

Biblioteca Universitaria
UFSC

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**ERGONOMIA NO PROJETO DO TRABALHO EM
ORGANIZAÇÕES: O ENFOQUE MACROERGONÔMICO**

Renato José de Souza

Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina
para obtenção do grau de mestre em Engenharia de Produção

RENATO JOSÉ DE SOUZA



0.221.074-9

UFSC-BU

Florianópolis - Santa Catarina - Brasil
Março de 1994

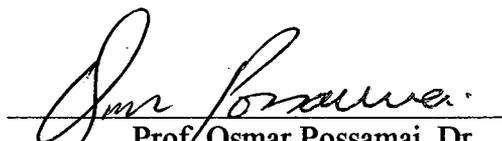
ERGONOMIA NO PROJETO DO TRABALHO EM
ORGANIZAÇÕES: O ENFOQUE MACROERGONÔMICO

RENATO JOSÉ DE SOUZA

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de

"MESTRE EM ENGENHARIA"

especialidade Engenharia de Produção e aprovada em sua forma final pelo programa de Pós-Graduação


Prof. Osmar Possamai, Dr.
Coordenador do Programa

Banca Examinadora:


Prof. Leila Amaral Gontijo, Dr^a.Erg.
Presidente


Prof. Neri dos Santos, Dr. Ing.


Prof. Ingeborg Sell, Dr^a. rer nat.

*Aos ergonomistas e a todos que
continuam a lutar por melhores
condições de trabalho e de vida.*

Melhor acender uma pequena vela do que amaldiçoar a escuridão.

Provérbio Chinês

AGRADECIMENTOS

Ao querido Deus, que é realmente o máximo. Por ser tão misericordioso e compassivo, longânimo e assaz benigno, faz sempre muito mais do que pedimos, pensamos ou imaginamos. A Ele sim, toda honra e glória.

A todos que em palavra, ação ou pensamento me ajudaram a concluir este trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO
ABSTRACT

INTRODUÇÃO	1
HIPÓTESES	2
OBJETIVOS DO TRABALHO	3
RELEVÂNCIA DO TRABALHO	6
ESTRUTURA DO TRABALHO	7
LIMITAÇÕES DO TRABALHO	8
PARTE I: AS BASES DA MACROERGONOMIA	11
1. A ORGANIZAÇÃO COMO SISTEMA FECHADO	14
1.1 - A Administração Científica	15
1.2 - A Escola Fisiologista e Anatômica	16
1.3 - O Modelo Burocrático	18
1.4 - A Escola de Relações Humanas	20
2. A ORGANIZAÇÃO COMO SISTEMA ABERTO	23
2.1 - O Trabalho na Perspectiva Sociotécnica	24
2.2 - As Organizações na Perspectiva Sociotécnica	26
2.3 - A Metodologia de Análise Sociotécnica	27
PARTE II: OS FUNDAMENTOS DA MACROERGONOMIA	31
3. MACROERGONOMIA: A TERCEIRA GERAÇÃO DA ERGONOMIA	35
3.1 - Considerações Sociotécnicas na Macroergonomia	36
3.2 - Macroergonomia e Projeto Organizacional	41
3.3 - Macroergonomia e Novas Tecnologias	44
3.4 - Macroergonomia: Problemas de Trabalho no Âmbito Organizacional	46
3.5 - O Modelo Macroergonômico	47
4. ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO NO PROJETO ORGANIZACIONAL	51
4.1 - Análise Ergonômica do Trabalho: Filosofia	53
4.2 - Análise Ergonômica do Trabalho: Estrutura	54

PARTE III: IMPLEMENTANDO A MACROERGONOMIA	59
5. A PARTICIPAÇÃO COMO PRÉ-REQUISITO PARA AS MUDANÇAS ORGANIZACIONAIS	61
5.1 - As Formas de Participação	63
5.2 - As Condições Para a Participação	64
5.3 - Efeitos da Participação	67
5.4 - Participação e Ergonomia	69
5.5 - Obtendo a Participação dos Trabalhadores	70
5.6 - Participação Através das Atividades de Grupo	72
6. ERGONOMIA PARTICIPATIVA E O SEU PAPEL DENTRO DA MACROERGONOMIA	74
6.1 - A Necessidade da Ergonomia Participativa	76
6.2 - A Utilização da Ergonomia Participativa	79
6.3 - A Introdução da Ergonomia Participativa	83
PARTE IV: APLICANDO A MACROERGONOMIA	87
7. IDENTIFICANDO NECESSIDADES ORGANIZACIONAIS ATRAVÉS DA ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO	89
7.1 - A Metodologia de Trabalho	89
7.2 - As Demandas de Trabalho	90
7.3 - O Sistema de Trabalho	92
7.4 - As Necessidades Organizacionais	94
CONCLUSÕES	102
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	106

RESUMO

O tema desta dissertação é a macroergonomia, que se constitui numa abordagem da ergonomia para tratar dos problemas relativos ao projeto do trabalho em organizações. A dissertação tem por objetivo sintetizar a essência da macroergonomia - em seus aspectos conceituais e metodológicos - buscando compreender os princípios e instrumentos que norteiam e viabilizam a sua implementação em organizações. Além disso, este trabalho destaca a aplicação do enfoque macroergonômico em uma empresa nacional do setor de bens de consumo, enfocando a avaliação das necessidades dessa companhia com relação ao trabalho e à ergonomia. Esta abordagem visa introduzir e integrar a ergonomia aos objetivos organizacionais.

O estudo é dividido em quatro partes. A primeira delas se ocupa das bases da macroergonomia. A segunda parte se refere aos fundamentos e conceitos do enfoque macroergonômico. A terceira parte trata da implementação da macroergonomia em organizações. A quarta parte compreende o estudo de caso que envolve a aplicação da macroergonomia em uma empresa nacional.

ABSTRACT

The subject of this dissertation is the Macroergonomics, that consists in an approach of ergonomics to deal with problems related to the work design in organizations. The objective is to synthetize the essence of macroergonomics - in its conceptual and methodological aspects - in searching for the principles and instruments that facilitate its implementation in organizations. Furthermore, this work describes the application of the macroergonomic approach in a Brazilian company, focusing the identification and assessment of organization needs for ergonomics. This approach aims at the introduction and integration of ergonomics into organizational goals.

The study is divided into four parts. The first part deals with the background of the macroergonomics. The second part concerns with the basis and concepts of the macroergonomic approach. The third part regards the implementation of macroergonomics in organizations. The fourth part encompasses the case study which involves the application of the macroergonomics in a Brazilian company.

INTRODUÇÃO

O projeto do trabalho em organizações sem a consideração de princípios ergonômicos resulta inevitavelmente em sistemas que operam com prejuízo tanto para os trabalhadores (carga física e psíquica de trabalho além de suas capacidades) e administradores (queda da produtividade e qualidade dos produtos).

Relação custo-benefícios

Por outro lado, apesar da atuação da ergonomia em organizações já ocorrer na forma de aperfeiçoamento do sistema homem-máquina, no projeto das máquinas, comandos e controles, ferramentas e ambientes adequados às capacidades e necessidades dos trabalhadores, esta ciência não tem conseguido a devida atenção por parte de administradores, gerentes e mesmo dos trabalhadores. Isto se deve em parte à falta de conhecimento e habilidade na prática da ergonomia, e em parte à resistência às mudanças verificada em muitos indivíduos. Seja qual for a razão, a verdade é que a difusão e a total utilização da ergonomia nas empresas tem sido limitada.

