

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**IDENTIFICAÇÃO DOS ITENS DE DEMANDA ERGONÔMICA EM
ESCRITÓRIO INFORMATIZADO**

JÚLIO CARLOS DE SOUZA VAN DER LINDEN

Porto Alegre, 1999

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**IDENTIFICAÇÃO DOS ITENS DE DEMANDA ERGONÔMICA EM
ESCRITÓRIO INFORMATIZADO**

JÚLIO CARLOS DE SOUZA VAN DER LINDEN

Orientadores:

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD
Flávio Sanson Fogliatto, PhD

Banca Examinadora:

Beatriz Fedrizzi, PhD
Fernando Gonçalves Amaral, Dr.
Miguel Aloysio Sattler, PhD
Neri do Santos, Dr.

Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia
apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção como requisito
parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia - Profissionalizante

Porto Alegre, 1999

Dedico este trabalho aos meus pais, Myrtis e Carlos, e aos meus filhos, Liana, Gabriela e Leo.

Agradeço a todos aqueles que com sua amizade contribuíram para a realização deste projeto de vida, especialmente a Anamaria de Moraes, Andréia Leal, Álvaro Augusto de Salles, Carlos Décio do Amaral, Geisel Soares Tavares, Gustavo van der Linden, Lia Buarque de Macedo Guimarães, Lidiston Pereira da Silva, Myriam Ciarlini, Marcelo Moutinho, Patrícia Miranda de Oliveira, Roberto van der Linden, Tatiana Pastre, Túlio Madruga e Rosa Alice de Salles.

Sumário

LISTA DE FIGURAS.....	IX
LISTA DE TABELAS.....	X
LISTA DE QUADROS.....	XI
RESUMO.....	XIII
ABSTRACT.....	XV
CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO 2 O ESCRITÓRIO.....	7
VISÕES A RESPEITO DO ESCRITÓRIO.....	8
EVOLUÇÃO DO ESCRITÓRIO.....	10
TIPOLOGIA DO ESCRITÓRIO.....	11
O ESCRITÓRIO ATUAL.....	13
O ESCRITÓRIO NO BRASIL.....	14
TENDÊNCIAS NO PROJETO DE ESCRITÓRIOS.....	14
TENDÊNCIAS NO MOBILIÁRIO PARA ESCRITÓRIO.....	16
TIPOLOGIA DO TRABALHADOR EM ESCRITÓRIO.....	18
FATORES QUE AFETAM O TRABALHO EM ESCRITÓRIO.....	19
PRODUTIVIDADE EM ESCRITÓRIO INFORMATIZADO.....	22
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
CAPÍTULO 3 O TRABALHO COMPUTADORIZADO.....	25
MODELO CONCEITUAL DO TRABALHO COMPUTADORIZADO.....	26
TIPOLOGIA DO TRABALHO COMPUTADORIZADO.....	27
POSTO DE TRABALHO EM ESCRITÓRIO INFORMATIZADO.....	29
CONSTRANGIMENTOS NO TRABALHO COM USO DE COMPUTADOR.....	32
RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS PARA TRABALHO COMPUTADORIZADO.....	36
CAPÍTULO 4 O PROJETO DO ESCRITÓRIO.....	41
LAYOUT DO ESCRITÓRIO.....	42
MÉTODOS PARA PROJETO DE ESCRITÓRIO.....	44
CAPÍTULO 5 ENFOQUE MACROERGONÔMICO.....	53
MACROERGONOMIA.....	54
DESIGN MACROERGONÔMICO.....	56
CAPÍTULO 6 ESTUDO DE CASO.....	67
PLANEJAMENTO.....	67
LEVANTAMENTO INICIAL.....	68
DESCRIÇÃO DOS SETORES ANALISADOS.....	71
MÉTODO DE LEVANTAMENTO DE DADOS.....	85
ENTREVISTAS.....	86
QUESTIONÁRIOS.....	91
CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O ESTUDO DE CASO.....	95
CAPÍTULO 7 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	97

ANÁLISE DOS DADOS	98
ANÁLISE CONJUNTA DA DEMANDA	108
DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	113
CONSIDERAÇÕES FINAIS	121
CAPÍTULO 8 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	123
RECOMENDAÇÕES	124
REFERÊNCIAS	126
ANEXO 1 QUESTIONÁRIO SOBRE CADEIRA.....	132
ANEXO 2 MODELO DE QUESTIONÁRIO RELATIVO AOS ITENS DE DEMANDA ERGONÔMICA.....	135
ANEXO 3 MODELO DE QUESTIONÁRIO RELATIVO À CADEIRA	138

Lista de figuras

Figura 1 Modelo conceitual do trabalho computadorizado (fonte: Smith & Sainfort, apud Smith, 1997).....	27
Figura 2 Aspectos interrelacionados do posto de trabalho (fonte Kroemer,1993).....	29
Figura 3 Setor de Expedição de Departamento de Recursos Humanos:localização em relação ao espaço da empresa	72
Figura 4 Setor de Expedição: arranjo físico	73
Figura 5 Departamento de Recursos Humanos: arranjo físico	78
Figura 6 Setor de Administração de Pessoal: arranjo físico	80
Figura 7 Setor de Serviços Gerais: arranjo físico	82
Figura 8 Setor de Desenvolvimento Organizacional: arranjo físico	84
Figura 9 Escala para resposta do questionário.....	92
Figura 10 Expedição: grau de satisfação com os itens de demanda ergonômica (IDEs).....	99
Figura 11 RH Setor de Administração de Pessoal: grau de satisfação com os itens de demanda ergonômica (IDEs)	102
Figura 12 RH Setor de Serviços Gerais: grau de satisfação com os itens de demanda ergonômica (IDEs) .	105
Figura 13 RH Setor de Desenvolvimento Organizacional: grau de satisfação com os itens de demanda ergonômica (IDEs).....	107
Figura 14 Expedição, Administração de Pessoal,Serviços Gerais e Desenvolvimento Organizacional: médias por setor dos IDEs	109
Figura 15 Administração de Pessoal e Desenvolvimento Organizacional: grau de satisfação por setor (média e intervalo de confiança a 95%).....	111
Figura 16 Administração de Pessoal e Desenvolvimento Organizacional: grau de satisfação por faixa etária (média e intervalo de confiança a 95%)	113
Figura 17 Administração de Pessoal, Desenvolvimento Organizacional. Expedição e Serviços Gerais: importância das características da cadeira por setor (média e intervalo de confiança a 95%).....	133
Figura 18 Administração de Pessoal e Desenvolvimento Organizacional: média da importância das características da cadeira por setor.....	134

Lista de tabelas

Tabela 1 Matriz da Qualidade utilizada na metodologia DM (Fogliatto & Guimarães, 1999).....	63
Tabela 2 Escala utilizada na avaliação estratégica dos itens de demanda ergonômica listados na matriz da qualidade.....	63
Tabela 3 Escala utilizada na avaliação competitiva dos itens de demanda ergonômica listados na matriz da qualidade.....	64
Tabela 4 Escala utilizada na avaliação da relação entre Itens de Demanda Ergonômica e Itens de Design na matriz da qualidade.....	65
Tabela 5 Administração de Pessoal, Serviços Gerais e Desenvolvimento Organizacional: itens de demanda ergonômica.....	88
Tabela 6 Expedição: itens de demanda ergonômica por respondente.....	89
Tabela 7 Pesos a serem atribuídos por ordem de menção.....	89
Tabela 8 Expedição: itens de demanda ergonômica por respondente ponderados.....	90
Tabela 9 Expedição: itens de demanda ergonômica ordenados.....	91
Tabela 10 Setor de Expedição: itens de demanda ergonômica (IDEs) médias e desvios padrão.....	98
Tabela 11 Expedição: resultados da análise de variância fator único (legenda: SQ = soma dos quadrados; GDL = grau de liberdade; MQ = média dos quadrados; p = poder do teste).....	99
Tabela 12 RH Setor de Expedição: itens de demanda ergonômica (IDEs) ordenados e grupos homogêneos.....	100
Tabela 13 RH Setor de Administração de Pessoal: itens de demanda ergonômica (IDEs).....	101
Tabela 14 RH Setor de Administração de Pessoal: resultados da análise de variância fator único (legenda: SQ = soma dos quadrados; GDL = grau de liberdade;MQ = média dos quadrados; p = poder do teste).....	102
Tabela 15 RH Setor de Administração de Pessoal: itens de demanda ergonômica (IDEs) ordenados e grupos homogêneos.....	103
Tabela 16 RH Setor de Serviços Gerais: itens de demana ergonômica (IDEs).....	104
Tabela 17 RH Setor de Serviços Gerais: resultados da análise de variância fator único (legenda: SQ = soma dos quadrados; GDL = grau de liberdade;MQ = média dos quadrados; p = poder do teste).....	105
Tabela 18 RH Setor de Desenvolvimento Organizacional: itens de demanda ergonômica (IDEs).....	106
Tabela 19 RH Setor de Desenvolvimento Organizacional: resultados da análise de variância fator único (legenda: SQ = soma dos quadrados; GDL = grau de liberdade;MQ = média dos quadrados; p = poder do teste).....	107
Tabela 20 RH Setor de Desenvolvimento Organizacional: itens de demanda ergonômica (IDEs) ordenados e grupos homogêneos.....	108
Tabela 21 Administração de Pessoal e Desenvolvimento Organizacional: Grau de satisfação por setor- resultados da análise de variância - tipo III (legenda: SQ = soma dos quadrados; GDL = grau de liberdade;MQ = média dos quadrados; p = poder do teste).....	110
Tabela 22 Administração de Pessoal e Desenvolvimento Organizacional: Grau de satisfação dos usuários (*: significativamente diferente a 95% de confiança).....	112
Tabela 23 Administração de Pessoal e Desenvolvimento Organizacional: Grau de satisfação por faixa etária - resultados da análise de variância - tipo III (legenda: SQ = soma dos quadrados; GDL = grau de liberdade;MQ = média dos quadrados; p = poder do teste).....	113

Lista de quadros

Quadro 1 Quadro de categorização de problemas (segundo Moraes & Mont'Alvão, 1998).....	71
Quadro 2 Setor de Expedição: caracterização do grupo (legenda: F= feminino; M= masculino; 2º e 3º referem-se a 2º e 3º graus completos, respectivamente; e 3ºi refere-se a 3º grau incompleto).....	76
Quadro 3 Setor de Expedição: tipologia do trabalho computadorizado.....	77
Quadro 4 RH Setor de Administração de Pessoal: caracterização do grupo (legenda: F= feminino; M= masculino; 2º e 3º referem-se a 2º e 3º graus completos, respectivamente; e 3ºi refere-se a 3º grau incompleto).....	81
Quadro 5 RH Setor de Administração de Pessoal: tipologia do trabalho computadorizado	81
Quadro 6 RH Setor de Serviços Gerais: caracterização do grupo (legenda: F= feminino; M= masculino; 2º e 3º referem-se a 2º e 3º graus completos, respectivamente; e 3ºi refere-se a 3º grau incompleto; nd refere-se a informação não declarada).....	83
Quadro 7 RH Setor de Serviços Gerais: tipologia do trabalho computadorizado.....	83
Quadro 8 RH Setor de Desenvolvimento Organizacional: caracterização do grupo (legenda: F= feminino; 2º e 3º referem-se a 2º e 3º graus completos, respectivamente; e 3ºi refere-se a 3º grau incompleto, nd refere-se a informação não declarada).....	85
Quadro 9 RH Setor de Desenvolvimento Organizacional: tipologia do trabalho computadorizado.....	85
Quadro 10 Itens de demanda ergonômica agrupados por categoria	92
Quadro 11 Expedição: agrupamento dos IDEs	100

Resumo

Esta dissertação aborda a utilização do Design Macroergonômico (DM) para a determinação da demanda ergonômica de usuários de escritório informatizado. O DM é um método desenvolvido para auxiliar no projeto ergonômico de produtos e de postos de trabalho, que tem como bases a macroergonomia e ergonomia participativa. Ao longo de um estudo de caso realizado em setores administrativos de uma empresa industrial do setor químico, o DM permitiu que fossem coletadas e analisadas as demandas dos usuários de diferentes espaços de trabalho em escritório informatizado.

Os resultados obtidos demonstraram que o Design Macroergonômico é uma ferramenta sensível às diferenças entre as demandas de usuários que realizam diferentes tarefas em um mesmo ambiente. Por fim, foi possível confirmar que o DM pode ser utilizado como uma ferramenta adequada a projetos que exijam a customização do posto de trabalho.

Abstract

This dissertation describes the macroergonomic approach used for establishing the ergonomic needs of computerized office users. Macroergonomic Design methodology (DM), developed for products and workstation design, was applied in four office sections of a chemical industry.

DM showed to be sensitive to the differences among office's needs depending on the type of work performed. The participatory character of DM ensures that design solutions are user centered .

Capítulo 1 Introdução

“Há um trabalhador sentado numa cadeira diante da tela e do teclado de um terminal de computador. Ele tem dor nas costas. O ergonomista sabe muito sobre as costas. Ele pode ajudar a conceber assentos melhor adaptados. Esse trabalhador também tem dor de cabeça. A tela reflete a luz e não tem bom contraste. O ergonomista sabe muitas coisas sobre os olhos e a visão. Ele pode ajudar a conceber telas menos ofuscantes. Esse trabalhador está cansado. Há mais de quatro horas ele está diante do seu monitor, e ele não é mais tão jovem. O ergonomista sabe muitas coisas sobre os efeitos da duração do trabalho sobre o organismo humano. Ele pode ajudar a organizar melhor os horários e as pausas. Esse trabalhador não está sentado sem fazer nada, ele tem uma atividade. Ele interpreta informações que aparecem sobre a tela, ele resolve problemas. Às vezes ele erra. O ergonomista sabe muitas coisas sobre o raciocínio do trabalhador. Ele pode ajudar a apresentar melhor as informações, a formular melhor os problemas e a conceber uma melhor formação. Esse trabalhador acha o seu trabalho muito repetitivo e muito isolado. O ergonomista sabe certas coisas sobre o interesse das tarefas e sobre as comunicações no interior de uma equipe. Ele pode ajudar a conceber uma organização mais satisfatória, e portanto, mais eficaz.” (Montmollin, 1996)

A utilização do computador nos primórdios de seu desenvolvimento no anos 40 e 50 era um campo para iniciados, estando restrita a ambientes de laboratório, em condições ambientais determinadas pelas necessidades da máquina (temperatura e umidade extremamente controladas). Hoje, com a disseminação dos microcomputadores, a informática atinge todos os setores de nossa sociedade, mesmo aqueles onde a modernidade tarda a chegar, como o meio rural. Os setores industrial e de serviços lideram o uso da informática, alterando profundamente o perfil de seus trabalhadores, ao exigir deles novas competências.

No escritório, em particular, a presença do computador, como *“o novo amigo inseparável do homem neste quase século 21”* (Gomes, 1998) apresenta desafios que ocupam, ou deveriam ocupar, todos aqueles que estão envolvidos com o planejamento e projeto dos espaços e instalações de trabalho. As questões que a implantação de postos de trabalho

informatizados trouxe para o ambiente organizacional, alterando as relações interpessoais, transformam o escritório em um enorme campo de estudo (Grandjean, 1987; Moraes *et al.*, 1994; Santos *et al.*, 1999). Apesar de toda a pesquisa já existente, muitas questões ainda se encontram sem solução adequada, enquanto que outras surgem com o desenvolvimento das novas tecnologias que, inadvertidamente, submetem os seus usuários a novos constrangimentos, de natureza física e cognitiva (Grandjean, 1987; Nagamachi, 1996; Smith, 1997; Lima, 1998).

Com isso, se de um lado, o uso da informática tem produzido ganhos de eficiência na realização de inúmeras tarefas, especialmente as repetitivas, por outro lado tem cobrado pesados tributos à saúde física e mental dos trabalhadores, que comprometem a médio e longo prazo o seu desempenho. Pouca atenção foi dada às relações entre a tecnologia e o ser humano no momento em que, a partir dos anos 70, a informática começou a ser introduzida no ambiente organizacional como uma solução para problemas organizacionais (Wilson, 1988). Atualmente, o trabalho com o computador é um dos principais responsáveis pelas doenças ocupacionais nos EUA (Mogensen, 1999). Isso se deve à ocorrência de diversas novas patologias que têm sido associadas à informatização dos ambientes de trabalho, dentre elas a Síndrome do Túnel do Carpo (patologia do membro superior causada por uma compressão do nervo mediano no túnel do carpo), o estresse psicológico e a *Computer Vision Syndrome* (CVS, conjunto de patologias provocado pela excessiva interação com o monitor) (Sellers, 1995; Smith, 1997; About, 1999).

Em uma época de crise econômica, em que a necessidade de reduzir custos e a carência de empregos são alguns dos principais desafios para a sociedade e para as empresas, existe a tendência de menosprezar os chamados fatores humanos, com sérios efeitos nas relações de trabalho (Baldry, 1997). De fato, a experiência mostra que as pessoas tendem a se adaptar a condições desfavoráveis, diante de questões maiores como a manutenção do emprego. O grande problema é que essa adaptação não ocorre de maneira inócua: a produtividade do trabalhador é afetada negativamente por esse processo a médio e longo prazo e a sua vida útil pode ser seriamente comprometida, com altos custos pessoais e sociais. À medida em que cada vez um maior número de pessoas está passando mais tempo diante do computador, tornando o trabalho mais sedentário especialmente nos escritórios, a tendência atual tem sido o aumento de problemas ergonômicos (Springer, 1993).

Por outro lado, a falta de uma efetiva consciência por parte de profissionais, como arquitetos (Martin *et al.*, 1995) e analistas de organização, métodos e sistemas, do papel que o ergonômista pode cumprir na concepção do espaço de trabalho, contribui para retardar a solução do problema. Geralmente, esses profissionais se regem, no campo do domínio da ergonomia, por regras a respeito de espaços, dimensões, condições ambientais, etc. Para alguns, a ergonomia é ainda confundida com especificações de mobiliários (Springer, 1993). Na realidade, a ergonomia não envolve apenas a especificação de equipamentos antropométrica e biomecanicamente adequados ou da determinação estanque de fatores climáticos e ambientais, como tem sido demonstrado por diversos autores (Santos & Fialho, 1997; Vink, 1997; Moraes & Mont'Alvão, 1998; Talmasky & Santos, 1998). A introdução das novas tecnologias no espaço organizacional é vista pela ergonomia, particularmente pela abordagem macroergonômica (Brown, 1995; Nagamachi, 1996), como o foco ao qual devem ser dirigidos os esforços iniciais, no intuito de prever e eliminar possíveis disfunções que venham a acarretar em constrangimentos para os seus usuários. O impacto psicossocial das mudanças no ambiente de trabalho é considerado pelo ergonômista, que deve tratar a questão a partir de um enfoque sistêmico.

Portanto, a concepção de espaços de trabalho a partir de considerações puramente estéticas ou funcionais irá futuramente penalizar os seus usuários (Martin *et al.*, 1995). Também as empresas são penalizadas com a geração de custos na correção dos aspectos não previstos em projeto e de custos de demandas trabalhistas. Frequentemente, ou quase sempre, a ação do ergonômista se dá por conta de notificações das Delegacias Regionais do Ministério do Trabalho ou de ações promovidas por funcionários, como se pode ver em Mariño (1997).

Mesmo a aplicação de princípios ergonômicos não é uma garantia de sucesso em um projeto: intervenções realizadas sob um enfoque pontual podem se traduzir em novas demandas e em frustrações com relação ao trabalho do ergonômista. Frequentemente isso ocorre quando o conhecimento da realidade dos trabalhadores é substituído pela aplicação acrítica de conhecimentos acumulados. Essa utilização, comum por parte de projetistas, de normas, recomendações, listas de verificação e guias de referência, de maneira “objetiva”, traduz a crença de que o conhecimento da natureza humana e das organizações permite a padronização integral de soluções de *layout*, de arquitetura e de *design* de equipamentos. Raros são os que adotam na prática, mesmo nas análises ditas ergonômicas, a escuta da voz do usuário, muito provavelmente por falta de metodologias e ferramentas adequadas.

Os guias de referência ergonômicos, que a cada dia são publicados em jornais diários e na Internet, com o intuito de facilitar o projeto e o uso de postos de trabalho informatizados (o capítulo 3 traz uma pequena lista de referências nesse sentido), seguramente podem ajudar a prevenir más posturas, contribuindo para a preservação da saúde do trabalhador. Além disso, permitem a adoção daquelas posturas e arranjos físicos que maximizam a velocidade com que os trabalhadores podem trabalhar, resultando em incrementos na produtividade (Resnick, 1997). Também o uso de listas de verificação e protocolos para avaliação de postos de trabalho existentes contribui para uma análise sistemática, permitindo verificar a efetividade de melhorias realizadas. Porém, o uso dessas ferramentas através de abordagens micro-orientadas (ou seja, focalizadas no posto de trabalho) pode resultar na adoção de soluções inadequadas ou incompletas, potencializando perdas e insatisfação quanto ao trabalho do ergonomista.

A ergonomia reconhece e defende que as demandas para um posto de trabalho qualquer dependem, não apenas das características individuais dos trabalhadores, também do tipo de trabalho realizado e todo método proposto para intervenção ergonômica considera a análise da tarefa (Wisner 1987; Santos & Fialho, 1997; Moraes & Mont'Alvão, 1998). Contudo, a maioria dos métodos adotados para avaliação ergonômica ou para projeto não incorpora ferramentas que permitam identificar essas diferenças. Dessa forma, ao não considerar a percepção e a visão dos trabalhadores sobre o seu próprio trabalho, o uso de ferramentas não-participativas e micro-orientadas tende à geração de soluções rígidas e a aumentar o uso de soluções de compromisso. Também é importante considerar nos projetos do espaço de trabalho que *“as pessoas gostam de espaços que possam considerar como seus e alterar; rejeitam um ambiente estranho, construído de acordo com distribuições minuciosas de metros quadrados para modelo padronizado de humanidade, embora em condição mais durável e asséptica”* (Sommer, 1973).

Portanto, é uma necessidade real, para a qualificação das intervenções ergonômicas, o uso de ferramentas que permitam, de forma rápida e efetiva, a identificação da demanda do usuário, a partir de seu conhecimento a respeito do próprio trabalho. Esta lacuna pode vir a ser preenchida com o uso do método de Design Macroergonômico (DM), desenvolvido por Fogliatto & Guimarães (1999) para a identificação da demanda ergonômica de usuários de produtos e de postos de trabalho. Esses autores, que definem **demanda ergonômica** como *“as manifestações do usuário quanto às questões ergonômicas envolvidas com os produtos*

que manuseia e com os postos de trabalho onde executa as suas tarefas”, desenvolveram um método que incorpora ferramentas estatísticas de análise de dados e tomada de decisão a uma abordagem macroergonômica e participativa.

O DM permite discriminar as diferentes demandas dos usuários em função das suas atividades, a partir de estratégias de coleta de informação que privilegiam a sua opinião. A aplicação de ferramentas estatísticas possibilita a priorização das demandas e o estabelecimento de relações entre essas e as suas possíveis soluções. A estrutura aberta do DM permite que ele seja uma ferramenta participativa. Até o momento, o DM foi utilizado com sucesso em projetos de postos de trabalho (Guimarães *et al*, 1998; Fogliatto & Guimarães, 1999; Krug, 1999). Na presente dissertação, o DM foi aplicado para a identificação e análise da demanda de usuários de escritório informatizado em uma empresa industrial, no município de Gravataí (área metropolitana de Porto Alegre, RS).

O objetivo desta dissertação é avaliar se o DM permite definir parâmetros de projeto de acordo com as necessidades do usuário que extrapolam as dimensões mais reduzidas de um posto de trabalho podendo ser aplicado a um espaço de trabalho, sendo formuladas as seguintes hipóteses:

- as demandas ergonômicas para um posto de trabalho em um escritório informatizado dependem do tipo de trabalho realizado, além das características individuais dos trabalhadores;
- os métodos de projeto e diagnose em uso por arquitetos e projetistas em geral não são sensíveis às diferenças entre usuários;
- com o uso de uma ferramenta adequada, o Design Macroergonômico (DM), é possível identificar as diferenças nas demandas determinadas pela natureza dos trabalhos realizados; e
- o DM é sensível a questões que transcendem o espaço microergonômico do posto de trabalho, podendo ser utilizado como ferramenta para projeto de espaços de trabalho (que prevê os postos mais a organização de trabalho).

Para atingir os objetivos do presente trabalho é necessário contemplar duas questões principais:

1. caracterização de métodos usualmente adotados para desenvolvimento de projetos de escritórios e de postos de trabalho informatizados;
2. aplicação da metodologia de Design Macroergonômico em espaços de trabalho informatizados.

Esta dissertação está estruturada em sete capítulos, além desta introdução. No capítulo 2, são apresentadas as diversas visões sobre o escritório a partir de disciplinas envolvidas no seu projeto, as mudanças decorrentes do surgimento do escritório informatizado e as tendências atuais para o projeto de escritório.

O trabalho no ambiente computadorizado, é o foco do capítulo 3. Nesse capítulo são apresentados os diversos tipos de trabalho computadorizado e os constrangimentos decorrentes do uso do computador.

O capítulo 4 trata dos métodos utilizados para projeto de escritório. São descritos alguns métodos utilizados por ergonomistas, arquitetos e analistas de sistemas, organização e métodos, que consideram diferentes facetas do problema.

O capítulo 5 descreve a abordagem utilizada no presente trabalho, a macroergonomia, e apresenta o método de Design Macroergonômico (DM), que está sendo proposto como uma ferramenta adequada à necessidade de incorporar a demanda do usuário à etapa inicial do desenvolvimento de projetos.

O método de Design Macroergonômico é aplicado para a identificação da demanda de usuários de escritório informatizado em uma empresa do setor químico da Grande Porto Alegre. O capítulo 6 apresenta o estudo de caso, com a descrição do trabalho realizado, as condições físicas e ambientais. São apresentadas, também, as estratégias utilizadas para a coleta de dados e os critérios para o processamento inicial.

A análise estatística dos dados e a discussão dos resultados é apresentada no capítulo 7. O capítulo 8 trata das conclusões a que se chegou no presente trabalho e recomendações para pesquisas posteriores.

Capítulo 2 O escritório

“No escritório estão representados em escala reduzida todos os conflitos que regem a vida urbana: disputa pelo poder, briga entre vizinhos, grupos de interesse, bairros ricos e bairros pobres, arquitetura moderna e mobiliário caindo aos pedaços, áreas decadentes e áreas em desenvolvimento, praças e jardins, recepções e salas de espera.”(Loeb, 1997)

O termo “escritório” designa tanto uma forma particular de organização do trabalho, como também um tipo especial de construção e um tipo de uso de espaço. Esses três aspectos escritório-trabalho, escritório-construção e escritório-espaço, estão intimamente relacionados, tendo a sua evolução se dado de forma sincrônica ao longo do último século (Baldry, 1997).

O escritório, como forma de trabalho, ocorre nos mais diversos ambientes organizacionais, não apenas naqueles normalmente associados à palavra, como escritórios de contabilidade, de advocacia, de consultoria, etc. Está presente também em áreas como hospitais, laboratórios, farmácias, consultórios médicos. Em qualquer indústria, o trabalho de escritório está presente, com suas atividades consistindo em reunião, armazenamento, recuperação, manipulação e comunicação de informações (Brill, 1992).

Desde que surgiu, da forma como nós o compreendemos hoje, na Florença renascentista, o escritório tem sido um espaço de trabalho e de organização, onde se realizam cinco funções básicas: dirigir, atender, reunir, participar e concentrar. Tem sido, sempre, uma representação de poder ou de status (Escritório, 1987). A sua função utilitária de local de processamento de informações e de tomada de decisões, sempre esteve associada à função simbólica, de expressão do poder. Através dos símbolos a empresa se comunica, para o exterior (o poder da empresa) e para o seu interior (o poder na empresa).

O escritório jamais pode ser interpretado corretamente apenas a partir de um de seus aspectos isoladamente. Para compreender as soluções adotadas no projeto de escritórios é

necessário considerar os seus papéis, utilitário e simbólico, e sua evolução. Este capítulo pretende dar uma visão do papel, da evolução e dos tipos de escritório, para permitir a contextualização da questão do trabalho em escritório informatizado.

Visões a respeito do escritório

As ciências sociais compreendem o escritório como uma forma específica de organização do trabalho, que ao longo do tempo tornou-se uma metáfora para todo trabalho não manual (Baldry, 1997). Sua organização espacial está diretamente ligada às teorias administrativas que norteiam a gestão da empresa, e estas são fortemente influenciadas pela ideologia vigente e pela cultura local. (Amaral, 1988). As diversas versões de escritório mais refletem as tensões existentes entre as políticas das empresas e a capacidade de barganha dos trabalhadores, do que são frutos de determinantes técnicos ou científicos (Amaral, 1988; Baldry, 1997)

A arquitetura reconhece esse fato ao admitir que o escritório está carregado de signos que informam a seus ocupantes e visitantes sobre as funções e as relações de poder no seu interior (Markus, *apud* Baldry, 1997). Segundo Baldry (1997), esses signos sobre status e comportamento são transmitidos da seguinte forma:

- **Personalização do espaço**

Indica o quanto o usuário consegue ter controle sobre o seu espaço de trabalho. Está associado ao desejo de espaço pessoal manifestado pelos trabalhadores em termos de privacidade.

- **Quantidade de espaço disponível para indivíduos, grupos ou níveis hierárquicos na organização**

A área disponível para cada funcionário obedece à sua posição na hierarquia e não à necessidade de espaço para a atividade que realiza.

- **Decoração**

O tipo, o tamanho, o estado e a manutenção do mobiliário são indicadores da ordenação hierárquica do espaço.

- **Configuração do espaço**

A organização das mesas, sua proximidade ou afastamento podem indicar sobre a permissão ou proibição de conversas no ambiente .

A aparência do escritório, portanto, sinaliza para os ocupantes o seu status e qual deve ser o comportamento apropriado. Por exemplo, o uso de um mobiliário velho e sem manutenção é interpretado pelos trabalhadores como uma falta de interesse da empresa pelo seu bem-estar (Crozier, *apud* Baldry, 1997; Belmonte 1998).

O uso do espaço representa uma escolha estratégica com bases funcionais. As diversas configurações refletem o grau de interação e de autonomia desejado ou autorizado. A evolução do escritório fechado para o escritório aberto, em meados dos anos 50 correspondeu não apenas à necessidade de flexibilizar o uso do espaço, como é divulgado, mas também a uma intenção de permitir um maior controle dos gerentes sobre os trabalhadores (Aronoff, *apud* Baldry, 1997).

O efeito do ambiente sobre o trabalho tem sido comprovado por pesquisas conduzidas a partir de várias perspectivas (Grandjean, 1998, Belmonte, 1998). É inegável que o ambiente afeta o desempenho do trabalhador, contudo, segundo Sommer (1973), “*não existe uma relação simples entre elementos ambientais isolados e o comportamento humano complexo*”. Os fatores psicossociais interagem com os demais fatores de forma que a percepção das mudanças ambientais não pode ser considerada como uma reação linear; ou seja, a melhoria do ambiente não se traduz necessariamente em melhoria de desempenho, dependendo de como a intenção da empresa melhorar o ambiente físico é percebida pelos seus trabalhadores (Sommer, 1973).

Segundo Brill & Parker (1988), o projeto físico do escritório, englobando o *layout* e o posto de trabalho, afeta a produtividade da empresa e a qualidade de vida dos seus empregados. Através de uma pesquisa ao longo de seis anos, englobando 70 empresas e cerca de 5000 trabalhadores, segundo o autor, ficou demonstrado que o desempenho e a satisfação no trabalho, além do conforto na comunicação, são afetados por mudanças no projeto do escritório.

Belmonte (1998), em pesquisa sobre motivação e satisfação em ambiente de trabalho administrativo, demonstrou que a melhoria das questões físicas está associada

principalmente ao sentimento de satisfação. A melhoria do mobiliário e da ambiência física (ruído, iluminação e temperatura) reflete-se positivamente na satisfação do trabalhador e na sua disposição para o trabalho.

Evolução do escritório

Em fins do século XIX, foram construídos no Estados Unidos os primeiros edifícios projetados especificamente para o setor administrativo (Amaral, 1988). Como consequência do enorme crescimento da indústria americana, se tornou necessária a existência de áreas administrativas separadas das áreas fabris, e isso se tornou possível naquele momento graças à evolução dos meios de comunicação. O desenvolvimento dos correios e a invenção do telégrafo e do telefone contribuíram significativamente para o estabelecimento do escritório como uma tipologia funcionalmente especializada de trabalho. Em 1885 foi construído o edifício da Companhia de Seguros Home, em Chicago, que é considerado o primeiro arranha-céu destinado a fins administrativos, (Amaral, 1988). A partir de então, e por todo o século XX, os edifícios de escritório substituíram as igrejas e palácios como as mais importantes e significativas estruturas urbanas (Baldry, 1997). Este fato reflete a importância que o trabalho administrativo passou a ter para as sociedades modernas: a partir dos anos 50, os **colarinhos brancos** (trabalhadores administrativos) superaram numericamente os operários da indústria e da agricultura nos EUA, caracterizando um marco histórico.

O surgimento das grandes corporações comerciais e industriais, acompanhado do aumento da estrutura administrativa do estado a partir do pós-guerra, na maioria das nações industrializadas, trouxe significativas mudanças na concepção dos escritórios. Dessa forma, o escritório evoluiu como um reflexo das transformações nas relações estabelecidas em cada sociedade entre o capital e o trabalho, de acordo com o estágio tecnológico do momento.

O aumento nos custos da construção e no aluguel de escritórios levou à necessidade de reduzir o espaço disponível para cada trabalhador. Isto gerou a tendência ao uso de sistemas de mobiliário que maximizem a utilização do espaço, sem prejuízo para a privacidade e que propiciem, mesmo assim, um aumento de produtividade (Richter, 1988; Bell, 1997)

Mesmo com as grandes mudanças tecnológicas vividas no último século, com o desenvolvimento das comunicações (teletipo e telefone), e hoje a informática, as atividades básicas do trabalho em escritório continuam as mesmas: dirigir, atender, reunir, participar e concentrar (Escritório, 1987). Dessa forma, sempre existe alguma estrutura hierárquica, com a presença de pessoas que decidem, estabelecem as prioridades e sintetizam a ação da empresa. Também estão ainda presentes, em algum grau, a necessidade de atender a quem vem de fora (real ou virtualmente) e a necessidade de realizar reuniões e de desenvolver atividades que exigem concentração e privacidade.

Tipologia do escritório

É possível estabelecer uma tipologia do escritório, mesmo que de uma forma incompleta, desde que se reconheça que na realidade alguns tipos convivem no mesmo ambiente. Acompanhando a evolução do escritório, pode-se propor os seguintes tipos, encontráveis em nossos ambientes organizacionais: escritório fechado, escritório aberto (*open office*), escritório panorâmico (*Bürolandschaft*), escritório eletrônico e escritório integrado.

O escritório fechado

A forma mais tradicional de organização espacial do trabalho administrativo, o escritório fechado caracteriza-se pela localização das pessoas e grupos em espaços relativamente reduzidos. Nesses ambientes, o grau de privacidade atinge o máximo, com a existência de barreiras visuais e acústicas efetivas.

O escritório aberto

O conceito de escritório aberto (*open office*) foi desenvolvido no EUA como consequência do crescimento das organizações e da aplicação de princípios administrativos influenciados pelo taylorismo. Originalmente, tratava-se da concentração em um mesmo espaço de pessoas que realizavam uma mesma atividade, como datilografia. Posteriormente, evoluiu para a organização de todo o trabalho administrativo como uma linha de produção (Baldry, 1997).

