO			HORIZON- TAL
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	
2. GRAU COMPLETO	0	0	3	1	2	1	2	1	7	3	
3. GRAU COMPLETO	1	0	18	9	49	24	35	17	103	51	
3. GRAU INCOMPLETO	0	0	4	2	33	16	17	8	54	27	
POS-GRADUACAO	8	0	4	2	3	6	7	3	24	12	
POS-GRADUACAO INCOMPLETA	8	0	4	2	3	1	3	1	10	5	
OUTROS	0	0	0	0	0	8	2	1	2	1	
TOTAL	1	0	33	16	100	58	66	33	200	100	

	HOMOGENIZA O SOFTWARE						TOTAL HORIZONTAL	
	SEM INFORMACAO		SIM		NAO			
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%
QUAL SUA FORMACAO								
2.GRAU COMPLETO	0	0	7	3	0	0	7	3
3.GRAU COMPLETO	0	0	98	49	5	2	103	51
3.GRAU INCOMPLETO	1	0	50	25	3	1	54	27
POS-GRADUACAO	0	0	23	11	1	0	24	12
POS-GRADUACAO INCOMPLETA	0	0	10	5	0	0	10	5
OUTROS	0	0	2	1	0	0	2	1
TOTAL	1	0	190	95	9	4	200	100

	NO SOFTWARE EXISTEM COMBINACOES DE TECLA							
	SEM WFORHRCAL		SIM		APENAS AS USUAIS DO EQUIPAMENTO		TOTAL HORIZONTAL	
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%
QUAL SUA FORMACAO								
2.GRAU COMPLETO	1	0	2	1	4	2	7	3
3.GRAU COMPLETO	35	17	28	14	40	20	103	51
3.GRAU INCOMPLETO	11	5	17	8	26	13	54	27
POS-GRADUACAO	6	3	10	5	8	4	24	12
POS-GRADUACAO INCOMPLETA	4	2	5	2	1	0	10	5
OUTROS	1	0	1	0	1	0	2	1
TOTAL	58	29	121	31	80	40	200	100

	A FAMILIARIDADE DELE COM O EQUIPAMENTO										
	SEM INFORMACAO		SIM		NAO		VRO E NECESSARIO		TOTRL HORIZONTAL		
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	
OBSERVA AS DIFICULDADES DO USUARIO											
SEM INFORMACAO	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
SIM	2	1	120	60	32	16	29	14	183	91	
NAO	0	0	2	1	12	6	2	1	16	8	
TOTAL	3	1	122	61	44	22	31	15	200	100	

	TEMPO DE RESPOSTA DO SOFTWARE												
	SEM INFORMACAO		INFERIOR A 5 SEGUNDOS		ENTRE 5 A 10 SEGUNDOS		SUPERIOR A 10 SEGUNDOS		E IMPOSSIVEL DETERMINAR		TOTAL HORIZONTAL		
	BTD	%	BTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	
OBSERVA AS DIFICULDADES DO USUARIO													
SEM INFORMACAO	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
SIH	2	1	145	72	35	17	0	0	1	0	183	91	
NAO	1	0	12	6	1	0	1	0	1	0	16	8	
TOTAL	3	1	158	79	36	18	1	0	2	1	1	100	

	CARACTERISTICA DO USUARIO E ANALISADA								
	SEM INFORMACAO			SIM		NAO		TOTAL HORIZONTAL	
	QTD	%		QTD	%	QTD	%	QTD	%
DIFICULDADES DO USUARIO									
SEM INFORMACAO	1	0	0	0	0	0	0	1	0
SIM	9	4	92	46	74	37	175	88	
NAO	3	1	4	2	17	8	24	12	
TOTAL	13	6	96	48	91	45	200	100	