Sob um outro ponto de vista, ainda, argumenta-se que a ergonomia reúne condições para intervir em processos mais complexos do que a simples definição do melhor comando, da altura mais adequada e da postura mais correta. A ergonomia, devido ao seu enfoque multidisciplinar e através da metodologia de análise do trabalho, é capaz de intervir no projeto do trabalho que será realizado e todos os processos que envolvem esse projeto e que incluem os componentes da estrutura organizacional (complexidade, formalização e centralização).

É a partir desse ponto que surge o principal argumento da macroergonomia: que a ergonomia só será efetiva e o trabalho só será humanamente aceitável, se a intervenção ergonômica ocorrer desde o projeto da organização e dos processos que servirão para coordenar o trabalho que será realizado. Somente após essa definição é que se deve, segundo este

argumento, iniciar o projeto das interfaces homem-máquina, dos postos e estações de trabalho, das tarefas e das interfaces homem-computador.

Essa necessidade surge como uma resposta às grandes modificações que vêm ocorrendo atualmente com relação a adoção de novas tecnologias (inovações técnicas, principalmente relacionadas à automação de base microeletrônica, e organizacionais, como o Just-in-Time e o Total Quality Control, têm provocado profundas transformações na forma que o trabalho vem sendo realizado), as mudanças na composição demográfica da força de trabalho (o envelhecimento da força de trabalho; a entrada das mulheres no mercado de trabalho, principalmente nos países em desenvolvimento; e o crescimento do nível educacional da população), nos valores e atitudes possuídos pelos trabalhadores atuais (o significado do trabalho para o indivíduo; o desejo de possuir trabalhos que requeiram maior responsabilidade e tarefas mais largamente definidas; a valorização dos períodos de descanso) e na ênfase sobre a qualidade e produtividade dos sistemas produtivos. Além disso, essa necessidade pode se constituir numa excelente oportunidade para que a ergonomia alcance reconhecimento e verdadeira utilização nas organizações modernas.

Coordenar o efeito dessas diversas condicionantes tecnológicas, pessoais e ambientais sobre o trabalho que é realizado dentro da organização, fazendo com que este esteja de acordo com o projeto inicial é o grande desafio que a macroergonomia se propõe alcançar, visando a obtenção de melhores condições de vida e de trabalho.

HIPÓTESES

1 - Hipótese Geral

O enfoque ergonômico, num nível macro, pode contribuir para o projeto do trabalho em uma organização.

2 - Hipótese de Trabalho

A análise do trabalho permite identificar os principais problemas relativos ao projeto do trabalho, contribuindo para a melhoria do mesmo.

OBJETIVOS DO TRABALHO

Os objetivos deste trabalho são divididos entre objetivos principais e secundários. Os objetivos principais podem ser classificados em três níveis: No primeiro nível situa-se o objetivo geral que norteia todo o trabalho e que consiste em

- Mostrar como a ergonomia, através do enfoque macroergonômico, pode estar contribuindo para o projeto do trabalho dentro de uma organização.

A necessidade deste enfoque macroergonômico remete ao segundo nível, onde se procura

- Esclarecer o que vem a ser macroergonomia, qual a razão ou o "por quê" desta abordagem e como está estruturado o modelo macroergonômico, segundo as correntes de pensamento que defendem este enfoque.

No terceiro nível, encontram-se os objetivos mais específicos do trabalho:

1 - Apresentar, propor e discutir o papel da Análise Ergonômica do Trabalho como metodologia auxiliadora, dentro do modelo macroergonômico, no projeto organizacional;

2 - Apresentar e discutir a Ergonomia Participativa como a abordagem mais adequada, dentro da macroergonomia, para implementar as mudanças propostas pela Análise Ergonômica do Trabalho e para garantir o envolvimento de todos, principalmente dos trabalhadores, no processo de projeto do trabalho.

A macroergonomia tem sua base na abordagem sociotécnica. Esta, por sua vez, constitui-se numa evolução no modo como se passou a enxergar as organizações, antes consideradas sistemas fechados, sendo visualizadas de acordo com o enfoque sociotécnico, como sistemas abertos.

Neste ponto reside o primeiro dos objetivos secundários do trabalho, diretamente ligado aos objetivos principais situados nos dois primeiros níveis. Tal objetivo é:

- Mostrar cada um dos enfoques sobre os quais as organizações estão estruturadas, primeiramente o modelo que as considera como sistemas fechados e aquele (a sociotécnica) que as enxerga como sistemas abertos. Está-se interessado principalmente em mostrar porque

o último e não o primeiro enfoque é mais importante para a ergonomia na sua busca por melhores condições de trabalho e fundamental para se entender a origem da macroergonomia. O segundo objetivo está diretamente ligado aos objetivos principais situados no terceiro nível. Pretende-se tratar da questão da participação e envolvimento dos trabalhadores na tomada de decisões relativas ao próprio trabalho. A preocupação aqui é mostrar e discutir os diferentes tipos de participação existentes, as vantagens e desvantagens do processo participativo, e como a participação pode vir a se constituir num instrumento útil para a melhoria das condições de trabalho e para a ergonomia, principalmente no que se refere à Ergonomia Participativa.

Objetivos principais e secundários estão resumidos a seguir:

	OBJETIVOS PRINCIPAIS
Primeiro Nível (geral)	Mostrar como a ergonomia, através do enfoque macroergonômico, pode estar contribuindo para o projeto do trabalho dentro de uma organização.
Segundo Nível (específico 1)	Apresentar, esclarecer e discutir a macroergonomia, a necessidade deste enfoque e a estrutura do modelo macroergonômico.
Terceiro Nível (específico 2)	1- Apresentar, propor e discutir a Análise Ergonômica do Trabalho como metodologia auxiliadora no projeto organizacional. 2- Apresentar e discutir a Ergonomia Participativa como a abordagem mais adequada para implementação das soluções ergonômicas e para garantir o envolvimento dos trabalhadores no projeto do trabalho.
	OBJETIVOS SECUNDÁRIOS
Primeiro	Mostrar os dois enfoques sobre os quais as organizações são estruturadas: sistemas fechados e sistemas abertos. Mostrar a importância da abordagem sociotécnica para a ergonomia.
Segundo	Discutir a questão da participação como instrumento útil para as mudanças organizacionais.

A relação entre os objetivos principais e entre objetivos principais e secundários pode ser vista a seguir. As setas indicam as influências de cada objetivo.



RELEVÂNCIA DO TRABALHO

A ergonomia está preocupada com os aspectos humanos do trabalho em qualquer situação aonde este trabalho é realizado. Em qualquer situação aonde existe o trabalho humano, a ergonomia encontra campo para aplicar seus conhecimentos, colhidos das diversas disciplinas que a apoiam e que fornecem o embasamento que permite sua intervenção com o fim de modificar a situação de trabalho em prol do homem.

O projeto organizacional está relacionado com as decisões que são tomadas para determinar a estrutura e os processos que servirão para coordenar o trabalho dentro de uma organização. Na tentativa de estabelecer tais processos, as organizações enfrentam problemas multi-causais, relacionados, entre outros, ao trabalho a ser executado, aos dispositivos técnicos a serem empregados e aos fatores sociais e econômicos que influenciam a execução deste trabalho.

Problemas multi-causais são melhor solucionados com a utilização de respostas multidisciplinares. A visão de vários profissionais de diversas áreas de uma organização (marketing, vendas, qualidade, saúde e segurança, etc.) faz com que os problemas sejam encarados de forma mais abrangente e que a solução resultante seja um compromisso entre os interesses envolvidos, garantindo a eficiência organizacional.