O escritório aberto se caracteriza por grandes áreas sem divisórias, nas quais as mesas são organizadas em filas paralelas e orientadas na mesma direção. Ao redor dessas áreas ficam

pequenas salas com janelas, onde são localizadas as chefias. Este tipo de configuração oferece inúmeras vantagens para a empresa, tanto com relação à organização do trabalho, quanto pela racionalização do uso do espaço (Manning, *apud* Baldry, 1997; Amaral, 1988).

Os trabalhos de supervisão, no escritório aberto, são facilitados pela visão direta que os gerentes têm de todos os subordinados. Além disso, as perdas de tempo são reduzidas pelo fato de que cada um pode ver quando o outro está em sua mesa, evitando deslocamentos desnecessários (Manning, *apud* Baldry, 1997).

Para os trabalhadores, pesquisas indicam que o escritório aberto produz a impressão, desagradável, de que estão sendo vigiados a todo momento, o que gera uma sensação de perda de segurança (Baldry, 1997). Esses ambientes também dão aos trabalhadores uma visão mais clara de sua posição na empresa, gerando um sentimento de insignificância (Oldham & Brass, *apud* Baldry, 1997). De fato, enquanto os chefes têm salas privativas, os trabalhadores não dispõem de qualquer privacidade visual ou acústica. A padronização dos equipamentos torna o espaço ainda mais impessoal.

O escritório panorâmico

O escritório panorâmico (*Bürolandschaft*) foi desenvolvido nos anos 60 na Alemanha, em uma época de pleno emprego e de valorização da qualidade de vida e da democracia no trabalho. No seu conceito original, incluía grande ênfase na participação dos usuários no planejamento das tarefas e do espaço necessário para a sua realização (Browne, *apud* Baldry, 1997).

As características mais marcantes do escritório panorâmico são o amplo espaço disponível para cada trabalhador, a alta qualidade do mobiliário, o uso de plantas e de objetos de decoração para enriquecer o ambiente e a configuração do arranjo físico. O *layout* do escritório panorâmico abandonou a organização rígida em filas e buscou outras soluções adequadas a cada situação, como organização em ilhas de trabalho. Outra grande preocupação se relaciona com a privacidade, que é traduzida pelo uso de painéis e pisos com materiais que absorvem parcialmente o ruído (Baldry, 1997).

Com as mudanças ocorridas no cenário mundial na década de 70, o conceito do escritório panorâmico foi distorcido, perdendo a sua essência sócio-técnica. Restaram apenas as

soluções formais, como o uso de carpetes e de plantas, além do agrupamento de estações de trabalho. Os princípios que embasavam o escritório panorâmico não resistiram à nova realidade dos anos 80, que não estimulava o investimento no que pareciam *luxos desnecessários* (Baldry, 1997). A descaracterização do escritório panorâmico levou-o a ser confundido com o escritório aberto.

O escritório eletrônico

Nos anos 80, o desenvolvimento das tecnologias de informação ofereceu uma resposta aos crescentes custos associados ao trabalho em escritório, então agravados pela crise energética. Além de auxiliar no incremento de produtividade do trabalho administrativo, a informática passou a ser usada para gerenciar o consumo de energia nas edificações. Os níveis de temperatura, ventilação e iluminação nos escritórios dos chamados “edifícios inteligentes” passaram a ser controlados por um sistema central, sem a possibilidade de interferência dos usuários (Baldry, 1997).

O escritório integrado

A incorporação de redes informatizadas deu origem a um novo tipo de escritório, no qual a realização das atividades não está mais condicionada a um espaço físico determinado. O trabalhador pode realizar a sua atividade em um outro posto de trabalho que não o seu, como também podem ser realizadas reuniões ou outros tipos de trabalhos colaborativos sem que haja a necessidade de deslocamentos ou, sequer, a presença no mesmo ambiente físico (Baldry, 1997).

O escritório atual

A função do escritório, hoje, continua essencialmente a mesma, mas a forma como essa função é realizada tem sofrido grandes alterações ao longo dos tempos, e talvez nenhuma tenha sido tão grande como a promovida pela introdução da microinformática. As cinco atividades básicas passaram a ser realizadas com a utilização de ferramentas que intermediam as relações entre o trabalhador, a tarefa e a organização.

O novo sistema em implantação reduz as distâncias e o tempo entre as pessoas. Ao mesmo tempo, se torna cada vez menos necessário ter postos de trabalho particulares, pelo fato de o computador permitir realizar a tarefa virtualmente a partir de qualquer lugar.

O escritório atual reúne várias das tipologias que ao longo dos tempos foram surgindo em consequência das novas teorias administrativas e da inovação tecnológica. Portanto, é comum encontrar ambientes configurados como **escritório aberto**, com seus recursos de gerenciados a partir de um controle central como **escritório eletrônico** e com seus funcionários comunicando-se através de redes informatizadas como no **escritório integrado**.

O escritório no Brasil

No Brasil, o projeto do escritório associou os conceitos trazidos do exterior através de modernas teorias de administração a uma tradição burocrática originada do período colonial. Essa tradição ligava o trabalho administrativo à aquisição de um *status* diferenciado, um quase-título de nobreza. Disso decorre a excessiva valorização dada no nosso país aos símbolos indicadores de *status* e poder (Amaral, 1988). Anos atrás, o uso de uma lâmina de vidro sobre a mesa era um sinal de *status* para funcionários de escritório brasileiros, permitindo diferenciar-se dos demais e personalizar a sua mesa (O Escritório, 1988).

A adoção de uma versão distorcida do escritório panorâmico, permitiu no Brasil o estabelecimento de um sofisticado sistema de vigilância, baseado na autocensura dos trabalhadores. Porém, essa mudança não é feita sem protestos, especialmente por parte de trabalhadores com maior poder de barganha, como funcionários públicos (Borges, 1999b).

Tendências no projeto de escritórios

A questão de para onde vai o escritório do futuro tem preocupado pesquisadores e indústrias, especialmente as de mobiliário. No final dos anos 80, a Escriba, indústria de móveis para escritório, lançou no Brasil o concurso “Como será o escritório daqui a 25 anos, no ano 2012”, refletindo a necessidade de discutir o tema.

As grandes mudanças provocadas pelas tecnologias da informação tornam cada vez mais difícil uma resposta definitiva para o que será o escritório no futuro. Também as mudanças nas relações de trabalho, aliadas a novas práticas gerenciais, produziram uma verdadeira revolução na concepção dos espaços de trabalho. O escritório estático, rígido, com sua configuração delineada para longo tempo está em extinção, junto com muitas práticas e costumes administrativos.

Em diversos ramos de serviços, como auditoria e consultoria, parte significativa das atividades já pode ser realizada fora do escritório, que deixa de ser o local de trabalho, sendo substituído por trabalho em casa ou por escritórios móveis. Algumas empresas, por conta disso, estimam que podem reduzir os postos de trabalho a 30% do número de funcionários (Orgatec, 1997). Nessa situação, deixa de existir o posto de trabalho individual, particular, e surge o posto compartilhado, que é utilizado por qualquer funcionário, conforme a sua necessidade (Casciani, 1999; Borges, 1999; Orgatec, 1997).

Segundo Lipton (1998), *“talvez o escritório do futuro seja uma combinação de um espaço físico permanente e um espaço virtual - em outras palavras, um espaço de trabalho que oferece total flexibilidade, onde é possível dar suporte em telecomunicações e hotelaria (onde múltiplos funcionários compartilham uma mesa e a estrutura do escritório) e o escritório convencional onde os trabalhadores se reúnem”*.

Também o próprio conceito do trabalho está em mutação, com a incorporação da criatividade como um atributo necessário a todas profissões (Masi, 1999). Com isso, surge a necessidade de criar ambientes mais favoráveis ao pensamento criativo, o que inclui espaços adequados para encontros informais (Borges, 1999).

As empresas mais modernas e dinâmicas tendem a adotar com progressiva frequência duas opções de organização de trabalho. A primeira, o escritório flexível, em sentido amplo, no qual não só o mobiliário pode ser ajustado a cada usuário e a cada arranjo físico, como também as condições ambientais podem ser alteradas conforme as necessidades das pessoas e do momento. Outra tendência é o escritório residencial, com um número a cada dia maior de pessoas que trabalham em suas próprias casas, pelo menos durante uma parte significativa de seu tempo (Orgatec, 1997).

O escritório virtual está cada vez mais presente, permitindo o trabalho à distância. Mas, de qualquer forma, o escritório físico continuará existindo por muito tempo ainda, principalmente para permitir reuniões (Lipton, 1998) e para manter o vínculo entre as pessoas e a organização (Orgatec, 1997). O trabalho mais rotineiro tende a ser feito em casa, deixando-se a ida aos escritórios para reuniões e outras atividades em grupo.

Provavelmente, o escritório continuará gerando demandas para o trabalho do ergonomista, à medida em que novas tecnologias venham a ser incorporadas às suas atividades. A utilização do computador no posto de trabalho revolucionou o conceito de trabalho mas impôs novos constrangimentos físicos e mentais ao trabalhador (o capítulo 3 aborda essa questão em detalhe).

A ênfase na flexibilidade e padronização dos escritórios, além das práticas associadas aos programas de qualidade, como os 5S, tendem a criar contrapartidas indesejáveis, na forma de constrangimentos psicossociais, segundo Baldry (1997). A diminuição do *status* do trabalhador administrativo é uma tendência em alguns setores, resultando em perda na auto-estima e motivação do trabalhador (Baldry, 1997).

Em resumo, as principais tendências que há muito vêm sendo predominantes no projeto de escritórios são:

- redução do espaço utilizado por funcionário (em razão do alto custo da área construída nos grandes centros);
- uso de espaços multifuncionais, que permitem a realização de diferentes tarefas como trabalho individual ou coletivo;
- uso de espaço compartilhado;
- eliminação do papel no ambiente de trabalho; e
- eliminação ou redução do controle individual sobre as condições ambientais (temperatura, ventilação e iluminação).

Tendências no mobiliário para escritório

As indústrias de mobiliário têm trabalhado, nos últimos anos, no sentido de oferecer às empresas opções que atendam as mais diversas tendências de organização de trabalho e de

configuração dos escritórios. As feiras internacionais dedicadas ao mobiliário de escritório, como a Orgatec, que se realiza a cada dois anos em Colônia (Alemanha), a Feira Internacional de Móveis para Escritório (EIMU) em Milão (Itália) e a Neocom de Chicago (EUA), têm refletido sobre as possibilidades que a tecnologia oferece e as necessidades que as novas formas de trabalho cobram. (Orgatec, 1997; Rodrigues, 1997; Casciani, 1999).

A flexibilidade, entendida como possibilidade de “*múltiplos objetivos, usos múltiplos e espaços mutantes*” (Sommer, 1971), é o parâmetro determinante para qualquer proposta que deseje atender às inúmeras demandas atuais. Existe uma grande preocupação pelo atendimento das necessidades individuais e das necessidades específicas de cada tipo de trabalho e de cada ambiente de trabalho (Casciani, 1999).

Dentre as várias tipologias experimentais propostas para o móvel de escritório do futuro, algumas estão sendo referência para a indústria de mobiliário, segundo Casciani (1999):

- “*móveis capazes de garantir a economia de espaço;*
- *sistemas de móveis personalizados e reguláveis; e*
- *estações de trabalho multimídia, conectadas em rede e caracterizadas por uma componibilidade modular, permitindo passar da configuração individual àquela de uso coletivo*”.

Outra importante tendência que se pode observar hoje, é a busca ao atendimento das necessidades ergonômicas do usuário, de maneira a prevenir problemas de saúde e garantir um trabalho mais eficiente (Borges, 1999b). Basta folhear publicações brasileiras destinadas a *designers*, arquitetos e *designers* de interiores (como ArcDesign e PROJETO/DESIGN), para perceber a ênfase dada à ergonomia nos anúncios de indústrias de mobiliário. Durante muito tempo essa questão era vista apenas como a possibilidade de se fazer alguns ajustes dimensionais nas cadeiras e, eventualmente, em algum suporte para teclado ou monitor. Hoje, a visão é mais abrangente, com a preocupação no desenvolvimento de produtos que não apenas sejam flexíveis mas que estimulem a alternância de postura, conforme a necessidade de cada momento (Casciani, 1999; Borges, 1999b).

Tipologia do trabalhador em escritório

Brill *et al.* (1984) e Brill & Parker (1988) definem 5 tipos principais de trabalhador em escritório: gerente/nível médio, profissional/geral, profissional/digitação, secretária(o)/geral e escriturário/digitador. A seguir esses tipos são apresentados através de uma breve descrição de suas atividades típicas e de suas necessidades básicas.

- **Gerente/nível médio**

Dedica grande parte do seu tempo na participação em reuniões agendadas fora do posto de trabalho. No seu posto, participa de reuniões (agendadas ou não) com grupos de até três visitantes. O tempo remanescente é dedicado a curtos períodos de concentração, preparando e revisando documentos, e a conversas telefônicas. Diversas reuniões e conversas telefônicas são de natureza confidencial. O seu trabalho requer facilidade de acesso a arquivos e materiais de referência. As necessidades de seu posto de trabalho incluem o mais alto grau de enclausuramento, com alto controle de ruído e privacidade para conferências. Sempre que possível, deve ter uma sala privativa, ou no mínimo um espaço delimitado por painéis altos.

- **Profissional/geral**

Dedica a maior parte do seu tempo à análise e/ou produção de relatórios. Altera longos períodos de intensa concentração (lendo, escrevendo, calculando, digitando, pensando, etc.) com reuniões freqüentes, curtas e informais na própria mesa; e longas conversas telefônicas enquanto revisa materiais e toma notas. Freqüentemente trabalha com muitos documentos ao mesmo tempo. O seu trabalho requer facilidade de acesso a documentos, manuais, livros e informações fixadas em painéis. O seu posto de trabalho requer um alto grau de enclausuramento, com controle moderado do ruído e razoável privacidade para reuniões.

- **Profissional/digitação**

Dedica muito tempo a avaliar, sintetizar ou coordenar dados e/ou informações, usando uma ou mais telas e teclados. Alterna longos períodos de concentração mental e visual na tela, com reuniões informais. Comparativamente, realiza poucas conversas telefônicas. O seu trabalho requer fácil acesso a suprimentos, a inúmeros documentos, impressões, manuais e livros. O seu posto de trabalho requer alto grau de enclausuramento, com um razoável controle dos ruídos e privacidade para conversas. Deve prover, também, alguma forma de prevenção contra interrupções.

- **Secretária(o)/geral**

Dedica a maior parte de seu tempo à realização de múltiplas tarefas que aliviam os seus superiores de detalhes administrativos, incluindo: efetuar e receber ligações; ler, selecionar e despachar documentos e correspondências; digitar; utilizar e manter os arquivos; compilar ou verificar informações, ou fazer cálculos; e receber e direcionar visitantes. Diversas tarefas requerem períodos de intensa concentração. O trabalho requer fácil acesso aos suprimentos. O seu posto de trabalho requer um grau moderado de enclausuramento pois deve permitir fácil acesso dos trabalhadores de apoio (*office boys*, contínuos)

- **Escriturário/digitador**

Dedica muito do seu tempo digitando ao mesmo tempo em que lê a partir de um ou mais documento(s)-fonte. Alterna períodos moderados de digitação com intensa concentração mental e visual, com outras atividades como revisão de cópias, conferências com os autores ou os supervisores, etc. O seu trabalho requer fácil acesso aos suprimentos (formulários, papéis, disquetes), equipamentos periféricos (impressoras) e alguns manuais. O posto de trabalho requer um grau moderado de enclausuramento.

Fatores que afetam o trabalho em escritório

Segundo Brill *et al.* (1984), os fatores que afetam a satisfação e a qualidade no trabalho em escritório são: espaço de trabalho, condições ambientais, infra-estrutura de projeto e de gerenciamento e construtos psicofísicos. Tais fatores são discutidos a seguir.

Espaço de trabalho:

Envolve as características físicas do espaço de trabalho e seu envoltório imediato: enclausuramento físico, área, arranjo, mobiliário e janelas.

- **Enclausuramento Físico**

Refere-se à natureza e à configuração das barreiras físicas que separam os espaços de trabalho dos funcionários de outras áreas no escritório – áreas como espaços de trabalho comunitários (ou compartilhados), circulações, depósitos e salas de reunião.

- **Área**

Refere-se à área de pavimento disponível para cada indivíduo em seu próprio espaço de trabalho. Atende a propósitos funcionais, na medida em que o tamanho do espaço de trabalho é parcialmente determinado pelas necessidades da tarefa e de *status*, onde as pessoas de nível mais alto recebem mais espaço mesmo que não seja necessário para sua tarefa.

- **Arranjo**

O arranjo físico de elementos no interior de um grande ambiente opera em três níveis no escritório: (i) **edifício**, inclui o número e a localização de pavimentos e o arranjo geral dos principais elementos no envoltório do prédio; (ii) **pavimento**, espaços de trabalho de grupos ou de indivíduos localizados em função de determinadas idéias sobre projeto, trabalho, fluxo de trabalho e status; e (iii) **espaço de trabalho individual**, organizado de acordo com idéias sobre projeto, apoio às tarefas, comportamento e status; determinado pelas condições físicas do mobiliário, equipamentos, paredes e divisórias.

- **Mobiliário**

Mobiliário pode ser definido simplesmente como “*objetos móveis para uso e ornamento*” (Brill *et al.* 1984). Mobiliário de escritório tem também as seguintes características: (i) projetado para atender a tarefas que podem ser realizadas pelos trabalhadores de escritório; (ii) símbolo de status para a pessoa aquinhoadada pelo mobiliário, comunicando o seu status para os demais através do número, tipo, qualidade, idade e arranjo do mobiliário; (iii) insinuação para o comportamento, através de sugestões, permissões ou proibições de certas atividades; (iv) elemento arquitetônico em escritórios, organizando e definindo o espaço, p.ex., pondo arquivos em fila para funcionar como um divisor de espaço; e (v) elemento estético, proporcionando prazer através da forma, construção, materiais e acabamentos.

- **Janelas**

As janelas têm muitas funções nos escritórios, apesar de muitas delas não serem geralmente compreendidas. Estas funções incluem proporcionar: luz do dia; visão do ambiente externo; ventilação, se as janelas abrem; luz do sol; uma dinâmica e interessante adição ao panorama do ambiente do escritório; um meio para perceber as mudanças do tempo e das estações; alívio visual na forma de objetos distantes que proporcionam um contraste com o trabalho enclausurado, encontrado em escritórios; e uma fonte passiva de calor solar.

Condições ambientais

Facetas do ambiente que são sentidas, e que são providas e controladas por subsistemas construtivos específicos: temperatura e qualidade do ar, iluminação e ruído.

Construtos psicofísicos:

Correspondem a fenômenos mais complexos, que são afetados por diversos aspectos do ambiente simultaneamente e se manifestam através de um estado mental ou um conjunto de comportamentos. Compreendem os aspectos relativos à privacidade, comunicação, acessibilidade, conforto, personalização, comunicação de *status* e aparência

- **Privacidade**

É um conceito psicológico, correspondente ao controle sobre a interação e comunicação com outros e ao controle sobre quem tem acesso ao espaço de trabalho.

- **Comunicação**

É a transferência de informações entre duas ou mais pessoas. Pode ocorrer através de diferentes canais, como conversação face-a-face ou telefônica, correspondência física ou eletrônica, etc.

- **Acessibilidade**

Refere-se a como as pessoas acham o caminho para onde desejam ir. Inclui informações gráficas, informações verbais e informações arquitetônicas

- **Conforto**

Este item focaliza a componente do conforto que o ambiente físico pode afetar.

- **Personalização**

A personalização ocorre quando as pessoas fazem (ou provocam que sejam feitas, sob seu controle) qualquer mudança em um ambiente onde o objetivo dessas mudanças é expressar algo importante para o usuário ou fazer uma melhor adaptação entre as necessidades do usuário e a capacidade do ambiente em atendê-lo.

- **Comunicação de status**

É o processo através do qual a posição de uma pessoa na organização é indicada pela natureza de seu espaço de trabalho.

- **Aparência**

É o resultado direto do julgamento de muitos fatores: as características arquitetônicas; a qualidade da luz; as cores e materiais; o estilo, condição e qualidade da mobília; o grau como são arrumados e organizados; sua distinção; seu grau de manutenção e limpeza; e onde há toques pessoais que demonstram que os ocupantes definem o seu cenário.

Infra-estrutura de projeto e de gerenciamento

Refere-se àqueles aspectos relacionados com a política de projeto e uso do ambiente participação, flexibilidade e ocupação.:

- **Participação**

A participação ocorre quando as pessoas são envolvidas no processo de projeto e de decisão sobre o ambiente que utilizam.

- **Flexibilidade**

Os escritórios devem ter a capacidade de responder efetivamente às situações de mudança com apropriadas mudanças físicas.

- **Ocupação**

Refere-se ao número de indivíduos cujo posto de trabalho está em uma sala, sendo a sala definida pela existência de quatro paredes, do piso ao teto.

Produtividade em escritório informatizado

O papel do escritório, como espaço físico, é prover as condições necessárias para que as atividades sejam realizadas de forma produtiva. Durante muito tempo, contudo, foi muito difícil medir a produtividade em escritórios através de critérios como os usados pela indústria. Para alguns, seria impossível medir a produtividade de um escritório, pois isso envolve a produção de informação, com atividades com pensar, pesquisar, discutir e processar a informação (Hedge, 1998). As atividades rotineiras, como as de processamentos de dados, são passíveis de medição através de indicadores como número de documentos processados. Contudo, quando o trabalho administrativo torna-se menos rotineiro, diminui a confiabilidade de qualquer indicador de produtividade (Wilson, 1988).

Hoje, o uso da tecnologia de informação permite, em algumas situações, uma medida direta da produção do trabalho com o controle através de *softwares* das atividades realizadas, do tempo gasto e dos erros cometidos na sua realização (Baldry, 1997; Hedge, 1998). Com isso, torna-se possível o estabelecimento de padrões de desempenho que passam a ser cobrados dos funcionários, gerando novos estressores para aqueles que têm o seu trabalho monitorizado. Porém, o uso dessas tecnologias também pode contribuir para o desenvolvimento de ferramentas que incluam aspectos ergonômicos na avaliação da produtividade.

Hedge (1998) desenvolveu um modelo de produtividade no escritório baseado na adaptação dos princípios defendidos por Taylor, Gilbreth e Ford, a um conceito de ciclo de vida do trabalhador e a recursos de *software* que permitem quantificar o trabalho realizado no escritório levando em conta aspectos ergonômicos. Considerando o trabalhador como um ativo da empresa, esse modelo estabelece que todas as atividades que possam encurtar a sua vida produtiva são indesejáveis e devem ser penalizadas em uma análise da tarefa. A base para a avaliação da produtividade do trabalho realizado é a medida de três componentes: proficiência, ritmo e postura. O modelo permite quantificar o resultado de um trabalho com relação a esses três componentes em termos de um índice de risco de prejuízo, que é função do desempenho efetivo e de um fator de postura dado pela postura ideal e pela postura observada, que pode ser avaliada pelo método RULA (McAtamney & Corlett, 1993).

Considerações finais

O escritório sofreu grandes transformações desde os escriturários florentinos da Renascença até os consultores virtuais aos quais começamos a nos acostumar. Ao longo deste trajeto não apenas as tarefas mudaram quanto à sua execução, como principalmente a interação entre o trabalhador e o seu ambiente se transformou radicalmente.

Hoje, dois tipos de escritório se tornam comuns: o virtual, que utiliza os recursos da tecnologia, como os computadores portáteis (*notebooks* e *laptops*) e telefones celulares, não tem local fixo de trabalho; e aquele em que o trabalhador realiza as suas tarefas sentado diante de uma tela e conectado a um *mouse* e um telefone (sendo controlado por um *software*). Entre esses dois extremos, situam-se outras formas de escritório com maiores ou

menores recursos tecnológicos e maior ou menor autonomia e responsabilidade para o trabalhador.

Capítulo 3 O trabalho computadorizado

“Os problemas de conforto visual para os operadores de computadores são muito específicos e distintos dos problemas convencionais de proteção solar em escritórios.”(Evans, 1995)

O trabalho com a intermediação do computador é um fenômeno característico dos últimos vinte anos do nosso século, tendo alterado de maneira definitiva a forma como o homem passou a viver e a perceber o seu trabalho. A associação do computador com novas práticas gerenciais tem grande potencial para o aumento de competitividade das atividades industriais e das operações em escritórios. Também a integração do computador à linha telefônica contribui para a transformação da natureza do trabalho em empresas de todos os portes, em todos os setores da economia (Silva *et al.* 1998). Ao reunir em um único local diversas funções que anteriormente estavam distribuídas, o trabalho informatizado permite uma maior concentração do trabalhador em suas tarefas, reduzindo perdas como deslocamentos até um arquivo para recuperar ou guardar informações.

As novas tecnologias de informação podem propiciar os seguintes benefícios econômicos às empresas, segundo Smith & Carayon (1995): redução nos custos de produção através do uso mais eficiente dos equipamentos, diminuição da força de trabalho, uso de mão-de-obra mais barata (menos qualificada), melhoria da qualidade dos produtos ou serviços, aumento do tempo produtivo, flexibilização do sistema produtivo de forma a atender às necessidades dos clientes, e redução dos custos de seguro, pela redução de riscos de acidente.

Contudo, a forma como são dimensionadas as tarefas e os postos de trabalho informatizados, especialmente no trabalho em escritórios, tem resultado em enormes constrangimentos físicos e psíquicos que com o passar do tempo vêm provocando queixas por parte dos usuários (Moraes, *et al.*, 1994).

Inúmeros dispositivos têm sido desenvolvidos com o intuito de minimizar ou eliminar os efeitos negativos do uso do computador. Teclados que consideram a postura natural das

mãos, cadeiras especiais para trabalho com computador, suportes para monitores, mesas com superfícies reguláveis, filtros para tela, e outros dispositivos encontram-se, hoje, disponíveis no mercado (Santos *et al.*, 1999).

Diante da necessidade de melhor compreender suas características, este capítulo engloba diversos aspectos relacionados ao trabalho computadorizado. Nesse contexto, entende-se o trabalho computadorizado como a realização de atividades mediadas pelo computador. O modelo conceitual do trabalho computadorizado e a caracterização dos diversos tipos básicos de trabalho computadorizado são os primeiros aspectos abordados. A seguir, faz-se uma discussão sobre o posto de trabalho informatizado, seguida da descrição dos principais constrangimentos psicofísicos associados à informatização do trabalho. O capítulo se encerra com as recomendações ergonômicas provenientes da legislação e com comentários sobre o uso de mobiliário ergonômico.

Modelo conceitual do trabalho computadorizado

A interação entre o trabalhador e o computador dependem de diversas condições que em conjunto afetam a sua saúde e segurança. Smith & Sainfort (*apud* Smith, 1997) propuseram um modelo conceitual para o trabalho computadorizado envolvendo aspectos individuais, tecnológicos, relativos à tarefa, ambientais e organizacionais (figura 1).

Os aspectos individuais correspondem às características físicas, de percepção, de personalidade e de comportamento do usuário. Dos aspectos individuais decorre a maneira como o indivíduo se relaciona com os demais aspectos. A tecnologia afeta o indivíduo através das exigências de habilidade e conhecimentos para o seu uso efetivo. A tarefa afeta o indivíduo através de exigências de habilidade e conhecimentos. Em conjunto, tecnologia e tarefa definem as demandas cognitivas e físicas. Por seu lado, o ambiente afeta o conforto e o ânimo. Finalmente, a estrutura organizacional define a natureza das relações de trabalho (Smith & Sainfort, 1989, *apud* Smith, 1997).

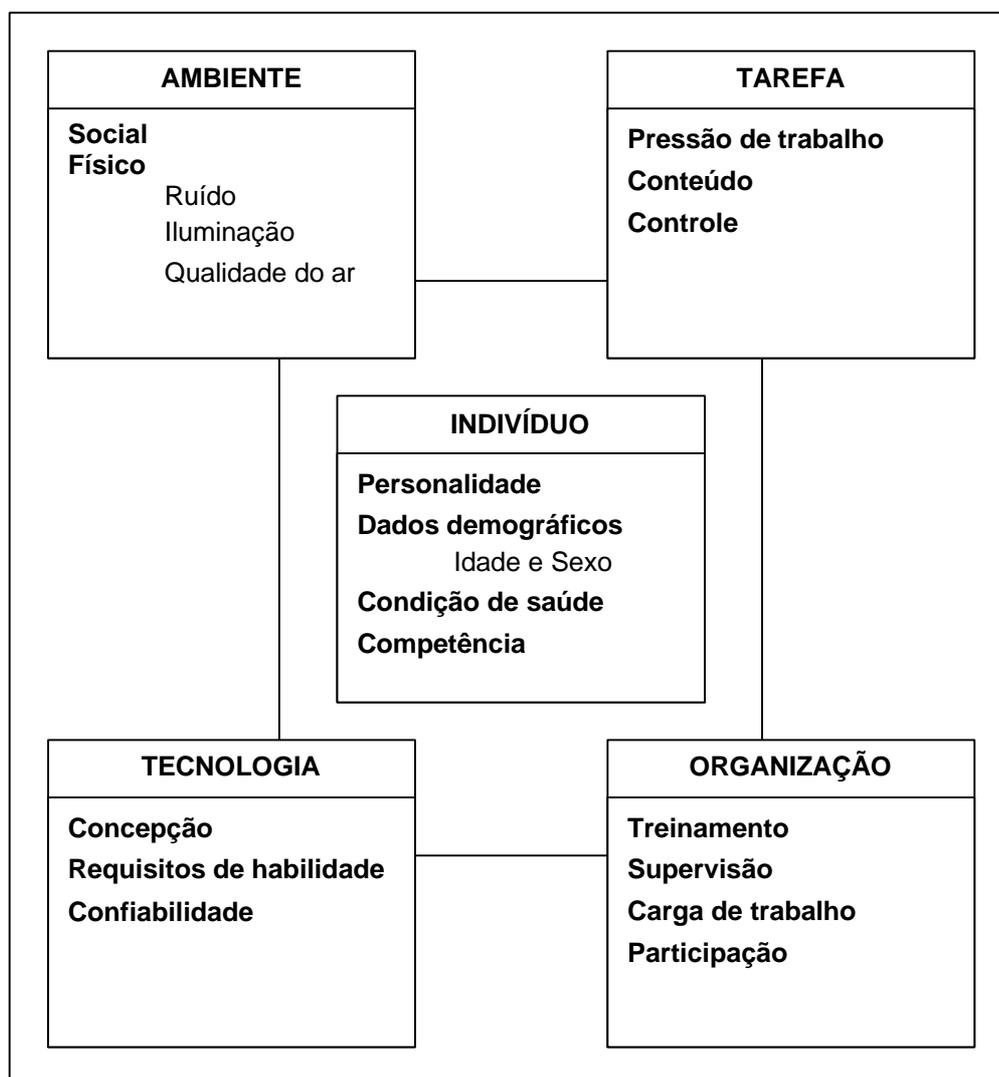


Figura 1 Modelo conceitual do trabalho computadorizado (fonte: Smith & Sainfort, apud Smith, 1997)

Tipologia do trabalho computadorizado

Segundo Grandjean (1987), dentre o grande número de diferentes atividades realizadas em estações de trabalho informatizadas, pode-se distinguir cinco tipos predominantes, em função dos modos de interação com o terminal de vídeo (VDT):

- trabalho de entrada de dados,
- aquisição de dados;
- conversação ou interação comunicativa;
- processamento de texto;

- projeto assistido por computador (*Computer Aided Design, CAD*) e manufatura assistida por computador (*Computer Aided Manufacture, CAM*).

A cada tipo de interação corresponde um envolvimento do operador com o terminal de vídeo e o teclado. No trabalho de entrada de dados, a atividade caracteriza-se por um uso contínuo do teclado e a visão dirigida para o documento-fonte, gerando posturas rígidas, agravadas pelo nível de repetitividade e monotonia. Em muitos casos utilizam apenas a mão direita, com uma altíssima frequência de toques (8.000 a 12.000 por hora).

O trabalho de aquisição de dados envolve a coleta de dados no computador e leitura a partir da tela. A atenção do operador é dirigida quase todo o tempo à tela, com pequenos desvios para o teclado e documentos. Tipicamente, envolve o trabalho de atendimento e fornecimento de informação por telefone.

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

As atividades de processamento de texto compreendem a entrada de textos, recuperação de textos, controle de erros no texto, correções e formatação do texto. Nestas atividades, o teclado é utilizado como uma máquina de escrever e o monitor é observado durante grande parte do período de trabalho.

O uso de computador para atividades de projeto e engenharia (*CAD* e *CAM*) apresenta características próprias. Além das interfaces típicas, monitor de vídeo e teclado, pode ser utilizada uma mesa digitalizadora, ativada por uma “caneta”, ou o *mouse*. Em função da natureza do projeto, se mecânico ou elétrico por exemplo, existe uma grande variabilidade quanto ao tempo dedicado a cada uma das interfaces (van der Heiden *et al*, *apud* Grandjean, 1987).

Posto de trabalho em escritório informatizado

Segundo Kroemer (1993), o bom desempenho de um posto de trabalho depende da correta avaliação de uma série de fatores interrelacionados. As condições do posto de trabalho, incluindo mobiliário, equipamentos e ambiente afetam a interação entre a tarefa, a postura adotada e as atividades realizadas (figura 2).

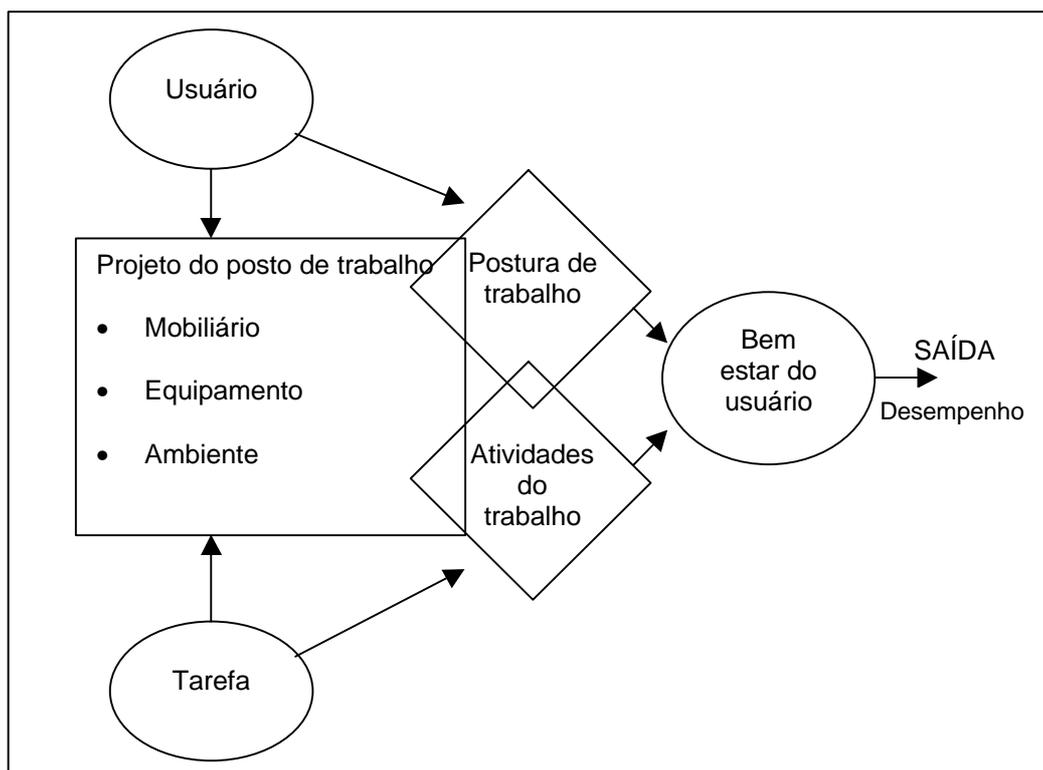


Figura 2 Aspectos interrelacionados do posto de trabalho (fonte Kroemer, 1993)

Os termos **posto de trabalho** e **estação de trabalho** são utilizados de forma geral como sinônimos referindo-se à dimensão do indivíduo, enquanto que o termo **espaço de trabalho** define o nível do ambiente onde são realizadas as atividades. Para Menezes (1978), a **estação de trabalho** é "o espaço formado pelo conjunto de dispositivos de informação e de controles, acrescido do espaço gerado pelo deslocamento do operador ou de seus membros na execução da tarefa".