F.30 - CRUZAMENTO DAS QUESTOES FORMA DE TRABALHO ADOPTADA PELO USUARIO  
COM A FORMA DELE EXECUTAR O SEU TRABALHO

	QUESTIONA FORMA DE EXECUTAR O TRABALHO										
	SEM INFORMAÇÃO		SIM		NAO		NAO E NECESSARIO		TOTAL HORIZONTAL		
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	
OBSERVA FORMA DE TRABALHO DO USUARIO											
SEM INFORMACAO	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
SIM	1	0	143	71	13	6	10	9	175	88	
NAO	0	0	5	2	16	8	3	1	24	12	
TOTAL	2	1	148	74	29	14	21	10	200	100	



	MENSAGENS AO USUARIO TEMPO RESPOSTA										
	SEM INFORMACAO		SIM		NAO		SIM, SOMENTE NA ESPERA DA IMPRESSORA		TOTAL HORIZONTAL		
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	
FAMILIARIEDADE DO USUARIO COM O SOFTWARE											
SEM INFORMACAO	0	0	3	1	0	0	0	0	3	1	
SIM	2	1	112	56	14	7	9	4	137	68	
NAO	3	1	24	12	4	2	6	3	37	18	
NAO E NECESSARIO	0	0	17	8	5	2	1	0	23	11	
TOTAL	5	2	156	78	23	11	16	8	200	100	

	HA MENSAGENS DE ERRO PARA O USUARIO							
	SEM INFORMACAO		SIM		SOMENTE DE IMPRESSAO		TOTAL HORIZONTAL	
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%
FAMILIARIEDADE DO USUARIO COM O SOFTWARE								
SEM INFORMACAO	1	0	2	1	0	0	3	1
SIM	1	0	135	67	1	0	137	68
NAO	0	0	37	18	0	0	37	18
NAO E NECESSARIO	0	0	23	11	0	0	23	11
TOTAL	2	1	197	98	1	0	200	100

	QUEM DEFINE OS OBJETIVOS DA EMPRESA																								TOTAL HORIZONTAL	
	SEM INFORMACAO		E ELABORADA UMA PESQUISA		USUARIO FINAL		GRUPO TRABALHO FORMADO POR USUARIOS		GERENTE DA EMPRESA		TODAS AS RESPOSTAS CORRETAS		ELABORADA PESQUISA E GRUPO USUARIOS		ELABORADA PESQUISA E GERENTE EMPRESA		USUARIO FINAL E GERENTE DA EMPRESA		GRUPO DE USUARIOS E GERENTE DA EMPRESA		PESQUISA,USU- ARIO FINAL E GERENTE EMPRESA		USUARIO FINAL,GRUPO USUARIOS E GERENTE			
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%		
ANALIZA A EMPRESA QUE ADQUIRE O SOFTWARE																										
SEM INFORMACAO	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2
SIM	5	2	3	1	6	3	12	6	84	42	24	12	1	0	1	0	4	2	3	1	1	0	4	2	148	74
NAO	6	3	0	0	1	0	8	4	22	11	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	23
TOTAL	12	6	3	1	7	3	20	10	107	53	37	18	1	0	1	0	4	2	3	1	1	0	4	2	200	100

	QUEM DEFINE OS PROBLEMAS DA EMPRESA																												
	SEM INFORMACAO		ENGENHEIRO DE SISTEMAS		USUARIO FINAL		GRUPO TRABALHO FORMADO POR USUARIOS		GERENTE DA EMPRESA		TODAS AS RESPOSTAS CORRETAS		ENG. DE SISTEMAS E USUARIO FINAL		ENG. DE SISTEMAS E GRUPO USUARIOS		ENG. DE SISTEMAS E GERENTE EMPRESA		USUARIO FINAL E GERENTE DA EMPRESA		GRUPO DE USUARIOS E GERENTE DA EMPRESA		ENG. SISTEMAS, USUARIO E GERENTE EMPRESA		USUARIO FINAL, GRUPO USUARIOS E GERENTE		TOTAL HORIZONTAL		
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD
ANALIZA A EMPRESA QUE ADQUIRE O SOFTWARE																													
SEM INFORMACAO	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2
SIH	6	3	4	2	6	3	27	13	44	22	44	22	1	0	2	1	1	0	4	2	6	3	1	0	2	1	148	74	
NAO	5	2	4	2	2	1	11	5	14	7	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	47	23	
TOTAL	12	6	8	4	8	4	38	19	59	29	57	28	1	0	2	1	1	0	4	2	7	3	1	0	2	1	200	100	