Neste sentido, a contribuição que a ergonomia tem a oferecer ao projeto do trabalho em organizações é bastante grande. Partindo da análise do trabalho que realmente é executado sob a influência de diversas determinantes, a ergonomia, trabalhando conjuntamente com as outras áreas da empresa, consegue identificar a natureza, intensidade e extensão dos problemas de trabalho e fornecer as diretrizes para a solução dos mesmos e para o projeto mais adequado de futuras instalações. ⊗

Dessa forma, a incorporação da ergonomia no projeto e gerenciamento organizacional é fundamental para que esta possa atingir seus objetivos de adequação e adaptação do trabalho ao homem e para que o trabalho nas organizações seja então realizado de forma mais satisfatória, segura e eficiente. / ATENÇÃO

O trabalho procura assim apresentar este novo enfoque da ergonomia, tentando contribuir para o crescimento desta ciência e para um melhor funcionamento das organizações.

ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta dissertação está dividida em quatro partes. Na primeira delas, estão dois capítulos que mostram os dois enfoques sobre os quais as organizações são estruturadas: como sistemas fechados e como sistemas abertos.

Na segunda parte, o capítulo três se ocupa dos fundamentos, conceitos e características básicas da macroergonomia. O capítulo quatro, aborda a análise ergonômica do trabalho como metodologia auxiliadora, dentro do enfoque macroergonômico, no projeto do trabalho em organizações.

Na terceira parte, os capítulos cinco e seis tratam da questão da ergonomia participativa, seus conceitos, características, ferramentas e pré-requisitos, principalmente no que diz respeito ao problema da participação.

Finalmente, na quarta parte, o capítulo sete apresenta um estudo de caso realizado em uma empresa nacional, mostrando o procedimento utilizado para introdução da macroergonomia na mesma.

Em linhas gerais, pode-se dizer que estas quatro partes buscam responder quatro questões distintas: "qual a base", "o que é", "quais os requisitos" e "como ocorre" o envolvimento da ergonomia no projeto do trabalho em organizações.

Na parte I, o primeiro capítulo apresenta as idéias fundamentais das principais correntes cujo enfoque baseia-se em organizações como sistemas fechados (Escola Clássica e Escola de Relações Humanas); as consequências da adoção destes modelos sobre o trabalho dentro das organizações e as limitações destes enfoques, do ponto de vista da ergonomia. O capítulo dois exhibe as premissas básicas da Escola Sociotécnica, o enfoque da organização como sistema aberto, englobando sistemas técnicos e sistemas sociais, as respostas organizacionais adotadas pela perspectiva dos sistemas sociotécnicos a nível do trabalho e a nível do projeto organizacional e a metodologia de análise sociotécnica, utilizada para avaliar as organizações e que é a base do enfoque top-down macroergonômico.

Na parte II, o capítulo três traz os aspectos básicos da Macroergonomia: as considerações sociotécnicas na macroergonomia, a macroergonomia no projeto organizacional, a macroergonomia e novas tecnologias, a consideração dos problemas relacionados ao trabalho no âmbito organizacional e o modelo macroergonômico.

O capítulo quatro se ocupa de apresentar a Análise ergonômica do Trabalho como uma metodologia alternativa e conciliadora dos enfoques top-down e bottom-up, ambos fundamentais para um projeto mais realístico do trabalho a ser realizado e de futuras instalações. É também abordado neste capítulo, a filosofia e a estrutura da metodologia de análise do trabalho.

Na parte III, o capítulo cinco trata da questão da participação: as formas de participação existentes, as condições necessárias para que exista participação em uma empresa, os efeitos da participação dos trabalhadores, a relação entre a participação e a ergonomia de forma geral, como obter a participação dos trabalhadores e o uso de atividades de grupo como práticas de participação. No capítulo seis, são apresentados os princípios e a estrutura da ergonomia participativa: a filosofia que norteia esta abordagem, a necessidade de utilização, seus pré-requisitos, ferramentas e os métodos da ergonomia participativa na solução dos problemas dos locais de trabalho; e como introduzir a ergonomia participativa.

Na parte IV, o capítulo sete traz o estudo de caso em três fábricas de uma empresa nacional com a finalidade de: mostrar como a macroergonomia está sendo implantada e o que a análise ergonômica do trabalho revela em cada uma delas, com relação aos problemas ergonômicos.

LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Quando se aborda, nos capítulos um e dois, a questão dos dois enfoques sobre os quais as organizações podem estar estruturadas, como sistemas fechados ou abertos, pretende-se unicamente apresentar o que são cada uma das escolas defensoras destas correntes e os princípios que apresentaram seus pensadores e que caracterizam as organizações concebidas de acordo com tais princípios. No capítulo um, por exemplo, não se busca tratar a Escola Clássica e a Escola de Relações Humanas sob o ponto de vista do conflito capital versus trabalho, embora se reconheça que a questão é pertinente. Prefere-se, entretanto, esboçar as críticas a estas correntes unicamente com respeito ao fato de que seus enfoques conduzem a uma visão limitada dos problemas organizacionais e por conseguinte dos problemas de trabalho, sendo de pouca ou nenhuma ajuda à ergonomia.

Da mesma forma, no capítulo dois, busca-se apenas esboçar o que se constitui a abordagem sociotécnica, sem contudo tratar desta questão de forma exaustiva ou mesmo elaborar críticas

a esta corrente de pensamento. Somente no capítulo quatro, quando se elaborar uma crítica ao enfoque macroergonômico, se tratará das limitações do enfoque sociotécnico, do ponto de vista da ergonomia.

A filosofia da abordagem macroergonômica ou sua estrutura central, apresentada no capítulo três, é enfocada neste trabalho segundo a corrente de pensadores de língua inglesa. Isto se deve ao fato de, além de sua origem e o uso formal do termo estar ligado a tais pesquisadores, o modelo macroergonômico está melhor estruturado segundo esta corrente. O enfoque apresentado pelos pesquisadores de língua francesa é apresentado aqui como uma crítica ao modelo e como um complemento a este. A fusão dos dois enfoques é apresentada no capítulo quatro com a Análise Ergonômica do Trabalho.

A Análise Ergonômica do Trabalho considerada e discutida neste trabalho, está de acordo com a corrente de pesquisadores de língua francesa. A razão é que dentre os diversos tipos de formas de análise existentes (como o AET alemão¹ e o MAPFRE, espanhol), este enfoque é pessoalmente considerado o mais abrangente e consegue descrever melhor como diversas condicionantes afetam o trabalho, se aproximando mais do ponto de vista sociotécnico.

Quando se aborda, no capítulo cinco, a questão da participação, evita-se abordá-la através da questão do conflito capital versus trabalho ou discutir todos os enfoques sobre participação existentes ou mesmo apresentar qualquer enfoque como sendo mais adequado ou significativo. Mesmo quando se apresenta os grupos semi-autônomos e os círculos de controle de qualidade, isto é feito com a razão específica de serem estes dois sistemas aqueles aonde equipes de trabalhadores se reúnem para abordar questões relativas ao próprio trabalho, o que é essencial do ponto de vista da ergonomia participativa. Sabe-se, entretanto que estas duas abordagens não devem ser consideradas à parte do conjunto de idéias dentro do qual estão inseridas (Modelo Sociotécnico e Controle da Qualidade Total, respectivamente). Porém, quando se relacionar a ergonomia participativa a estes dois enfoques, ter-se-á como pressuposto que o funcionamento de um ou outro sistema está vinculado ao corpo geral de princípios que os sustenta.