Smith & Kearny (1994), por outro lado estabelecem distinções entre **ambiente de trabalho**, **lugar de trabalho**, **área de trabalho** e **espaço de trabalho**, conforme as definições a seguir:

- **ambiente de trabalho** (*work environment*) é um termo genérico aplicado a um lugar de qualquer tamanho, onde ocorre trabalho;
- **lugar de trabalho** (*workplace*) é uma área ampla onde muitas pessoas ou grupos trabalham;
- **área de trabalho** (*work area*) é uma área reduzida, freqüentemente incluindo espaços para reuniões e equipamentos comuns, onde um reduzido grupo trabalha; e
- **espaço de trabalho** (*workspace*) é a área individual onde uma pessoa trabalha.

Por outro lado, Stramler (1993) distingue **local de trabalho**, **espaço de trabalho** e **estação de trabalho**:

- **local de trabalho** (*work site*) corresponde às “*instalações ou outras localizações operadas ou controladas por um empregador e aonde um indivíduo ou grupo trabalham*”;
- **espaço de trabalho** (*workspace = workplace*) corresponde a “*aquela região menor dentro do local de trabalho (work site) onde um indivíduo ou grupo trabalha normalmente*”; e
- **estação de trabalho** (*workstation*) é “*uma localização individual dentro de um espaço de trabalho onde a instrumentação ou equipamento está localizado e onde um indivíduo pode permanecer por longos períodos de tempo para atuar no controle, monitoramento, processamento ou outras funções*”.

Nesta dissertação serão usados os termos **posto de trabalho**, para a dimensão do indivíduo, e **espaço de trabalho**, para a dimensão do grupo, correspondendo respectivamente às definições de *workstation* e *workspace* conforme Stramler (1993).

Considerações da ergonomia sobre o posto de trabalho informatizado

Grandjean (1987), Iida (1993) e Santos *et al* (1995) observam que a grande transformação ocorrida com a introdução do trabalho computadorizado se refere ao maior tempo dedicado a atividades estáticas no posto de trabalho, em relação ao que anteriormente se dedicava no escritório tradicional. Atividades que já eram repetitivas tiveram esse caráter agravado, inclusive com o monitoramento remoto. Outras atividades mais dinâmicas estão, em muitos casos, sendo realizadas cada vez mais diante do computador. Os recursos de correio

eletrônico, ICQ (*software* de comunicação), Intranet e outras formas de comunicação corporativa, estão cada dia mais substituindo a necessidade de contato pessoal para troca de informações e mesmo para a tomada de decisões. Dessa forma, os deslocamentos nos escritórios tendem a se reduzir, principalmente naqueles com estruturas administrativas autoritárias (onde o funcionário precisa de uma justificativa para deixar o seu posto de trabalho).

O maior tempo dedicado à realização de atividades adotando posturas estáticas, leva ao aumento da importância de um bom posto de trabalho para a saúde do trabalhador. Enquanto em um trabalho dinâmico a inadequação do mobiliário e do ambiente podem ser compensadas por constantes trocas de posição e deslocamentos, em um trabalho estático não existe como fugir aos efeitos do constrangimentos físicos e ambientais (Grandjean, 1987).

Um reflexo do reconhecimento da importância do posto de trabalho para o trabalho informatizado, é o sem-número de soluções que são propostas para construir o "posto de trabalho ergonômico". Frequentemente são publicados anúncios, mesmo em revistas especializadas em design e arquitetura, onde se faz referência a mobiliário **ergonômico**, revelando que a tendência a se preocupar com a ergonomia ainda não superou por inteiro a ignorância sobre o tema. Em muitos casos o equívoco não está apenas no uso de um termo inexistente (provavelmente uma confusão entre **ergonômico** e **ergométrico**), mas também no atendimento inadequado dos requisitos ergonômicos. Grande número de fabricantes utiliza a ergonomia como ferramenta de marketing, porém poucos podem ser considerados produtos ergonômicos (Moraes, 1993).

O "mito da postura correta"

Um dos mitos correntes na tendência a buscar soluções ergonômicas para os problemas do trabalho é a existência de uma postura correta, para a qual os produtos (cadeiras, mesas e acessórios) deveriam ser projetados. Esse mito decorre da suposição de que o trabalho estático deva ser realizado com a adoção de uma mesma postura, tida como saudável. Essa suposição decorre das teorias publicadas em 1884 por Staffel, que defendia a manutenção da posição perpendicular do tronco como a forma correta de sentar. Suas idéias foram repetidas por anos na literatura sem maiores críticas, até que estudos realizados a partir dos anos 60 demonstraram a inexistência de uma postura correta válida para longos períodos de

tempo (Kroemer, 1993). Atualmente prevalece a convicção de que o mobiliário deve permitir diferentes posturas em função das características físicas dos indivíduos, de suas preferências e da natureza da atividade (Kroemer, 1993; Grandjean, 1998)

Da tendência atual para o trabalho estático por longo tempo diante do computador e da convicção atual da inexistência de uma postura correta que garanta o trabalho estático e saudável, pode-se inferir que o posto de trabalho informatizado deve garantir a alternância de postura e, sempre que a tecnologia permitir, deve induzir a troca de posturas.

Constrangimentos¹ no trabalho com uso de computador

O computador, como uma ferramenta que expande a capacidade de memorização e de processamento do homem, deveria contribuir para uma maior qualidade de vida e satisfação no trabalho. Porém, as formas como as tecnologias são introduzidas no ambiente organizacional, traduzem antes interesses econômicos que preocupações humanísticas, refletindo efetivamente as contradições de nossa sociedade capitalista (Lima, 1998). A pressão por resultados em termos de produtividade econômica leva ao fato corriqueiro de as novas tecnologias serem introduzidas nas organizações com o mínimo de adaptação aos seus usuários, os trabalhadores. Trata-se com frequência de "*importação da qualidade*" (Oliveira, 1996), com a presunção de que é viável implantar diretamente um conjunto de técnicas escolhidas pelo empresário a partir de um sucesso exterior. Não se leva em conta nessa avaliação estratégica as especificidades locais.

No caso da informatização do trabalho, a adaptação implica em fatores psicossociais, cognitivos, culturais e ambientais. Cada um desses fatores contribui isoladamente e em conjunto para o sucesso ou fracasso da nova tecnologia. Por vezes, o atendimento inadequado de um ou mais desses fatores resulta em constrangimentos para o trabalhador (Smith, 1997).

Dependendo da intensidade de uso, o computador vem sendo apontado como responsável por uma série de doenças ocupacionais. Os mais conhecidos efeitos nocivos do uso inadequado de computadores são os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho

¹ Os constrangimentos, segundo Moraes & Mont'Alvão, decorrem das atitudes implicadas no trabalho, do ambiente físico e social, e exigem do trabalhador gastos de diversas naturezas (física, mental, emocional e afetiva), acarretando desgastes e custos para o indivíduo.

(DORT) que incorporam, entre outras doenças do trabalho, as lesões por esforços repetitivos (LER). Contudo, em função das atividades exercidas, um grande conjunto de problemas de saúde podem ocorrer, causando também distúrbios visuais e psíquicos. Na realidade, o termo DORT deveria ser traduzido como distúrbios relacionados ao trabalho, já que outros problemas que não de ordem osteomuscular, mas cognitiva, mental e/ou psíquica também estão envolvidos no trabalho.

Os constrangimentos posturais, relacionados ao trabalho de digitadores em centros de transcrição de dados são por demais divulgados e estão confirmados por inúmeras pesquisas (Moraes *et al.*, 1994; Moura *et al.*, 1994). O impacto desse problema no setor produtivo é de tal importância, que a sua prevenção constitui o cerne da Norma Regulamentadora 17 (NR 17). Disso decorre uma certa confusão, explicável pela abordagem microergonômica, de que o atendimento aos aspectos ligados diretamente à postura por si só resolveriam a questão ergonômica em escritório.

Menos divulgados, são os impactos provocados por fatores térmicos no ambiente de trabalho informatizado. Pesquisas indicam que a qualidade do projeto térmico afeta diretamente a carga mental, podendo comprometer a concentração e o rendimento nas atividades intelectuais (Silva *et al.*, 1998). Também contribui para o aumento ou a redução da hiperemia (irritabilidade dos olhos), que é um problema característico de trabalho contínuo com leitura, agravado pela leitura em telas.

Atualmente tem merecido grande relevância o conjunto de problemas nos olhos e na visão relacionados ao trabalho com terminais de vídeo, que compõem a síndrome denominada *Computer Vision Syndrome* (CVS), na terminologia da American Optometrist Association (About, 1999). Esses problemas decorrem da sobrecarga que o sistema ocular sofre diante das exigências do trabalho com o computador, compreendendo o esforço para a adaptação aos diferentes níveis de luminância, da tela e do entorno; esforço para a convergência e acomodação aos objetos e imagens, e a percepção de piscagem (tremores na imagem).

Os efeitos atribuíveis à CVS ocorrem a curto e a longo prazo, podendo se tornar permanentes. Alguns efeitos a curto prazo são: ressecamento dos olhos, visão borrada, dor de cabeça, fadiga visual, lacrimejamento excessivo, coceira ou ardência nos olhos, ansiedade, depressão e tensão, pós-imagem, visão dupla, dor no pescoço e nos ombros,

etc.(About, 1999). Entre os efeitos associados a longo prazo, a *CVS* pode provocar: enxaqueca, catarata, fotofobia, redução na acomodação visual, estrabismo, embaçamento na visão, redução na velocidade de compreensão-reação, aumento no fator erro, etc.(About, 1999).

A ocorrência de *CVS* é afetada por fatores ambientais, pela qualidade do equipamento (monitor), por fatores organizacionais (tempo diante da tela, repetibilidade da tarefa, etc.) e fatores fisiológicos. Os fatores ambientais, que podem ser controlados durante o projeto do ambiente de trabalho, são a qualidade da iluminação (tipo de fonte de luz: incandescente, fluorescente, a vapor ou mista; e a ocorrência de piscagens); a quantidade da iluminação (excesso o.u falta), a distribuição da iluminação (existência de contrastes impróprios ou de ângulos inadequados de iluminação) e temperatura e umidade (ar extremamente seco) (Silva *et al*, 1998; About, 1999).

A qualidade do monitor afeta diretamente a ocorrência de distúrbios na visão, na medida em que o grau de oscilação do monitor é proporcional à percepção de piscagem. Monitores como um baixo grau de oscilação apresentam uma boa condição de trabalho (Grandjean, 1987).

A existência de fatores de poluição visual, como reflexos em superfícies brilhantes e ofuscamento provocado por fontes luminosas inadequadamente colocadas, contribui para aumentar a possibilidade de ocorrência de distúrbios visuais. A qualidade da interface, as práticas de trabalho e o posicionamento dos equipamentos e documentos de trabalho, também contribuem para o agravamento dos distúrbios visuais. Por fim, o histórico de saúde do trabalhador deve ser considerado, na medida em que a idade e a existência de patologias oculares como miopia, astigmatismo ou hipermetropia, podem contribuir para o surgimento da *CVS* (About, 1999).

A iluminação é um dos principais fatores que afetam o usuário de um escritório informatizado, com a tecnologia em uso atualmente (a adoção de novas tecnologias, como monitores planos de cristal líquido, poderá minorar os efeitos de uma iluminação inadequada em ambientes informatizados). Enquanto em um escritório tradicional pode-se obter um alto nível de iluminação com um baixo risco de ofuscamentos, em um escritório com terminais de vídeo, tetos e paredes brilhantes podem produzir reflexões nas telas e

causar ofuscamento (Grandjean, 1987). A solução para isso não tem uma resposta simples. Segundo Evans (1995) a solução de problemas visuais relacionados à insolação e à iluminação em ambientes de trabalho com computador deve considerar aspectos particulares, que não estão presentes em outros ambientes de trabalho.

Também as pressões por produtividade têm sido uma grave fonte de estresse, especialmente em atividades repetitivas, como entrada de dados, nas quais a tecnologia permite um controle em tempo real do atendimento aos padrões de desempenho exigidos. Tornar compatível a utilização da tecnologia de informação para o controle das atividades, com vistas a um melhor desempenho do processo, passou a ser um aspecto delicado para a ergonomia, como disciplina que busca a harmonia entre produtividade e saúde (em sentido amplo).

Fatores que afetam a gênese de problemas

Diversos fatores podem contribuir para a gênese de problemas com usuários de computadores. O fato de nem todos os digitadores, por exemplo, apresentarem as mesmas queixas, demonstra que se deve pesquisar mais profundamente esses fatores de forma a eliminar ou minimizar a possibilidade de ocorrência de lesões.

Como uma tecnologia ainda recente, a informática é recebida com diferentes graus de motivação e satisfação. Marquié *et al* (1994) conduziram uma pesquisa no intuito de identificar quais as dificuldades encontradas por trabalhadores mais velhos com relação ao uso das novas tecnologias no trabalho. Para tanto, foram avaliadas conseqüências da informatização nas condições do trabalho e nos aspectos sócio-profissionais (impacto em emprego, salário, qualificação e reconhecimento), os efeitos da idade no desenvolvimento das novas habilidades, o uso efetivo não profissional de novas tecnologias, o envolvimento com o processo de informatização (até que ponto foram consultados e convidados a participar) e o treinamento oferecido.

A conclusão da pesquisa leva a crer que a idade não é, isoladamente, a principal causa de representação negativa do trabalho informatizado. As piores opiniões a respeito do trabalho com computador foram dadas por aqueles que não o utilizam de forma integral. Aquelles trabalhadores que também são usuários das novas tecnologias fora do ambiente de trabalho têm uma relação mais favorável (Marquié *et al.* 1994).

Por outro lado, foi possível perceber que os trabalhadores mais antigos não demonstram expectativas de conseqüências positivas para as suas carreiras com as novas tecnologias. Isso parece fazer com que tenham menor motivação para aprender as novas técnicas e métodos de trabalho associados ao computador. Em contraste, os funcionários jovens, especialmente os novatos, têm muito mais iniciativa em adquirir o domínio sobre as tecnologias, mesmo com baixo nível de treinamento e qualificação. Provavelmente agem assim pela percepção da possibilidade de crescimento profissional (Marquié *et al.* 1994).

Essa diferença também está associada ao fato de que trabalhadores que já estão acostumados aos seus procedimentos manuais sofrem mais que os outros ao ter que realizá-los com o uso do computador. Isso é agravado pelo fato de muitas empresas discriminarem os empregados mais velhos na hora de treinamentos para novas tecnologias (Rosen & Jerdee, *apud* Marquié *et al.* 1994).

Em outra pesquisa, acompanhando ao longo de três anos mudanças tecnológicas em bancos e companhias de seguro, Huuhtanen & Leino (*apud* Smith, 1997) demonstraram que existem diferenças significativas entre as percepções de grupos de idades diferentes. Os grupos de trabalhadores mais jovens tiveram uma percepção mais favorável em relação à mudança que os trabalhadores mais velhos. Esses perceberam um aumento na dificuldade na realização de suas tarefas. Segundo Smith (1997) isso se reflete em um maior número de relatos de estresse em grupos de trabalhadores mais velhos quando ocorrem mudanças tecnológicas.

Recomendações ergonômicas para trabalho computadorizado

Existe atualmente um grande número de publicações, oficiais ou não, com legislação, normas e recomendações para o trabalho computadorizado. Essas abordam desde aspectos organizacionais, como duração de turnos de trabalho e pausas para descanso, às especificações para mobiliário visando a permitir o ajuste ao usuário e a flexibilidade na utilização.

Legislação

A legislação brasileira trata do trabalho com o computador de forma mais específica através da NR 17, norma relativa a ergonomia, no conjunto de Normas Regulamentadoras de

Segurança e Saúde do Trabalhador, do Ministério do Trabalho. Esta norma define diversos aspectos do trabalho com “*processamento eletrônico de dados com terminais de vídeo*” (Brasil, 1999).

No item 17.4.3, determina que os “*equipamentos utilizados no processamento eletrônico de dados*” devem oferecer:

- “*condições de mobilidade suficientes para permitir o ajuste da tela do equipamento à iluminação do ambiente, protegendo-a contra reflexos, e proporcionar corretos ângulos de visibilidade ao trabalhador;*
- *o teclado deve ser independente e ter mobilidade, permitindo ao trabalhador ajustá-lo de acordo com as tarefas a serem executadas;*
- *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*
- *serem posicionados em superfícies de trabalho com altura ajustável.*”

Essas exigências não precisam ser cumpridas naquelas situações em que os “*equipamentos de processamento eletrônico de dados com terminais de vídeo forem utilizados eventualmente*” (Brasil, 1999). Nesses casos, prevalecerá a recomendação proveniente de uma análise ergonômica do trabalho.

Com relação à organização do trabalho, o item 17.6.4 prevê que “*salvo o disposto em convenções e acordos coletivos de trabalho*” o trabalho com atividades de processamento eletrônico de dados deve ser realizado observando as seguintes disposições:

- a.** “*o empregador não deve promover qualquer sistema de avaliação dos trabalhadores envolvidos nas atividades de digitação, baseado no número individual de toques sobre o teclado, inclusive o automatizado, para efeito de remuneração e vantagens de qualquer espécie;*
- b.** *o número máximo de toques reais exigidos pelo empregador não deve ser superior a 8 (oito) mil por hora trabalhada, sendo considerado toque real, para efeito desta NR, cada movimento de pressão sobre o teclado;*
- c.** *o tempo efetivo de trabalho de entrada de dados não deve exceder o limite máximo de 5 (cinco) horas, sendo que, no período de tempo restante da jornada, o trabalhador poderá*

exercer outras atividades, observado o disposto no art. 468 da Consolidação das Leis do Trabalho, desde que não exijam movimentos repetitivos, nem esforço visual;

d. *nas atividades de entrada de dados deve haver, no mínimo, uma pausa de 10 (dez) minutos para cada 50 (cinquenta) 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 (quinze) dias, a exigência de produção em relação ao número de toques deverá ser iniciado em níveis inferiores do máximo estabelecido na alínea "b" e ser ampliada progressivamente."*

Recomendações para os usuários

Com a facilidade de disseminação de informações que a Internet proporciona, pode-se encontrar com pouco esforço um grande número de páginas que se propõem a solucionar o problema ergonômico da empresa. De modo geral, essas páginas oferecem informação técnica, mas são vinculadas a algum fim comercial, estando associadas a indústrias de mobiliário ou empresas de consultoria. Como exemplo dessa disponibilidade de informações podemos citar, entre muitos outros:

- *Algumas regras básicas de ergonomia* (documento da Internet recuperado em 10/06/1999, <http://www.that.com.br/zagros/frame4.htm>);
- *Alguns hábitos podem proporcionar conforto físico no seu dia-a-dia* (documento da Internet recuperado em 03/08/1999, <http://www.eroflex.com.br/apresent/>);
- *Dicas e sugestões* (documento da Internet recuperado em 03/08/1999, <http://www.ciadoescritorio.com.br/dicas.htm>);
- *Ergonomia* (documento da Internet recuperado em 03/08/1999, http://www.cdl.com.br/tavola/ergonomia_dicas_micro2.html);
- *The office and terminal lighting for the new millennium* (documento da Internet recuperado em 23/05/1999, <http://www.d-tec.se/officeeng.htm>);
- *A cadeira do futuro*. (documento da Internet recuperado em 03/08/1999, <http://www.ergonomia.com.br/htm/newchair.htm>);

- *Algumas dicas para um trabalho saudável* (documento da Internet recuperado em 03/08/1999, <http://www.ergonprojetos.com.br/dicas.htm>); e
- *ERGONOMIC Guidelines* (documento da Internet, recuperado em 10/06/1999 http://www.mmm.com/market/omc/om_html/cws_html/selfhelp/guidelns.html).

Dessa forma, pode-se ver que a questão das recomendações ergonômicas para trabalho com o computador já deixou os limites dos centros de pesquisa, literatura especializada, legislação e normas técnicas, para entrar no espaço coloquial.

Uso de mobiliário ergonômico

Denomina-se **mobiliário ergonômico** todo tipo de mobiliário que é produzido de acordo com as normas técnicas e as recomendações da pesquisa em ergonomia. Contudo, a norma nem sempre reflete o estado atual do conhecimento e também é frequentemente uma solução de compromisso entre os interesses conflitantes dos consumidores e da indústria.

A utilização de mobiliário denominado **ergonômico** tem sido objeto de estudos e pesquisas, que visam verificar a adequação dos princípios definidos pela pesquisa à real necessidade do usuário. Tem-se observado que os usuários “*não adotam de forma automática móveis adequadamente projetados, com cadeiras e mesas ajustáveis*” (Vink & Kompier, 1997). Isso indica que decisões unilaterais por parte das empresas em fazer investimento na aquisição de mobiliários ergonomicamente corretos não são garantia suficiente para a solução dos problemas físico-posturais do trabalho, como também foi demonstrado por Silva & Moreira (1996). Diversas razões têm sido levantadas para explicar a não utilização ou a utilização inadequada dos recursos disponíveis no mobiliário ergonômico. Entre essas causas a primeira talvez seja a falta de informação sobre como realizar os ajustes corretamente (Silva & Moreira, 1996).

Vink & Kompier (1997) desenvolveram um estudo com abordagem participativa no qual foi analisado o uso de mobiliário ergonômico em postos de trabalho de um setor administrativo (responsável por processamento da folha de pagamento). O estudo envolveu a troca do mobiliário, com aquisição de mesas com ajuste de altura e inclinação, além de acessórios como suporte para documentos. O experimento constou de três etapas: na primeira foi avaliado o mobiliário existente; na segunda, o mobiliário novo com ajustes

conforme as recomendações ergonômicas; na terceira, realizada após cinco meses de uso do novo mobiliário, foram avaliadas as modificações feitas pelos usuários. Algumas das justificativas para o uso do mobiliário fora dos padrões recomendados, como “*a altura da mesa é muito baixa para o meu status*” (Vink & Kompier, 1997), demonstram que os usuários, mesmo quando têm consciência dos aspectos ergonômicos, tendem a tomar a decisão de ajustar o seu mobiliário em função de outras questões que para ele são também importantes (estética, *status*, etc.). Os resultados finais apontam para as limitações do enfoque microergonômico que é adotado com frequência nas recomendações de uso de mobiliário.

Qualquer projeto, incluindo o do escritório, deve atentar para as questões que importam para a saúde, segurança, conforto e bem-estar do usuário, questões essas que, por serem multidimensionais só podem ser consideradas a partir de um projeto interdisciplinar.

Capítulo 4 O projeto do escritório

“Não existem respostas sensatas sem uma profunda compreensão do problema. Por mais trivial que possa ser esta proposição, tem tanta validade que deve ser repetida o quanto for necessário para que se torne uma norma de conduta para o designer”. (Saphier, 1972)

O projeto do escritório compreende aspectos organizacionais, ambientais, simbólicos e estéticos. É resultante também de aspectos mercadológicos, ou seja, de como o serviço deve ser visto/percebido por seus clientes externos. O desenvolvimento de um projeto de escritório apresenta, portanto, um grau de complexidade que implica em equipes multi e interdisciplinares. O resultado do projeto deve atender não apenas aos processos, mas também às necessidades físicas, psíquicas e cognitivas de seus usuários (trabalhadores e clientes), além de atender aos valores simbólicos da empresa e ainda minimizar os seus custos de implantação e manutenção.

Diante de tal complexidade, não é raro que algum aspecto seja inadequadamente atendido, por vezes com a excessiva valorização de outro, mais afim ao campo de conhecimento daqueles que respondem pelo projeto. Em uma época de crise, com necessidade de reduzir custos, e com carência de empregos, existe uma tendência para que sejam menosprezados os chamados fatores humanos ou ergonômicos. A tendência nessas circunstâncias é a ênfase em fatores com resposta econômica mais evidente, como a redução de área disponível.

A incorporação das necessidades dos indivíduos não tem sido também uma preocupação prioritária nos métodos identificados na literatura. Quando o fator humano é considerado, isso é feito de forma genérica, baseando-se em padrões e normas.

Layout do escritório

O *layout*, ou arranjo físico, é um reflexo dos princípios organizacionais da empresa e está afetado significativamente pelo nível tecnológico alcançado. Os diversos conceitos de *layout* correspondem a diferentes níveis socio-técnicos. A busca por uma solução que garanta a produtividade no escritório remonta aos trabalhos de Taylor, contudo isso nem sempre é reconhecido ou percebido pelos envolvidos hoje no seu projeto. Os princípios que norteiam a concepção do escritório estão ainda hoje sob forte influência do paradigma taylorista de organização de trabalho, que permeia todas as recomendações sobre *layout* encontradas na literatura da área de análise de sistemas, organização e métodos.

Conceito de *layout*

Cury (1994) conceitua o *layout* como o “*arranjo dos diversos postos de trabalho nos espaços da organização*”. Compreende a preocupação com a adaptação das pessoas ao ambiente de trabalho, envolvendo ainda a disposição de mobiliário, equipamentos e matérias-primas. O projeto de um *layout* deve contemplar os seguintes objetivos:

- “*otimizar as condições de trabalho do pessoal nas diversas unidades organizacionais;*
- *racionalizar os fluxos de fabricação ou tramitação de processos;*
- *racionalizar a disposição física dos postos de trabalho, aproveitando todo o espaço útil disponível;*
- *minimizar a movimentação de pessoas, produtos, materiais e documentos dentro da ambiência organizacional” (Cury, 1994).*

Para Tachizawa e Scaico (1997), o *layout* corresponde ao elemento COMO as instalações e processos produtivos estão estruturados dentro do planejamento organizacional, complementando as definições do O QUE (a missão), QUEM (a estrutura), e COMO (sistemas). Segundo esses autores, quando aplicado de forma racional, o *layout* pode contribuir para o alcance dos objetivos e estratégias corporativas. No caso do arranjo físico de escritório, o fluxo de informações e documentos, a quantidade de pessoas, o volume e a intensidade das interações e relacionamentos entre as áreas, são os fatores que devem ser levados em conta no projeto (Tachizawa & Scaico, 1997).

Tradicionalmente, o *layout* está associado à diferenciação da hierarquia, com a atribuição de símbolos de *status* (Galbrith, *apud* Tachizawa & Scaico, 1997)

Princípios para o *layout de escritório*

Para Cury (1994), o projeto do *layout* do escritório objetiva, prioritariamente, o estabelecimento de um fluxo racional de trabalho, portanto deve obedecer a uma série de princípios, oriundos de experiência acumulada em empresa e de pesquisas:

- *“o trabalho deve seguir um fluxo contínuo e para a frente, o mais possível em linha reta;*
- *os órgãos e pessoas que têm funções similares e relacionadas devem ser colocados perto uns dos outros, com a conseqüente redução do tempo de transporte:*
- *grupos de serviços de apoio, como pool de datilografia, seção de desenhos, arquivos e outros afins, devem ser convenientemente localizados próximos dos órgãos e dos empregados que mais os utilizam;*
- *os padrões de espaço devem ser adequados às necessidades de trabalho e de conforto dos empregados;*
- *os móveis e os equipamentos devem ser arrumados em simetria e em linha reta, tanto quanto possível, sendo que a colocação angular de mesas e cadeiras deve ficar restrita ao pessoal da supervisão;*
- *os vãos de circulação devem ser suficientemente amplos, evitando que as pessoas esbarrem no mobiliário. Portanto, é importante a existência de um corredor, sem obstrução, desde as mesas até os bebedouros, sanitários, saídas etc., inclusive por medida de segurança;*
- *os empregados, sempre que possível, devem estar voltados para a mesma direção, com os supervisores situados em pontos centrais;*
- *se possível, observar que a iluminação deve atingir a área de trabalho dos empregados por cima e ligeiramente atrás;*
- *os órgãos que utilizam equipamentos barulhentos, como máquinas de qualquer natureza, podem necessitar de um certo isolamento, a fim de não incomodar as outras unidades de trabalho;*

- *os empregados, cujo trabalho exige uma grande dose de concentração, podem justificar a utilização de pequenos ambientes ou salas privativas;*
- *os órgãos que mantêm freqüentes contatos com o público externo devem estar localizados de forma a facilitar o acesso, sem prejudicar os outros órgãos”.*

Oliveira (1998) adota os mesmos princípios sugeridos por Cury (1994), complementando-os com os seguintes:

- *“os blocos grandes e retangulares de espaço facilitam o fluxo de trabalho e permitem maior flexibilidade no remanejamento do espaço;*
- *deve-se evitar o recobrimento, com material refletor de luz (vidro ou superfícies brilhantes), dos tampos de mesa ou outro móvel, utilizado para trabalhos em que se escreve permanentemente” .*

Métodos para projeto de escritório

A literatura pesquisada apontou para a existência de alguns métodos em uso ou propostos para o desenvolvimento de projetos de espaços de trabalho aplicáveis ao projeto de escritórios. Há contudo a dificuldade de encontrar um método que incorpore as questões levantadas pelas diversas disciplinas envolvidas com o projeto do escritório (arquitetura, análise de sistemas, organização e métodos e ergonomia). A respeito disso, Kliemann *et al.* (1998) constataram que a maioria dos métodos de planejamento de *layout* está direcionada ao projeto de instalações fabris.

Métodos para projeto de *layout*, sob o enfoque da administração

Método dos Elos

O Método dos Elos é proposto, pela área de análise de sistemas, organização e métodos para a racionalização do fluxo de trabalho, através da minimização do movimentos de produtos, processos, documentos e/ou pessoas (Cury, 1994). Tem como base a descrição dos processos, com a identificação das relações existentes entre cada posto de trabalho e cada um dos demais, denominadas *elos*. As freqüências de trocas entre os pares de postos de trabalho determinam a concepção do *layout*. Os postos com maior número de trocas são localizados nas área mais centrais, circundados por aqueles com quem mais se comunicam.

A aplicação do Método dos Elos compreende as seguintes etapas (Cury, 1994):

1. identificação dos tipos de processamento existentes, com a definição dos postos de trabalho e de quantidades médias de processamento em um período determinado;
2. definição das seqüências de postos de trabalho para cada processo, no período determinado;
3. montagem do quadro de elos (determina os elos existentes em cada processo);
4. elaboração do quadro de freqüências, que permite determinar em quantos processos cada elo interfere, e qual a freqüência que ocorrem no período determinado;
5. construção do quadro de solicitações, no qual são identificados os totais de solicitações por posto;
6. identificação dos postos mais solicitados e das principais ligações com esses postos e construção de um modelo esquemático do layout; e
7. Adequação do layout ao espaço físico disponível (e aos princípios para a elaboração de layout de escritório).

Planejamento Sistemático de Layout

O Planejamento Sistemático de *Layout* (SLP) foi selecionado por Kliemann *et al.* (1998) como uma ferramenta adequada para o projeto ergonômico de escritórios, a partir de adaptações em sua forma original proposta por Muther (*apud* Kliemann *et al.*, 1998). O princípio do SLP é a definição de relacionamentos entre os postos de trabalho a partir da necessidade de contato ou de isolamento entre os postos de trabalho. A partir das relações estabelecidas, o arranjo físico é determinado por tentativa e erro, considerando recomendações ergonômicas. Kliemann *et al.* (1998) sugerem que, no caso de alteração de *layout*, sejam coletadas sugestões dos usuários, posto que são os “*que mais conhecem os problemas do ambiente de trabalho*”. Além disso, sugerem que a seleção da proposta do novo *layout* deva ser feita com a participação dos usuários.

Métodos para projeto de *layout* sob o enfoque da ergonomia

A ergonomia propõe diversas abordagens para a análise de trabalho e proposição de melhorias das condições de trabalho, inclusive espaço e posto de trabalho, a maioria

métodos genéricos para uso em qualquer situação de desenvolvimento de projetos ou intervenção ergonômica.

Análise ergonômica do trabalho

Trata-se de um método de análise da situação existente no trabalho, que se propõe a conciliar os interesses contraditórios entre os agentes que compõem o trabalho. O principal instrumento da AET é o estudo do comportamento, envolvendo todos os seus aspectos: de ação (através dos estudos de tempos e movimentos), de observação (através das posturas e movimentos corporais) e de comunicação (através das expressões verbais e não-verbais).

A Análise Ergonômica do Trabalho é um método constituído por três etapas que, segundo Wisner (1987), podem ser executadas de maneira simultânea. A primeira etapa é a análise da demanda, na qual é feita a definição do problema a ser analisado. Wisner (1987) sugere que deva ser feita a partir da negociação entre a direção geral e os trabalhadores, enfocando os dois pontos de vista. Outra etapa é a análise da tarefa, que compreende a análise do trabalho prescrito; ou seja, a descrição daquele trabalho que deveria ser realizado e as condições ambientais, técnicas e organizacionais previstas para tanto. A análise da atividade corresponde à análise do trabalho real; ou seja, da forma e condições em que o trabalho é efetivamente realizado, “*é a análise do comportamento do homem no trabalho*”, segundo Santos & Fialho (1997).

Para cada uma dessas análises deve ser realizada uma descrição precisa e “*observações e medidas sistemáticas de variáveis pertinentes com relação à hipóteses formuladas*” (Santos & Fialho, 1997). Os dados obtidos dessas análises serão confrontados com a literatura científica e com a pesquisa mais recente, a partir do que serão geradas conclusões que se constituirão em recomendações para melhoramentos das condições de trabalho. Em função da natureza do problema e dos dados coletados, esses poderão ser submetidos a diversos tipos de tratamentos estatísticos (Santos & Fialho, 1997).

Intervenção ergonomizadora

A intervenção ergonomizadora proposta por Moraes & Mont’alvão (1998) é um método que abarca todas as etapas desde a problematização ao detalhamento final e otimização da solução adotada. É um método macroergonômico que utiliza uma abordagem sistêmica,

através da qual são caracterizadas as disfunções que provocam constrangimentos ao homem afetando negativamente o sistema homem-tarefa-máquina.

As etapas da intervenção ergonômica são, segundo Moraes & Mont'Alvão (1998), as seguintes: apreciação ergonômica; diagnose ergonômica; projeção ergonômica; avaliação, validação e/ou testes ergonômicos; e detalhamento ergonômico e otimização. Para o escopo deste trabalho, interessam as duas primeiras etapas que correspondem à definição do problema.

Para a apreciação ergonômica, que é uma fase exploratória, são recomendadas observações no local (com registro de imagens) e entrevistas com supervisores e trabalhadores. A partir daí, são feitas a hierarquização dos problemas (segundo a gravidade e urgência), a priorização dos postos a serem melhorados e as sugestões preliminares de melhoria. A etapa de diagnose ergonômica é o aprofundamento dos problemas priorizados, com as *“observações sistemáticas das atividades da tarefa, dos registros de comportamento, em situação real de trabalho”* (Moraes & Mont'Alvão, 1998). Esta etapa é realizada com o uso de registros de imagens, entrevistas estruturadas, questionários, registros de posturas e comportamentos assumidos, etc. A diagnose ergonômica conclui com a *“confirmação ou refutação de predições e/ou hipóteses”* (Moraes & Mont'Alvão, 1998). As recomendações ergonômicas providas da literatura completam essa etapa.

Pelo método proposto, os trabalhadores serão envolvidos de maneira participativa apenas na etapa de avaliação, validação e testes ergonômico, quando as possíveis soluções serão testadas ou simuladas.