	DIFICULDADES NA UTILIZACAO DOS SOFTWARES								
	SEM INFORMACAO		SIM		NAO		TOTAL HORIZONTAL		
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	
ICRRACTERICAS DOS USUARIOS									
SEM INFORMACAO	1	0	3	1	9	4	13	6	
SIM	1	0	31	15	64	32	96	48	
NAO	1	0	23	11	67	33	91	45	
TOTAL	3	1	57	28	140	70	200	100	

	DETERMINA LAY-OUT AMBIENTE TRABALHO								TOTAL HORIZONTAL	
	SEM INFORMACAO		SIM		NAO		SOMENTE SE CONSULTADO			
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%
QUE SUGERE AO USUARIO UTILIZAR										
SEM INFORMACAO	0	0	4	2	42	21	17	8	63	31
COMPUTADOR (ES)	0	0	0	0	4	2	2	1	6	3
SOFTWARE (S)	0	0	0	0	4	2	2	1	6	3
COMPUTADOR E IMPRESSORA	0	0	0	0	3	1	0	0	3	1
COMPUTADOR E SOFTWARE	0	0	2	1	13	6	5	2	20	10
IMPRESSORA E SOFTWARE	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
SOFTWARE E SUPRIMENTOS	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
COMPUTADOR,IMPRESSORA E SOFTWARE	1	0	4	2	19	9	14	7	38	19
COMPUTADOR,IMPRESSORA E SUPRIMENTOS	0	0	3	1	0	0	1	0	4	2
COMPUTADOR,SOFTWARE E SUPRIMENTOS	0	0	1	0	0	0	2	1	3	1
COMPUTADOR,SOFTWARE E MOVEIS TRABALHO	0	0	0	0	1	0	2	1	3	1
IMPRESSORA,SOFTWARE E SUPRIMENTOS	0	0	0	0	0	0	2	1	2	1
IMPRESSORA,SUPRIMENTOS E MOVEIS TRABALHO	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
TODAS AS RESPOSTAS	0	0	18	9	13	6	18	9	49	24
TOTAL	1	0	33	16	100	50	66	33	200	100

	QUE SUGERE AO USUARIO UTILIZAR																												
	SEM INFORMACAO		COMPUTADOR (ES)		SOFTWARE (S)		COMPUTADOR E IMPRESSORA		COMPUTADOR E SOFTWARE		IMPRESSORA E SOFTWARE		SOFTWARE E SUPRIMENTOS		COMPUTADOR, I-IMPRESSORA E SOFTWARE		COMPUTADOR, I-IMPRESSORA E SUPRIMENTOS		COMPUTADOR, S-OFTWARE E SUPRIMENTOS		COMPUTADOR, S-OFTWARE E MOVEIS TRABALHO		IMPRESSORA, S-OFTWARE E SUPRIMENTOS		IMPRESSORA, S-OFTWARE E MOVEIS TRABALHO		TODAS AS RESPOSTAS		
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD
TREINAMENTO AO USUARIO																													
SEM INFORMACAO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SIM	49	24	6	3	6	3	3	1	15	7	1	0	1	0	31	15	3	1	3	1	3	1	2	1	0	0	41	20	
NAO	13	6	0	0	0	0	0	0	5	2	0	0	0	0	7	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	4	
TOTAL	63	31	6	3	6	3	3	1	20	10	1	0	1	0	38	19	4	2	3	1	3	1	2	1	1	0	49	24	

(CONTINUED)

	TOTAL HORIZONTAL	
	QTD	%
TREINAMENTO AO USUARIO		
SEM INFORMACAO	1	0
SIM	164	82
NAO	35	17
TOTAL	200	100

F.40 - CRUZAMENTO DAS QUESTOES ENTREVISTA O USUARIO NA CONFECCAO DO SOFTWARE  
COM EM QUE PERIODO SAO APLICADOS OS TESTES