¹O AET é a abreviação de Arbeitswissenschaftliches Erhebungsverfahren zur Tätigkeitsanalyse, desenvolvido por W. Rohmert e E. Landau e utilizado para avaliação e projeto ergonômico do trabalho.

Apesar do trabalho apresentar dois objetivos específicos principais (apresentar a Análise Ergonômica do Trabalho como metodologia auxiliadora no projeto organizacional e apresentar a ergonomia participativa como principal abordagem para implementação de mudanças e para envolvimento dos trabalhadores na solução dos problemas ergonômicos), o estudo de caso apresentado ao final trata diretamente apenas do primeiro deles. Isto se deve ao fato de não haver tempo hábil para, após a análise do trabalho, estruturar a implementação da ergonomia participativa na empresa estudada.

Parte I

AS BASES DA MACROERGONOMIA

Embora elegante e memorável, a brevidade não pode nunca, pela natureza das coisas, fazer justiça a todos os fatos de uma situação complexa... Porém, a vida é curta e a informação sem fim. Ninguém tem tempo para todas as coisas. Na prática somos geralmente forçados a escolher entre uma exposição indevidamente breve e nenhuma exposição. Sintetizar é um mal necessário e a função daquele que sintetiza é fazer o melhor de um trabalho que, embora intrinsecamente ruim, é ainda melhor do que nada.

Aldous Huxley

A idéia de que o trabalho é melhor executado quando pessoas e tecnologia operam em harmonia não é nova. Mesmo Frederic W. Taylor, pai da Administração Científica, que é constantemente criticado pelo seu trabalho, acreditava na idéia de que o trabalho de um indivíduo deveria ser fonte tanto de prosperidade (advinda de salários elevados) e prazer, e que isto era obtido através de uma melhor eficiência no trabalho (Taylor, 1989). Assim imaginava também a corrente de pensamento que o seguiu.

A importância dos fatores humanos na produtividade também foi ressaltada pelos pensadores da Escola de Relações Humanas, oriunda dos famosos Estudos de Hawthorne, que modificaram profundamente o modo como se passou a encarar pessoas e tecnologia no sistema produtivo.

A primeira corrente de pensamento privilegia a perspectiva técnica e mecanicista do trabalho, considerando o componente humano como parte não confiável, devendo ter suas funções total e rigidamente prescritas. A segunda corrente, por sua vez, buscava estimular a satisfação no trabalho, excluindo das variáveis seu próprio conteúdo, enfocando assim preferencialmente o sistema social (Davis & Taylor, 1972). "A chamada Escola de Relações Humanas se centrava ou nas condições externas ao trabalho como associações de funcionários, clubes, jornais, benefícios, etc., - ou ainda, em fases posteriores, nas condições de liderança e nas relações de grupo, sem contudo se preocupar com a estrutura das tarefas" (Murray apud Biazzi Jr., 1993).

Ambas as abordagens relacionam as questões de trabalho através de enfoques limitados, ora apenas aspectos técnicos em detrimento dos fatores humanos, ora apenas aspectos sociais, sem considerar as questões tecnológicas.



A idéia de que as organizações não são constituídas simplesmente de um sistema técnico ou social, sendo uma estruturação e uma unificação de atividades humanas e tecnológicas, surgiu com o advento da chamada Escola Socio-Técnica, em meados deste século.

O enfoque sociotécnico permite visualizar as organizações e os problemas organizacionais (relativos inclusive às condições de trabalho) como a interação das pessoas (sistema social) com as tarefas a executar, equipamentos, instrumentos, dispositivos e técnicas de operação (sistema técnico), sendo estes fatores influenciados pelas mudanças que ocorrem no ambiente externo da organização.

Os capítulos desta primeira parte sintetizam os conceitos básicos destas duas formas de encarar as organizações. O capítulo um traz o enfoque da organização como sistema fechado, representado pelas Escolas Clássica e de Relações Humanas, e a limitação destes enfoques em responder aos problemas organizacionais. No capítulo dois, discute-se a respeito da Escola Sociotécnica e o resultado de seus princípios sobre as organizações e sobre as questões relacionadas ao trabalho humano e às condições de trabalho. Ambos capítulos servem de base para se compreender o enfoque macroergonômico proposto no capítulo três.

ORGANIZAÇÕES COMO SISTEMAS FECHADOS

Capítulo 1

"High tech, High touch". Este conceito descreve com bastante propriedade a relação entre homem e tecnologia e a forma como esta é empregada nas organizações ao longo do século vinte. Para toda introdução tecnológica (tech) há uma resposta humana (touch) (Naisbitt apud Imada, 1987). Insatisfação no trabalho, alienação e sabotagens são exemplos de reações humanas a projetos tecnológicos concebidos sem a consideração dos aspectos humanos ou com a consideração destes, porém a partir de pressupostos errados.

A partir do advento da fábrica, logo após a Revolução Industrial, quando o trabalho humano passou a ser realizado em grandes oficinas e através da utilização de grandes equipes, a necessidade de organização do sistema produtivo foi marcada pela necessidade de controle dos trabalhadores e de integração destes aos dispositivos técnicos então disponíveis. A organização empresarial tem, desde então, evoluído com relação aos pontos de vista de como são encarados os aspectos humanos, tecnológicos e ambientais e como estão conjugados no processo produtivo.

Na primeira metade do século XX, as organizações eram encaradas, e por conseguinte estruturadas, como sistemas fechados, mecanicistas. Como afirmam Katz e Kahn, "a teoria tradicional das organizações sociais focalizou principalmente o caráter de suas estruturas internas, abordou os problemas organizacionais pensando mais em termos de sistema fechado do que aberto" (Katz & Kahn, 1973, p.90).

Das abordagens iniciais com enfoque em sistemas fechados, duas se destacam: a Escola Clássica e a Escola de Relações Humanas. A Escola Clássica tem seus pilares assentados em três modelos: a Administração Científica de Taylor, o Modelo Burocrático de Weber e a Escola Fisiologista e Anatômica de Fayol & Gulick (Katz & Kahn, 1973). A escola de Relações Humanas surgiu à partir do trabalho de Elton Mayo no final da década de 20. Ambas abordagens, apesar de encararem aspectos distintos do funcionamento organizacional, embasaram suas idéias em uma premissa idêntica: a organização como um sistema auto-contido e centrada em suas operações internas.

1.1 - A Administração Científica

O trabalho de Taylor, apesar de não ter criado uma teoria ampla e geral sobre a administração, exerceu grande influência em muitas idéias relativas à direção das organizações. Taylor, através de uma ênfase empírica, técnica e mecanicista, se concentrou fundamentalmente em aumentar a eficiência do trabalhador (Braverman, 1987). Para que isto se concretizasse, a administração científica deu ênfase principalmente ao planejamento, à padronização e ao aperfeiçoamento do esforço humano em nível operacional, para conseguir a produção máxima com um dispêndio mínimo (Kast & Rosenzweig, 1980).

Através da análise científica do trabalho, Taylor acreditava descobrir o melhor método de executar determinada tarefa, passando a seguir a padronizá-la (habitualmente através dos estudos de tempo e movimento) e a escolher os trabalhadores mais aptos para a execução de cada tarefa. Caberia à direção fornecer as orientações básicas sobre a mesma e ao trabalhador aprender o método mais eficaz (Taylor, 1989). A relação entre trabalhador e trabalho foi então profundamente alterada. Todo o planejamento, organização e controle das próprias tarefas foram retirados do indivíduo e transferidos para a administração, restando ao mesmo a execução do trabalho prescrito.