Metodologia da atividade futura

A metodologia da atividade futura, proposta por Daniellou, foi indicada por Duarte e Goldstein (1996) como uma ferramenta adequada para atender a necessidade de incorporar a ergonomia na fase inicial do projeto do arranjo físico de espaços de trabalho, principalmente salas de controle. É constituída por quatro etapas:

1. macroanálise do funcionamento geral da organização, realizada através de entrevista com todos os envolvidos com o processo de produção para compreender as diferentes percepções e levantar dados atuais relativos à organização de turnos, população de

trabalho e estado de funcionamento; os dados obtidos são agrupados em tabela e formam o principal alicerce do projeto de layout.;

2. análise de uma situação de referência, compreende a análise de um sistema similar já em funcionamento;
3. consulta a recomendações de literatura em ergonomia para o projeto de salas de controle; e
4. reuniões com gerentes, projetistas e operadores com a utilização de plantas e maquete; a partir da definição inicial do arranjo físico, são realizadas reuniões com representantes dos trabalhadores envolvidos na operação; o uso de maquete permite um debate que leva a incorporação do saber operativo ao projeto.

Modelo de análise de sistemas (Robertson, 1998)

O modelo de análise de sistemas foi proposto por Robertson *et al.* (1998) com o objetivo de integrar as abordagens micro e macroergonômicas na solução de problemas organizacionais. Está estruturado em sete etapas: (i) definição do problema; (ii) estabelecimento de objetivos e desenvolvimento de critérios de avaliação; (iii) desenvolvimento de alternativas; (iv) modelagem das alternativas; (v) avaliação das alternativas; (vi) seleção de uma alternativa; e (vii) planejamento para implementação, avaliação e modificações.

Na etapa de definição do problema é utilizada a **árvore fatorial de problemas** (*problem factors tree*), com a qual é feito o desdobramento do problema em subproblemas e fatores causais. A visão sistêmica propicia a identificação dos conjuntos de problemas agrupando-os e relacionando os grupos. Na etapa de modelagem das alternativas, as soluções possíveis dão ordenadas através da **árvore de objetivos/atividades**.

Métodos sob o enfoque do projeto arquitetônico

Segundo Martin *et al.* (1995), o processo de projeto arquitetônico usualmente segue um programa que define as metas e as restrições a partir da visão do cliente. Esse programa deveria ser o resultado de uma reflexão profunda e multidisciplinar. Para subsidiar a decisão do arquiteto, segundo Toledo (1999), são usadas técnicas de observação

assistemática e explorações intuitivas de como está o ambiente atual (em caso de remodelação) ou de como são outras situações similares (no caso de novos projetos).

Saphier (1972) propõe um método estruturado para o projeto de escritórios, a partir da premissa de que é imprescindível o conhecimento profundo da necessidade do cliente. Independente da complexidade do problema, a solução depende, segundo o autor, de correta abordagem. Para cada etapa do projeto estão previstos questionários que deverão servir de guias para o processo de aquisição de informações. Porém, segundo a proposta de Saphier (1972), o envolvimento dos funcionários com o projeto é mediado pela gerência, que responde os questionários.

Para Silva (1991), o processo arquitetônico pode ser representado por uma progressão desde um contexto inicial problemático a uma proposta de solução, parte de uma alta incerteza vai adquirindo a cada etapa um maior grau de certeza, até a solução final. Os problemas iniciais ou as necessidades determinantes são traduzidos em termos de uma linguagem passível de manipulação pelo projetista, através da formalização do programa. O termo **programa** representa “*o inventário de todos os requisitos materiais e imateriais referentes ao âmbito instrumental e afetivo, em todos os seus aspectos fisiológicos, psicológicos, socioculturais, etc.*” (Silva, 1984). O programa é, portanto, a decomposição das necessidades em um conjunto de requisitos e sub-requisitos. Os programas devem poder ser manipulados através de ferramentas gráficas, como organogramas e matrizes de elementos e relações, que permitam a organização e hierarquização dos requisitos.

Segundo Almeida (1995), existe uma dificuldade de utilização por parte da arquitetura dos conhecimentos advindos de ciências sociais e da psicologia que ajudariam a conhecer a demanda do usuário. Também faltam à arquitetura o domínio sobre os procedimentos de coletas e tratamento de dados, assim como sobre a utilização prática de seus resultados. Por conta disso, Almeida (1995) propõe a adoção de um método qualitativo, a partir de uma abordagem fenomenológica, integrando a contribuição que a psicologia e a sociologia podem oferecer. Essa abordagem seria caracterizada por “(i) *ser radicalmente empírica (...); (ii) evitar pré-definições (...); (iii) ser holística; (iv) ser qualitativa, interpretativa e descritiva; (v) apresentar-se ambíguo sobre o nexos causal (...); (vi) questionar a certeza (...); (vii) questionar a utilidade da predição; (viii) ser verificável em termos de própria experiência; (ix) valorizar as idiossincrasias (...); e (x) buscar a compreensão e o*

significado das coisas” (Stevens, *apud* Almeida, 1995). O método de investigação interpretativa caracteriza-se, portanto, pela “*análise qualitativa com abordagem interpretativa dos elementos colhidos na pesquisa*” (Almeida, 1995) A pesquisa é realizada por meio de observação direta e sistemática, entrevistas informais e registros (anotações, fotografias e esquemas descritivos). Por considerar discutível sua utilização na investigação de fenômenos imprevisíveis, como seria a interação entre o homem e o ambiente, não adota questionários.

Além da revisão da literatura, foram entrevistados de maneira informal, através de entrevista aberta, três professores de cursos de arquitetura e um aluno de mestrado que discutiram sobre o seu conhecimento da uso de métodos na prática projetual do arquiteto. Segundo Toledo (1999), Tramontin (1999) e Zat (1999), a arquitetura não adota ferramentas específicas para coleta e processamento da demanda do usuário. Opta por uma abordagem genérica para o desenvolvimento de projetos de espaços de escritório, que compreende fundamentalmente as seguintes etapas: (i) zoneamento das funções, com a definição de macro-áreas; (ii) setorização, com o estabelecimento de subdivisões nas zonas funcionais determinadas, utilizando o organograma da empresa e mapafluxograma; e (iii) dimensionamento do mobiliário, com o estabelecimento do tipo e quantidade (Danilevicz, 1999; Toledo, 1999). As informações para o desenvolvimento dessas etapas geralmente são obtidas diretamente do cliente, da literatura ou provêm da experiência do próprio arquiteto (Toledo, 1999; Tramontin, 1999).

Para a coleta de informações, Danilevicz (1999) utiliza técnica de questionários fechados com perguntas estruturadas de forma avaliar as necessidades do usuário. A estrutura do questionário e as perguntas a serem feitas são definidos em função do seu conhecimento técnico e do tipo de informação que deseja coletar .

Comentários sobre o projeto do escritório

As soluções projetuais do escritório, geralmente, partem da administração. Poucas vezes o arquiteto, o designer ou o ergonomista são contratados para projetar o *layout*, sua função fica relacionada à especificação de equipamentos e mobiliários. Uma das possíveis causas é a freqüente mudança a que estão sujeitos estes espaços, sendo as re-alocações definidas pela hierarquia da empresa.

A busca na literatura por ferramentas utilizadas para o projeto do escritório levou à conclusão de que o projeto conceitual do escritório ainda está sob o efeito da visão taylorista do trabalho e dos recursos comunicacionais existentes antes do advento da informática. Preconiza uma organização espacial onde é imprescindível o contato visual (para controle ou comunicação) e a proximidade das pessoas que realizam tarefas correlatas. Hoje esses requisitos estão superados em grande medida pelas novas teorias administrativas que atribuem autonomia (e responsabilidades) ao trabalhador e pela tecnologia que permite o trabalho colaborativo independente da presença física.

Além disso, nota-se que, embora os métodos descritos em alguns casos apresentem uma abordagem sistêmica, raras vezes se propõe o uso de qualquer tipo de ferramenta quantitativa que possa permitir a priorização dos requisitos de forma objetiva a partir da demanda do usuário. De um modo geral, na prática, se utilizam ferramentas desenvolvidas sem uma visão de participação do usuário, priorizando o conhecimento técnico, a capacidade de observação do especialista e o ponto de vista da empresa para a concepção do espaço de trabalho.

Sem a participação do usuário, o projeto corre o risco do insucesso, principalmente em ambientes de mudanças constantes em função da introdução de novas tecnologias. Uma abordagem adequada para uso em projetos dessa natureza é a macroergonomia, que será descrita no próximo capítulo.

Capítulo 5 Enfoque macroergonômico

*“O surgimento de novas tecnologias produz novos tipos de problemas microergonômicos. Por exemplo, o advento do microcomputador no escritório criou um novo fator ergonômico, denominado de **tecnostresse**.”* (Nagamachi, 1996)

A introdução de novas tecnologias no ambiente organizacional é um processo complexo, com impactos em fatores muitas vezes não considerados. Desde que qualquer mudança implica em risco, o processo de inovação tecnológica nas empresas deve considerar interações que possam ocorrer entre novas tecnologias (sejam equipamentos ou *softwares* gerenciais) e o ambiente organizacional.

O sucesso da mudança dependerá grandemente da participação ou da resistência que os trabalhadores oferecem (Smith & Carayon, 1995). Em épocas com pouca oferta de empregos como a nossa, a resistência do trabalhador à mudança pode não se manifestar de forma explícita, pois ele tenderá a se adaptar às novas condições de trabalho para manter o emprego. Contudo manifestações de resistência, mesmo inconscientes, deverão aparecer com o tempo, traduzidas em baixa produtividade e problemas psico-físicos.

A participação dos trabalhadores no redesenho do ambiente de trabalho é uma necessidade, não apenas como uma maneira de reduzir a sua resistência, natural, a mudanças, como para incorporar os seus conhecimentos ao projeto. Principalmente os funcionários mais velhos têm grandes subsídios a oferecer.

A resistência à reestruturação de um escritório é freqüentemente motivada por alterações nos antigos e consolidados símbolos de *status*, como é o caso da eliminação de salas privativas (Richter, 1988; Borges, 1999a). Segundo Richter (1988), a participação dos trabalhadores envolve inicialmente a conscientização da necessidade de mudança e o estabelecimento de mecanismos de participação, para que se evite o sentimento de perda de *status* e baixa na moral. Existe, segundo Korunka *et al.* (1995, *apud* Smith, 1997), uma

relação entre a falta de participação do trabalhador no processo de mudança e a ocorrência de queixas físicas e psíquicas e a redução na satisfação com o trabalho.

A melhoria das condições de trabalho deve passar pela existência de um ambiente propício à participação do trabalhador no desenho de seu trabalho. Segundo Nagamachi (1995), “*a possibilidade de participar do processo decisório dá ao trabalhador um sentimento de responsabilidade que resulta em maior motivação e satisfação*”. Deve haver, portanto, uma política explícita na empresa que defina os mecanismos de participação do trabalhador, especialmente no caso da introdução de uma nova tecnologia computacional (Smith, 1997).

Segundo Smith & Carayon (1995), o processo de mudança deveria considerar as tarefas, a organização do trabalho, o ambiente (físico), as ferramentas e as tecnologias, os comportamentos individuais e as atitudes de empregados e gerentes. É necessário que todos os aspectos do ambiente sejam considerados, posto que “*todos eles atuam sobre os usuários continuamente*” (Almeida, 1995) e da mesma forma o usuário deve ser considerado a partir de todas as suas dimensões, como um ser integral.

A compreensão dos reais efeitos que a inovação tecnológica tem provocado nos ambientes organizacionais, como os escritórios, depende do uso de ferramentas que incorporem todas as variáveis do problema. As abordagens microergonômicas têm falhado por enfatizarem apenas aspectos isolados (teclados, monitores, posição de documentos), omitindo ou subestimando em sua análise questões que se relacionam com as causas principais da demanda (Robertson *et al.*, 1998).

Portanto, é fundamental que se adote nos projetos dos novos ambientes de trabalho uma abordagem que contemple a visão do todo e que permita o envolvimento de todos. A macroergonomia, associada ao conceito de ergonomia participativa, é uma abordagem que atende às características demandadas pela inovação tecnológica em ambientes organizacionais.

Macroergonomia

A macroergonomia surgiu da necessidade de adequar o uso das tecnologias à, cada vez mais complexa, evolução das sociedades e das organizações. Ao partir de um enfoque

socio-técnico e de uma abordagem do todo para as partes, a análise macroergonômica permite a identificação das demandas por vezes inconciliáveis dos diversos elementos do processo ou organização.

Segundo Hendrik (1986, *apud* Taveira Filho, 1993) “*é inteiramente possível projetar-se ergonomicamente os componentes de um sistema, módulos e subsistemas e ainda assim falhar em alcançar relevante efetividade nos objetivos do sistema*”. Isso tem acarretado frustrações com relação ao trabalho aplicado da ergonomia nos ambientes organizacionais. Diante dessa questão, a abordagem macroergonômica procura viabilizar a absorção das novas tecnologias a partir de um “*foco holístico e produtivo*” (Taveira Filho, 1993).

Por trás da abordagem macroergonômica está o reconhecimento de que os fatores organizacionais, políticos, sociais e psicológicos do trabalho devem merecer a mesma atenção no momento da inovação, seja tecnológica ou administrativa, quanto a inovação em si.

Embora há bastante tempo já sejam conhecidas as contribuições da macroergonomia às organizações e às pessoas, a sua aplicação tem enfrentado barreiras relacionadas ao conhecimento e ao tempo necessários à sua aplicação e poucos ergonomistas adotam este tipo de abordagem apesar dela ser, sem dúvida, uma ferramenta para projetos realmente adaptados à maioria da população.

Um dos métodos desenvolvidos ou adaptados para a implantação da visão macroergonômica é a ergonomia participativa que veio proporcionar técnicas acessíveis que permitem aplicação da macroergonomia às organizações. O conceito de ergonomia participativa contempla a participação dos trabalhadores em todas as fases da intervenção ergonômica. Ao invés de empregar um processo *top down*, unidirecional, em que o ergonomista estuda o problema e recomenda soluções, esse método busca envolver o trabalhador, garantindo a sua cumplicidade na implantação das soluções. Com isso, a ergonomia participativa transforma os trabalhadores em agentes de melhoria das condições de trabalho, ao qualificá-lo a “*enxergar e resolver problemas relacionados ao seu trabalho, muitas vezes dispensando a presença de especialistas*” (Guimarães & Costella, in Guimarães, 1998).

A aplicação da macroergonomia sob o enfoque participativo é um tema atual em ambientes organizacionais, e o método de Design Macroergonômico, que será descrito a seguir, é uma aplicação desses princípios para auxiliar o projeto de produtos e de postos de trabalho.

Design Macroergonômico

O Design Macroergonômico (DM) é um método desenvolvido pela equipe do Laboratório de Otimização de Produtos e Processos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (LOPP/UFRGS), como auxiliar no projeto ergonômico de produto e de postos de trabalho. Trata-se de uma utilização dos princípios da macroergonomia associados a técnicas estatísticas e a ferramentas de análise de decisão para a fase de diagnose em um projeto ergonômico. Seu objetivo principal é a incorporação da voz do usuário (no caso, trabalhadores) no projeto dos postos de trabalho, partindo da premissa de que o “(...) *envolvimento aumenta sensivelmente as chances de sucesso na implementação de modificações sugeridas através da análise macroergonômica do trabalho.*” (Fogliatto & Guimarães, 1999).

O DM tem sido aplicado em projetos de desenho ou redesenho de produtos e de postos de trabalho, nos quais tem-se mostrado efetivo para a identificação da demanda dos usuários (Guimarães *et al.*, 1998; Fogliatto & Guimarães, 1999; Krug, 1999).

Metodologia

O Design Macroergonômico é constituído de sete etapas, nas quais se procura, a partir da verbalização do usuário sobre a tarefa, identificar as suas demandas em relação ao posto de trabalho. As opiniões e os desejos manifestados pelos usuários são processados através de um conjunto de técnicas estatísticas e de tomada de decisão, gerando dados confiáveis para elaboração de parâmetros ergonômicos de projeto. Esses dados são consolidados como características ou itens desejados pelo usuário diante das necessidades de sua tarefa ou do uso do produto. No DM, essas características são denominadas **itens de demanda ergonômica** (IDEs).

A implementação do DM segue um processo estruturado em sete etapas, das quais as seis primeiras destinam-se a gerar os parâmetros de projeto, enquanto que a última corresponde

a interação com a atividade projetual propriamente dita. As etapas do DM são as seguintes (Fogliatto & Guimarães, 1999):

1. *“Identificação do usuário e coleta organizada de informações acerca de sua demanda ergonômica.*
2. *Priorização dos itens de demanda ergonômica (IDEs) identificados pelo usuário. A priorização utiliza a própria informação coletada em 1, baseando-se, por exemplo, em características do conjunto de dados amostrados (frequências, ordem de menção de itens, etc.). O objetivo nesta etapa é criar um ranking de itens demandados.*
3. *Incorporação da opinião de especialistas (ergonomistas, designers, engenheiros, etc.) com vistas à correção de distorções apresentadas no ranking obtido em 2, bem como incorporação de itens pertinentes de demanda ergonômica não identificados pelo usuário. Determina-se, assim, um ranking corrigido de itens de demanda ergonômica a ser utilizado nas etapas seguintes da metodologia.*
4. *Listagem dos itens de design (IDs) a serem considerados no projeto ergonômico do posto de trabalho. Uma lista inicial de itens de design pode ser obtida inspecionando-se a lista de IDEs. Esta etapa é desenvolvida essencialmente pelo Ergonomista.*
5. *Determinação da força de relação entre os IDEs e os IDs determinados em 4, utilizando a Matriz da Qualidade. O objetivo é identificar grupos de IDs a serem priorizados nas etapas seguintes da metodologia.*
6. *Tratamento ergonômico dos IDs. Nesta etapa, estabelecem-se metas ergonômicas para os IDs baseadas em fatores como conforto e segurança do ambiente físico, além de questões antropométricas e de organização do trabalho. Metas ergonômicas compreendem características dos IDs tais como valores-alvo dimensionais, especificação de materiais, dispositivos acessórios, etc.*
7. *Implementação do novo design e acompanhamento.”*

A metodologia de Design Macroergonômico é operacionalizada através do uso de ferramentas para seleção de amostras e coleta de dados, como questionários e entrevistas estruturadas, assim como estratégias para organização das informações obtidas.

Nessa metodologia, as opiniões de usuários e especialistas são combinadas de maneira harmônica e estruturada, com o uso de um conjunto de técnicas estatísticas (ferramentas

para seleção de amostras e coleta de dados e estratégias para organização das informações obtidas) e de análise de decisão, como as matrizes de comparação aos pares de Saaty (1977) e o QFD – Desdobramento da Função Qualidade.

Identificação do usuário e coleta organizada de informações

O objetivo desta etapa é a identificação dos itens de demanda ergonômica dos usuários de um determinado produto ou posto de trabalho.

É necessário, de início, a definição do grupo de usuários a ser avaliado. Os usuários a serem identificados são aqueles que desempenham atividades profissionais no posto de trabalho e também aqueles que fazem uso de um determinado produto. Esses usuários podem ser primários, que mantêm uma atividade direta com o posto de trabalho ou do produto, ou secundários, que fazem uso esporádico do posto ou do produto. Em particular, é necessário o conhecimento da demanda dos usuários primários, por serem aqueles que efetivamente sofrem as maiores conseqüências de um projeto inadequado.

Para a definição do tamanho da amostra utilizam-se técnicas estatísticas específicas. É importante que a amostra seja significativa e representativa. Ou seja, que tenha um número de usuários suficientemente grande para produzir informações que sejam generalizáveis e que a sua composição corresponda à da população de usuários quanto a sexo, idade, grupo étnico, nível escolar, etc.(Fogliatto & Guimarães, 1999).

Em qualquer caso, deve-se proceder observações diretas dos usuários em suas condições reais de trabalho. Em casos onde se está envolvido com o desenvolvimento de novos produtos ou de novos tipos de postos de trabalho, recomenda-se que a investigação seja feita com usuários em situações semelhantes.

Definida a população a ser avaliada, o DM propõe duas estratégias distintas para a coleta de informações, que deverão ser utilizadas conforme as condições em cada projeto.

- estratégia A: os IDEs são levantados através de entrevistas, e a sua priorização decorre da frequência e ordem de menção; ou
- estratégia B: os IDEs são levantados através de entrevistas e a priorização é feita através de um questionário.

A estratégia A é apropriada para situações onde não há disponibilidade de uma segunda visita para coleta de dados. Neste caso, devem ser utilizados dois módulos de entrevistas individuais: um espontâneo e o outro induzido. No primeiro módulo, o pesquisador solicita a cada usuário, isoladamente, que fale sobre o assunto em questão, seja um determinado produto ou o seu posto de trabalho. Concluído o módulo espontâneo, o pesquisador poderá complementar a coleta de dados através da entrevista induzida, perguntando explicitamente sobre potenciais elementos de demanda que não tenham sido mencionados pelo usuário. O segundo módulo, o induzido, deverá ser elaborado de acordo com a visão dos especialistas sobre o assunto, de modo a permitir obter a opinião do usuário sobre todos os aspectos relevantes. Para fins de priorização, os dados obtidos pelo módulo espontâneo serão considerados de maior valor que os do módulo induzido; portanto, o pesquisador deve estimular, sem induzir, a manifestação da demanda do usuário.

A estratégia B é apropriada para situações em que não hajam restrições quanto à coleta de dados. Neste caso são utilizados uma entrevista espontânea, complementada por questionários. A entrevista espontânea poderá ser feita de modo individual ou coletivo, em função do interesse e da disponibilidade dos usuários. Os questionários serão elaborados a partir das IDEs identificadas na entrevista e complementado com a visão dos especialistas. Os resultados dos questionários permitirão priorizar os IDEs de acordo com a visão dos usuários.

Segundo o método de DM, sempre que possível o questionário deve ser aplicado para garantir que todos os sujeitos se manifestem a respeito das questões levantadas. A entrevista é fundamental para elencar as questões sob o ponto de vista dos usuários e pode ou não ser seguida do questionário, em casos onde não haja oportunidade de um levantamento mais aprofundado. Em algumas situações, pode-se vir a utilizar uma estratégia mista, ou seja, mesmo após ter sido feita a aplicação da estratégia A, com seus dois módulos de entrevistas, não existe qualquer impedimento em se aplicar, também, o questionário. Esta flexibilidade é útil em condições reais de intervenção ergonômica, onde a própria relação com os usuários muda durante o processo de investigação, podendo vir a facilitar ou dificultar a execução de cada etapa prevista.

Priorização dos itens de demanda ergonômica (IDEs) identificados pelo usuário

Nesta etapa, os IDEs identificados serão priorizados de acordo com a percepção dos usuários. Cada estratégia utilizada para a coleta de dados tem o seu próprio critério de ponderação, em função da natureza dos dados.

Para a estratégia A, os três primeiros itens de demanda ergonômica receberão os pesos de 4, 3 e 2. Os demais itens mencionados no módulo espontâneo e os itens do módulo induzido receberão o peso 1. A aplicação desses pesos permite a determinação da frequência corrigida da ocorrência de demanda, que é obtida pelo somatório das manifestações de todos os usuários, ordenados por categoria quando se fizer necessário.

No caso da estratégia B, a ordem de menção de cada item é utilizada como peso de importância pelo recíproco da respectiva posição; ou seja, ao item mencionado na $p^{\text{ésima}}$ posição é atribuído o peso $1/p$. Dessa forma, o primeiro fator mencionado receberá o peso $1/1 = 1$ o segundo $1/2 = 0,5$, o terceiro $1/3 = 0,33$, e assim por diante. A tendência do uso da função recíproca é de valorizar os primeiros itens mencionados, sendo que a partir do quarto item a diferença passa a ser menos expressiva. Isto acompanha a conclusão de Guimarães (1995) de que os três primeiros fatores mencionados tendem a ser os mais importantes. A soma dos pesos relativos a cada item dará origem ao *ranking* de importância que poderá servir de guia para o projeto quando não for possível o retorno com os questionários, mesmo quando planejado inicialmente. A priorização estabelecida a partir dos dados da entrevista espontânea é um forte indício da importância dos IDEs.

A aplicação do questionário leva à utilização de uma escala de avaliação contínua, sugerida por Stone *et al.* (1974, *apud* Fogliatto & Guimarães, 1999). Na metodologia do DM recomenda-se o uso desta escala com duas âncoras nas extremidades (**pouco importante** e **muito importante**) e uma âncora no centro (**importante**). Esta escala tem 15 cm e ao longo dela o usuário deverá marcar a sua percepção sobre o item. A intensidade de cada resposta poderá variar entre 0 e 15. Diferentemente da ponderação das entrevistas, nos questionário não será a soma dos pesos atribuídos pelos usuários, mas a média aritmética que irá gerar o peso do item. O desvio padrão é uma estatística útil para verificar a qualidade dos dados iniciais.

Incorporação da opinião de especialistas

Mesmo preconizando a utilização da opinião do usuário como fonte primária dos IDEs, o Design Macroergonômico prevê a necessidade de considerar a opinião dos especialistas, principalmente para incorporar itens relevantes que não tenham sido mencionados na coleta de dados.

Para tanto, o DM propõe o uso da matriz de comparação aos pares de Saaty (1997, *apud* Fogliatto & Guimarães, 1999) associado à técnica de *brainstorming* (Jones, 1978). O *brainstorming* auxiliará os especialistas na identificação dos itens não mencionados pelos usuários, complementando portanto a lista de IDEs. O método de comparação aos pares será útil para a geração de um *ranking* de importância dos itens comparados; ou seja, os IDEs identificados pelos usuários e os itens listados pelos especialistas serão consolidados em uma nova lista de prioridades. O método de comparação aos pares também permite o estabelecimento de uma medida de consistência nas avaliações.

Devido à dificuldade para comparar grande número de pares, em muitos casos será necessário agrupá-los por categorias. Dessa forma se avaliará apenas os IDEs de uma mesma categoria entre si.

Em função de cada estratégia adotada para a coleta de dados, será utilizado um procedimento diferente para a comparação aos pares. Sugere-se Fogliatto & Guimarães (1999) para maiores esclarecimentos sobre a utilização do método de comparação aos pares.

Listagem dos itens de design

Os itens de design (IDs) correspondem aos fatores que atenderão às demandas expressas pelos IDEs. Desta forma, por exemplo, o IDE **eliminar a incidência de sol**, poderão corresponder os IDs **cortina**, **persiana**, **vidro** e **filtro** (película adesiva).

A determinação dos itens de design de cada projeto pode ser feita com o auxílio de diversos recursos, entre os quais *brainstormings* e revisão de literatura. Fogliatto & Guimarães (1999) sugerem algumas alternativas: “*observação direta das características do posto de trabalho em questão, filmagem em vídeo da rotina de trabalho de seus usuários,*

observação participativa de membros da equipe de design (ou seja, para identificar IDs em um determinado posto, membros da equipe de design trabalham no posto por um determinado período de tempo), inspeção do elenco de IDEs selecionados na etapa anterior e determinação de possíveis IDs relacionados a eles, e compilação de dados históricos disponíveis em literatura.”

Determinação da força de relação entre Itens de Demanda Ergonômica e Itens de Design.

Nesta etapa da metodologia de DM, são estabelecidas as relações entre os IDEs e os IDs. Dois são os objetivos nesta etapa, segundo Fogliatto & Guimarães (1999):

- a identificação dos IDs que têm pouco ou nenhum efeito na satisfação dos IDEs e, conseqüentemente, podem ser desconsiderados no projeto²; e
- a geração de pesos de importância para IDs relevantes na satisfação dos IDEs e, através destes pesos, classificá-los quanto à sua prioridade no projeto do posto de trabalho.

Para atingir esses objetivos o DM utiliza a Matriz da Qualidade do QFD (*Quality Function Deployment*)³. O DM faz uso da Matriz da Qualidade (MQ) como uma ferramenta de análise de decisão utilizada na priorização de itens de *design*. Os resultados da MQ indicam quais os itens de *design* são prioritários para o projeto, a partir da demanda ergonômica do usuário e da opinião de especialistas. A seguir são apresentados, de forma resumida, os passos para a implementação dessa etapa.

1. **Itens de Demanda Ergonômica / Desdobramento** – os IDEs são listados nas linhas da Matriz da Qualidade;
2. **Pesos de Importância, PI_i** – os pesos a serem escritos na MQ estão relacionados às IDEs e correspondem a pesos *corrigidos* (consideram conjuntamente as opiniões de usuários e especialistas);
3. **Itens de Design** – os itens de *design* são listados nas colunas da MQ;

² Cabe lembrar que sob o ponto de vista do desenvolvimento de produtos existem três funções: a prática (ou utilitária), a simbólica e a estética. A ergonomia trata de vários dos aspectos das três funções, considerando aspectos biomecânicos, antropométricos, cognitivos, psicossociais, etc., porém não se pode esquecer que podem existir itens sem peso algum para o atendimento de uma demanda ergonômica mas que estão associados a atributos de outra natureza.

❶ Itens de Demanda Ergonômica (IDEs)		❷ Peso de Importância, P_i	❸ Itens de Design			Avaliação dos Competidores		
Desdobramento dos IDEs								
Primário	Secundário		Item 1	Item 2	...	❹ Avaliação Estratégica, E_i	❺ Avaliação Competitiva, M_i	❻ Priorização do IDE, P_i
IDE Prim. 1	IDE Sec. 1							
IDE Prim. 2	IDE Sec. 2		❷	R_{ij}				
⋮	⋮							
❸ Importância Técnica, IT_j								

Tabela 1 Matriz da Qualidade utilizada na metodologia DM (Fogliatto & Guimarães, 1999)

4. **Avaliação Estratégica, E_i** – considera-se a repercussão do atendimento aos IDEs sobre (a) a satisfação dos usuários primários e secundários do posto de trabalho em estudo, (b) a imagem da empresa junta a seus clientes e fornecedores, (c) a sobrevivência da empresa no médio e longo prazo, etc. A avaliação estratégica dos IDEs pode ser realizada tanto pela equipe de especialistas responsável pelo projeto do posto de trabalho, como por um grupo de gerentes ou executivos da empresa. A escala a ser utilizada na avaliação estratégica dos IDEs está apresentada na tabela 1, extraída de Fogliatto & Guimarães (1999). Esse item é de preenchimento facultativo na MQ, com a utilização dos pesos apresentados na tabela 2.

Valor	Descrição
0,5	Importância pequena
1,0	Importância média
1,5	Importância grande
2,0	Importância muito grande

Tabela 2 Escala utilizada na avaliação estratégica dos itens de demanda ergonômica listados na matriz da qualidade.

³ O QFD é uma ferramenta desenvolvida para auxiliar no planejamento e projeto de novos produtos e serviços ou na melhoria daqueles já existentes. A Matriz da Qualidade (MQ) é uma das partes componentes do QFD.

5. **Avaliação Competitiva, M_i** – a idéia da avaliação competitiva é analisar a posição da empresa em relação a concorrência, relativamente a cada um dos IDEs. É de preenchimento facultativo na MQ, utilizando a escala apresentada na tabela 3.

Valor	Descrição
0,5	Acima da concorrência
1,0	Similar a concorrência
1,5	Abaixo da concorrência
2,0	Muito abaixo da concorrência

Tabela 3 Escala utilizada na avaliação competitiva dos itens de demanda ergonômica listados na matriz da qualidade.

6. **Priorização do Item de Demanda Ergonômica, P_i** – a priorização do $i^{\text{ésimo}}$ IDE leva em consideração (a) a importância aferida pelos usuários e especialistas ao IDE, (b) os resultados da avaliação estratégica, e (c) os resultados da avaliação competitiva, através da seguinte expressão:

$$P_i = PI_i \times \sqrt{E_i} \times \sqrt{M_i}, \quad i = 1, \dots, I.$$

onde I denota o número total de IDEs sendo considerados no projeto.

Relação entre os Itens de Demanda Ergonômica e os Itens de Design, R_{ij}

Para a avaliação da relação entre os IDEs e IDs listados na MQ pode ser utilizada a escala apresentada na tabela 4. Outra escala poderá ser aplicada conforme o entendimento dos especialistas envolvidos no projeto. A matriz, deve ser preenchida pela equipe de projeto, avaliando a intensidade de atendimento de cada um dos IDEs (listados nas linhas da matriz) pelos IDs (listados nas colunas da matriz). Em alguns casos, podem ocorrer as seguintes situações especiais, que merecerão atenção da equipe de especialistas:

- matriz com muitas relações fracas - indica que existe inconsistência entre IDEs e IDs. Deve ser feita uma revisão dos IDs, para que atendam às necessidades ergonômicas expressas pelos IDEs;
- matriz com colunas em branco - indica que foram listados IDs desnecessários, ao atendimento da demanda ergonômica. Podem ser revistos ou desconsiderados do projeto;

- matriz com linhas em branco - indica que não foram listados ID importantes que deverão atender às demandas ergonômicas expressas pelos IDEs. Esses IDs devem ser identificados e acrescentados à MQ.

Valor	Descrição
0	Nenhuma relação
1	Relação fraca
3	Relação média
5	Relação forte
Obs.: valores intermediários denotam situações de compromisso	

Tabela 4 Escala utilizada na avaliação da relação entre Itens de Demanda Ergonômica e Itens de Design na matriz da qualidade.

Tratamento ergonômico dos Itens de Design.

Após a determinação dos itens de design a serem priorizados no projeto, devem ser estabelecidas as metas ergonômicas para esses itens. Isso é feito na forma de especificações técnicas e valores-alvo, que devem levar em conta todos os aspectos considerados pela ergonomia (como conforto e segurança do ambiente físico, questões antropométricas e de organização do trabalho, materiais a serem utilizados, viabilidade técnica, etc.). Para esse trabalho deve-se contar com a colaboração em conjunto de especialistas das diversas áreas afins a cada projeto (além de ergonomistas, engenheiros, designers, médicos, etc.)

Implementação do novo design e acompanhamento.

A última etapa consiste no acompanhamento do projeto e na avaliação de protótipos. Esta etapa dependerá profundamente das características de cada projeto, mas tem enorme importância na medida em que é o momento em que se fazem os ajustes necessários à efetiva implementação. Também neste momento é feita a “negociação” entre os diversos aspectos subjacentes ao projeto do produto ou posto de trabalho. Itens de peso terciário, por exemplo, podem ser menos considerados em favor de considerações de outra natureza, como aspectos simbólicos ou financeiros.

Utilização do método de Design Macroergonômico

Como já foi colocado, o DM é um método em desenvolvimento pela equipe do LOPP/UFRGS que tem sido utilizado no desenvolvimento de produtos e de postos de trabalho. Até o momento seu uso se deu em postos de trabalho simples, onde um usuário

realiza seu trabalho de forma isolada, com pouca ou nenhuma interação com outros postos. No presente trabalho o DM é utilizado pela primeira vez em um ambiente complexo, onde existem postos de trabalho com características diferentes. O capítulo 6, a seguir, detalha o seu uso através de um estudo de caso.

Capítulo 6 Estudo de caso

Este capítulo apresenta a aplicação do método de Design Macroergonômico (DM) para a identificação da demanda ergonômica de usuários de escritório informatizado de uma indústria química da região metropolitana de Porto Alegre. Trata-se de uma empresa que produz tintas para a construção civil e para a indústria automobilística, principalmente, sendo a primeira responsável pelo maior volume de encomendas. Sua produção tem uma distribuição sazonal, concentrando-se o maior volume no segundo semestre.

Essa indústria implantou, ao longo do segundo semestre do ano de 1998, um novo sistema de informatização, com a substituição de um antigo *mainframe*. Em consequência dessa mudança, foram instalados computadores pessoais (PCs) em todas as áreas administrativas, com uma relação superior a uma máquina por funcionário nos setores analisados. O uso de um novo equipamento alterou as relações dos usuários com o seu trabalho, e criou novas demandas ergonômicas que, somando-se às já existentes, resultaram na necessidade de implementar um projeto de ação ergonômica na empresa com suporte da universidade.