	EM QUE PERIODO OS TESTES SAO APLICADOS																				TOTAL HORIZONTAL	
	SEM INFORMACAO		DURANTE A CONFECCAO DO SOFTWARE		FASE DE TESTES		IMPLEMENTACAO DO SISTEMA		CONFECCAO SOFTWARE E FASE TESTES		CONFECCAO SOFTWARE E IMPLEMENTACAO SISTE		FASE TESTES E IMPLEMENTACAO SISTEMA		FASE TESTES E FASE TREINAMENTO		CONFECCAO SOFTWARE, TES- TES E IMP. SISTEMA		EM TODAS ESTAS ETAPAS			
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%		
ENTREVISTA USUARIO CONFECCAO SOFTWARE																						
SEM INFORMACAO	1	0	1	0	2	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	4	2	10	5
SIM, EM TODO O PROCESSO	1	0	13	6	58	29	3	1	14	7	1	0	2	1	1	0	5	2	51	25	149	74
SIM, NO INICIO DO SISTEMA	0	0	0	0	5	2	1	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	2	1	11	5
SIM, NA FASE DE TESTES DO SOFTWARE	0	0	2	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	12	6	18	9
NAO NECESSIDADE DE DIALOGO COM USUARIO	0	0	1	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	4	12	6
TOTAL	2	1	17	8	71	35	4	2	14	7	3	1	5	2	1	0	6	3	77	38	200	100



	ONDE HA HOMOGENEIZACAO																												
	SEM INFORMACAO		NOS DIALOGOS		NO VOCABULARIO		NAS MENSAGENS		NOS CODIGOS DE USO		NO USO DO TECLADO		NAS PARTICOES DA TELA OS JANELAS		NOS DIALOGOS E NAS MENSAGENS		NO VOCABULARIO E NAS MENSAGENS		NAS MENSAGENS E NOS CODIGOS DE USO		NAS MENSAGENS E NO USO DO TECLADO		NO USO TECLADO E NAS TELAS OU JANELAS		NOS DIALOGOS, VOCABULARIO E MENSAGENS		NOS DIALOGOS, MENSAGENS E CODIGOS DE USO		
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD
ADOTA ALGUM TIPO DE DIALOGO COM USUARIO																													
SEM INFORMACAO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SIM	7	3	7	3	1	0	2	1	2	1	1	0	2	1	2	1	3	1	1	0	1	0	1	0	6	3	5	2	
NAO	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
TOTAL	10	5	7	3	1	0	2	1	4	2	1	0	2	1	2	1	3	1	1	0	1	0	1	0	6	3	6	3	

(CONTINUED)

	ONDE HA HOMOGENEIZACAO																						TOTAL HORIZONTAL	
	NOS DIALOGOS, MENSAGENS E USO DO TECLADO		NOS DIALOGOS, CODIGOS DE USO E TECLADO		NOS DIALOGOS, CODIGOS DE TELA OU JANELAS		VOCABULARIO, MENSAGENS E USO DO TECLADO		VOCABULARIO, MENSAGENS E TELA OU JANELAS		VOCABULARIO, CODIGOS DE USO E TELA OU JANELAS		MENSAGENS, CODIGOS DE USO E TECLADO		MENSAGENS, TELA OU JANELAS		CODIGOS DE TELA OU JANELAS		EM TODAS AS AFIRMACOES					
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%		
ADOTA ALGUM TIPO DE DIALOGO COM USUARIO																								
SEM INFORMACAO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9	4	12	6
SIM	1	0	1	0	1	0	3	1	1	0	0	0	3	1	2	1	1	0	11	5	15	7	169	84
NAO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	7	19	9	
TOTAL	1	0	1	0	1	0	3	1	1	0	0	1	0	3	1	2	1	1	0	139	69	200	100	