A influência da obra de Taylor sobre o papel da administração pode ser resumida nos quatro princípios que integram seu trabalho:

"(i) criar uma ciência para cada elemento do serviço de cada homem, em lugar do velho

- método de normas ditadas pela prática;
- (ii) cientificamente escolher, ensinar, treinar e formar o trabalhador, em lugar do que se fazia anteriormente, quando ele escolhia seu serviço e o aprendia da melhor forma que pudesse;
 - (iii) colaborar com os empregados, para que o serviço seja executado de conformidade com os princípios científicos;
 - (iv) dividir a responsabilidade entre a administração e os empregados. A administração encarregava-se de todas as funções para as quais esteja mais apta que os empregados." (Taylor, 1989, p.57).

Nas várias décadas que se seguiram, os conceitos da administração científica tornaram-se parte fundamental do pensamento gerencial e na forma como as organizações foram projetadas. Para Kast e Rosenzweig, "essa influência evidenciou-se tanto na execução dos serviços ao nível do trabalhador como pelas numerosas transformações que provocou nas estruturas da organização industrial. Departamentos como o de engenharia industrial, de pessoal, de manutenção e de controle de qualidade, simplesmente não existiam antes do advento da administração científica" (Kast & Rosenzweig, 1980, p.68).

1.2 - A Escola Anatômica e Fisiologista

Enquanto a administração científica preocupou-se com os esforços ao nível das operações na fábrica, sendo considerada um micro-enfoque ou uma abordagem de baixo-para cima (bottom-up) (Wahrlick apud Chiavenato, 1977), o segundo modelo da escola clássica focalizou sua atenção nos macro-conceitos ou nos princípios administrativos gerais aplicados a níveis mais elevados da organização, sendo, portanto, considerado uma abordagem de cima-para baixo (top-down).

Os conceitos defendidos pelos pensadores desta escola buscam esboçar os processos e elementos básicos da administração: planejamento, organização, comando, coordenação e controle, segundo Fayol; investigação, previsão, planejamento, organização, coordenação, comando e controle, segundo Urwick; e planejamento, organização, administração de pessoal, direção ou comando ou chefia no sentido estreito, coordenação, informação e orçamento, segundo Gulick (Chiavenato, 1977).

O pensamento central desta escola a respeito do processo administrativo é esboçado nos catorze princípios de Fayol, um dos primeiros expoentes desta teoria:

- "(1) Divisão do Trabalho - o princípio da especialização, para uma concentração de atividades mais eficaz.
- (2) Autoridade e Responsabilidade - autoridade é o direito de dar ordens e o poder de exigir obediência.
- (3) Disciplina - a disciplina é absolutamente essencial para o suave desenrolar das atividades, e sem ela nenhuma empresa pode prosperar.
- (4) Unidade de comando - cada empregado deve receber ordens de um superior só.
- (5) Unidade de direção - uma cabeça e um plano para cada grupo de atividades que tenha os mesmos objetivos.
- (6) Subordinação dos interesses individuais aos interesses gerais - os interesses de um empregado ou de um grupo não podem prevalecer sobre os interesses da organização.
- (7) Remuneração do pessoal - a remuneração deve ser justa e, na medida do possível, satisfazer tanto ao pessoal quanto à firma.
- (8) Centralização - a centralização é essencial à organização e consequência natural do ato de organizar.
- (9) Cadeia hierárquica - a cadeia hierárquica é a cadeia dos superiores, que vai da autoridade suprema até o ponto mais baixo.
- (10) Ordem - a organização deve propiciar um local ordenado para cada pessoa. Um lugar para cada um e cada um no seu lugar.
- (11) Equidade - a equidade e certo senso de justiça devem espalhar-se por toda a organização.
- (13) Iniciativa - em todos os escalões, o zelo e a energia crescem com a iniciativa.
- (14) Espírito de equipe - este princípio realça a necessidade da atividade em equipe e a manutenção de relações pessoais dentro da organização" (Kast & Rosensweig, 1980, pp.72-73).

1.3 - O Modelo Burocrático

O terceiro pilar da escola clássica, o modelo burocrático de Max Weber, forneceu a estrutura teórica e o ponto de partida para a administração de organizações complexas.

Para os adeptos desta corrente de pensamento, o grau de burocratização pode ser determinado pelas seguintes dimensões principais:

- "(i) divisão do trabalho baseada na especialização funcional;
- (ii) uma hierarquia de autoridade bem definida;
- (iii) um sistema de regras para tratar as situações de trabalho cobrindo direitos e deveres dos participantes;
- (iv) impessoalidade nas relações interpessoais;
- (v) seleção e promoção baseadas em competência técnica" (Hall, 1963, p.33).

Estas dimensões, segundo tais pensadores, estariam sempre presentes em organizações complexas, em maior ou menor grau.

Apesar da origem diversa de cada uma das correntes da Escola Clássica, elas apresentam traços bastante comuns, que formam o quadro característico desta escola:

- (1) A premissa de um homem guiado exclusivamente por incentivos econômicos (homem econômico);
- (2) Relacionamento hierárquico formal bem definido;
- (3) Planejamento, controle e especialização no trabalho;
- (4) Supervisão e controle do componente humano;
- (5) Unidade de comando e centralização na tomada de decisão.

As características que se vêm ainda hoje nas organizações modernas, tais como estrutura piramidal, da unidade de comando, da faixa de controle, da administração pela exceção, da especialização por função, da dicotomia entre linha e staff, são resultantes dos princípios fundamentais desta escola.

"Uma das maiores críticas à teoria clássica é que ela emprega, sobre as organizações, suposições de sistema fechado, irrealistas. É um modelo que deixa de considerar muitas influências exercidas pelo ambiente sobre as organizações, bem como numerosos aspectos internos importantes" (Kast & Rosenzweig, 1980, p.84).

Thompson afirma que os estudiosos desta escola na verdade eram "estudiosos da performance, ou da eficácia e apenas acidentalmente estudavam as organizações. Tendo-se concentrado no controle da organização como alvo, cada um deles emprega um sistema fechado de lógica e conceitualmente fecha a organização para que coincida com esse tipo de lógica ..." (Thompson apud Kast & Rosenzweig, 1980).

Na visão de sistema fechado, as variáveis ambientais como mercado e concorrência, o sistema de valores sociais e culturais reinantes, o sistema educacional e legislativo, não são tomadas em consideração. O foco central é a organização, e o seu funcionamento um funcionamento otimizado. Da mesma forma, aspectos internos como características da força de trabalho, qualificações, sistema de grupos e conflitos intergrupais são desprezados. O fator chave levantado pelos principais críticos desta escola é relacionado ao modo de considerar o ser humano dentro da organização. A teoria clássica é considerada como "modelo da máquina" (March & Simon apud Kast & Rosenzweig, 1980) ou como formuladora de "organizações sem gente" (Bennis apud Kast & Rosenzweig, 1980). Aspectos individuais como variabilidade de comportamento, valores e necessidades do indivíduo não são relevantes nesta teoria.