Mesmo não havendo ainda a definição sobre o convênio entre a universidade e a empresa, a sua direção autorizou a realização deste estudo de caso, com fins acadêmicos. A única exigência foi que não se criasse, junto aos funcionários, a expectativa de soluções a curto prazo para os problemas que viessem a ser identificados.

Planejamento

O objetivo deste trabalho foi avaliar como as demandas ergonômicas que dependem do tipo de trabalho realizado e que transcendem o espaço microergonômico do posto de trabalho podem ser identificadas com o uso de ferramentas participativas, no caso, o Design Macroergonômico. Com base neste estudo de caso, foi possível caracterizar: (i) as demandas ergonômicas de diferentes espaços de trabalho informatizados; (ii) a existência de diferenças entre as atividades realizadas, comparando demandas originárias de trabalhos diferentes e não apenas de grupos diferentes.

Diante dos objetivos, optou-se por buscar nas tipologias de trabalho existentes, aquelas que garantissem as condições necessárias de diferenciação. Portanto, solicitou-se da empresa que oferecesse acesso aos seguintes tipos de área administrativa:

- um setor que envolva trabalho interno associado a atendimento ao público;
- um setor que realize apenas trabalho interno, sem envolvimento direto com pessoas estranhas às suas tarefas.

A partir desta definição, a escolha dos setores para o presente estudo foi determinada pelo interesse manifestado pela empresa em ter uma avaliação ergonômica de áreas que haviam apresentando maiores demandas junto ao serviço médico ou que estavam em vias de sofrer alterações de *layout* e reforma do espaço físico. Os setores sugeridos pela empresa, e adotados para o estudo de caso, foram o setor de Expedição e os setores de Administração de Pessoal, Desenvolvimento Organizacional e Serviços Gerais (os três últimos fazem parte do Departamento de Recursos Humanos). A natureza das tarefas realizadas pelos quatro setores é significativamente diferente, como será descrito adiante. Além disso, os setores funcionam em ambientes distintos quanto à concepção arquitetônica. Em comum, têm o equipamento utilizado, tanto computadores como mobiliário.

Após a seleção das áreas a serem pesquisadas, foi feito um contato direto com os seus funcionários, através de reuniões, quando foram explicados os objetivos da pesquisa e o método a ser adotado, enfatizando-se a característica participativa do enfoque proposto no método de Design Macroergonômico.

Levantamento inicial

O levantamento e análise do trabalho nos diferentes setores foi feito com base em observação direta, indireta e instantânea, entrevistas e questionários, conforme detalhado mais adiante. A primeira fase, caracterizada pela observação direta, foi desenvolvida ao longo de uma semana, entre 28 de junho e 2 de julho de 1999, que corresponde aos dias de maior atividade em alguns setores. Nessa ocasião, foram realizadas filmagens dos espaços de trabalho e de alguns postos. As observações indiretas com base nas filmagens estenderam-se até o final dessa dissertação, pois foram importantes, inclusive, como suporte para a discussão.

Considerando que não houve recusa com relação a registrar em vídeo o trabalho dos quatro setores, a filmagem dos espaços de trabalho consistiu na colocação de uma filmadora, sobre um tripé, em um ponto fixo direcionada para alguns setores durante um período de tempo. Devido às dimensões dos salões, foi impossível incluir todos os postos de trabalho no campo de filmagem. Em função disso, foi feita a opção de filmar por partes, incluindo um ou dois setores em cada tomada, privilegiando o que estivesse em primeiro plano. As tomadas foram feitas a partir de diversos pontos. O tempo dedicado a cada tomada foi determinado em função da intensidade das atividades realizadas: quando um determinado setor tinha a sua atividade reduzida, procurava-se filmar outro setor onde estivesse sendo realizada outra atividade, com o intuito de coletar a maior quantidade possível de informação. Na maioria das tomadas, buscou-se uma distância que retirasse a câmera do espaço pessoal dos observados. Foi impossível evitar a interferência no ambiente, mesmo com a câmera postada em um local no fundo do salão. Alguns funcionários estiveram mais à vontade que outros, mas em algum momento todos olharam para a câmara, evidenciando que a observação afetava o seu comportamento.

A primeira filmagem coincidiu com um dia de grande atividade em um dos setores, o de Administração de Pessoal (com o final da emissão da folha de pagamentos), com significativo trabalho interno. Nos demais setores havia pouca atividade, com diversos funcionários executando tarefas externas (reuniões e outras atividades). No segundo dia de filmagem, a atividade mais intensa aconteceu no setor de Desenvolvimento Organizacional, com a presença, durante todo o dia, de funcionários que vinham fazer inscrições em um programa de atividades para seus filhos. No setor de Administração de Pessoal também houve atividades de recepção, porém com menor intensidade.

No terceiro e no quarto dias, a filmagem foi realizada no setor de Expedição, coincidindo com atividades de entrega de produto na virada do mês, quando o volume normalmente é maior que nos demais dias do mês. Como não era um período de pico de produção, a atividade foi reduzida. Segundo o testemunho dos funcionários, a atividade entre os meses de setembro e janeiro é significativamente mais intensa.

Além da semana inicial, foram feitas outras visitas à empresa para aplicação e coleta dos questionários. (Em uma dessas visitas, imediatamente após o recolhimento dos questionários, foi feita uma apresentação dos resultados iniciais das entrevistas e

observações realizadas, aos funcionários dos três setores do departamento de Recursos Humanos).

As observações realizadas permitiram identificar algumas fontes de constrangimentos para os funcionários. Tanto no setor de Expedição como no departamento de Recursos Humanos foram observados fontes de ruído (conversação, digitação, campainha de telefones, abertura e fechamento de arquivos metálicos e uso de impressora matricial) e má iluminação (reflexos nas telas, reflexos nos painéis em laminado melamínico das paredes das divisórias e do armário ao fundo o salão, reflexos nos vidros das divisórias, reflexos nas superfícies das mesas e ofuscamento direto pelas luminárias).

A observação direta e a análise das filmagens realizadas no departamento de Recursos Humanos indicou problemas de posturas provocados por: *(i)* uso do telefone apoiado entre cabeça e ombro (trabalhando com o computador ou manuseando papéis); *(ii)* trabalhar com o computador em diagonal com relação à mesa (por falta de espaço na mesa), levando a sentar fora do eixo da mesa; *(iii)* digitação com o monitor fora do eixo do corpo, adotando uma torção de tronco para ler a tela; *(iv)* manuseio de documentos sobre as pernas, provocando inclinação do tronco e cabeça; e *(v)* digitação com leitura de documentos colocados sobre a mesa à frente do teclado, forçando a inclinação acentuada de pescoço e cabeça. No setor de Expedição foram observadas posturas semelhantes, com exceção do uso do computador na diagonal (nesse setor os computadores são colocados sobre uma mesa auxiliar. Os problemas observados antes da realização das entrevistas foram organizados, no quadro 1, de acordo com Moraes & Mont'Alvão (1998).

Problemas	Caracterização
Interfaciais	<ul style="list-style-type: none"> • Posturas prejudiciais com rotação da coluna e inclinação lateral do tronco durante o trabalho em consequência do posicionamento do teclado e/ou do monitor
Informacionais	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de indicação sobre o acesso para funcionários que buscam informações (Administração de Pessoal)
Comunicacionais	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade de conversação telefônica em horários de “pico” (Expedição)
De deslocamento	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de deslocamento constante para outras mesas a fim de utilizar outros computadores
Espacial/arquitetural	<ul style="list-style-type: none"> • Insolação excessiva na parede • Falta de adequação das luminárias ao tipo de trabalho realizado • Impossibilidade de abrir as persianas (para ver o exterior), devido à interferência nas telas • Impossibilidade de abrir as janelas para permitir ventilação natural (ruído externo e excesso de luminância)
Físico-ambientais	<ul style="list-style-type: none"> • Reflexos decorrentes da iluminação inadequada • Ruído de baixa intensidade que dificulta a realização de tarefas que exigem concentração
Acidentários	<ul style="list-style-type: none"> • Presença de fios expostos na parte frontal das mesas

Quadro 1 Quadro de categorização de problemas (segundo Moraes & Mont’Alvão, 1998)

Descrição dos setores analisados

A empresa está localizada em uma área arborizada, em instalações construídas no início dos anos 80. Os setores analisados no estudo de caso estão localizados em áreas próximas, conforme a figura 3, que apresenta um detalhe da área da empresa. A descrição das características físicas e do trabalho realizado em cada setor vem a seguir.

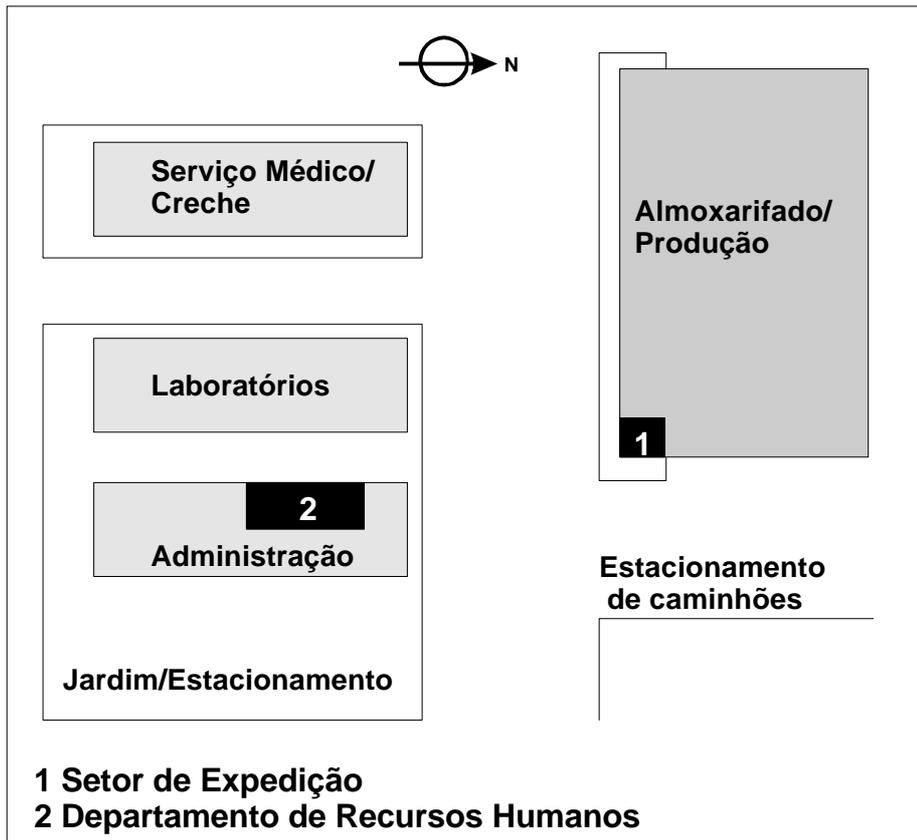


Figura 3 Setor de Expedição de Departamento de Recursos Humanos: localização em relação ao espaço da empresa

Expedição

O setor de Expedição é responsável por processos de encaminhamento de pedidos, emissão de notas fiscais e gerenciamento dos fretes. Na ocasião do levantamento inicial, contava com 7 funcionários além dos chefes (de setor e de departamento). Fisicamente, o setor de Expedição está localizado ao lado da área de carregamento dos caminhões (entrega de produto), em uma das extremidades de um galpão da área industrial. Fica também vizinho a um outro setor de expedição, com o qual não tem relação funcional. O espaço é delimitado com a área industrial por divisórias piso-teto com panos de vidro a meia altura. A figura 4 mostra a localização dos postos de trabalho, que serão descritos a seguir, em relação ao ambiente do setor (os dois postos não numerados correspondem às chefias, do departamento e do setor).

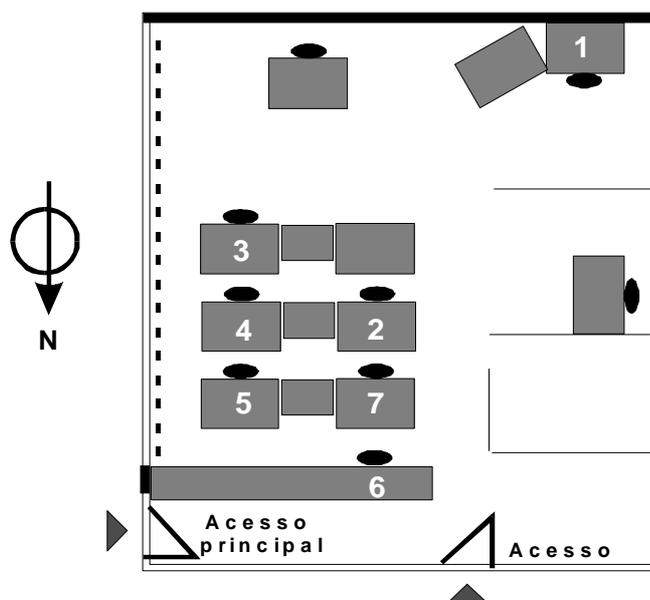


Figura 4 Setor de Expedição: arranjo físico

O salão tem paredes de tijolos aparentes e fica separado das demais áreas por divisórias com vidraças. Na parede da entrada, voltada para o nascente, há um janelão em vidro translúcido (marchetado), protegido por persianas verticais. O teto é em placas de gesso brancas. Internamente, existem três pequenas áreas delimitadas por divisórias móveis com aproximadamente 1,5m de altura (na cor verde musgo). Na entrada do salão há um balcão para atendimento aos motoristas que vêm receber as notas fiscais para carregamento. O balcão conta com uma bancada de trabalho onde está instalado um computador e dois aparelhos telefônicos. Atrás do balcão estão três conjuntos compostos por duas escrivaninhas e mesas de apoio, onde estão instalados cinco postos informatizados (a sexta mesa é usada para trabalhos eventuais). Em uma das pequenas áreas está localizado um posto com dois computadores e três impressoras (duas matriciais e uma laser). Esse posto é constituído por mesas tipo “para computador”. Existe ainda uma saleta com arquivos.

O salão é iluminado por 11 conjuntos de lâmpadas fluorescentes, pendentes a cerca de 2,5m (luminárias são duplas, sem difusores). Na ocasião estavam sendo usadas lâmpadas Philips (referência Extra Luz do Dia 110W/75RS) e Sylvania (referência Luz do Dia Plus F110 T12 HD/LDP). Foi realizada uma medição de iluminância, com equipamento da própria empresa, em todos os postos de trabalho, medindo-se a incidência de luz na área de trabalho sobre a mesa e no teclado. Encontrou-se diferença significativa entre os postos, variando de 320 lux a 500 lux.

A climatização é feita com ar condicionado local, com exaustores no teto.

O mobiliário utilizado é padrão na empresa, fabricado em suas próprias oficinas. São escrivaninhas robustas em duas dimensões: 125cm x 69cm x 76cm e 125cm x 82cm x 76cm. Trata-se de mesas projetadas e utilizadas antes da introdução da informática, não dispondo de passagens internas para cabos de energia e lógica (a instalação dos cabos de energia, lógica e telefonia é feita pela parte frontal externa das mesas; em algumas estão fixadas tomadas e em outras filtros de linha). São pintadas em cor verde claro acinzentado e têm o tampo verde (semi-fosco). Quase todas as mesas contam com uma travessa fixa de madeira que tem a função de estrutura e de apoio para os pés.

As cadeiras são giratórias, de diversos tipos, com rodízios e sem apoio para os braços.

As CPUs dos computadores estão colocadas sobre as mesas de apoio e os monitores estão colocados sobre as escrivaninhas (cinco deles contam com filtro para a tela). Os teclados estão diante dos monitores e paralelos a eles. Todos os teclados são do tipo convencional. Todas as mesas dispõem de um aparelho telefônico, e algumas uma máquina de calcular.

A iluminação natural, embora minimizada pelo vidro translúcido e pelas persianas, provoca reflexos nas telas, pela entrada de luz através dos vãos. As persianas permaneceram todo o dia fechadas na mesma posição.

As fontes de ruído são quase todas de baixa intensidade. A única fonte de alta intensidade é uma das impressoras matriciais (a outra tem uma cobertura para abafar o seu ruído). Os telefones quase sempre foram atendidos até o terceiro toque (exceto durante o horário de almoço, quando, às vezes, nem mesmo são atendidos pelos poucos funcionários que ficam no local). Quando vários funcionários estão digitando ao mesmo tempo, o ruído torna-se incômodo. Em certos momentos a conversação é significativa, embora de baixa intensidade. Quando existe fila no balcão para a entrega das notas fiscais aos caminhoneiros existe um nível de ruído mais alto, além de interferências no trabalho dos funcionários.

As atividades realizadas pelo setor de Expedição são rotineiras, começando com a entrada dos pedidos enviados pelo setor de vendas, que são encaminhados, inicialmente, para a verificação no estoque. Após a confirmação, ou não, de disponibilidade do produto, são emitidas as notas fiscais. A partir desse instante, o encaminhamento das notas fiscais segue diversos roteiros pré-estabelecidos dependendo dos seguintes fatores:

- natureza da operação (venda a vista ou a prazo);
- região de destino (Grande Porto Alegre ou interior);
- tipo de entrega (transportadora ou retirado pelo cliente).

Atividades

O setor de Expedição funciona através de um processo formalmente estabelecido, com um fluxo contínuo de informações e documentos que envolve todos os funcionários. Cada funcionário tem suas tarefas determinadas e claramente prescritas, e todos têm conhecimento de outras tarefas de forma a atuarem em outro posto como substitutos ou em momentos de formação de gargalo. A seguir será feita uma descrição sumária de cada posto:

- **posto 1** (opera dois computadores simultaneamente) recebe os pedidos via sistema (imprime os pedidos) e emite as notas fiscais após a verificação no estoque;
- **posto 2** controla o encaminhamento de pedidos para o estoque;
- **posto 3** confere as notas (verifica dados e valores, utilizando um mapa mental: “...mentalizo um roteiro...”), separa e encaminha as notas conforme o destino (Grande Porto Alegre: envia para o posto 6; outros locais: envia para o posto 4 ; ou pagamento antecipado: envia para o posto 5).
- **posto 4** agrupa as notas por transportadora, faz contato com as transportadoras (por telefone) e encaminha as notas para o posto 6.
- **posto 5** encaminha as notas à vista para o Departamento Financeiro, aguarda confirmação do pagamento e encaminha as notas liberadas para o posto 4 ou 6, conforme o destino;

- **posto 6** (balcão) busca as notas no escaninho, consulta os colegas sobre notas em processamento, libera as notas para as transportadoras, e arquiva comprovantes de entrega.
- **posto 7** confere os conhecimentos de frete (valores, prazos), encaminha o pagamento dos fretes para o Departamento Financeiro, e resolve problemas de erros na entrega (troca de código, envio de quantidades erradas, etc.).

O arranjo físico adotado neste setor corresponde ao fluxo de documentos (faturas e notas fiscais), à comunicação e à privacidade necessárias para a realização das tarefas. Desta forma, o funcionário responsável pelo atendimento dos caminhoneiros trabalha sentado diante do balcão (posto 6), em contato direto com o público. O funcionário responsável pela emissão de notas fiscais (posto 1) trabalha isolado do público, em uma área ao fundo do salão, delimitada por divisórias a meia-altura. Os demais funcionários estão organizados em mesas paralelas diante do balcão de atendimento. O gerente do departamento ao qual o setor de Expedição está submetido (cujas atividades não estão descritas neste trabalho) tem a sua mesa localizada no fundo do salão, ao lado do posto 1, atrás de todos os demais. O arranjo físico corresponde a uma adaptação do conceito de escritório aberto.

A equipe de trabalho, na ocasião da pesquisa, contava com sete funcionários administrativos, suas características relativamente a três *strata* vêm apresentadas no quadro 2.

Sujeito	q	r	t	u	v	x	z
Sexo	F	F	M	F	M	M	M
Idade	26	41	25	25	24	26	20
Instrução	3º	2º	2º	2º	2º	3ª	2º

Quadro 2 Setor de Expedição: caracterização do grupo (legenda: F= feminino; M= masculino; 2º e 3º referem-se a 2º e 3º graus completos, respectivamente; e 3ª refere-se a 3º grau incompleto)

O trabalho realizado com o computador pelos funcionários do Setor de Expedição corresponde, principalmente, a atividades de conversação ou interação comunicativa. As exceções ocorrem no posto 2, onde há pouco trabalho com o computador, e no posto 4, onde predomina a aquisição de dados da tela e o contato telefônico. O quadro 3, resume a tipologia (conforme Grandjean, 1987) encontrada no setor de Expedição.

Postos	1	2	3	4	5	6	7
Entrada de dados							
Aquisição de dados				X			
Conversação	X		X		X	X	X
Processamento de texto							
CAD							

Quadro 3 Setor de Expedição: tipologia do trabalho computadorizado

Com relação à tipologia de trabalho de escritório, segundo Brill *et al.*(1984) e Brill & Parker (1988), os tipos predominantes para esse setor são o profissional/digitação e profissional/geral, demandando alto grau de enclausuramento e controle de ruído. A exceção é o posto 6 (balcão) que realiza atividades que podem ser enquadradas como de secretária(o)/geral, com um nível moderado de enclausuramento.

Recursos Humanos

Os três setores do departamento de Recursos Humanos (RH) que são objeto desse estudo, Administração de Pessoal (composto por 6 funcionários), Serviços Gerais (com 4 funcionários) e Desenvolvimento Organizacional (com 5 funcionários), estão localizados em um mesmo salão, no prédio da administração, ao lado da chefia do departamento, arquivo e áreas de apoio (figura 5). Outros setores do RH que estão localizados fora são a Creche e o Serviço Médico, e não foram focalizados, por não corresponderem ao escopo deste trabalho.

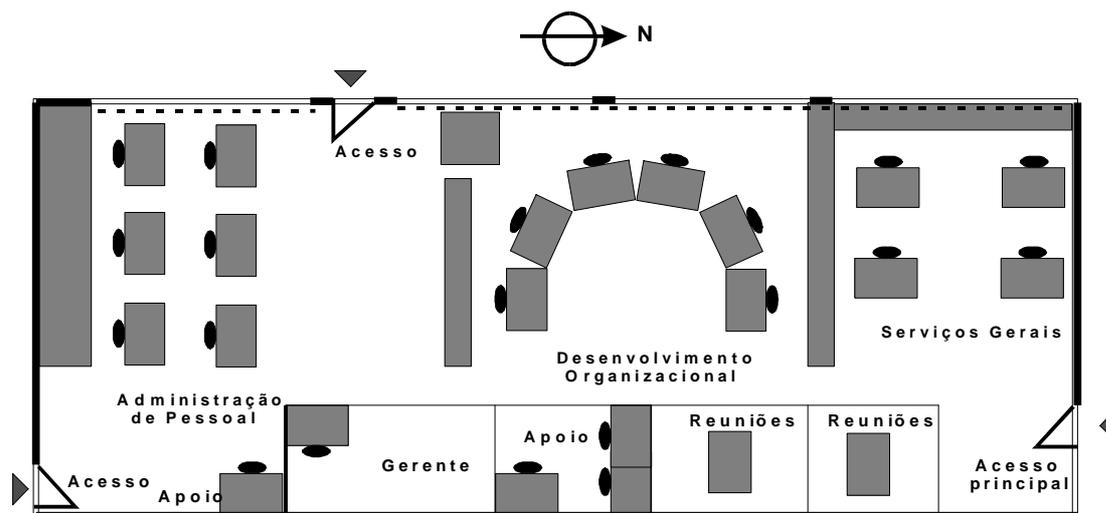


Figura 5 Departamento de Recursos Humanos: arranjo físico

O espaço ocupado pelo RH é um salão retangular (com dimensões estimadas de 8m de largura por 22m de profundidade e 3,5m de altura), com janelas em todo o seu lado direito (voltado para o poente) e saletas delimitadas por divisórias em seu lado esquerdo. As janelas com vidros comuns são protegidas com persianas verticais translúcidas, e estão a altura aproximada de 1,2m. A parede inferior às janelas é pintada de azul escuro.

As divisórias que delimitam as saletas têm vidros a partir de cerca de 1,2m de altura. São quatro saletas, três com vidros transparentes comuns e uma com vidro translúcido. A parte inferior da divisórias é revestida com laminado melamínico da cor bege. O piso do salão e das saletas é de carpete. O teto do salão e das saletas é em laje de concreto, pintada de branco. Ao fundo do salão a parede é ocupada por um armário revestido com laminado melamínico, de cor verde claro acinzentado.

O salão é iluminado por 12 conjuntos transversais de lâmpadas fluorescentes, pendentes a cerca de 2,5m (luminárias são duplas, sem difusores). Na ocasião estavam sendo usadas lâmpadas Philips (referência Extra Luz do Dia 110W/75RS) e Sylvania (referência Luz do Dia Plus F110 T12 HD/LDP). Da mesma forma que no setor de Expedição, foi feita a medição de iluminância em todos os postos de trabalho, encontrando-se uma variação ainda maior, desde 220 lux a 780 lux.

A climatização é feita com ar condicionado central com controle externo.

O mobiliário utilizado é padrão na empresa, conforme detalhado anteriormente. Ressalta-se que algumas mesas não contam com travessa, e, por isso, duas contam com apoios para os pés independentes (modelos distintos), também não reguláveis quanto à altura mas que podem ser colocados nas posições mais adequadas para cada momento.

As cadeiras são de diversos tipos, com e sem rodízio, com e sem apoio para os braços. Todos os funcionários têm cadeiras giratórias com rodízios, sendo que algumas poucas contam com apoio para os braços. Todas as cadeiras para aproximação (para uso de visitantes, fornecedores e funcionários de outros setores) são sem rodízios, contudo algumas têm apoio para os braços.

As mesas dos três setores, com exceção de duas, contam com computador (PC-IBM, com gabinete horizontal). Nenhum dos monitores do salão conta com filtro para a tela. Os monitores estão colocados sobre os gabinetes (utilizam dois tipos de monitor), em sua maioria na diagonal. Os teclados estão em sua maioria diante dos monitores e paralelos a eles (com exceção de um uso do teclado perpendicular ao gabinete). Todos os teclados são do tipo convencional, sendo que três contam com apoio para os pulsos. Todas as mesas dispõem de um aparelho telefônico, e algumas poucas com uma máquina de calcular. A instalação dos cabos de energia, lógica e telefonia é feita pela parte frontal externa das mesas. Em algumas mesas estão fixadas tomadas e em outras filtros de linha.

Existem no salão três impressoras que são compartilhadas: duas matriciais e uma laser. Uma das matriciais tem uma cobertura para enclausurar o seu ruído. Estão localizadas na área próxima ao setor de Administração de Pessoal. Também há um posto informatizado, em uma mesa do tipo “para computador”, na área vizinha às impressoras.

Existe uma saleta com dois computadores para uso compartilhado (nem todos os computadores têm todos os programas requeridos) e um computador dedicado ao controle de cartão de ponto (sistema de ponto eletrônico). Há também duas saletas de reuniões, que são utilizadas para receber visitas ou para trabalhos que exijam privacidade ou concentração. Uma das saletas tem vidro translúcido.

Este departamento passou nos anos recentes por diversas mudanças físicas e organizacionais. Foram eliminadas gradativamente as divisórias que originalmente

delimitavam o espaço de cada funcionário em “bairros”. Também foram eliminadas as salas privativas de alguns funcionários que têm tarefas de caráter confidencial ou privado, como assistentes sociais. Atualmente todos trabalham no mesmo ambiente aberto, com exceção do chefe do departamento, que ainda conta com uma sala privativa, mas com divisória com vidro a meia-altura.

Dentro deste espaço físico e organizacional, portanto, existem distintos tipos de trabalho, de trabalhador e de conceito de escritório, conforme descrito a seguir.

Administração de pessoal

É o setor responsável pela admissão, folha de pagamento e demissão de funcionários, além de manutenção de arquivo histórico de funcionários. Executa diversas rotinas ao longo do mês: verificação do cartão de ponto (sistema de ponto eletrônico), emissão de folhas de pagamento e de férias, emissão de guias de INSS e FGTS. Além das tarefas prescritas, também fornecem informações a lojas sobre funcionários (para fins de crédito: confirmando se é funcionário) e para a localização do ramal (auxílio à telefonista).

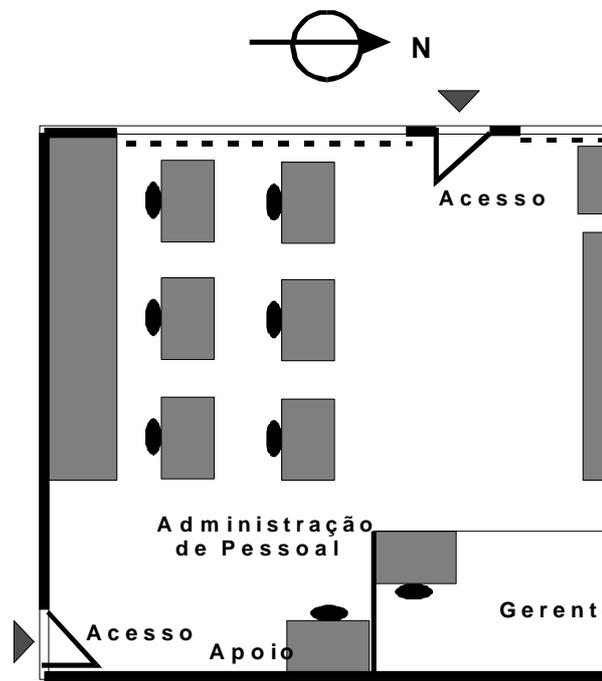


Figura 6 Setor de Administração de Pessoal: arranjo físico

A equipe, na ocasião do levantamento, era formada por 6 pessoas (conforme o quadro 4). Estão localizadas ao fundo do salão e mantém um arranjo físico em duas linhas paralelas de 3 mesas, onde a primeira linha conta com cadeiras de aproximação (figura 6). Além dos computadores, utilizam em suas tarefas máquinas de escrever elétricas (3). O chefe do setor está dentro desta configuração, localizado na segunda fila, no canto da parede, em uma posição mais isolada que os demais. O conceito adotado para esse arranjo, corresponde ao do escritório aberto (conforme Baldry, 1997).

Sujeito	a	b	e	g	l	m
Sexo	M	M	M	F	F	F
Idade	25	20	32	27	28	46
Instrução	3 ⁹	2 ^o				

Quadro 4 RH Setor de Administração de Pessoal: caracterização do grupo (legenda: F= feminino; M= masculino; 2^o e 3^o referem-se a 2^o e 3^o graus completos, respectivamente; e 3⁹i refere-se a 3^o grau incompleto)

A maior parte do trabalho é executada nos postos, utilizando o sistema de gerenciamento de pessoal através de rede. Foi estimado, através de observação e da manifestação dos funcionários, que mais de 80% do tempo de trabalho é realizado no próprio posto, a maior parte dele interagindo com o computador. O tempo restante é dedicado às tarefas fora do posto, sendo que algumas envolvem também atividades com o computador (como o uso do sistema de ponto eletrônico). Para a realização de algumas atividades é necessário o deslocamento para postos de trabalho compartilhados (computadores que dispõem de *softwares* ainda não distribuídos para todos os funcionários, como editores de texto). Também se deslocam para fora de seu departamento a fim de fazer a entrega de contracheques nos locais de trabalho (laboratórios, produção, expedição, etc.).

Postos	1	2	3	4	5	6
Entrada de dados	X	X	X	X	X	X
Aquisição de dados	X	X	X	X	X	X
Conversação	X	X	X	X	X	X
Processamento de texto						
CAD						

Quadro 5 RH Setor de Administração de Pessoal: tipologia do trabalho computadorizado

O trabalho realizado com o computador pelos funcionários do setor de Administração de Pessoal pode ser caracterizado como de conversação, de aquisição ou de entrada de dados,

conforme o momento do mês e as atividades que estejam realizando. As atividades de conversação ou de interação comunicacional ocorrem quando são realizados contratos e atendimentos por telefone. As atividades de aquisição de dados ocorrem a cada mês quando é feita a leitura do controle eletrônico de ponto dos funcionários da empresa. E a entrada de dados ocorre quando são feitas as transcrições das informações para a folha de pagamentos. Devido ao fato de todos os funcionários realizarem todas as tarefas, em função do momento, não é possível distinguir diferenças expressivas entre eles. O quadro 5 resume a tipologia de trabalho computadorizado no setor de Administração de Pessoal.

O tipo predominante para esse setor corresponde ao profissional/digitação, segundo Brill *et al.* (1984) e Brill & Parker (1988), demandando alto grau de enclausuramento e controle de ruído.

Serviços Gerais

O setor de Serviços Gerais é responsável por áreas de apoio (portaria, malote, limpeza) e pelo transporte de funcionários da empresa (frota alugada, gerenciamento do serviço de ônibus e emissão de vale-transporte).

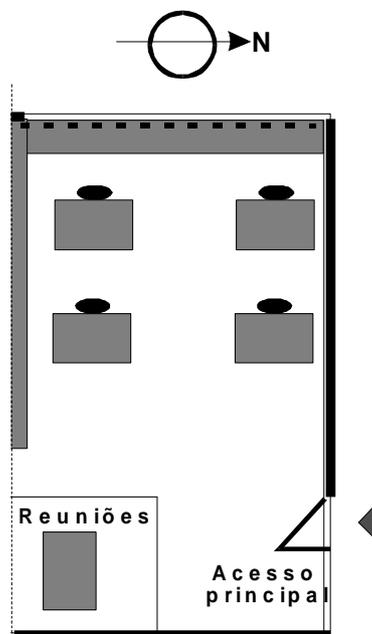


Figura 7 Setor de Serviços Gerais: arranjo físico

A equipe era, na ocasião do estudo, formada por quatro funcionários (conforme o quadro 6). Estão localizados na área próxima à entrada do salão, com as mesas alinhadas duas a duas no sentido longitudinal do salão de frente para a circulação de entrada (ver figura 7). Adotam uma lógica hierárquica no tipo e posição do mobiliário, com a chefia na última fila. O arranjo físico reflete a lógica do escritório aberto.

As tarefas dos funcionários são distintas e realizadas de forma independente. Dois funcionários realizam freqüentes atividades fora da unidade industrial. Um dos funcionários, estava realizando a tarefa de organização dos arquivos do setor. Segundo foi estimado, os funcionários dedicam mais de 50% de seu tempo à realização de atividades fora de seu posto de trabalho. O tempo em que permanecem no posto é dividido em conversação telefônica, conferência de documentos e atividades com o computador (digitação de textos e preenchimento de planilhas).

Sujeito	c	f	N	O
Sexo	M	M	M	F
Idade	44	36	34	Nd
Instrução	3º	3ª	2º	Nd

Quadro 6 RH Setor de Serviços Gerais: caracterização do grupo (legenda: F= feminino; M= masculino; 2º e 3º referem-se a 2º e 3º graus completos, respectivamente; e 3ª refere-se a 3º grau incompleto; nd refere-se a informação não declarada)

O trabalho com o computador varia de freqüente, no caso do chefe do setor, a eventual, no caso do funcionário responsável por transporte. A principal atividade é de processamento de textos, com exceção do funcionário responsável pelo controle da frota que utiliza um programa específico para gerenciamento da frota, e realiza trabalho caracterizado como conversação. O quadro 7 resume a tipologia do trabalho (conforme Grandjean, 1987) no setor de Serviços Gerais.

Postos	1	2	3	4
Entrada de dados				
Aquisição de dados				
Conversação		X		
Processamento de texto	X		X	X
CAD				

Quadro 7 RH Setor de Serviços Gerais: tipologia do trabalho computadorizado

Segundo a tipologia de Brill *et al* (1984) e Brill & Parker (1988), o trabalho realizado pelos funcionários deste setor correspondem ao secretário(o)/geral, com moderado grau de enclausuramento.