	ONDE HA HOMOGENEIZACAO																														
	SEM INFORMACAO		NOS DIALOGOS		NO VOCABULARIO		NAS MENSAGENS		NOS CODIGOS DE USO		NO USO DO TECLADO		NAS PARTICOES DA TELA OS JANELAS		NOS DIALOGOS E NAS MENSAGENS		NO VOCABULARIO E NAS MENSAGENS		NAS MENSAGENS DE USO		NAS MENSAGENS E NO USO DO TECLADO		NO USO TECLADO E NAS TELAS OU JANELAS		NOS DIALOGOS, VOCABULARIO E MENSAGENS		NOS DIALOGOS, MENSAGENS E CODIGOS DE USO				
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD
HA MENSAGENS DE ERRO PARA O USUARIO																															
SEM INFORMACAO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
SIM	10	5	7	3	1	0	2	1	4	2	1	0	2	1	2	1	3	1	1	0	1	0	1	0	0	0	6	3	6	3	
TOTAL	10	5	7	3	1	0	2	1	4	2	1	0	2	1	2	1	3	1	1	0	1	0	1	0	1	0	6	3	6	3	

(CONTINUED)

	ONDE HA HOMOGENEIZACAO																						TOTAL HORIZONTAL		
	NOS DIALOGOS, MENSAGENS E USO DO TECLADO		NOS DIALOGOS, CODIGOS DE USO E TECLADO		NOS DIALOGOS, CODIGOS DE USO E TELAS OU JANELAS		VOCABULARIO, MENSAGENS E USO DO TECLADO		VOCABULARIO, MENSAGENS E TELAS OU JANELAS		VOCABULARIO, MENSAGENS, CODIGOS DE USO E USO DO TECLADO		MENSAGENS, CODIGOS DE USO E USO DO TECLADO		MENSAGENS, TELAS OU JANELAS		CODIGOS DE USO, TECLADO E TELAS OU JANELAS		EM TODAS AS AFIRMACOES		QTD	%			
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD
HA MENSAGENS DE ERRO PARA O USUARIO																									
SEM INFORMACAO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3	1	
SIM	1	0	1	0	1	0	3	1	1	0	1	0	3	1	2	1	1	0	137	68	197	98			
TOTAL	1	0	1	0	1	0	3	1	1	0	1	0	3	1	2	1	1	0	139	69	200	100			

	EXISTEM COMBINACOES DE TECLAS NO SOFTWARE									
	SEM INFORMACAO		SIM		NAO		APENAS AS USUARIAS DO EQUIPAMENTO		TOTAL HORIZONTAL	
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%
ONDE HA HOMOGENEIZACAO										
SEM INFORMACAO	0	0	2	1	4	2	4	2	10	5
NOS DIALOGOS	0	0	2	1	3	1	2	1	7	3
NO VOCABULARIO	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
NAS MENSAGENS	0	0	0	0	2	1	0	0	2	1
NOS CODIGOS DE USO	0	0	1	0	1	0	2	1	4	2
NO USO DO TECLADO	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
NAS PARTICOES DA TELA OS JANELAS	0	0	0	0	1	0	1	0	2	1
NOS DIALOGOS E NAS MENSAGENS	1	0	0	0	1	0	0	0	2	1
NO VOCABULARIO E NAS MENSAGENS	0	0	0	0	3	1	0	0	3	1
NAS MENSAGENS E NOS CODIGOS DE USO	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
NAS MENSAGENS E NO USO DO TECLADO	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
NO USO TECLADO E NAS TELAS OU JANELAS	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
NOS DIALOGOS, VOCABULARIO E MENSAGENS	0	0	2	1	3	1	1	0	6	3
NOS DIALOGOS, MENSAGENS E CODIGOS DE USO	0	0	2	1	2	1	2	1	6	3

(CONTINUED)