Katz e Kahn salientam que as principais falhas desta escola de pensamento são:

"(1) Pouca importância do comércio do sistema com seu ambiente e negligência quanto às influências do meio, em mudança constante, exigindo modificações constantes da organização;

(2) São negligenciados muitos tipos de intercâmbio insumo-produto com o ambiente. A teoria clássica restringe insumos a matérias-primas e mão-de-obra. Também se ignora que os insumos consistem em valores e necessidades que as pessoas trazem consigo para a organização. E ignora-se igualmente que o insumo, além do mais, consiste em apoio social das estruturas circunjacentes e do público. Quanto ao lado do produto, há uma exclusão semelhante de todos os resultados que não os do produto físico exportado;

(3) Os conceitos da teoria da máquina consignaram pouca atenção aos subsistemas da organização com suas dinâmicas diferenciais e seu próprio intercâmbio dentro da organização;

(4) As estruturas semi-formal e informal, criadas dentro da organização formal, muitas vezes como reação à institucionalização, também foram flagrantemente negligenciadas;

(5) A teoria da máquina concebeu a constância organizacional como um arranjo rígido e estático de peças. Os sistemas abertos - e todas as organizações o são - de fato se caracterizam por manutenção de um estado firme, mas esta manutenção é um processo dinâmico para preservar os padrões de relacionamento via ajustamentos constantes" (Katz & Kahn, 1973, pp.92-93).

1.4 - A Escola de Relações Humanas

A Escola de Relações Humanas procura dar ênfase ao sistema psicossocial da organização, com uma maior consideração dos componentes humanos. Apesar dos estudos de Hawthorne, que deram origem à escola, terem como ponto de partida as mesmas premissas que a administração científica (influência do ambiente físico sobre a produtividade), Mayo e seus colaboradores chegaram à conclusões diferentes. Entre elas:

- (i) Nível de produção é resultante da integração social;
- (ii) Comportamento social dos empregados;
- (iii) As recompensas e sanções sociais: o homem social;
- (iv) Existência de grupos informais dentro da organização. (Chiavenato, 1987).

As pesquisas de Mayo e de outros pensadores desta escola conduziram à formulação de numerosos conceitos sobre o comportamento humano nas organizações. O que os estudos destes pesquisadores revelaram foi que:

"(1) A organização empresarial é um sistema social, tanto quanto um sistema técnico-econômico. Esse sistema social delimita os papéis individuais e fixa normas que podem variar em relação às da organização formal da empresa;

(2) O indivíduo não se deixa motivar apenas pelos incentivos econômicos, mas também por diversos fatores sociais e psicológicos. Seu comportamento é influenciado por emoções, opiniões e posições;

(3) O grupo de trabalho não-formal tomou-se uma unidade que deve ser considerada de forma preponderante. O grupo desempenha papel importante na determinação das posições e do desempenho de cada trabalhador;

(4) Os padrões de liderança que predominavam na concepção tradicional, com base na estrutura formal da organização e na autoridade decorrente do cargo ocupado, devem sofrer uma alteração substancial e tomar em consideração os fatores psicossociais;

(5) A satisfação do trabalhador está diretamente ligada à produtividade;

(6) É importante criar canais de comunicação entre os vários escalões hierárquicos, para permitir a troca de informações;

(7) A administração requer eficiência tanto nas aptidões técnicas como nas aptidões sociais;

(8) As pessoas que participam da organização podem ser motivadas através da satisfação de certas necessidades socio-psicológicas" (Kast & Rosensweig, 1980, p.98).

As principais críticas às formulações e ao pensamento da Escola de Relações Humanas dizem respeito à visão também parcial que esta escola propôs da organização. Assim como os defensores da Escola Clássica enfatizaram estritamente os aspectos técnicos e estruturais da organização, os defensores das relações humanas deram excessiva ênfase aos aspectos psicossociais e aos aspectos informais, não se preocupando em situar tais aspectos em um contexto mais abrangente (Carey, 1967). Os críticos ainda asseveram que os defensores desta teoria encararam as relações humanas em um sistema fechado, não tomando em consideração outros fatores influentes externos como forças econômicas e políticas, nem internos como a tecnologia.

Os enfoques iniciais da teoria da organização com base no modelo de sistema fechado sofreram grandes modificações ao longo do século, embora ainda se encontrem nas organizações modernas muitos dos princípios defendidos pelas escolas aqui apresentadas.

A inadequação de tais modelos está em não permitir que os problemas organizacionais sejam encarados de forma abrangente, uma vez que não se considera que as disfunções do processo produtivo, a perda da eficiência e conseqüentemente da produtividade, têm suas causas nos diversos elementos que constituem o conjunto da organização. Os dispositivos técnicos, o maquinário, as políticas gerenciais com relação ao mercado, aos recursos humanos e qualidade, a natureza da competição, os valores psico-sociais que envolvem a organização, são elementos organizacionais que a Escola Clássica e as Relações Humanas deixaram de considerar em sua amplitude. Os princípios destas escolas, até certo ponto antagônicos, têm em comum o fato de abordarem parcial e limitadamente a estrutura e o funcionamento das organizações.

Do ponto de vista da ergonomia, lidando com a questão das condições de trabalho que são de natureza complexa e que envolvem variáveis diversas, o enfoque parcial destes modelos limita a visão que se tem sobre as causas da insatisfação, do desconforto e do prejuízo à saúde do trabalhador. A abordagem sociotécnica, tratada a seguir, apresenta um enfoque mais adequado à realidade das organizações e do trabalho que é executado nas mesmas.

ORGANIZAÇÕES COMO SISTEMAS ABERTOS

Capítulo 2

A abordagem dos sistemas sociotécnicos é uma forma da abordagem sistêmica aplicada às organizações (Zemke, 1987). Através deste enfoque, uma organização é composta de partes interdependentes que, operando conjuntamente, produzem um determinado resultado que não poderia ser produzido por nenhuma delas separadamente.

Esta perspectiva está ligada aos trabalhos do Instituto Tavistock de Londres e seus conceitos foram introduzidos por E. L. Trist. A teoria sociotécnica repousa basicamente sobre duas premissas: a primeira é que em qualquer organização, lucrativa ou não-lucrativa, o resultado desejado é atingido através da ação de um sistema social e um sistema técnico (Davis & Trist, 1972). Esses sistemas encontram-se tão interrelacionados que o alcance dos resultados torna-se uma função de sua operação conjunta.

O sistema técnico de uma organização consiste das ferramentas, métodos e técnicas, máquinas e equipamentos utilizados pelos membros para transformar as entradas do sistema em resultados desejados. O sistema social compreende os indivíduos que trabalham na organização e as características individuais e sociais possuídas por esses indivíduos (atitudes, qualificação, expectativas, crenças, etc.).

O conceito de Trist sobre o sistema sociotécnico surgiu da consideração de que qualquer sistema de produção requer tanto uma organização tecnológica - layout de equipamentos e do processo - como uma organização do trabalho, criando relações entre as pessoas que executam as tarefas necessárias. Os requisitos tecnológicos limitam, de certa forma, o tipo possível de organização do trabalho, mas a organização do trabalho tem propriedades sociais e psicológicas peculiares, independentes em relação à tecnologia.

Dessa idéia de operação conjunta, nasce a idéia de otimização conjunta. Isto quer dizer que "no enfoque dos sistemas sociotécnicos, o projeto das tarefas e organizações deve ser de tal modo efetuado, que os aspectos técnicos e sociais destes sistemas sejam otimizados conjuntamente. Desta forma, não deve haver subordinação do sistema social ao técnico, nem vice-versa" (Biazzi Jr., 1993, p.10).

A segunda premissa sobre a qual repousa a teoria dos sistemas sociotécnicos é que todo sistema está conectado a um ambiente externo. O ambiente no qual uma organização está inserida (consumidores, concorrência, legislação) delimita, de certa forma, os papéis a serem desempenhados pela mesma e pelos grupos e indivíduos ligados a ela (Davis & Trist, 1972).