Desenvolvimento organizacional

Este setor é responsável por diversas atividades relacionadas ao bem-estar e à qualificação dos funcionários. Os funcionários organizam treinamentos, promovem eventos (para funcionários e seus dependentes) e programas de motivação, administram a concessão de benefícios (plano de saúde, creche, etc.) e são responsáveis pela comunicação interna. Trabalham freqüentemente em função de projetos e programas que normalmente se estendem ao longo de vários meses (programas de atividades de férias para filhos de funcionários, etc.). Realizam poucas atividades rotineiras, como a distribuição de vale-transporte e a distribuição de “ranchos” (cesta básica).

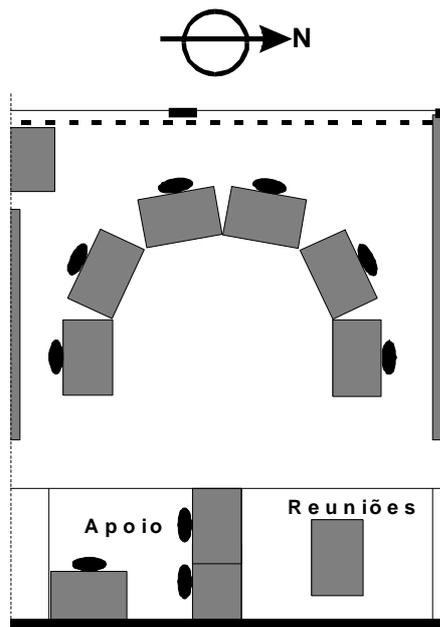


Figura 8 Setor de Desenvolvimento Organizacional: arranjo físico

Na ocasião do levantamento, o DO contava com uma equipe de cinco pessoas (conforme o quadro 8). Utilizam o centro do salão do RH, adotando um arranjo em forma de “U”, perpendicular às janelas, com o espaço central destinado a realizar o atendimento (figura 8). O arranjo atual foi fruto de um processo de negociação entre os funcionários e as chefias, e

corresponde a uma proposta de facilitar o atendimento aos seus clientes (funcionários da empresa e seus parentes). Tanto a forma do arranjo como o processo adotado para a sua definição, correspondem aos princípios do escritório panorâmico (conforme Baldry, 1997).

Sujeito	d	h	i	k	p
Sexo	F	F	F	F	F
Idade	24	33	21	26	nd
Instrução	3º	3º	3ª	3ª	nd

Quadro 8 RH Setor de Desenvolvimento Organizacional: caracterização do grupo (legenda: F= feminino; 2º e 3º referem-se a 2º e 3º graus completos, respectivamente; e 3ª refere-se a 3º grau incompleto, nd refere-se a informação não declarada)

As suas atividades são dinâmicas, envolvendo atendimento de funcionários e dependentes, comunicação por telefone, uso do computador, reuniões e deslocamentos para outras áreas da empresa. Mantém intensa comunicação dentro da equipe e realizam pequenas reuniões nos próprios postos. Foi estimado que a sua permanência nos postos de trabalho varia de 60 a 80% do tempo, dependendo da função exercida. Não foi possível caracterizar uma tarefa-tipo do trabalho que realizam. O uso do computador é feito prioritariamente para atividades de processamento de textos, conforme o quadro 9.

Postos	1	2	3	4	5
Entrada de dados					
Aquisição de dados					
Conversação					
Processamento de texto	X	X	X	X	X
CAD					

Quadro 9 RH Setor de Desenvolvimento Organizacional: tipologia do trabalho computadorizado

O trabalho realizado pelos funcionários desse setor corresponde, segundo Brill *et al.* (1984) e Brill & Parker (1988), ao tipo caracterizado como profissional/geral, exigindo alto grau de enclausuramento com controle moderado do ruído.

Método de levantamento de dados

A identificação da demanda ergonômica dos funcionários dos setores em foco foi feita com a utilização do método de Design Macroergonômico, tendo em vista que ele prevê a participação ativa dos usuários na fase de identificação da demanda, permitindo a detecção de aspectos particulares de cada tipo e ambiente de trabalho. Seguindo a abordagem

proposta por Fogliatto e Guimarães (1999), o levantamento de dados obedeceu a duas etapas:

- entrevistas não induzidas com os funcionários dos quatro setores, para coleta dos itens de demanda ergonômica; e
- aplicação de questionário, comum aos quatro setores, para validação e priorização dos itens de demanda ergonômica extraídos das entrevistas.

Entrevistas

Em função da disponibilidade de tempo e da própria preferência dos funcionários, foram utilizadas duas abordagens distintas, previstas no método de DM, para a realização das entrevistas:

- nos três setores do RH (Administração de Pessoal, Desenvolvimento Organizacional, e Serviços Gerais), a entrevista foi realizada em grupo;
- no setor de Expedição, foram feitas entrevistas individuais.

Na primeira abordagem, os funcionários de cada setor separadamente foram reunidos em uma pequena sala de reuniões do próprio departamento e solicitados a falar sobre o seu trabalho. Para evitar constrangimentos, que poderiam ocorrer com a tomada de notas a medida em que fossem feitas as declarações, e também para permitir uma posterior confirmação dos fatores mencionados, optou-se por gravá-las, de acordo com o consentimento dos grupos. Nada foi anotado durante as entrevistas. Foi esclarecido, também, que não haveria qualquer obrigação de se manifestar: caso alguém preferisse não participar, o seu desejo seria garantido. Após a primeira pergunta do entrevistador, “fale sobre o seu trabalho”, este apenas se manifestou para pedir esclarecimentos sobre pontos mencionados por algum funcionário. Todos os funcionários, dos três setores, colaboraram com respostas à pergunta, embora nem todos tenham tido o mesmo nível de participação. Ficou evidente que algumas pessoas mais comunicativas tendiam a dominar a conversa.

Na segunda abordagem, foi possível ajustar a intenção do pesquisador em realizar entrevistas individuais, conforme proposto pelo DM. Dessa forma, cada funcionário presente ao setor naquele dia (havia um em férias) foi entrevistado isoladamente na mesma sala em que foi feita a entrevista com os setores do RH. Também, nesse caso, as entrevistas

foram gravadas (com a permissão dos entrevistados) e nada foi anotado na ocasião. Da mesma maneira, os funcionários foram convidados a comentar sobre o seu trabalho, após serem esclarecidos sobre o direito de não fazer qualquer declaração. Todos os funcionários do setor de Expedição colaboraram com a pesquisa, respondendo à questão formulada, ou seja “fale sobre seu trabalho”.

As gravações das entrevistas foram transcritas por uma mesma pessoa, o próprio entrevistador. Posteriormente, as declarações dos funcionários dos quatro setores foram submetidas a uma análise da qual se obteve uma relação de itens de demanda ergonômica, de acordo com o método proposto por Fogliatto e Guimarães (1999).

Análise das entrevistas

As entrevistas realizadas de maneira coletiva, com os três setores do departamento de Recursos Humanos, não se prestaram a qualquer análise estatística, pela impossibilidade de estabelecer critérios de prioridade que viessem a ser considerados como peso dos itens de demanda ergonômica. Porém, do ponto de vista qualitativo foram extremamente ricas, não apenas contribuindo para o estabelecimento da lista de itens de demanda ergonômica, como também indicando possíveis soluções. As demandas expressas foram listadas por setor e posteriormente consolidadas em uma listagem única que passou a conter a demanda conjunta dos funcionários (vide tabela 5).

Itens de demanda ergonômica (IDEs)	Setor		
	AP	SG	DP
Eliminar biombos			X
Área			X
O layout deve favorecer o fluxo de trabalho	X		X
Reduzir os reflexos na tela	X		X
Melhorar o espaço na mesa	X		X
Melhorar a posição do teclado, mouse, monitor e CPU	X		X
Melhorar o apoio para digitação	X		
Melhorar a cadeira			X
Facilitar o arquivo de documentos	X	X	X
Permitir ver o exterior			X
Permitir temperatura adequada em todo o ambiente	X		X
Melhorar a ventilação (qualidade do ar, ventilação natural)			
Melhorar a iluminação (natural e artificial)	X		X
Reduzir o ruído (pessoas, telefone, impressoras e externo)	X		X
Favorecer a privacidade no trabalho	X		X
Favorecer a concentração no trabalho (telefone, interferências)	X	X	X
Melhorar contato com exterior (malote, distribuição de jornais)	X		X
Eliminar barreiras no atendimento			X
Favorecer o acesso do público para atendimento	X		X
Disponer de áreas de apoio (banheiro e lazer)			X
Personalizar o ambiente			X
Melhorar a aparência do ambiente (estética e limpeza)			X
Disponer de micros completos (software)	X	X	X
Facilitar o acesso às informações	X	X	
Melhorar a interface	X		
Ter um sistema mais rápido	X		
Melhorar o relacionamento entre os funcionários			X

Tabela 5 Administração de Pessoal, Serviços Gerais e Desenvolvimento Organizacional: itens de demanda ergonômica

As demandas manifestadas pelos funcionários do setor de Expedição foram tabuladas adotando os mesmos IDEs mencionados pelos funcionários de outros setores, quando havia coincidência, e sob novos IDEs quando necessário (vide tabela 6). Os números nas colunas se referem à ordem de menção daquele item por cada sujeito.

Itens de demanda ergonômica (IDEs)	Ordem					
	a	b	c	d	e	f
O layout deve favorecer o fluxo de trabalho			8		7	
Reduzir os reflexos na tela			4		4	
Melhorar o espaço na mesa		1			10	
Melhorar a posição do teclado, mouse, monitor e CPU			3		9	
Melhorar o apoio para os pés					12	
Melhorar a cadeira					14	
Facilitar o arquivo de documentos					11	
Permitir temperatura adequada em todo o ambiente					5	
Melhorar a ventilação (qualidade do ar, ventilação natural)			5		6	
Melhorar a iluminação			6		3	
Reduzir o ruído (pessoas, telefone, impressoras e externo)		2	7	2	8	3
Favorecer a privacidade no trabalho				3		
Favorecer a concentração no trabalho (telefone, interferências)				1	13	
Favorecer o acesso do público para atendimento			2			
Disponer de áreas de apoio (banheiro e lazer)	3					
Melhorar a aparência do ambiente (estética e limpeza)	4		1		2	2
Ter um sistema mais rápido	2					1
Melhorar o relacionamento entre os funcionários	1				1	4

Tabela 6 Expedição: itens de demanda ergonômica por respondente

As entrevistas realizadas com os funcionários do setor de Expedição permitiram uma análise estatística. Para estabelecimento da ordem de importância dos itens de demanda ergonômica foi adotada a premissa de que a ordem de menção reflete o valor que cada questão tem para o respondente (Guimarães, 1995). Para permitir a ponderação dos dados de maneira a refletir essa tendência, foi adotado o critério proposto por Fogliatto e Guimarães (1999), pelo qual ao primeiro item é atribuído o peso 1, ao segundo $\frac{1}{2}$ ao terceiro $\frac{1}{3}$ e assim por diante, conforme a tabela 7. As primeiras respostas teriam, portanto, maior valor que as subsequentes, sendo tal diferença menos expressiva a partir da quarta resposta.

Ordem de menção	1	2	3	4	5	6
Peso	1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6

Tabela 7 Pesos a serem atribuídos por ordem de menção

A aplicação dos pesos à tabela 6, dá origem à tabela seguinte:

Itens de demanda ergonômica (IDEs)	Peso					
	a	b	c	d	e	f
O layout deve favorecer o fluxo de trabalho			0,13		0,14	
Reduzir os reflexos na tela			0,25		0,25	
Melhorar o espaço na mesa		1,00			0,10	
Melhorar a posição do teclado, mouse, monitor e CPU			0,33		0,11	
Melhorar o apoio para os pés					0,08	
Melhorar a cadeira					0,07	
Facilitar o arquivo de documentos					0,09	
Permitir temperatura adequada em todo o ambiente					0,20	
Melhorar a ventilação (qualidade do ar, ventilação natural)			0,20		0,17	
Melhorar a iluminação			0,17		0,33	
Reduzir o ruído (pessoas, telefone, impressoras e externo)		0,50	0,14	0,50	0,13	0,33
Favorecer a privacidade no trabalho				0,33		
Favorecer a concentração no trabalho (telefone, interferências)				1,00	0,08	
Favorecer o acesso do público para atendimento			0,50			
Disponibilizar áreas de apoio (banheiro e lazer)	0,33					
Melhorar a aparência do ambiente (estética e limpeza)	0,25		1,00		0,50	0,50
Ter um sistema mais rápido	0,50					1,00
Melhorar o relacionamento entre os funcionários	1,00				1,00	0,25

Tabela 8 Expedição: itens de demanda ergonômica por respondente ponderados

Desta forma, com a aplicação dos pesos, os resultados da entrevista aos funcionários da Expedição podem contribuir para uma primeira priorização dos IDEs, como se pode ver na tabela 9.

Itens de demanda ergonômica (IDEs)	Total
Melhorar a aparência do ambiente (estética e limpeza)	2,25
Melhorar o relacionamento entre os funcionários	2,25
Reduzir o ruído (pessoas, telefone, impressoras e externo)	1,60
Ter um sistema mais rápido	1,50
Melhorar o espaço na mesa	1,10
Favorecer a concentração no trabalho (telefone, interferências)	1,08
Reduzir os reflexos na tela	0,50
Melhorar a iluminação	0,50
Favorecer o acesso do público para atendimento	0,50
Melhorar a posição do teclado, mouse, monitor e CPU	0,44
Melhorar a ventilação (qualidade do ar, ventilação natural)	0,37
Favorecer a privacidade no trabalho	0,33
Disponer de áreas de apoio (banheiro e lazer)	0,33
O layout deve favorecer o fluxo de trabalho	0,27
Permitir temperatura adequada em todo o ambiente	0,20
Facilitar o arquivo de documentos	0,09
Melhorar o apoio para os pés	0,08
Melhorar a cadeira	0,07

Tabela 9 Expedição: itens de demanda ergonômica ordenados

Questionários

A partir das demandas explicitadas nas entrevistas aplicadas nos quatro setores, foi estruturado o questionário para validação estatística dos itens de demanda ergonômica (IDEs) dos usuários. As demandas identificadas foram agrupadas em categorias, conforme Brill *et al.*(1984), de forma a permitir a redução do número de questões a serem apresentadas aos usuários. Além das categorias propostas por Brill *et al.*(1984), foram acrescentadas outras duas, para incluir o enfoque macroergonômico que considera também a interação com o sistema computacional e os aspectos organizacionais. Desta forma itens como **melhorar a posição do teclado, mouse, monitor e cpu; melhorar o apoio para digitação; melhorar o apoio para os pés e melhorar a cadeira**, foram agrupados no item **postura de trabalho**, por exemplo. A relação final dos IDEs agrupados por categoria está no quadro 10.

Espaço de trabalho	Arranjo	Adequação do <i>layout</i> ao fluxo de trabalho
	Mobiliário	Postura de trabalho
		Espaço disponível na mesa
		Local para guarda de documentos em uso
Condições ambientais	Temperatura e qualidade do ar	Temperatura e qualidade do ar
	Iluminação	Iluminação
	Nível de ruído	Nível de ruído
Construtos psicofísicos	Privacidade	Privacidade
	Comunicação	Comunicação com áreas externas
	Acessibilidade	Facilidade de acesso do público
	Conforto	Serviços de apoio
	Aparência	Aparência do ambiente
Sistema		Facilidade de operação do sistema
Organizacional		Relacionamento com colegas

Quadro 10 Itens de demanda ergonômica agrupados por categoria

Estrutura do questionário

O questionário foi estruturado de maneira a identificar o grau de satisfação de cada usuário com relação aos IDEs. As perguntas foram apresentadas de maneira que os usuários pudessem marcar o seu grau de satisfação em uma escala contínua. Para tanto, as respostas foram feitas com a marcação sobre uma linha de 15 cm, sob a qual se anotaram três âncoras: *pouco satisfeito*, *neutro* e *muito satisfeito*. Para minimizar o efeito de concentração de respostas próximo às âncoras, não foram feitas quaisquer marcas sobre a linha (vide figura 9 e modelo de questionário no Anexo 1).

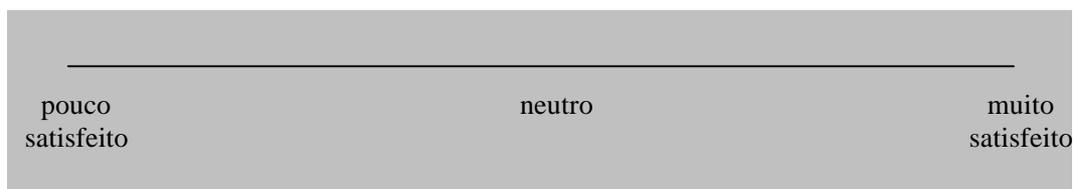


Figura 9 Escala para resposta do questionário

Os usuários foram convidados a responder com a seguinte questão: *marque na escala qual o seu grau de satisfação quanto aos seguintes itens.*

Para facilitar a manifestação dos usuários, os IDEs foram transformados em expressões coloquiais, conforme a lista a seguir:

- adequação do layout ao fluxo de trabalho do seu setor;
- sua postura de trabalho com o computador, considerando posição do equipamento, apoio para digitação;
- espaço que você dispõe na mesa para o seu trabalho;
- local para guarda de documentos em uso;
- temperatura e qualidade do ar no seu espaço de trabalho;
- iluminação em seu ambiente de trabalho;
- nível de ruído em seu ambiente de trabalho;
- comunicação com áreas externas (malote , distribuição de jornais);
- facilidade de acesso do público para atendimento;
- privacidade para a realização de seu trabalho;
- serviços de apoio que você dispõe como banheiro e áreas para lazer nos intervalos do trabalho;
- aparência de seu ambiente de trabalho, considerando arquitetura e mobiliário;
- facilidade de operação do sistema (software) que você utiliza; e
- seu relacionamento com os colegas de trabalho.

Para minimizar o efeito da ordem de apresentação nas respostas, os questionários tiveram as perguntas aleatorizadas, na medida do possível. Foram formulados três questionários com as mesmas perguntas em diferentes ordens, o que, embora não elimine totalmente, reduz o efeito da ordem na resposta.

Aplicação dos questionários

O planejamento para a aplicação dos questionários previu que fossem aplicados aos quatro setores em uma mesma data, para evitar que houvesse discussão sobre as respostas, caso alguns funcionários preenchessem antes dos demais. Para essa ocasião também foi planejado fazer uma apresentação das primeiras observações (análise postural obtida através das filmagens, itens de demanda ergonômica obtidos a partir das entrevistas, etc). Para tanto, foi marcada uma data com a interveniência do Serviço Médico da empresa, de

modo a produzir a menor interferência possível nas suas tarefas. A programação previu distribuir os questionários no início do horário de almoço e coletá-los no início do turno da tarde, quando seria feita a apresentação.

A programação não foi cumprida integralmente devido a problemas de comunicação entre as chefias dos setores, que não estavam esperando a nossa visita. O setor de Expedição estava em dia de serviço muito intenso de faturamento de notas, não podendo interromper as suas atividades para nos atender. Diante disso, optou-se por aplicar os questionários aos setores que poderiam atender a pesquisa (RH: Administração de Pessoal, Serviços Gerais e Desenvolvimentos Organizacional), e por entregar os demais questionários a um dos seus funcionários do setor de Expedição, que se responsabilizou por explicar os questionários, distribuí-los e coletá-los junto a seus colegas.

Após o preenchimento dos questionários pelos funcionários do RH, foi feita a apresentação dos resultados iniciais a esse grupo, reunido em um auditório. Nessa ocasião, foram comparados os resultados obtidos com a expectativa dos funcionários.

Preenchimento dos questionários

O preenchimento dos questionários foi feito pelos funcionários do RH de acordo com as orientações dadas pelo pesquisador, sem qualquer dificuldade e com o correto uso da escala.

No setor de expedição, a orientação para o preenchimento foi dada ao funcionário responsável pela aplicação, que explicou aos demais. Do total de 12 questionários que deveriam ser aplicados (incluem os chefes e mais três novos funcionários), apenas 8 retornaram. Destes, três não foram corretamente preenchidos, pois utilizaram apenas as três âncoras da escala. Possivelmente, o fato de não terem recebido a explicação diretamente do pesquisador provocou uma interpretação equivocada por parte desses funcionários.

Tabulação dos questionários

Os questionários foram tabulados com o uso de um escalímetro, para a medição do ponto correspondente à marca feita pelo funcionário sobre a escala e o ponto zero, arbitrado no extremo correspondente à âncora **pouco satisfeito**. A medida do intervalo correspondente a

cada IDE foi lançada em uma planilha, organizada por setor. Os dados obtidos na pesquisa e a análise realizada, são apresentados no capítulo 7, a seguir.

Considerações gerais sobre o estudo de caso

O acesso sem restrições aos dois espaços considerados no estudo de caso foi possibilitado pelo interesse da empresa na realização de uma futura intervenção ergonômica. Contudo, como a pesquisa não estava relacionada diretamente com a solução dos problemas cotidianos da empresa, o contato com os funcionários sempre foi realizado com restrição de tempo.

Particularmente, houve a dificuldade de aplicar o questionário diretamente aos funcionários do setor de Expedição, o que resultou na perda de dados por preenchimento incorreto, como foi descrito. Além disso, não foi possível realizar a apresentação dos resultados para esses funcionários, pela impossibilidade de interromper o trabalho no setor, o que seria necessário para realizar uma discussão com todos.

Como parte do processo de negociação do convênio entre a empresa e a universidade, foi realizada uma reunião para a apresentação dos resultados finais, descritos no capítulo a seguir, a um grupo de funcionários. Esse grupo foi selecionado a partir de critérios internos da empresa, que não correspondem à visão participativa proposta pelo Design Macroergonômico. Ao invés de todos os funcionários dos setores envolvidos, participaram apenas as chefias do Departamento de Recursos Humanos (gerente e chefes de setor), médicos, técnicos de segurança do trabalho e funcionários da área de qualidade.

A despeito do interesse manifestado pela gerência da empresa em realizar um trabalho participativo, as condições objetivas do ambiente de trabalho limitaram a possibilidade de contato direto com os funcionários e, principalmente, a realização de reuniões com grupos.

Capítulo 7 Resultados e discussão

Os dados referentes à demanda dos usuários dos escritórios informatizados estudados tiveram origem na observação direta e indireta e em entrevistas, resultando no questionário descrito no capítulo 6. A observação direta e indireta permitiu não só a elaboração de um questionário mais adequado à realidade do trabalho desenvolvido nos setores mas, também, tecer considerações importantes com relação aos dados coletados. Não se pode dizer que os cinco dias de observação *in loco*, mais o tempo dedicado à observação do vídeo, tenham gerado uma compreensão muito profunda do trabalho. Todavia, o fato de o observador “experienciar” o trabalho durante toda a jornada em momentos diferentes (dias de pico/dias normais) permitiu que as questões fossem discutidas com maior clareza.

A análise de dados a seguir segue um formato quantitativo, conforme proposta pelo DM. Outros métodos qualitativos de levantamento de dados e análise são utilizados na ergonomia, no entanto geralmente exigem um tempo mais longo de observação e análise, enquanto que as análises quantitativas podem gerar insumos em tempo mais rápido.

Os dados obtidos através dos questionários aplicados no estudo de caso foram submetidos a ferramentas de análise estatística com a finalidade de verificar a existência de diferenças significativas entre os itens de demanda ergonômica (IDEs). Procurava-se a comprovação da existência de diferenças entre: (i) itens de demanda ergonômica em um mesmo setor; e (ii) itens de demanda ergonômica dos vários setores.

Inicialmente os dados foram tabulados em uma planilha Excel, para uma primeira análise estatística, com a extração da média e do desvio padrão, para cada IDE. A seguir foi feita a análise de variância. No primeiro caso, para a verificação das diferenças entre os IDEs dentro de cada setor, foi utilizada a análise de variância de fator único (*One-way Anova*), diretamente a partir da planilha Excel. Para a comparação entre os setores adotou-se a análise de variância multifatorial, sendo utilizado o programa Statgraphics Plus.

Análise dos dados

Foi feita inicialmente a análise de variância (fator único) com o objetivo de verificar se as diferenças apresentadas entre os IDEs são portadoras de significância estatística. Os resultados por setor são apresentados a seguir.

Expedição

Os dados relativos ao setor de Expedição foram inicialmente submetidos ao expurgo de dados relativos a três respondentes que não preencheram corretamente o questionário. Por um erro de interpretação, utilizaram apenas as âncoras para marcação de sua opinião; portanto, ao invés de gerar resultados contínuos entre 0 e 15, esses questionários apresentavam resultados tendendo a 0, 7,5 e 15.

Com os dados depurados, foram extraídos a média e o desvio-padrão, conforme a tabela 10.

Itens de Demanda Ergonômica	Média	Desvio Padrão
Adequação do <i>layout</i> ao fluxo de trabalho	0,83	0,8
Postura de trabalho	3,58	3,5
Espaço disponível na mesa	6,15	4,5
Local para guarda de documentos em uso	5,18	3,8
Temperatura e qualidade do ar	5,78	6,6
Iluminação	3,65	5,9
Nível de ruído	0,85	1,6
Privacidade	2,88	4,5
Comunicação com áreas externas	7,78	4,9
Facilidade de acesso do público	8,15	3,0
Serviços de apoio	0,28	0,3
Aparência do ambiente	0,23	0,2
Facilidade de operação do sistema	7,95	6,0
Relacionamento com colegas	8,18	5,6

Tabela 10 Setor de Expedição: itens de demanda ergonômica (IDEs) médias e desvios padrão

O gráfico na figura 10 apresenta em ordem decrescente o grau de satisfação dos funcionários da Expedição com relação aos IDEs.

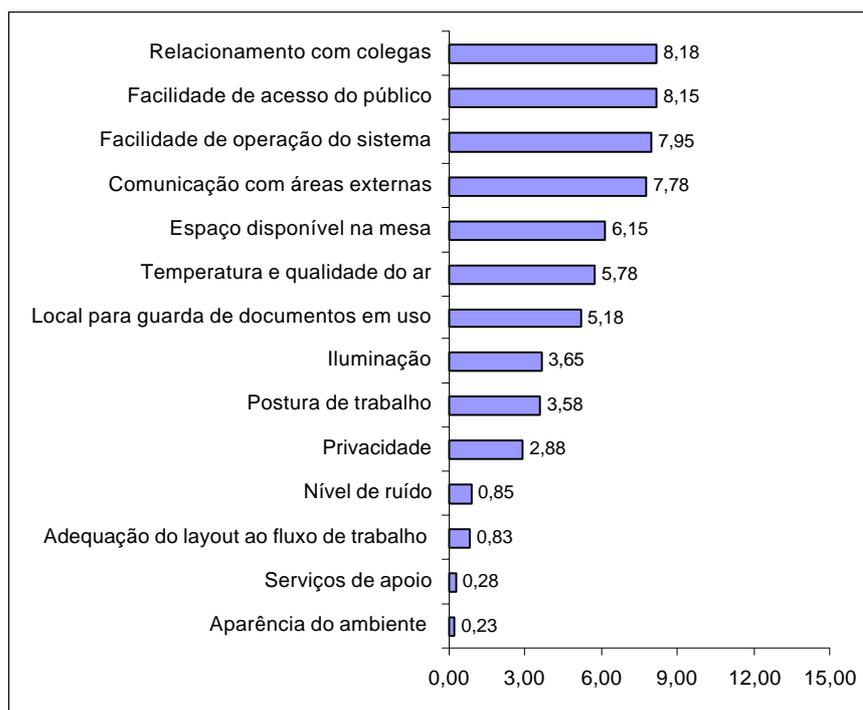


Figura 10 Expedição: grau de satisfação com os itens de demanda ergonômica (IDEs)

A análise de variância, conforme a tabela 11, permitiu concluir a respeito da existência de diferenças significativas entre os IDEs.

Fonte	SQ	GDL	MQ	F calculado	p	F tabelado
IDEs	485,02	13	37,31	2,10	0,04	1,96
Resíduos	747,96	42	17,81			
Total	1232,98	55				

Tabela 11 Expedição: resultados da análise de variância fator único (legenda: SQ = soma dos quadrados; GDL = grau de liberdade; MQ = média dos quadrados; p = poder do teste)

Partindo da constatação da existência de diferenças entre os IDEs, foi procedida a comparação múltipla das médias, para a determinação dos grupos homogêneos (Montgomery, 1991). Os resultados estão na tabela 12.

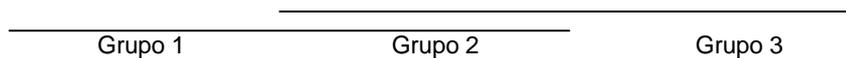
Itens de Demanda Ergonômica	Média	
Relacionamento com colegas	8,18	X
Facilidade de acesso do público	8,15	X
Facilidade de operação do sistema	7,95	X
Comunicação com áreas externas	7,78	X
Espaço disponível na mesa	6,15	X X
Temperatura e qualidade do ar	5,78	X X
Local para guarda de documentos em uso	5,18	X X
Iluminação	3,65	X X
Postura de trabalho	3,58	X X
Privacidade	2,88	X X
Nível de ruído	0,85	X
Adequação do <i>layout</i> ao fluxo de trabalho	0,83	X
Serviços de apoio	0,28	X
Aparência do ambiente	0,23	X

Tabella 12 RH Setor de Expedição: itens de demanda ergonômica (IDEs) ordenados e grupos homogêneos

A partir da comparação múltipla das médias foi possível agrupar os IDEs em três grupos:

- grupo 1: **aparência do ambiente, serviços de apoio, adequação do layout ao fluxo de trabalho e nível de ruído;**
- grupo 2: **privacidade, postura de trabalho, iluminação, local para a guarda de documentos em uso, temperatura e qualidade do ar e espaço disponível na mesa; e**
- grupo 3: **comunicação com áreas externas, facilidade de operação do sistema, facilidade de acesso do público e relacionamento com colegas.**

Os grupos 1 e 2 não diferem estatisticamente, da mesma forma os grupos 2 e 3. Porém os grupos 1 e 3 apresentam diferenças significativas (ver quadro 11).



Quadro 11 Expedição: agrupamento dos IDEs

Administração de Pessoal

A análise de variância dos dados do setor de Administração de Pessoal permitiu identificar a existência de diferenças significativas entre as demandas. As diferenças entre as médias

dos graus de satisfação dos diversos IDEs pode ser explicada por existirem diferentes pesos para as demandas entre os funcionários deste setor. A tabela 13, apresenta a média e o desvio padrão para cada IDE.

Itens de Demanda Ergonômica	Média	Desvio Padrão
Adequação do <i>layout</i> ao fluxo de trabalho	6,7	2,3
Postura de trabalho	4,7	2,8
Espaço disponível na mesa	7,9	3,6
Local para guarda de documentos em uso	11,2	2,9
Temperatura e qualidade do ar	8,4	4,4
Iluminação	11,6	2,1
Nível de ruído	7,0	3,6
Privacidade	10,2	1,6
Comunicação com áreas externas	8,4	4,3
Facilidade de acesso do público	9,6	2,7
Serviços de apoio	11,8	1,8
Aparência do ambiente	8,4	3,7
Facilidade de operação do sistema	10,1	2,4
Relacionamento com colegas	11,4	1,2

Tabela 13 RH Setor de Administração de Pessoal: itens de demanda ergonômica (IDEs)

O gráfico da figura 11 apresenta as médias para os IDEs no setor de Administração de Pessoal, em ordem decrescente de grau de satisfação.



Figura 11 RH Setor de Administração de Pessoal: grau de satisfação com os itens de demanda ergonômica (IDEs)

Os resultados da análise de variância são apresentados na tabela 14 e demonstram a existência de diferenças significativas entre os IDEs.

Fonte	SQ	GDL	MQ	F calculado	P	F tabelado
IDEs	349,57	13	26,89	3,08	0,0012	1,86
Resíduos	610,84	70	8,73			
Total	960,41	83				

Tabela 14 RH Setor de Administração de Pessoal: resultados da análise de variância fator único (legenda: SQ = soma dos quadrados; GDL = grau de liberdade; MQ = média dos quadrados; p = poder do teste)

A comparação múltipla das médias foi utilizada para determinar a diferença entre os IDEs, e seu resultado está apresentado na tabela 15.

Itens de Demanda Ergonômica	Média			
Serviços de apoio	11,75	X		
Iluminação	11,62	X		
Relacionamento com colegas	11,43	X	X	
Local para guarda de documentos em uso	11,22	X	X	
Privacidade	10,23	X	X	X
Facilidade de operação do sistema	10,08	X	X	X
Facilidade de acesso do público	9,62	X	X	X
Comunicação com áreas externas	8,40	X	X	X
Temperatura e qualidade do ar	8,38	X	X	X
Aparência do ambiente	8,38	X	X	X
Espaço disponível na mesa	7,85		X	X
Nível de ruído	7,00			X
Adequação do <i>layout</i> ao fluxo de trabalho	6,70			X
Postura de trabalho	4,72			X

Tabela 15 RH Setor de Administração de Pessoal: itens de demanda ergonômica (IDEs) ordenados e grupos homogêneos

As diferenças entre os IDEs, embora sejam significativas entre si, não permitem fazer uma estratificação objetiva, como foi possível no setor de Expedição. Neste caso, para fins de agrupamento, optou-se por um corte com um critério subjetivo, a partir de uma avaliação visual dos agrupamentos. Esse critério foi adotado para permitir uma visão geral de agrupamento dos IDEs. Está implícito que seriam possíveis diversas soluções utilizando o mesmo critério de aproximação visual. Foram formados os seguintes grupos:

- grupo 1: **postura de trabalho, adequação do layout ao fluxo de trabalho e nível de ruído;**
- grupo 2: **espaço disponível na mesa, temperatura e qualidade do ar, aparência do ambiente, comunicação com áreas externas, facilidade de acesso do público, facilidade de operação do sistema e privacidade;** e
- grupo 3: **local para a guarda de documentos em uso, relacionamento com os colegas, iluminação e serviços de apoio**

Serviços Gerais

Os dados coletados com os funcionários deste setor apresentam uma variância que impede a afirmação de que existem diferenças entre os itens de demanda ergonômica. Embora as médias do grau de satisfação com relação aos itens **nível de ruído** e **facilidade de operação do sistema** destaquem-se abaixo dos demais itens, a análise de variância indica que essa diferença pode ser atribuída aos indivíduos, como pode-se inferir observando a excessiva variância associada às avaliações na tabela 16. Da mesma forma, as diferenças entre as médias dos demais itens não podem ser atribuídas às diferenças de demandas do grupo.

A tabela 16 apresenta a média e o desvio padrão por IDE, enquanto o gráfico na figura 12 apresenta a média ordenada de forma decrescente.