Fig. 43 - CRUZAMENTO DAS QUESTOES ONDE HA HOMOGENEIZACAO  
COM EXISTEM COMBINACOES DE TECLAS NO SOFTWARE

	EXISTEM COMBINACOES DE TECLAS NO SOFTWARE											
	SEM INFORMACAO				SIM		NAO		APENAS AS USUAIAS DO EQUIPAMENTO		TOTAL HORIZONTAL	
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%
ONDE HA HOMOGENEIZACAO												
NOS DIALOGOS, MENSAGENS E USO DO TECLADO	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
NOS DIALOGOS, CODIGOS DE USO E USO TECLADO	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
NOS DIALOGOS, CODIGOS E TELA OU JANELAS	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
VOCABULARIO, MENSAGENS E USO DO TECLADO	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	3	1
VOCABULARIO, MENSAGENS E TELA OU JANELAS	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
VOCABULARIO, CODIGOS DE USO E USO TECLADO	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
MENSAGENS, CODIGOS DE USO E USO TECLADO	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	3	1
MENSAGENS, TECLADO E TELA OU JANELAS	0	S	1	a	1	S	0	0	0	0	2	1
CODIGOS DE USO, TECLADO E TELA OU JANELAS	0	0	0	a	0	0	1	0	0	0	S	0
EM TODAS AS AFIRMACOES	2	1	46	23	50	25	41	20	139	69		
TOTAL	3	1	62	31	80	40	55	27	200	100		

F.44 - CRUZAMENTO DAS QUESTOES ONDE HA HOMOGENEIZACAO  
 COM QUANDO HA PARTICAO DE JANELA OU TELA O USUARIO LOCALIZA-SE NO SOFTWARE

	QUANDO HA PARTICAO DE JANELA OU TELA										TOTAL HORIZONTAL		
	SEM INFORMACAO		SIM AS JANELAS OU TELAS SAO NUMERADAS		SIM AS JANELAS SAO SOBREPOSTAS		SIM AS TELAS SAO CONTINUAS		O SOFTWARE LOCALIZA O USUARIO				
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	
ONDE HA HOMOGENEIZACAO													
SEM INFORMACAO	6	3	2	1	1	0	0	0	1	0	10	5	
NOS DIALOGOS	1	0	0	0	3	1	1	0	2	1	7	3	
NO VOCABULARIO	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
NAS MENSAGENS	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	1	
NOS CODIGOS DE USO	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	4	2	
NO USO DO TECLADO	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	
NAS PARTICOES DA TELA OS JANELAS	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	1	
NOS DIALOGOS E NAS MENSAGENS	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	1	
NO VOCABULARIO E NAS MENSAGENS	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	1	
NAS MENSAGENS E NOS CODIGOS DE USO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
NAS MENSAGENS E NO USO DO TECLADO	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	
NO USO TECLADO E NAS TELAS OU JANELAS	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	
NOS DIALOGOS, VOCABULARIO E MENSAGENS	3	1	0	0	3	1	0	0	0	0	6	3	
NOS DIALOGOS, MENSAGENS E CODIGOS DE USO	3	1	1	0	1	0	0	0	1	0	6	3	

(CONTINUED)

7.44 - CRUZAMENTO DAS QUESTOES ONDE HA HOMOGENEIZACAO  
 COH QUANDO HA PARTICAO DE JANELA OU TELA O USUARIO LOCALIZA-SE NO SOFTWARE

	QUANDO HA PARTICAO DE JANELA OU TELA												
	SEM INFORMACAO		SIM AS JANELAS OU TELAS SAO NUMERADAS		SIM AS JANELAS SAO SOBREPOSTAS		SIM AS TELAS SAO CONTINUAS		O SOFTWARE LOCALIZA O USUARIO		TOTAL HORIZONTAL		
	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	QTD	%	
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
ONDE HA HOMOGENEIZACAO													
INOS DIALOGOS, MENSAGENS E USO DO TECLADO	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	
INOS DIALOGOS, CODIGOS DE USO E USO TECLADO	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	
INOS DIALOGOS, CODIGOS DE TELA OU JANELAS	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
VOCABULARIO, MENSAGENS E USO DO TECLADO	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	3	1	
VOCABULARIO, MENSAGENS E TELA OU JANELAS	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	
VOCABULARIO, CODIGOS DE USO E USO TECLADO	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	
MENSAGENS, CODIGOS DE USO E USO TECLADO	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	1	
MENSAGENS, TECLADO E TELA OU JANELAS	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2	1	
CODIGOS DE USO, TECLADO E TELA OU JANELAS	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	
EM TODAS AS AFIRMACOES	24	12	8	4	58	29	19	9	30	15	139	69	
TOTAL	43	21	13	6	81	40	25	13	38	19	200	100	