Assim, para se entender um sistema de trabalho ou uma organização, deve-se compreender as forças ambientais que operam sobre ela. Em termos simples isto significa dizer que há um constante intercâmbio entre o que ocorre em um sistema de trabalho e o que ocorre no ambiente.

A abordagem sociotécnica dirige seu foco de análise para dois níveis: os ambientes de trabalho primários e os ambientes das organizações (Biazzi Jr., 1993). Este foco pode ser visto também como uma decomposição analítica (e posterior integração) de complexos processos produtivos em seus elementos constitutivos (Garcia, 1980). Compreender estes dois níveis de abordagem e o processo de análise é compreender a perspectiva sociotécnica.

2.1 - O trabalho na perspectiva sociotécnica

Diferentemente da visão tradicional, na qual o trabalho humano e as características físicas e psicológicas dos trabalhadores eram apenas consideradas enquanto necessárias a uma adaptação ao sistema técnico, na visão sociotécnica mais do que a performance ótima de máquinas e equipamentos, o sistema produtivo deve ser concebido para atender necessidades sociais e psicológicas dos seus membros.

O primeiro nível de abordagem dos estudos sociotécnicos é aquele dos sistemas de trabalho primários. Um sistema de trabalho primário envolve um conjunto de atividades que pode ser identificado e possui fronteiras de modo que forma um sub-sistema no interior da organização. Tal sistema pode ser constituído por um pequeno grupo de indivíduos mais uma série de equipamentos e recursos. Ou então pode ser um múltiplo deste caso somados a um pessoal de apoio e gerenciamento (Trist apud Biazzzi Jr., 1993).

A análise dos sistemas de trabalho primários, suas fronteiras e suas formas de diferenciação internas, permite uma visão de sua estrutura organizacional e das relações e interdependência entre seus sub-sistemas que é vital para a integração das atividades e objetivos do sistema como um todo.

No enfoque socio-técnico, as tarefas e conjuntos de tarefas são planejados considerando-se preferencialmente grupos de indivíduos e não os trabalhadores individualmente (Biazzzi Jr., 1993), devendo-se tratar a relação dos indivíduos com suas tarefas e dos indivíduos entre si. Essa perspectiva relaciona o conceito de grupo de trabalho primário diretamente com o conceito dos grupos semi-autônomos, caracterizados pelos aspectos de auto-regulação, autonomia e multifuncionalidade e com sistemas de organização próprios e fronteiras delimitadas (seção 5.6).

Grupos de trabalhadores e seus equipamentos trabalhando em uma linha de produção, em linhas de montagem, em salas de controle, são sistemas de trabalho primários. O estudo destes sistemas de trabalho envolve, além do estudo das tarefas realizadas e da eficiência técnica, o estudo dos aspectos relativos a experiência pessoal, nível educacional, liderança e supervisão, interdependência e rigidez do trabalho. Tecnologia, território e tempo limitam as fronteiras do grupo primário de trabalho. A tecnologia engloba os materiais, produtos e processos utilizados por aquele grupo e que o diferenciam dos demais. Território e tempo se relacionam, respectivamente, ao posicionamento físico e temporal daquele grupo com relação ao processo produtivo e aos demais grupos.

No nível do sistema de trabalho primário, o projeto do trabalho deve definir as funções a serem realizadas de tal forma que os indivíduos, em sua execução, estejam voltados à performance da mesma, ao mesmo tempo que suas necessidades sociais e psicológicas são atendidas.

2.2 - As organizações na perspectiva sócio-técnica

O segundo nível de abordagem da escola sociotécnica repousa sobre as organizações. Ele surge em função do que foi verificado pelos pesquisadores do Instituto Tavistock com relação à inconsistência entre o trabalho organizado em grupos semi-autônomo e os arranjos estruturais normalmente adotados pelas organizações.

Segundo Trist, "inovações na organização do trabalho baseadas em princípios diferentes daqueles nos quais as organizações burocráticas estavam fundamentadas, provavelmente não sobreviveriam por muito tempo a menos que a organização como um todo mudasse na nova direção" (Trist apud Biazzi Jr., 1993).

Assim, a perspectiva sociotécnica ultrapassa os limites dos sistemas de trabalho primários e abrange o nível organizacional. O resultado é a reestruturação das organizações com base em princípios diversos daqueles que fundamentam o modo de funcionamento das empresas tradicionais. Se, no âmbito dos sistemas de trabalho primário isso implica na adoção de grupos semi-autônomos, no âmbito da estrutura organizacional isso significa a opção por um tipo de estrutura que se aproxima daquela conhecida como "organização por projetos", ou em outro nível ainda - o dos sistemas de organizações - isso leva à criação das matrizes organizacionais (Biazzi Jr., 1993, p.46).

2.2.1 - A organização por projetos

A escola sociotécnica sugere que a melhor forma de estruturar um sistema produtivo deve ser baseada em sistemas de trabalho primários temporários e transitórios. Um sistema de tarefas transitório é conhecido como "organização por projetos" e caracteriza-se pela associação de indivíduos para a execução de determinada tarefa, sendo os indivíduos dispensados e reagrupados assim que essa tarefa estiver concluída.

Esta forma de organização é comumente encontrada e mais facilmente aplicável em empresas de consultoria e instituições de pesquisa. Contudo, é possível observá-la aplicada ao menos parcialmente, em setores específicos da produção de bens com a indústria pesada e construção civil. Sua adoção baseia-se principalmente nas condições de turbulência ambiental, muito verificada no mercado atual.

2.2.2 - Matrizes organizacionais

Outra forma de estrutura considerada pela Escola Sócio-Técnica é a formação de matrizes organizacionais, onde uma série de empresas se associa e interage para a elaboração de produtos e estratégias comuns.

Essa forma de arranjo inter-institucional permite a maximização da cooperação, sendo um modo de lidar com questões por demais complexas para serem enfrentadas por uma única empresa.

O exemplo clássico de matrizes organizacionais é a indústria aeroespacial, onde, devido à complexidade tecnológica, as empresas, mesmo as maiores e mais avançadas só conseguem se responsabilizar por parte dos projetos. Sob essas condições, organizações diferentes passam a se relacionar de maneira a maximizar a cooperação e a atuarem como parceiras.

2.3 - Metodologia de análise sócio-técnica

O método de análise sociotécnico é composto de nove passos ou etapas que obedecem a seguinte sequência (Garcia, 1980; Biazzi Jr., 1993):

Etapa 1 - Avaliação ou Sondagem Inicial

O objetivo desta etapa é identificar, em linhas gerais, os atributos básicos do sistema produtivo em estudo e também as características principais do respectivo meio-ambiente. Nessa etapa é esclarecida a missão básica da organização e considerado o seu processo de transformação fundamental (tarefa primária).

Os seguintes aspectos devem ser abordados nesta avaliação inicial: (i) o layout geográfico geral do sistema produtivo; (ii) a estrutura organizacional existente e os principais agrupamentos em seu interior; (iii) as principais entradas do sistema; (iv) as principais saídas do sistema; (v) os principais processos de transformação que ocorrem no sistema; (vi) os principais tipos de variância do sistema produtivo e suas fontes; (vii) as características principais das relações entre o sistema produtivo e o departamento ao qual pertence; (viii) os objetivos de produção e objetivos sociais.