Itens de Demanda Ergonômica	Média	Desvio Padrão
Adequação do <i>layout</i> ao fluxo de trabalho	9,7	3,9
Postura de trabalho	9,7	3,9
Espaço disponível na mesa	8,6	1,9
Local para guarda de documentos em uso	9,8	2,0
Temperatura e qualidade do ar	11,7	4,8
Iluminação	11,5	3,6
Nível de ruído	6,1	7,3
Privacidade	8,5	5,4
Comunicação com áreas externas	8,7	5,1
Facilidade de acesso do público	9,7	3,9
Serviços de apoio	12,1	4,1
Aparência do ambiente	9,6	3,8
Facilidade de operação do sistema	6,4	5,1
Relacionamento com colegas	10,2	3,7

Tabela 16 RH Setor de Serviços Gerais: itens de demanda ergonômica (IDEs)

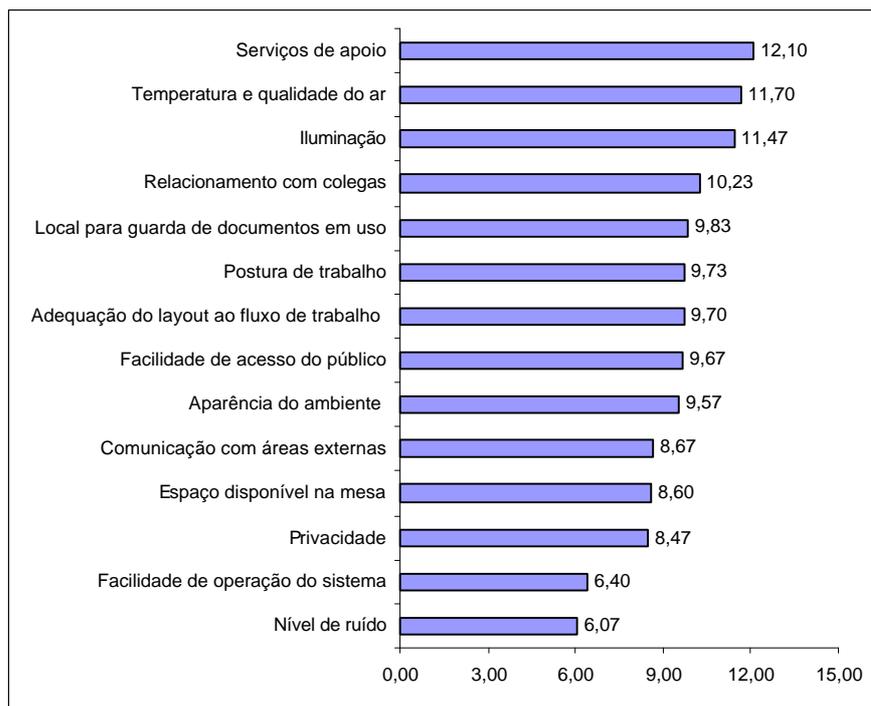


Figura 12 RH Setor de Serviços Gerais: grau de satisfação com os itens de demanda ergonômica (IDEs)

Os resultados da análise de variância (fator único) são dados na tabela 17, demonstrando que não existe diferença significativa entre os IDEs.

Fonte	SQ	GDL	MQ	F calculado	p	F tabelado
IDEs	120,50	13	9,27	0,48	0,9164	2,09
Resíduos	537,90	28	19,21			
Total	658,40	41				

Tabela 17 RH Setor de Serviços Gerais: resultados da análise de variância fator único (legenda: SQ = soma dos quadrados; GDL = grau de liberdade; MQ = média dos quadrados; p = poder do teste)

Desenvolvimento organizacional

Os dados referentes ao setor de Desenvolvimento Organizacional permitem afirmar que existem diferenças entre as demandas percebidas por seus funcionários. Além das diferenças individuais, a análise de variância permite afirmar que existem diferenças entre os itens de demanda.

A tabela 18 apresenta as médias e o desvio padrão para os IDEs na percepção dos funcionários do setor de Desenvolvimento Organizacional, e o gráfico da figura 13 apresenta as médias em ordem decrescente.

Itens de Demanda Ergonômica	Média	Desvio Padrão
Adequação do <i>layout</i> ao fluxo de trabalho	11,70	2,9
Postura de trabalho	8,35	2,9
Espaço disponível na mesa	12,38	2,6
Local para guarda de documentos em uso	10,03	3,2
Temperatura e qualidade do ar	7,53	3,3
Iluminação	11,85	1,1
Nível de ruído	9,80	3,3
Privacidade	11,33	3,6
Comunicação com áreas externas	9,43	3,5
Facilidade de acesso do público	13,45	1,0
Serviços de apoio	8,23	3,3
Aparência do ambiente	7,50	2,7
Facilidade de operação do sistema	12,23	2,7
Relacionamento com colegas	13,88	0,6

Tabela 18 RH Setor de Desenvolvimento Organizacional: itens de demanda ergonômica (IDEs)



Figura 13 RH Setor de Desenvolvimento Organizacional: grau de satisfação com os itens de demanda ergonômica (IDEs)

Os resultados da análise de variância são apresentados na tabela 19 e demonstram a existência de diferenças entre os itens de demanda ergonômica.

Fonte	SQ	GDL	MQ	F calculado	p	F tabelado
IDEs	240,07	13	18,47	2,37	0,0173	1,96
Resíduos	326,95	42	7,78			
Total	567,02	55				

Tabela 19 RH Setor de Desenvolvimento Organizacional: resultados da análise de variância fator único (legenda: SQ = soma dos quadrados; GDL = grau de liberdade; MQ = média dos quadrados; p = poder do teste)

Diante da comprovação da existência de diferenças entre os IDEs, foi feita a comparação múltipla das médias. Os resultados, com a ordenação em grupos homogêneos, estão apresentados na tabela 20.

Itens de Demanda Ergonômica	Média					
Relacionamento com colegas	13,88	X				
Facilidade de acesso do público	13,45	X	X			
Espaço disponível na mesa	12,38	X	X	X		
Facilidade de operação do sistema	12,23	X	X	X		
Iluminação	11,85	X	X	X		
Adequação do <i>layout</i> ao fluxo de trabalho	11,70	X	X	X	X	
Privacidade	11,33	X	X	X	X	X
Local para guarda de documentos em uso	10,03	X	X	X	X	X
Nível de ruído	9,80	X	X	X	X	X
Comunicação com áreas externas	9,43		X	X	X	X
Postura de trabalho	8,35			X	X	X
Serviços de apoio	8,23			X	X	X
Temperatura e qualidade do ar	7,53				X	X
Aparência do ambiente	7,50					X

Tabela 20 RH Setor de Desenvolvimento Organizacional: itens de demanda ergonômica (IDEs) ordenados e grupos homogêneos

De forma semelhante ao que ocorre com os resultados do setor de Administração de Pessoal, as diferenças dos IDEs são significativas para os funcionários do setor de Desenvolvimento Organizacional, mas não permitem uma estratificação objetiva. Diante disso, para permitir uma visão geral, foi feito um corte baseado numa avaliação visual, subjetiva, dos agrupamentos. Dessa forma, foram gerados os seguintes grupos, em ordem crescente de satisfação:

- grupo 1: **aparência do ambiente e temperatura e qualidade do ar**; e;
- grupo 2: **serviços de apoio, postura de trabalho, comunicação com áreas externas, nível de ruído, local para a guarda de documentos em uso, privacidade, adequação do layout ao fluxo de trabalho, iluminação, facilidade de operação do sistema e espaço disponível na mesa**; e
- grupo 3: **facilidade de acesso do público e relacionamento com os colegas**.

Análise conjunta da demanda

Inicialmente, o planejamento do estudo de caso previa a comparação entre o RH, com seus três setores, e o setor de Expedição. Contudo, a avaliação mais minuciosa demonstrou que

não seria possível comparar a satisfação de pessoas trabalhando em condições tão distintas quanto ao espaço físico. Como foi descrito no capítulo anterior, o setor de Expedição utiliza os mesmos equipamentos dos demais: mesas, cadeiras e computadores semelhantes ou iguais. Contudo, as condições físicas do ambiente do escritório do setor de Expedição são significativamente inferiores às do RH. A diferença entre as demandas desse setor e dos demais seria portanto confundida pelo fator qualidade do ambiente, que não seria percebido pela análise. A tendência ao grau de satisfação dos funcionários da Expedição ser inferior a dos funcionários do RH é demonstrada pelo gráfico da figura 14, que mostra as médias, por setor, dos IDEs.

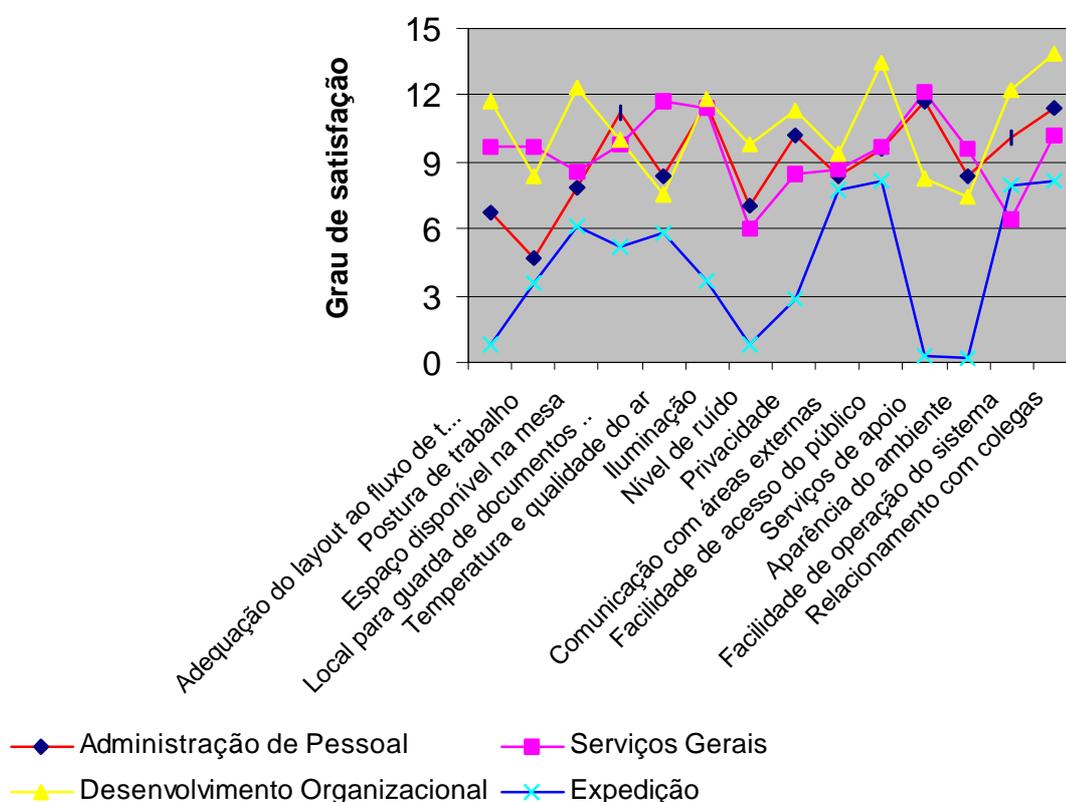


Figura 14 Expedição, Administração de Pessoal, Serviços Gerais e Desenvolvimento Organizacional: médias por setor dos IDEs

A análise dos dados dos questionários aplicados aos funcionários do RH, distribuídos nos três setores, Administração de Pessoal, Desenvolvimento Organizacional e Serviços Gerais, demonstrou a inadequação de considerar as interações entre todos, como era previsto no planejamento inicial. Os dados dos funcionários do setor de Serviços Gerais apresentam uma variabilidade excessiva, devido à natureza do trabalho de seus componentes, que

exercem diversas atividades fora do local do escritório. Possivelmente, o escritório tem uma função para esses funcionários diversa daquela que tem para os demais funcionários do departamento de Recursos Humanos, que ali trabalham durante quase todo o expediente. Diante disso, considerou-se que esse dados estariam contaminando a análise, não contribuindo para o conhecimento da demanda do trabalhador em escritório.

Análise da demanda nos setores AP e DO

Os dados obtidos com os setores de Administração de Pessoal e Desenvolvimento Organizacional foram comparados diretamente, através da análise de variância. O resultado da análise permitiu confirmar a existência de diferença entre o grau de satisfação das diversas demandas e a existência de diferenças entre os setores. Mais importante para o presente trabalho, foi possível verificar a existência de interação entre os fatores **item de demanda ergonômica (IDE)** e **setor**, embora não tão significativa (tabela 21).

Fonte	SQ	GDL	MQ	F calculado	p
IDEs	375,549	13	28,8884	3,45	0,000
Setores	70,4122	1	70,4122	8,41	0,004
Interações	192,194	13	14,7841	1,77	0,057
Resíduos	937,785	112	8,37308		
Total (corrigido)	1597,84	139			

Tabela 21 Administração de Pessoal e Desenvolvimento Organizacional: Grau de satisfação por setor-resultados da análise de variância - tipo III (legenda: SQ = soma dos quadrados; GDL = grau de liberdade; MQ = média dos quadrados; p = poder do teste)

O gráfico da figura 15 demonstra a existência de diferença significativa no grau de satisfação dos funcionários entre os setores de Administração de Pessoal e de Desenvolvimento Organizacional. Dentro da escala adotada, pode-se afirmar que os funcionários do Desenvolvimento Organizacional estão mais satisfeitos com o conjunto de fatores que compõem o seu ambiente que os funcionários do setor de Administração de Pessoal.

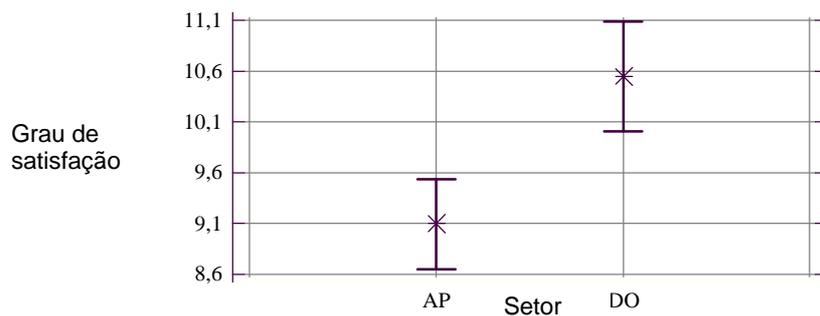


Figura 15 *Administração de Pessoal e Desenvolvimento Organizacional: grau de satisfação por setor (média e intervalo de confiança a 95%)*

Os resultados da comparação múltipla das médias, conforme a tabela 22, permitiram concluir pela existência de diferenças significativas entre o grau de satisfação dos dois setores, com relação a seis dos IDEs considerados:

- Os funcionários do setor de Administração de Pessoal demonstraram um menor grau de satisfação, estatisticamente significativo, para os IDEs: **adequação do layout ao fluxo de trabalho, postura de trabalho, espaço disponível na mesa, nível de ruído e facilidade de acesso ao público.**
- Os funcionários do setor de Desenvolvimento Organizacional, demonstraram estar menos satisfeitos com relação o IDE **serviços de apoio.**

Itens de Demanda Ergonômica	AP	DO
Adequação do <i>layout</i> ao fluxo de trabalho	6,70 *	11,70 *
Postura de trabalho	4,72 *	8,35 *
Espaço disponível na mesa	7,85 *	12,38 *
Local para guarda de documentos em uso	11,22	10,03
Temperatura e qualidade do ar	8,38	7,53
Iluminação	11,62	11,85
Nível de ruído	7,00 *	9,80 *
Privacidade	10,23	11,33
Comunicação com áreas externas	8,40	9,43
Facilidade de acesso do público	9,62 *	13,45 *
Serviços de apoio	11,75 *	8,23 *
Aparência do ambiente	8,38	7,50
Facilidade de operação do sistema	10,08	12,23
Relacionamento com colegas	11,43	13,88

Tabela 22 *Administração de Pessoal e Desenvolvimento Organizacional: Grau de satisfação dos usuários (*: significativamente diferente a 95% de confiança)*

Não foram encontradas diferenças significativas entre o grau de satisfação dos funcionários dos dois setores para os seguintes IDEs: **local para guarda de documentos em uso, temperatura e qualidade do ar, iluminação, privacidade, comunicação com áreas externas, aparência do ambiente, facilidade de operação do sistema e relacionamento com os colegas.**

Análise do efeito da idade

Tendo em vista os resultados encontrados por Marquié *et al.* (1994) e Huuhtanen & Leini (*apud* Smith, 1997), mencionados no capítulo 3, foi verificada a existência de efeito relativo à idade no grau de satisfação médio com relação aos IDEs, para os funcionários dos setores de Administração de Pessoal e Desenvolvimento Organizacional.

Para fins de estratificação, os funcionários foram agrupados conforme a faixa etária, adotando-se uma lógica similar à de Marquié *et al.* (1994), com ajustes para compreender de forma homogênea a população dos dois setores. Dessa forma, foram analisados dois grupos de funcionários: (i) com idade igual ou inferior a 30 anos; e (ii) com idade superior

a 30 anos. Os dados foram submetidos a uma análise de variância, com o uso do programa Statgraphics Plus.

Os resultados apresentados na tabela 23 e no gráfico da figura 16, demonstram a existência de diferenças significativas entre os graus de satisfação médios das duas faixas etárias. Observa-se, também, que não há interação entre os fatores **item de demanda ergonômica (IDE)** e **faixa etária**.

Fonte	SQ	GDL	MQ	F calculado	p
IDEs	373,64	13	28,7415	3,29	0,0003
Faixa etária	112,34	1	112,34	12,84	0,0005
Interações	108,148	13	8,31908	0,95	0,5040
Resíduos	979,903	112	8,74913		
Total (corrigido)	1597,84	139			

Tabela 23 Administração de Pessoal e Desenvolvimento Organizacional: Grau de satisfação por faixa etária -resultados da análise de variância - tipo III (legenda: SQ = soma dos quadrados; GDL = grau de liberdade;MQ = média dos quadrados; p = poder do teste)

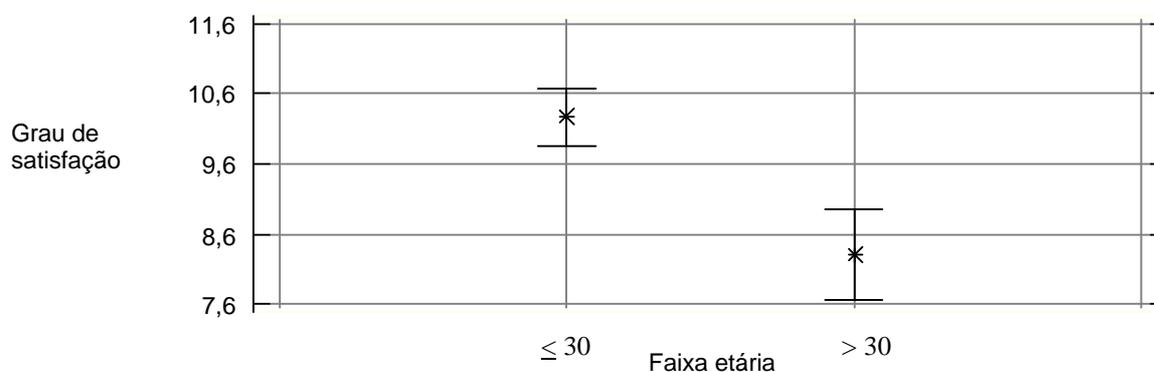


Figura 16 Administração de Pessoal e Desenvolvimento Organizacional: grau de satisfação por faixa etária (média e intervalo de confiança a 95%)

Discussão dos resultados

Considerando a literatura revisada e as observações direta e indireta realizadas, os resultados são discutidos em relação ao objetivo do trabalho, à demanda expressa inicialmente e aos resultados iniciais proporcionados pelas entrevistas. Para dar uma visão

das opiniões manifestadas durante as entrevistas e reforçar algumas interpretações dos resultados, são apresentadas, ao longo desta seção, citações extraídas das respostas dos funcionários. Essas citações estão sempre entre parênteses e, em alguns casos, são complementadas com uma explicação do autor, entre colchetes, para contextualizar a resposta ou esclarecer a intenção do entrevistado. Essas explicações se atêm à intenção do respondente e ao contexto da resposta, não se trata da interpretação do autor.

A análise estatística, que apontou diferenças significativas entre os setores, relativamente a grupos de demandas específicos, motivou uma análise mais detalhada dos motivos para tais diferenças, complementada com os dados qualitativos oriundos da observação e das entrevistas. Essa análise permitiu aprender mais sobre os setores envolvidos nesse estudo, sendo possível fornecer subsídios para a customização eficiente de seus postos de trabalho. Sem a adequada coleta de dados promovida pelo Design Macroergonômico e sua posterior análise estatística, muito disso poderia passar despercebido.

A demanda inicial da empresa foi motivada pela suspeita, por parte do Serviço Médico, da existência de fatores físico-ambientais que estariam provocando problemas de saúde nos trabalhadores do escritório. Apesar dessa suspeita, durante a etapa de coleta de informações, com as entrevistas abertas, em nenhum dos setores foi mencionada de maneira explícita a ocorrência de sintomas característicos de DORT, estresse ou CVS. Isso corrobora o que foi encontrado por Belmonte (1998), que demonstrou o fato de os trabalhadores não estarem diretamente preocupados com os problemas de DORT, e, sim, com as questões que afetam a realização de seu trabalho.

Os funcionários expuseram questões relacionadas à postura de trabalho como uma percepção de desconforto em determinadas situações (“*se não demora muito [trabalhando com o computador] não tem problema*”; ou “*se trabalha o dia inteiro [com o computador] no fim da tarde sente*”), porém sem caracterizar diretamente a ocorrência de patologias. Embora tenham sido feitas diversas menções a aspectos físico-posturais (“*apoia mais no pulso do que no cotovelo[ao digitar]*”) também mereceram atenção os aspectos organizacionais (“*dar informações [sobre funcionários, para o cadastro de lojas] atrapalha e não faz parte das atividades principais*”) e os ambientais (“*no verão o ar-condicionado é muito frio*”). Desta forma, a lista de itens de demanda ergonômicas dos setores avaliados conduziu a uma abordagem macroergonômica partindo da percepção dos próprios

funcionários, o que confirma que o DM é uma ferramenta que permite entender questões que transcendem as questões físicas do trabalho.

O uso do DM permitiu o conhecimento de fatores organizacionais de grande importância para a ergonomia, como a percepção da falta de reconhecimento pelo trabalho realizado (“*o trabalho não aparece, só quando tem um erro; entristece ouvir do pessoal do DO: ‘o que vocês fazem?’*”; “*o pessoal ainda não sabe a importância que deveria dar [ao trabalho da expedição]*”; ou “*eles nem sabem que a gente está trabalhando até tarde*”). Pelas entrevistas e pelas médias dos graus de satisfação dos IDEs, é possível inferir que o setor de Administração de Pessoal não se sente reconhecido, enquanto que o Desenvolvimento Organizacional está satisfeito com o seu trabalho.

Foi possível, através da conversa informal que se desenvolveu durante as entrevistas coletivas, ter uma visão do processo de transformação do trabalho, ocorrido recentemente nestes setores com a implantação de um novo sistema computacional. Esse processo, que implicou na troca do equipamento e dos programas de gerenciamento, gerou uma grande sobrecarga para os funcionários daqueles setores com trabalho mais dependente de rotinas computacionais, como a Expedição e a Administração de Pessoal (emissão de notas fiscais e de folhas de pagamento, respectivamente). As declarações dos funcionários demonstram de forma inequívoca as dificuldades que enfrentaram durante a implantação do novo sistema (“*quando antes a gente faturava 500 notas com o sistema antigo, com o novo a gente começou a faturar 5 a 15 notas por dia*”; “*o novo ambiente é melhor que o anterior [mas] a implantação foi muito difícil, até hoje existem necessidades não atendidas*”; “*fomos cobaias, durante a implantação faziam alterações sem avisar*”). A troca do sistema operacional foi realizada sem a participação dos usuários e a consequência disso foi um longo período de adaptação, treinamento e correção de erros.

As entrevistas, especialmente quando realizadas em grupo, permitiram também a exposição de possíveis soluções para os problemas que eram manifestados (“*quando trabalha muito tempo [com o computador], seria interessante protetor de tela; deveria criar um arranjo que pudesse atender as pessoas e criar integração [para o grupo]*”; e “*precisa de espaço na mesa para as demais coisas de rotina de trabalho*”). Portanto, quando utilizada adequadamente, a entrevista aberta é uma ferramenta para coleta de soluções e não apenas para identificação de problemas. Pode exercer adicionalmente o papel de uma seção de

geração de alternativas de soluções, similar à recomendada na técnica de *brainstorming* (Jones, 1978)

A comparação dos resultados encontrados para o setor de Expedição a partir das entrevistas, adotando-se a estratégia A do Design Macroergonômico, com os resultados dos questionários foi prejudicada pela necessidade de agrupar algumas demandas originais em um mesmo IDE para reduzir o número de perguntas do questionário. De qualquer maneira foi possível fazer a comparação direta entre os IDEs que não foram alterados. Observou-se, nessa comparação, que alguns itens mantiveram a mesma posição relativa nos resultados da entrevista e do questionário, enquanto que outros apresentaram um comportamento totalmente diverso. Os IDEs **aparência do ambiente** e **nível de ruído** foram considerados demandas prioritárias nos dois *rankings*. Sobre os itens **facilidade de acesso ao público, espaço disponível, local para a guarda de documentos** e **iluminação**, não se pode afirmar que tenham apresentado resultados significativamente diferentes. Já com relação ao item **relacionamento com os colegas**, que se mostrou prioritário através das entrevistas, passou a ser de menor importância ao se avaliar os resultados dos questionários. De forma inversa comportaram-se os IDEs **serviços de apoio** e **adequação do layout ao fluxo de trabalho**, que passaram a fazer parte do grupo prioritário na análise dos questionários.

Pode-se afirmar, a partir desses resultados que em situações onde não é possível retornar ao local para aplicar um questionário, o uso da estratégia A do método de Design Macroergonômico (conforme descrito no capítulo 5) permite uma boa aproximação das demandas do usuário.

Com relação à existência de diferenças significativas entre as demandas ergonômicas, não foi possível realizar, como pretendido, uma comparação entre as demandas dos setores localizados em ambientes diferentes. As diferentes condições ambientais existentes entre o setor de Expedição e o Departamento de Recursos Humanos são muito expressivas, a ponto de confundir as diferenças que por ventura existam. Contudo a impossibilidade de comparar estatisticamente não significa que o DM não tenha sido sensível às particularidades de cada um desses ambientes.

Com relação ao setor de Expedição, a análise dos dados demonstrou que existem demandas ergonômicas que podem ser consideradas mais importantes que as demais: os itens

aparência do ambiente, serviços de apoio, adequação do layout ao fluxo de trabalho e nível de ruído. Estas demandas demonstram que a melhoria das condições de trabalho deste setor passam fundamentalmente por aspectos físico-ambientais.

A impressão fortemente desfavorável em relação a **aparência do ambiente** foi manifestada diversas vezes durante as entrevistas (“*o ambiente de trabalho dá a impressão de que está sujo*”; “*era um pedaço do depósito que foi fechado, colocado um ar-condicionado e as pessoas ficaram lá dentro*”; “*é muito improvisado o nosso setor*”; ou “*a expectativa é a gente ter uma sala mais apresentável, um lugarzinho mais gostoso de trabalhar*”). O problema relacionado aos **serviços de apoio**, para os funcionários deste setor refere-se basicamente à inexistência de banheiro na área próxima, obrigando-os a deslocamentos (“*a gente tem que ir no outro prédio para ir ao banheiro*”; e “*não tem banheiro, no inverno tem que atravessar até o RH*”). Esses fatores contribuem e reforçam a impressão de que não têm o seu valor reconhecido pela empresa (“*a gente tem uma gerência nova, eles estão dando um valor que a gente nunca teve*”), confirmando o demonstrado por Crozier (*apud* Baldry, 1997) e Belmonte (1998) de que os trabalhadores percebem a falta de atenção com as condições ambientais como uma falta de valorização ao seu trabalho.

O item **adequação do layout ao fluxo de trabalho** corresponde à percepção manifestada de que a organização do espaço interfere na execução das tarefas (“*poderia ser melhor arrumadinho, tipo as pessoas que não têm contato com o balcão mais para trás, as outras mais para a frente*”). Também as manifestações sobre o item **nível de ruído** foram freqüentes durante as entrevistas, indicando diversas fontes (“*fica uma gritaria*”; “*a gente se acostumou a gritar*”; “*o barulho da impressora às vezes incomoda*”; “*às vezes aquele tumulto do balcão atrapalha quem está de cabeça baixa trabalhando*”; ou “[seria bom] menos barulho”).

Dentro do Departamento de Recursos Humanos, como já foi explicado no capítulo 6, não foi possível comparar os dados do setor de Serviços Gerais com os demais. A observação dos dados deste setor demonstram que não existe diferença significativa entre os IDEs. Isso pode ser explicado pelo fato de que os funcionários utilizam o escritório de forma esporádica (“*o meu trabalho é muito dinâmico: supervisão e muito envolvimento operacional; não paro na mesa*”; “*para nós, o layout é secundário*”; e “*do jeito que está é ótimo, a gente quase não fica aqui*”).

De todo modo, foi possível fazer uma comparação estatística entre os dados de dois setores que realizam trabalhos diferentes em um mesmo ambiente físico e com os mesmos equipamentos. A partir da análise das demandas dos setores de Administração de Pessoal e Desenvolvimento Organizacional, contidas na tabela 22, foram identificadas diferenças significativas nas demandas ergonômicas representadas pelos seguintes itens: **adequação do layout ao fluxo de trabalho, postura de trabalho, espaço disponível na mesa, nível de ruído, facilidade de acesso do público e serviços de apoio.**

Algumas das diferenças encontradas podem ser explicadas por questões circunstanciais. Pode-se inferir que as diferenças relativas aos aspectos do arranjo físico atual, listados como **adequação do layout ao fluxo de trabalho e facilidade de acesso do público**, traduzem as conseqüências de opções feitas anteriormente. Ou seja, as diferenças de satisfação em relação ao *layout* não correspondem necessariamente a demandas diferentes, mas podem ser atribuídas ao uso de soluções diferentes, adotadas pelos dois setores no momento em que foi definido o arranjo atual. Durante as entrevistas os funcionários do setor de Desenvolvimento Organizacional descreveram o processo de alteração do arranjo físico, demonstrando terem utilizado a determinação da chefia em eliminar as barreiras físicas (painéis-divisórias) como uma oportunidade para adotar uma configuração mais adequada às suas necessidades (“*tem esse fluxo de atendimento que é um problema para nós, sentar todos grudados não fica espaço onde a gente possa atender o funcionário*”; “*a gente queria fazer um negócio diferente*”; e “*de todo o departamento, eu gosto da disposição do nosso setor*”). Por outro lado, o setor de Administração de Pessoal não fez a mesma opção, de ousar criar uma configuração própria, adotando uma configuração tradicional que hoje provoca insatisfação (“*quando alguém fica falando atrás, desconcentra*”; “*deveria criar um arranjo que pudesse atender as pessoas e criar integração*”; e “*deveria dispor as mesas de forma diferente*”).

O item **serviços de apoio** reflete a necessidade explicitada pelos funcionários do setor de Desenvolvimento Organizacional por áreas de lazer que pudessem ser utilizadas no intervalo após o almoço (“*depois do almoço, não existe um lugar para tomar café ou conversar, tem que voltar para o local de trabalho e aí já começa de novo*”). Esse tipo de demanda não foi manifestado por outros setores. Os funcionários do setor de Expedição reclamaram, nas entrevistas, a falta de banheiros. Essas demandas demonstram a falta de percepção da empresa por fatores que têm importância para os seus funcionários. Não teria

sentido afirmar, contudo, que essas demandas decorram de diferenças entre os trabalhos realizados. Correspondem no primeiro caso a um maior nível de exigência em relação ao ambiente de trabalho expresso pelos funcionários do setor de Desenvolvimento Organizacional durante a entrevista; e no segundo caso a uma situação efetivamente mal atendida quanto às necessidades fundamentais dos trabalhadores. Os funcionários dos setores de Administração de Pessoal e Serviços Gerais demonstraram estar satisfeitos com relação a esse item, tanto que não foi mencionado nas entrevistas.

Já as diferenças encontradas entre os dois setores para os itens **postura de trabalho, nível de ruído e espaço disponível na mesa** não podem ser explicadas por aspectos circunstanciais. Por trabalharem no mesmo ambiente e com o mesmo tipo de mobiliário e de equipamento, seria esperável o mesmo grau de satisfação. As diferenças percebidas demonstram a existência de causas que podem ser explicadas pelas diferenças entre as atividades realizadas. Na medida em que os funcionários dos dois setores realizam diferentes interações com o seu trabalho, pode-se atribuir as diferenças a causas intrínsecas ao trabalho.

A diferença do grau de satisfação em relação ao item **postura de trabalho** pode ser atribuída ao exercício de atividades estáticas que é mais pronunciado no grupo de funcionários do setor de Administração de Pessoal que no grupo do setor de Desenvolvimento Organizacional. Ambos os setores não estão satisfeitos com este item, porém o setor de Administração de Pessoal demonstra uma nítida insatisfação, com o menor escore em relação a todos os itens avaliados. Durante os dias em que estão sendo digitadas as informações relativas à folha de pagamento, o trabalho do setor de AP apresenta características de entrada de dados e aquisição de dados (conforme Grandjean, 1987), o que leva à adoção de posturas rígidas por longos períodos. Enquanto isso, os funcionários do Desenvolvimento Organizacional realizam normalmente atividades com características dinâmicas, alternando digitação (processamento de texto, segundo Grandjean, 1987) com conversas ao telefone, reuniões no local e deslocamentos para outras áreas da empresa. Com relação a esse IDE, é importante mencionar que foi aplicado, a todos os setores, um questionário relativo à cadeira, avaliando a importância de suas características técnicas (ver Anexo 1). Os resultados desse questionário não apresentaram diferenças significativas entre as médias atribuídas pelos funcionários dos setores de Administração de Pessoal e de Desenvolvimento Organizacional. Porém, ficou

demonstrado que duas das características apresentam maior importância para os funcionários do setor de Administração de Pessoal, o que pode ser justificado pelo maior tempo em que permanecem sentados.

Deve-se ressaltar que as reclamações quanto ao mobiliário não estão relacionadas à qualidade do material do mobiliário em si, mas à adequação deste ao tipo de trabalho realizado (“*cada dia [tem] mais papel sobre a minha mesa, uma bola de neve*”; “*precisa de espaço na mesa para as demais coisas de rotina de trabalho*”; e “*vendo [os papéis] sei que tenho aquelas prioridades, mas a mesa, não consigo deixar vazia*”). As críticas em função do item cadeira foram relacionadas a fatores que não dão conforto durante o dia de trabalho. Por exemplo, não dão suporte lombar quando trabalhando para frente (caso de escrita, por exemplo) e, portanto, não foram concebidas para absorver mudanças de postura. O “mito da postura correta” ainda é o paradigma do design de muitas cadeiras disponíveis no mercado, mas sem dúvida não é a resposta correta para as necessidades da maioria dos usuários.

Pela natureza das atividades realizadas, pode-se inferir a causa dos diferentes juízos feitos pelos funcionários dos dois setores a respeito do item **nível de ruído**. Os funcionários da Administração de Pessoal necessitam normalmente de um grande grau de concentração para a realização de suas tarefas, todas de responsabilidade, como a digitação de dados relativos ao controle de ponto. Por outro lado, os funcionários do Desenvolvimento Organizacional trabalham frequentemente com atendimento ao público, no local ou por telefone, e mantêm constantes reuniões, caracterizando um grupo de atividades que exige menor grau de concentração.

A diferença ao item **espaço disponível na mesa** justifica-se pela diferença entre os volumes de documentos manuseados pelos funcionários dos dois setores. O processamento das folhas de pagamento e os procedimentos relacionados a essa tarefa (emissão de guias de INSS, FGTS, etc.) pelos funcionários do setor de Administração de Pessoal envolvem a manipulação em determinados momentos de um número excessivo de documentos, gerando falta de espaço na mesa, que tem uma área expressiva ocupada pelo computador (“*o principal problema é a CPU em cima da mesa*”).