F.45 - TABELA DE FREQUENCIAS  
FORMAÇÃO E CURSO NECESSARIO PARA APRIMORAR SUA FORMAÇÃO

QUAL SUA FORMAÇÃO	CURSO PARA APRIMORAR SUA FORMAÇÃO	FREQUENCIA
2. GRAU COMPLETO	ANALISE DE PROGRAMACAO	21
	POS-GRADUACAO	11
	SISTEMAS OPERACIONAIS	31
	OUTROS	51
3. GRAU COMPLETO	SEM INFORMACAO DE CURSO	11
	ANALISE DE PROGRAMACAO	261
	O & M	81
	POS-GRADUACAO	171
	NOVAS TECNOLOGIAS	221
	SISTEMAS OPERACIONAIS	161
	OUTROS	371
3. GRAU INCOMPLETO	SEM INFORMACAO DE CURSO	11
	ANALISE DE PROGRAMACAO	181
	O & M	91
	POS-GRADUACAO	21
	NOVAS TECNOLOGIAS	111
	SISTEMAS OPERACIONAIS	61
	OUTROS	201
POS-GRADUACAO	ANALISE DE PROGRAMACAO	51
	O & M	41
	POS-GRADUACAO	121
	NOVAS TECNOLOGIAS	41
	SISTEMAS OPERACIONAIS	41
	OUTROS	101
POS-GRADUACAO INCOMPLETA	ANALISE DE PROGRAMACAO	31
	O & M	11
	POS-GRADUACAO	31
	NOVAS TECNOLOGIAS	41
	OUTROS	31
OUTROS	ANALISE DE PROGRAMACAO	11
	POS-GRADUACAO	11
	SISTEMAS OPERACIONAIS	11
	OUTROS	21

F.46 - TABELA DE FREQUENCIAS  
REMUNERACAO E EQUIPAMENTOS SUGERIDOS AO USUARIO

		FREQUENCIA
REMUNERACAO	EQUIPAMENTOS SUGERIDOS AO USUARIO	
SEM INFORMACAO DE SALARIO	COMPUTADOR(ES)	5
	IMPRESSORA(S)	4
	SOFTWARE(S)	5
MENOS DE 10 SALARIOS MINIMOS	NAO SUGEREM	2
	COMPUTADOR(ES)	33
	IMPRESSORA(S)	18
	SOFTWARE(S)	28
	SUPRIMENTOS	7
	MOVEIS DE TRABALHO	1
	TODAS AS RESPOSTAS	20
ENTRE 10 E 30 SALARIOS MINIMOS	NAO SUGEREM	3
	COMPUTADOR(ES)	37
	IMPRESSORA(S)	26
	SOFTWARE(S)	39
	SUPRIMENTOS	4
	MOVEIS DE TRABALHO	3
	TODAS AS RESPOSTAS	24
MAIS DE 30 SALARIOS MINIMOS	COMPUTADOR(ES)	2
	IMPRESSORA(S)	1
	SOFTWARE(S)	2
	TODAS AS RESPOSTAS	5