Com relação ao efeito da idade, deve-se observar que a existência de diferenças significativas de grau de satisfação entre os funcionários de diferentes faixas etárias está de acordo com Huuhtanen & Leino (*apud* Smith, 1994). Nesses dois setores, Administração de Pessoal e Desenvolvimento Organizacional, os funcionários mais jovens (neste caso, com idade igual ou inferior a 30 anos) estão mais satisfeitos com as condições gerais do trabalho que os funcionários mais velhos (neste caso, com idade superior a 30 anos). Não foi verificado o nível de envolvimento dos funcionários desses setores com novas tecnologias fora de seu ambiente de trabalho, o que seria, segundo Marquié *et al.* (1994), um fator que influenciaria a adaptação ao trabalho computadorizado. Por fim, pode-se sugerir que a menor satisfação dos funcionários mais velhos pode ser atribuída a diversos fatores, como menor expectativa de desenvolvimento profissional e maior acúmulo de efeito de constrangimentos físico-posturais.

Considerações finais

Como geralmente as soluções adotadas para o *layout* são feitas a partir de um processo *top down* (de cima para baixo), freqüentemente há falta de compatibilização com as reais necessidades do usuário quanto ao ambiente físico e geralmente não incorpora outras questões como os sócio-organizacionais. O enfoque macroergonômico permite que as questões que transcendem às questões físicas sejam contempladas e o DM é uma ferramenta de rápida aplicação que permite elicitar as necessidades do usuário, sensível às diferenças. As conclusões encontradas neste estudo com relação à eficácia do método de Design Macroergonômica para uso em ambientes complexos e quanto à existência de diferenças de demandas entre diferentes trabalhos administrativos estão sendo confirmadas por um outro estudo ora em execução. O DM está sendo aplicado para identificar a demanda em um ambiente de escritório administrativo de uma empresa industrial do interior do estado do Rio Grande do Sul (Guimarães *et al.*, 1999). Nessa empresa o método foi aplicado inicialmente para a identificação da demanda ergonômica em dois setores que trabalham em áreas contíguas realizando tarefas diferentes (um é responsável pelo apoio aos concessionários no momento da venda e o outro é responsável pela programação da produção e distribuição). A abordagem adotada foi similar à descrita para o setor de Expedição, no capítulo 6 (estratégia A do método de Design Macroergonômico). Os dados coletados foram transformados em um questionário aplicado em seguida aos funcionários dos dois setores. A análise estatística foi realizada utilizando o mesmo método descrito na

primeira seção deste capítulo. Os resultados indicaram que os dois setores diferem significativamente em relação ao IDE **privacidade**, embora não apresentem diferenças em relação a qualquer um dos demais (alguns IDEs coincidem com os deste trabalho e outros são específicos, como **tipo de telefone que utiliza**).

Através da utilização do DM ficou explícito que as questões sistêmicas são tão ou mais importantes que as questões físicas. Nesse processo de identificação de demanda, transparecem as questões que permeiam a percepção que o usuário tem sobre seu trabalho. Dessa forma, demonstra-se que o usuário tem condições de propor e de implantar as soluções, desde que conte com o apoio de especialistas que o auxiliem no processo (principalmente na fase de definição do problema), como propõe a ergonomia participativa.

Não são as questões técnicas o entrave para a melhoria dos postos de trabalho, mas sim a forma como são implementadas as mudanças, que não permitem a incorporação das necessidades reais do usuário. Existem dispositivos técnicos com relação a mobiliário de escritório que permitem até a customização do posto de trabalho. Os mobiliários e equipamentos são economicamente acessíveis e, como são modulados, não oneram tanto a customização. Mesmo que alguns afirmem ser mais barato a compra de mobiliário padrão, sem opções individuais, a longo prazo esse ganho inicial é anulado, com a necessidade de correção ou com as demandas trabalhistas (Martin *et al.*, 1995, Mariño, 1997).

Capítulo 8 **Conclusões e recomendações**

Esta dissertação demonstrou que é possível a utilização do método de Design Macroergonômico para a identificação de demandas ergonômicas de usuários em ambientes complexos, como são os escritórios. Este método tem caráter participativo e agrega análises estatísticas a um levantamento junto ao usuário, permitindo associar abordagem quantitativa e qualitativa. Embora, para a ergonomia, os dados qualitativos sejam mais importantes que os dados quantitativos, é importante a disponibilidade de ferramentas que possam incorporar a avaliação quantitativa ao processo de diagnose

Além de demonstrar que o método é sensível à existência de diferenças entre grupos, demonstrou-se que o método é de fácil aplicação e proporciona um grande número de informações adicionais, incluindo propostas que podem auxiliar na solução. Desta forma, comprova-se que o DM é uma ferramenta que permite a incorporação da opinião do usuário no processo de projeção, configurando-se uma abordagem participativa. Também ficou demonstrado que o uso do DM gera listas de demandas ergonômicas que englobam as diversas dimensões do trabalho, confirmado a sua proposta de ser uma abordagem macroergonômica.

A utilização do Design Macroergonômico (DM) neste estudo de caso confirmou a hipótese de que os usuários têm consciência dos fatores que afetam o seu trabalho. Além disso, foi possível demonstrar que eles percebem, de maneira nítida, a complexidade do ambiente organizacional. O uso de uma ferramenta que permite a expressão da opinião do usuário levou à identificação de fatores que passariam despercebidos na aplicação de um questionário preconcebido. Isso ficou claro pelo fato de os funcionários da empresa terem manifestado durante as entrevistas, espontaneamente, demandas que extrapolam os aspectos normalmente contemplados por guias de referência e questionários de avaliação ergonômicos estruturados sobre aspectos meramente físicos e ambientais. Ao serem convidados a falar sobre o seu trabalho, os funcionários de todos os setores forneceram uma quantidade de informações muito superior à que seria obtida se fossem submetidos a um questionário elaborado após uma coleta de informações feita apenas com a gerência, que

provavelmente se basearia no trabalho prescrito mas desconheceria as particularidades do trabalho efetivamente realizado.

O relacionamento entre demandas ergonômicas dos funcionários e aspectos organizacionais foi demonstrado, confirmando a opção da macroergonomia em contemplar na sua análise não apenas as questões próximas ao posto de trabalho e ao seu entorno. A melhoria das condições organizacionais, ao contrário da melhoria das condições físicas, passa por pequenos investimentos e seguramente oferece maiores resultados.

Por fim, foi possível demonstrar que existem diferenças de demanda ergonômica que podem ser atribuídas às diferenças entre atividades realizadas. A análise de dois espaços de trabalho diferentes permitiu a validação do método como ferramenta adequada para perceber a existência de diferenças entre as demandas, mostrando que o DM é sensível a essas diferenças e permite que a voz do usuário possa ser interpretada através de ferramentas estatísticas. Por exemplo, problemas posturais que refletem a insatisfação com mobiliário foram mais evidenciados pelo setor de Administração de Pessoal do que o setor de Desenvolvimento Organizacional, já que os primeiros são aqueles que adotam posturas estáticas no posto de trabalho por mais tempo. Em geral, os fatores observados pelos usuários dos escritórios informatizados pesquisados nesta dissertação estão de acordo com o que vem sendo apontado na literatura.

Recomendações

Como não foi possível durante esse estudo de caso a elaboração de um projeto de intervenção ergonômica nos setores focalizados, não foram realizadas as etapas subsequentes do DM. Com isso, não foi possível validar os resultados da aplicação da Matriz da Qualidade para a priorização dos Itens de Design. Portanto, recomenda-se que estudos sejam feitos comparando não apenas os equipamentos, como já foi feito em outras aplicações do DM, mas também alternativas de configuração do mobiliário e de arranjo físico.

Recomenda-se também que sejam realizados outros estudos em que se possa avaliar o uso da estratégia A do método de Design Macroergonômico como alternativa em condições que não permitam o retorno para aplicação de entrevistas. Neste caso, os resultados da

entrevista foram uma boa aproximação do que os questionários vieram a indicar, isto deve ser confirmado, ou não, para que a ferramenta possa ser utilizada com segurança e flexibilidade pelos ergonomistas em suas intervenções.

Referências

- A CADEIRA do futuro. <http://www.ergonomia.com.br/htm/newchair.htm> (documento da Internet recuperado em 03/08/1999).
- ABOUT Computer Vision Syndrome. <http://www.essl.net> (documento da Internet recuperado em 10/06/1999).
- ALGUMAS Dicas para um trabalho saudável. <http://www.ergonprojetos.com.br/dicas.htm> (documento da Internet recuperado em 03/08/1999).
- ALGUMAS Regras básicas de ergonomia. <http://www.that.com.br/zagros/frame4.htm> (documento da Internet recuperado em 03/08/1999).
- ALGUNS Hábitos podem proporcionar conforto físico no seu dia-a-dia. <http://www.eroflex.com.br/apresent/saude4.htm> (documento da Internet recuperado em 03/08/1999).
- ALMEIDA, Maristela Moraes de. *Análise das interações do homem e do ambiente*. Florianópolis, 1995. Dissertação de mestrado em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina.
- AMARAL, Cláudio. As teorias administrativas e o layout. *Design e Interiores*. São Paulo, v.2, n.10, p.104-105, set./out. 1988.
- BALDRY, Christopher. The social construction of office space. *International Labour Review*, 1997, v.136, n.3, p.365-368, Aut. 1997.
- BELL South paradox: more productivity, less space. *Managing Office Technology*, v.42, n.1, p.24, Jan.1997.
- BELMONTE, Flávio Augusto Fialho. *Investigação e análise dos elementos de satisfação e motivação no ambiente de trabalho – estudo de caso no setor bancário*. Porto Alegre, 1998. Dissertação de mestrado em Engenharia de Produção – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- BORGES, Adélia. A informalidade a serviço da eficiência. *Gazeta Mercantil*, 16 abr. 1999a.
- BORGES, Adélia. Móveis para um trabalho mais saudável e eficiente. *Gazeta Mercantil*, 16 abr. 1999b.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *Normas Regulamentadoras da Secretaria de Saúde e Segurança do Trabalho NR-17 Ergonomia* <http://www.mtb.gov.br/legi/nrs/nr17.htm> (documento da Internet recuperado em 10/06/1999).
- BRILL, Michael. Workspace design and productivity. *Healthcare Forum Journal*, Set./Out. 1992.
- BRILL, Michael, MARGULIS, Ellen Konar *et al.* *Using Office Design to Increase Productivity*. Buffalo (NY): Workplace Design and Productivity, 1984.

- BRILL, Michael, PARKER, Cheryl. Planning a high-performance office. *Small Business Report*, p. 36-42, Dec 1988.
- BROWN Jr, Ogden, The development and domain of participatory Ergonomics. In: IEA WORLD CONFERENCE, LATIN AMERICAN CONGRESS, 3, BRAZILIAN ERGONOMICS CONGRESS, 7, 1995, Rio de Janeiro. *Proceedings*. Rio de Janeiro: ABERGO, 1995, p.28-31.
- CASCIANI, Stefano. O escritório como fator de produtividade. *ArcDesign*. São Paulo, a. 2, n.8, p.40-47, jan./fev. 1999.
- CURY, Antônio. *Organização & métodos*. São Paulo: Atlas, 1994.
- DANILEVICZ Jr., Arley. *O método do arquiteto*. Entrevista realizada em 24/11/1999.
- DICAS e Sugestões <http://www.ciadoescritorio.com.br/dicas.htm> (documento da Internet recuperado em 03/08/1999)
- DUARTE, Francisco, GOLDENTEIN, Marcelo; O layout como imagem da organização do trabalho: a participação da ergonomia no projeto de salas de controle. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 16, 1996 Piracicaba. *Anais*. Piracicaba: Unimep/Abepro, 1996.
- ERGONOMIA http://www.cdl.com.br/tavola/ergonomia_dicas_micro2.html(documento da Internet recuperado em 03/08/1999)
- ERGONOMIC Guidelines
http://www.mmm.com/market/omc/om_html/cws_html/selfhelp/guidelns.html
(documento da Internet, recuperado em 10/06/1999)
- ESCRITÓRIO: Passado, presente e futuro. *Design e Interiores*. São Paulo, v.1, n.4, p.38-41, set./out.1987.
- EVANS, John Martin Calidade de iluminación y sol en salas de computación: metodologia para verificar confort visual. ENCONTRO NACIONAL, 1, ENCONTRO LATINO-AMERICANO, 1, DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 1995, Gramado. *Anais*. Porto Alegre: ANTAC, 1995, p.577-582.
- FOGLIATTO, Flávio, GUIMARÃES, Lia B.M; Design Macroergonômico: uma proposta metodológica para projeto de produto. *Produto & Produção* Porto Alegre, v.3, n.3, 1999.
- GILMORE, David J., MILLARD, Derek. Integrating micro and macro-ergonomics. In: THE HUMAN FACTORS AND ERGONOMICS SOCIETY ANNUAL MEETING, 42. *Proceedings*..Human Factors and Ergonomics Society, 1998.
- GOMES, Valéria. O que mudou nos escritórios *Arc Design*.São Paulo, a.1, n.3, p.38-43. jan.1998.
- GRANDJEAN, Etienne. *Ergonomics in computerized offices*. London: Taylor & Francis, 1987.
- _____, *Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*. Porto Alegre: Bookman, 1998.
- GUIMARÃES, Lia B.M, RIBEIRO, José.L. D. et al.. *Desenvolvimento de Metodologia para Design e Avaliação de Interfaces*: Relatório final de pesquisa. Porto Alegre: CIENTEC, 1995.

- GUIMARÃES, Lia. B.M., BELMONTE, Flávio A. F. Utilização do QFD para orientação no processo de compra de produtos. In: P&D DESIGN, 1998, Rio de Janeiro. *Anais*. Rio de Janeiro: Estudos em Design/AEND-BR, 1998.
- GUIMARÃES, Lia B.M. (ed.). *Ergonomia de Produto 2*. Porto Alegre: PPGE/UFGRS, 1998 (Série monográfica de ergonomia).
- GUIMARÃES, Lia B.M., LEAL, Andreia Fabiane Nahra, FISCHER, Daniela *et al.* *Recomendações ergonômicas para posto de pedágio*: Relatório de pesquisa. Porto Alegre: PPGE/UFGRS, 1998.
- GUIMARÃES, Lia B.M., FISCHER, Daniela, van der LINDEN, Júlio *et al.* *Relatório de intervenção macroergonômica na SLC-John Deere*: Relatório de pesquisa. Porto Alegre: PPGE/UFGRS, 1999.
- HEDGE, Alan. Quantifying office productivity: an ergonomic framework. In: THE HUMAN FACTORS AND ERGONOMICS SOCIETY ANNUAL MEETING, 42, 1998. *Proceedings*. Human Factors and Ergonomics Society, 1998, p.974-978.
- IIDA, Itiro. *Ergonomia: projeto e produção*. São Paulo: Edgard Blücher, 1993.
- JONES, J. Christopher. *Metodos de diseño*. Barcelona: Gustavo Gili, 1978.
- KLIEMANN, André H., SOARES, Carolina R., MERINO, Eugenio, Guia de referência para layout em escritório envolvendo aspectos ergonômicos. ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18, 1998, Niterói. *Anais*. Niterói: Abepro, 1998.
- KROEMER, K.H.E. Fitting the workplace to the human and not vice versa. *Industrial Engineering*, p.56-61 Mar 1993.
- KRUG, Sérgio. *Aplicação do método de Design Macroergonômico no projeto de postos de trabalho*: estudo de caso de posto de calibração. Porto Alegre, 1999. Dissertação de mestrado em Engenharia de Produção – Universidade Federal do rio Grande do Sul (em fase de redação).
- LIMA, Francisco de Paula A., Patologias das novas tecnologias, in Anais do XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18, 1998, Niterói. *Anais*. Niterói: Abepro, 1998.
- LIPTON, Steven P. Planning the office of the future – today. *Journal of Accountancy*, v.186, n.6, p. 85, Dec. 1998.
- LOEB, Roberto. O escritório e a cidade: ecossistemas do escritório contemporâneo. *Arc Design*, a.1, n.3, p.37, Jan.1998.
- McATAMNEY, L., CORLETT, E.N. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper-limb disorders. *Applied Ergonomics*, v. 24, n.2 p.91-99, 1993.
- MARIÑO, Suzi; Análise ergonômica: avaliação dos postos de trabalho informatizados de escritório de advocacia. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ERGONOMIA, 8^o CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, 1997 Florianópolis. *Anais*. Florianópolis: ABERGO, 1997.
- MARQUIÉ, J.C., THON, B., BACARAT, B..Age influence on attitudes of office workers faced with new computerized technologies. In *Applied Ergonomics*, v 25, n 3, p 130-142, 1994.
- MARTIN, Christian, LEDOUX, Elise, ESCOURELOUP, Jaques, DANIELLOU, François. Ergonomic practice in architectural design process: what is a stake in initial steps. In:

- IEA WORLD CONFERENCE, LATIN AMERICAN CONGRESS, 3, BRAZILIAN ERGONOMICS CONGRESS, 7, 1995, Rio de Janeiro. *Proceedings*. Rio de Janeiro: ABERGO, 1995, p.187-190.
- MASI, Domenico de. Se a vida sofre mudanças, também a escola deve mudar. *Gazeta Mercantil*. Porto Alegre 25 maio 1999.
- MENEZES, João Bezerra de. *Uma proposta de metodologia para arranjo e dimensionamento de estação de trabalho*. Rio de Janeiro, 1976. Dissertação de mestrado em Engenharia de Produção – Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- MOGENSEN, Vernon *Ergonomic Inaction: Congress Puts OSHAs Ergonomics Standard on Hold* http://www.tifaq.org/articles/ergonomic_inaction-jan99-vernon_mogensen.html (documento da Internet recuperado em 14/06/1999)
- MONTGOMERY, D.C. *Diseño y Análisis de Experimentos*. México: Grupo Editorial Iberoaméric, 1991.
- MONTMOLIN, Maurice de. *L'Ergonomie*. Paris: La Decouverte, 1996.
- MORAES, Anamaria de, e MONT'ALVÃO, Cláudia R. *Ergonomia: conceitos e aplicações*. Rio de Janeiro: 2AB, 1998.
- MORAES, Anamaria de; CAMINADA, Antônio, CHALFUN, Felipe Ramos. Avaliação Ergonômica de Mesas e Cadeiras para Trabalho em Terminais de Vídeo.
- MORAES, Anamaria de; CARDOSO, Carlos A.; JARDIM, Ana M.; MONT'ALVÃO, Cláudia R.; MURTHÉ, Claudia. Diagnóstico das condições de trabalho em centros de transcrição de dados e projeto ergonômico de uma nova estação de trabalho: um estudo comparativo das condições de trabalho depois de 6 anos. In: P&D DESIGN, 1994, São Paulo. *Anais*. Rio de Janeiro: AEND/Estudos em Design, 1994, v.2, n.2.
- MOURA, Alba Lúcia Fausto, AMADEI, Stella Maris Nunes *et al.* A percepção dos digitadores do IBGE sobre as suas condições de vida e trabalho e o efeito sobre a saúde. In: ENCONTRO CARIOCA DE ERGONOMIA., 2, Rio de Janeiro, 1994. *Anais*. Rio de Janeiro: ABERGO/RJ, 1994, p.463-470.
- NAGAMACHI, Mitsuo. Relationships between job design, macroergonomics, and productivity. *The International Journal of Human Factors in Manufacturing*, v.6, p.309-322, 1996.
- O ESCRITÓRIO: presente e futuro. *Design e Interiores*. São Paulo, v.1 n.7 p.48-53, jan./fev. 1988.
- OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. *Sistemas, organização e métodos: abordagem gerencial*. São Paulo: Atlas, 1998.
- OLIVEIRA, SIMONE. Inovação tecnológica e saúde dos trabalhadores. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 16, 1996 Piracicaba. *Anais*. Piracicaba: Unimep/Abepro, 1996
- ORGATEC: Uma nova concepção de móveis para escritórios, flexíveis e versáteis, respeitando a individualidade. *Projeto/Design*. São Paulo, n.204, p.80-93, jan.1997.
- PSIHOLOGOS, Jinnie P., SOMMERICH, Carolyn M., MIRKA, Gary A., MOON, S.. The effects of VDT location on user posture and comfort: a field study. In: THE HUMAN FACTORS AND ERGONOMICS SOCIETY ANNUAL MEETING, 42, 1998. *Proceedings*..Human Factors and Ergonomics Society, 1998.

- RESNICK, M.L. ZANOTTI, A. *Using ergonomics to target productivity improvements*. [não publicado].
- RICHTER, John. Office Planning. *Small Business Report*, p. 33-34, Dec.1988
- ROBERTSON, Michelle M., ROBINSON, Marie, O'NEIL, Michael, SLESS, Julie. Measuring the impact of work environment changes programs: a system approach.
- RODRIGUES, Rodrigo. Escritórios, o futuro já começou. *ArcDesign*. São Paulo, a.1, n.1, p. 42, jul.1997.
- SANTOS, Neri dos. FIALHO, Francisco, *Manual de Análise Ergonômica do Trabalho*. Curitiba: Genesis, 1997, 2ed.
- SANTOS, Venétia, CHAVES, João Marcelo M. F., PAVÃO, João Carlos M., MERINO Eugênio. *Concepção ergonômica de postos de trabalho informatizados* <http://www.ergonomia.com.br/> (documento da Internet recuperado em 03/08/1999).
- SANTOS, Venetia, CHAVES, João Marcelo, PAVÃO, José Carlos, MERINO. Ergonomic project of informatized working situations. In: IEA WORLD CONFERENCE, LATIN AMERICAN CONGRESS, 3, BRAZILIAN ERGONOMICS CONGRESS, 7, 1995, Rio de Janeiro. *Proceedings*. Rio de Janeiro: ABERGO, 1995, p 613.
- SAPHIER, Michael. *Planificación y diseño de oficinas*. Barcelona: Blume, 1972.
- SELLERS, Don. *Zap: como conviver de maneira saudável com o seu computador*. São Paulo: Callis, 1995.
- SILVA, Elvan. *Uma introdução ao projeto arquitetônico*. Porto Alegre: UFGRS, 1984.
- SILVA, Luiz B. da, LIMA, Márcio B. F., COUTINHO, Antonio S., FIALHO, Francisco A. P. Uma análise experimental do nível de insatisfação térmica em ambientes com VDT. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18, 1998, Niterói. *Anais*. Niterói: Abepro, 1998
- SILVA, Ricardo Moreira da, MOREIRA, Josilena Aires. Uma análise da utilização de mobiliário ergonômico – caso: Telpa S.A. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 16, 1996 Piracicaba. *Anais*. Piracicaba: Unimep/Abepro, 1996.
- SMITH , Michael J. & CARAYON, Pascale. New technology, automation, and work organization: stress problems and improved technology strategies. *The International Journal of Human Factors in Manufacturing*, v.5, n.1, p.99-116, 1995.
- SMITH, Michael J. Psychosocial aspects of working with a video display terminals (VDTs) and employee physical and mental health. *Ergonomics*, London, v 40, n 10, p 1002-1014, 1997.
- SMITH, Phyl, KEARNY, Lynn. *Creating workplaces where people can think*. San Francisco: Jossey Bass, 1994.
- SOMMER, Robert. *Espaço Pessoal*. São Paulo: EPU, 1973
- SPRINGER, Carla, J. Ergonomics in computerized offices. *Managing Office Technology*. 1993 v.38, n.11 p.16-18, Nov. 1993.
- STATGRAPHICS Plus Version 2 *User Manual* Rockville (Maryland): Manugistics, 1995.
- STRAMLER, Jr, James. H. *Dictionary for Human Factors Ergonomics*. Boca Ratón: CRC, 1993.

- TACHIZAWA, Takeshy, SCAICO, Oswaldo. *Organização flexível: qualidade na gestão por processo*. São Paulo: Atlas, 1997.
- TALMASKY, Eduardo Miguel, SANTOS, Neri dos. A Burótica no meio-ambiente de trabalho: uma abordagem da ecoergonomia. *Produção & Sociedade*. João Pessoa, n.2, p.17-25, nov. 1998.
- TAVEIRA Filho, Alvaro D. Ergonomia Participativa: Uma Abordagem Efetiva em Macroergonomia. *Produção Belo Horizonte*, v 3, n 2, p 87-95, nov. 1993.
- THE OFFICE *and terminal lighting for the new millennium* <http://www.d-tec.se/officeeng.htm> (documento da Internet recuperado em 23/05/1999).
- TOLEDO, Alexandre. *O método do arquiteto*. Entrevista realizada em 24/09/1999.
- TRAMONTIN, Ana. *O método do arquiteto*. Entrevista realizada em 22/09/1999.
- VINK, P., KOMPIER, M.A.J.. Improving office work: a participatory ergonomic experiment in a naturalistic setting in *Ergonomics* Londres e Washington (DC): Taylor and Francis, v 40, n 4, p 435-449, 1997.
- WILSON, Forrest. Productivity: if you're doing wright, it's probabily wrong. *Facilities Design & Management*, p.72-75, Mar.1988.
- WISNER, ALAIN. *Por dentro do trabalho: ergonomia: método e técnica*. São Paulo: FTD, 1987.
- WORKSTATION Evaluation <http://www.ergosystems.com/workstation> (documento da Internet, recuperado em 10/06/1999).
- ZAT, Aldo Luiz. *O método do arquiteto*. Entrevista realizada em 15/10/1999.

Anexo 1 Questionário sobre cadeira

Juntamente com o questionário relativo aos itens de demanda ergonômica quanto ao ambiente de trabalho, também foi aplicado um questionário específico sobre a cadeira de trabalho. Esse questionário segue um padrão que está sendo desenvolvido pelo Laboratório de Otimização de Produtos e Processos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a partir de experiências como o problema da definição da cadeira ideal para cada posto de trabalho (Guimarães & Belmonte, 1998; Guimarães *et al.* 1998). O formato adotado neste estudo de caso foi inspirado no utilizado por Krug (em fase de redação).

As perguntas feitas nesse questionário referem-se à importância, para o usuário, de uma lista de características técnicas:

- cadeira com rodízios;
- cadeira com apoio de braços;
- assento giratório;
- assento com regulagem de altura;
- assento com regulagem de inclinação;
- estofamento do assento;
- encosto largo;
- encosto com regulagem de altura;
- encosto com regulagem de inclinação; e
- plataforma para o apoio dos pés.

A estrutura do questionário sobre a cadeira é a mesma descrita para o questionário relativo aos IDEs, diferenciando-se apenas por avaliar o grau de importância e não o grau de satisfação. Também difere por incluir perguntas sobre o tipo de acabamento e de material, que implicam em responder marcando um x junto à alternativa preferida (ver Anexo 3).

Análise dos resultados do questionário sobre a cadeira

O tratamento dos dados relativos ao questionário sobre a cadeira foi similar ao apresentado para o questionário relativo aos IDEs. Os dados por setor foram tabulados na planilha Excel e a análise entre setores efetuada através do programa Statgraphics Plus.

A comparação dos resultados entre o setor de Expedição e os setores do departamento de Recursos Humanos demonstrou que não há diferença significativa entre a importância atribuída às características da cadeira pelos funcionários dos setores de Expedição, Serviços Gerais e Desenvolvimento Organizacional. Para os funcionários do setor de Administração de Pessoal não há diferença significativa em relação ao Desenvolvimento Organizacional, mas há diferença significativa entre a Administração de Pessoal e os setores de Expedição e Serviços Gerais (figura 17)

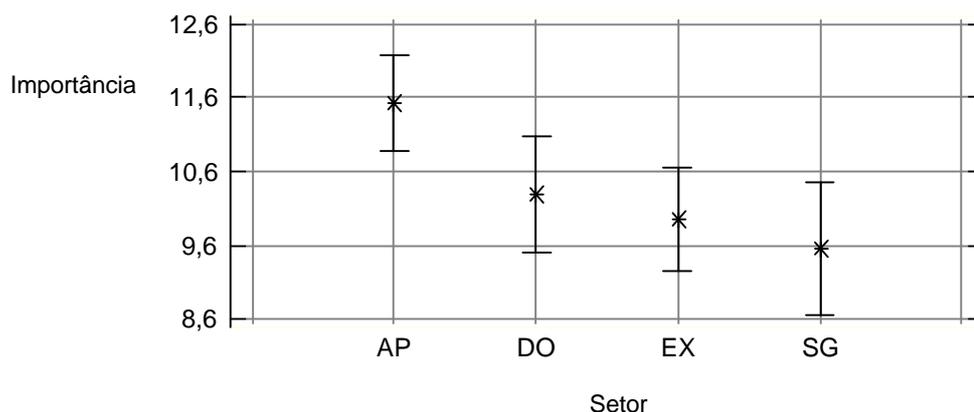


Figura 17 Administração de Pessoal, Desenvolvimento Organizacional, Expedição e Serviços Gerais: importância das características da cadeira por setor (média e intervalo de confiança a 95%)

Foi feita uma análise mais detalhada entre os setores de Administração de Pessoal e de Desenvolvimento Organizacional, indicando que duas características têm importância significativamente diferente para os funcionários desses dois setores: **assento giratório** e **encosto com regulagem de altura**. O gráfico da figura 18 apresenta os resultados para esses dois setores.

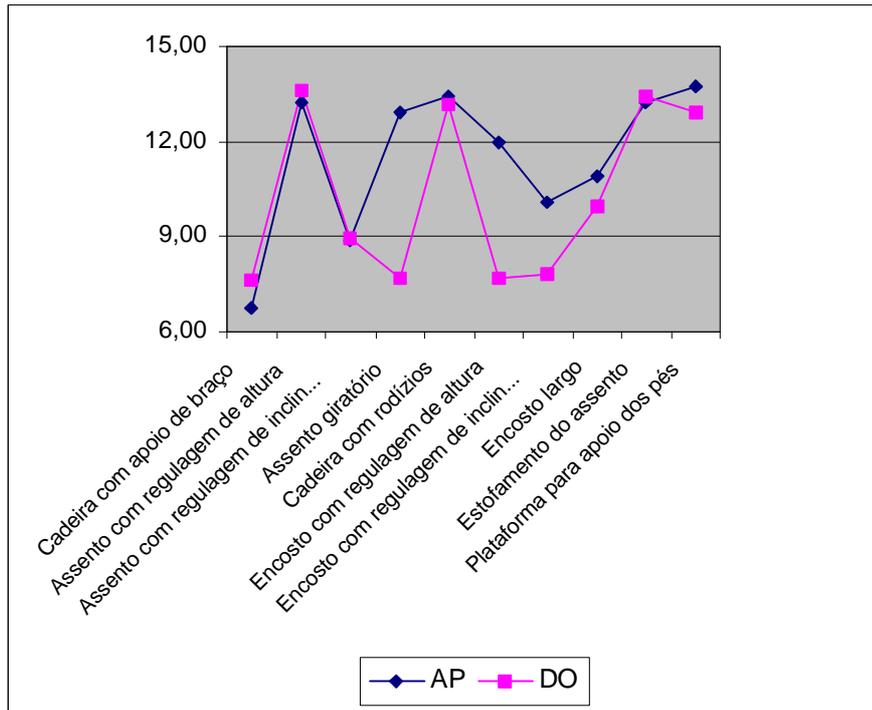


Figura 18 Administração de Pessoal e Desenvolvimento Organizacional: média da importância das características da cadeira por setor

Anexo 2 Modelo de questionário relativo aos itens de demanda ergonômica

Questionário de validação relativo à demanda de usuários de escritório informatizado (agosto de 1999)

Prezado amigo!

Este questionário não é obrigatório, mas sua opinião sobre seu trabalho em ambiente de escritório É MUITO IMPORTANTE. Solicitamos, então, que você identifique o seu sexo e marque na escala a resposta que melhor representa sua opinião com relação aos diversos itens apresentados.

É essencial, pela natureza da pesquisa, identificar a área a qual você pertence.

Não coloque o seu nome no questionário. As informações são sigilosas e servirão para o trabalho que está sendo desenvolvido pelo LOPP/PPGEP/UFRGS, junto a vocês. Muito obrigado.

Assinale com um X

Recursos Humanos Adm Pes Des.Org. Ser.Ger.

Expedição

Sexo: Masculino Feminino

Exemplo:

1. Facilidade de preenchimento deste questionário.

_____ X _____
 pouco neutro muito
 satisfeito satisfeito

Marque na escala qual o seu grau de satisfação quantos aos seguintes itens:

1. Facilidade de acesso do público para atendimento.

pouco satisfeito	neutro	muito satisfeito
---------------------	--------	---------------------

2. Privacidade para a realização de seu trabalho.

pouco satisfeito	neutro	muito satisfeito
---------------------	--------	---------------------

3. Comunicação com áreas externas (malote , distribuição de jornais).

pouco satisfeito	neutro	muito satisfeito
---------------------	--------	---------------------

4. Adequação do *layout* ao fluxo de trabalho do seu setor.

pouco satisfeito	neutro	muito satisfeito
---------------------	--------	---------------------

5. Facilidade de operação do sistema (software) que você utiliza.

pouco satisfeito	neutro	muito satisfeito
---------------------	--------	---------------------

6. Temperatura e qualidade do ar no seu espaço de trabalho.

pouco satisfeito	neutro	muito satisfeito
---------------------	--------	---------------------

7. Iluminação em seu ambiente de trabalho.

pouco satisfeito	neutro	muito satisfeito
---------------------	--------	---------------------

8. Nível de ruído em seu ambiente de trabalho.

pouco satisfeito	neutro	muito satisfeito
---------------------	--------	---------------------

9. Sua postura de trabalho com o computador, considerando posição do equipamento, apoio para digitação.

pouco satisfeito	neutro	muito satisfeito
---------------------	--------	---------------------

10. Espaço que você dispõe na mesa para o seu trabalho.

pouco satisfeito	neutro	muito satisfeito
---------------------	--------	---------------------

11. Aparência de seu ambiente de trabalho, considerando arquitetura e mobiliário.

pouco satisfeito	neutro	muito satisfeito
---------------------	--------	---------------------

12. Seu relacionamento com os colegas de trabalho.

pouco satisfeito	neutro	muito satisfeito
---------------------	--------	---------------------

13. Serviços de apoio que você dispõe como banheiro e áreas para lazer nos intervalos do trabalho.

pouco satisfeito	neutro	muito satisfeito
---------------------	--------	---------------------

14. Local para guarda de documentos em uso.

pouco satisfeito	neutro	muito satisfeito
---------------------	--------	---------------------

Anexo 3 Modelo de questionário relativo à cadeira

Questionário relativo à demanda de cadeira para usuários de escritório informatizado (agosto de 1999)

Prezado amigo!

Este questionário não é obrigatório, mas sua opinião sobre a cadeira ideal para o trabalho É MUITO IMPORTANTE. Solicitamos, então, que você identifique o seu sexo e marque na escala a resposta que melhor representa sua opinião com relação aos diversos itens apresentados.

É essencial, pela natureza da pesquisa, identificar a área a qual você pertence.

Não coloque o seu nome no questionário. As informações são sigilosas e servirão para o trabalho que está sendo desenvolvido pelo LOPP/PPGEP/UFRGS, junto a vocês. Muito obrigado.

Assinale com um X

Recursos Humanos Adm Pes Des.Org. Ser.Ger.

Expedição

Sexo: Masculino Feminino

Exemplo:

1. Facilidade de preenchimento deste questionário.

_____ X _____
 nada neutro muito
 importante importante

Marque na escala qual o grau de importância dos seguintes itens para você:

15. Cadeira com rodízios.

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

16. Assento giratório.

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

17. Assento com regulagem de altura.

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

18. Assento com regulagem de inclinação.

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

19. Cadeira com apoio de braço.

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

20. Estofamento do assento.

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

21. Encosto largo.

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

22. Encosto com regulagem de inclinação.

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

23. Encosto com regulagem de altura.

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

24. Plataforma para apoio dos pés.

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

Marque o quadro que melhor corresponde à sua opinião:

25. O estofamento da cadeira deve ser

macio médio duro

26. O material de revestimento do encosto e assento deve ser

tecido couro plástico

27. O encosto deve ser

Muito alto
altura da
cabeça **alto**
altura do
ombro **baixo**
altura lombar **sem encosto**