F.47 - TABELA DE FREQUENCIAS  
 REMUNERACAO E QUEM DEFINE OS OBJETIVOS DA EMPRESA

REMUNERACAO	QUEM DEFINE OS OBJETIVOS DA EMPRESA	FREQUENCIA
SEM INFORMACAO DE SALARIO	USUARIO FINAL	2
	GRUPO TRABALHO FORMADO POR USUARIOS	4
	GERENTE DA EMPRESA	4
MENOS DE 10 SALARIOS MINIMOS	ENGENHEIRO DE SISTEMAS	4
	USUARIO FINAL	4
	GRUPO TRABALHO FORMADO POR USUARIOS	12
	GERENTE DA EMPRESA	57
	TODAS AS RESPOSTAS CORRETAS	15
ENTRE 10 E 30 SALARIOS MINIMOS	ENGENHEIRO DE SISTEMAS	3
	USUARIO FINAL	8
	GRUPO TRABALHO FORMADO POR USUARIOS	12
	GERENTE DA EMPRESA	50
	TODAS AS RESPOSTAS CORRETAS	19
MAIS DE 30 SALARIOS MINIMOS	USUARIO FINAL	3
	GRUPO TRABALHO FORMADO POR USUARIOS	1
	GERENTE DA EMPRESA	9
	TODAS AS RESPOSTAS CORRETAS	3

F.48 - TABELA DE FREQUENCIAS  
FORMAÇÃO E COMO O SISTEMA É PROTEGIDO

		FREQUENCIA
QUAL A SUA FORMAÇÃO	COMO O SISTEMA É PROTEGIDO	
2. GRAU COMPLETO	SEM INFORMAÇÃO	1
	PERGUNTAS DE CONFIRMAÇÕES	2
	FORNECENDO MENSAGENS	2
3. GRAU COMPLETO	SEM INFORMAÇÃO	8
	PERGUNTAS DE CONFIRMAÇÕES	26
	VIDEO-REVERSO PARA ATENÇÃO	7
	FORNECENDO MENSAGENS	5
	DOCUMENTAÇÃO ADEQUADA	3
3. GRAU INCOMPLETO	SEM INFORMAÇÃO	1
	PERGUNTAS DE CONFIRMAÇÕES	12
	VIDEO-REVERSO PARA ATENÇÃO	3
	FORNECENDO MENSAGENS	4
	DOCUMENTAÇÃO ADEQUADA	5
POS-GRADUAÇÃO	PERGUNTAS DE CONFIRMAÇÕES	9
	VIDEO-REVERSO PARA ATENÇÃO	1
	FORNECENDO MENSAGENS	2
	DOCUMENTAÇÃO ADEQUADA	1
POS-GRADUAÇÃO INCOMPLETA	PERGUNTAS DE CONFIRMAÇÕES	7
	VIDEO-REVERSO PARA ATENÇÃO	4
	FORNECENDO MENSAGENS	2
OUTROS	PERGUNTAS DE CONFIRMAÇÕES	1
	VIDEO-REVERSO PARA ATENÇÃO	1

P.49 - TABELA DE FREQUENCIAS  
 SEXO E COMO E FEITO O SUPORTE DO SOFTWARE

		FREQUENCIA
SEXO	COMO E FEITO O SUPORTE DO SOFTWARE	
MASCULINO	POR TELEFONE	36
	VISITA AO USUARIO	48
	VIA MODEM	3
	ATRAVES DO MANUAL	19
	DEPENDE DO PROBLEMA	47
	TODAS AS OPCOES	39
FEMININO	POR TELEFONE	15
	VISITA AO USUARIO	18
	ATRAVES DO MANUAL	9
	DEPENDE DO PROBLEMA	22
	TODAS AS OPCOES	12

F.50 - TABELA DE FREQUENCIAS  
SEXO E DIFICULDADE NA UTILIZACAO DO SOFTWARE

SEXO	DIFICULDADE NA UTILIZACAO DO SOFTWARE	FREQUENCIA
MASCULINO	MEDO DE APRENDER	8
	TREINAMENTO INSUFICIENTE	19
	ELABORACAO DE MANUAIS	10
	DIFICULDADE EM EXERCER A FUNCAO	18
	POUCA FAMILIARIDADE C/ EQUIPAMENTO	15
	ORGANIZACIONAL	8
	ANALISE	13
	OUTROS	14
FEMININO	MEDO DE APRENDER	6
	TREINAMENTO INSUFICIENTE	3
	ELABORACAO DE MANUAIS	5
	DIFICULDADE EM EXERCER A FUNCAO	6
	POUCA FAMILIARIDADE C/ EQUIPAMENTO	4
	ORGANIZACIONAL	4
	ANALISE	1
	OUTROS	4