Etapa 2 - Identificação das operações fundamentais

As operações fundamentais caracterizam e descrevem determinadas transformações ocorridas em certos materiais ou processos de informação. Assim, por exemplo, operações fundamentais como manutenção, transferência, inspeção, estocagem, são operações fundamentais que podem ser encontradas em qualquer processo de produção.

Etapa 3 - Identificação das principais variâncias dos processos e suas interrelações

Considera-se como variância em um sistema qualquer desvio em relação a um padrão ou em relação a uma especificação qualquer. Nesta etapa, a análise dirige sua atenção para as variações que possam ser causadas por discrepâncias naturais da matéria-prima e modificações advindas do próprio funcionamento em condições normais de operação do sistema técnico.

Não são consideradas, nesta etapa, as variações causadas por defeitos em um equipamento qualquer nem as variações referentes a falhas humanas.

Etapa 4 - Análise do sistema social

Nesta fase procura-se identificar as características principais do sistema social existente. Não se objetiva, entretanto, descrever ou mapear o sistema social em grandes detalhes, apenas se estabelecer as configurações sociais básicas.

Esta análise do sistema social deve conter: (i) uma revisão da estrutura organizacional, aprofundando a análise efetuada na etapa 1 onde necessário em número de níveis, grupos sociais e tipos de papéis; (ii) um esquema de identificação e controle das variâncias do processo; (iii) atividades periféricas ou auxiliares, tentando relacioná-las ao controle dos processos; (iv) relações espaciais e temporais; (v) flexibilidade; (vi) sistema de pagamento, mostrando as relações de remuneração entre os vários papéis do sistema produtivo; (vii) necessidades psicológicas, confrontando os papéis frente às necessidades psicológicas; e (viii) mal-funcionamento, exibindo as áreas de frequentes disfunções e identificando as causas quando possível.

Etapa 5 - Análise da percepção dos participantes em relação aos papéis sociais a serem desempenhados

O propósito desta etapa é o aprendizado sobre as aspirações e necessidades dos indivíduos quanto aos papéis que desempenham na organização.

Etapa 6 - Análise dos sistemas de apoio

Procura-se desenvolver nesta fase os seguintes itens:

- a) definição da natureza e tipo de variações fundamentais relacionadas com as tarefas de apoio aos sistemas envolvidos diretamente na produção;
- b) determinação do grau em que estas variações fundamentais são ou podem ser controladas;
- c) determinação da necessidade de se considerarem ou não novas tarefas de apoio para os atuais cargos de produção;
- d) determinação da natureza ou tipo de novas tarefas de apoio para cargos de produção inteiramente novos.

Etapa 7 - Análise dos sistemas fornecedores e usuários

Nesta etapa, a análise objetiva caracterizar as variações fundamentais que são importadas. Isto é, aquelas que podem advir do sistema que está fornecendo os insumos. Objetiva também caracterizar as variações que são exportadas, isto é, aquelas que estão sendo geradas pelo sistema em estudo. A idéia básica é buscar soluções para que os efeitos dessas variâncias sobre o sistema de produção sejam reduzidas ou que seu controle se dê mais próximo às respectivas fontes.

Etapa 8 - Análise ambiental e planos de desenvolvimento

Nessa fase, o sistema produtivo e seus sistemas auxiliares são considerados no contexto geral de gerenciamento da organização, de modo a considerar os efeitos de políticas ou planos de desenvolvimento de natureza técnica ou social. Estes planos e políticas devem ser analisados na maneira que afetam a capacidade de produção do sistema produtivo frente aos seus objetivos.

Etapa 9 - Propostas para mudança

Procura-se nesta etapa, integrar toda a informação obtida nas fases anteriores e estruturá-la de forma a permitir a elaboração de um programa de mudanças.

De forma sintética, estes são os elementos principais da abordagem sociotécnica. Suas bases conceituais e seu enfoque têm influenciado profundamente, desde a sua origem, o projeto das modernas organizações. A idéia de operação conjunta entre homens e tecnologia tem modificado a forma como o trabalho humano é projetado, com um maior respeito e consideração das necessidades humanas. Esta noção se ajusta perfeitamente ao raciocínio ergonômico de que para se adequar o trabalho ao homem é necessário considerar tanto o indivíduo como todos os fatores que envolvem o seu trabalho.

Com relação ao aspecto de projeto organizacional, o enfoque sociotécnico parte do nível primário de trabalho e chega ao nível organizacional. Já com relação ao aspecto de análise da organização, a metodologia considera uma avaliação do nível organizacional até o nível primário. Do ponto de vista da macroergonomia, o mesmo enfoque de análise tomado pelos pesquisadores sociotécnicos tem sido considerado pelos macroergonomistas para identificar as necessidades organizacionais. A macroergonomia encontra nos conceitos e na metodologia de análise sociotécnica as bases de sua abordagem.

Parte II

OS FUNDAMENTOS DA MACROERGONOMIA

Os novos tempos requerem novas medidas e novos homens; o mundo avança, e com o passar dos anos toma superadas coisas que para os nossos avós eram leis de ouro; e, sem sombra de dúvida, depois de nós, algum esquema mais elevado será formulado, por homens mais sábios do que nós. Mais sábios eles serão por força e imposição da verdade.

James Russel Lowell

As opiniões dissidentes de uma geração tornam-se a interpretação dominante da geração seguinte.

Burton Hendrick

Assim como o pensamento a respeito das organizações evoluiu até atingir a abordagem sociotécnica, a ergonomia tem ampliado suas esferas de influência a fim de, cada vez mais, alcançar seu objetivo de adequar o trabalho ao homem.

A ergonomia evoluiu dos esforços do homem em adaptar ferramentas, armas e utensílios às suas necessidades e características. Porém, é a partir da Revolução Industrial, que propiciou o surgimento da fábrica e a intensificação do trabalho, que a ergonomia vai encontrar sua maior aplicação (Taveira Filho, 1993).

O primeiro estágio histórico da ergonomia estabeleceu-se a partir da II Guerra Mundial, principalmente com o projeto ergonômico de estações de trabalho industriais na Europa e no Japão (reconstrução do pós-guerra) e na indústria aeroespacial dos Estados Unidos. Rapidamente, a ergonomia se expandiu até alcançar também os sistemas de transporte, os produtos de consumo, aspectos de segurança, etc.. Esta primeira geração da ergonomia enfocou o projeto das interfaces homem-máquina que incluíam os comandos e controles, displays, arranjos do espaço de trabalho e o ambiente físico de trabalho. A grande maioria das pesquisas enfocava as características físicas e perceptuais do homem e a aplicação destes conhecimentos no projeto de máquinas e equipamentos. Por esta razão, este primeiro estágio foi considerado o estágio da ergonomia física e denominado "tecnologia da interface homem-máquina" (Hendrick, 1986; Hendrick 1987b; Brown 1991b).

O desenvolvimento e aplicação dessa tecnologia da interface homem-máquina continua a ser um aspecto muito importante na prática da ergonomia e compreende ainda hoje o maior número de intervenções em ergonomia.

A segunda geração da ergonomia emergiu na década de 60 e foi caracterizada por uma mudança de ênfase dos aspectos físicos e perceptuais do trabalho para a sua natureza



cognitiva. Essa alteração refletiu a presença dos sistemas computacionais no meio de trabalho. O modo com as pessoas usam e processam as informações tornou-se extremamente importante para o projeto de sistemas. A estrutura dos softwares, os layouts da tela e os projetos dos "menus" são aspectos importantes que foram influenciados pelos conhecimentos oriundos desse conhecimento de como as pessoas usam e processam a informação.

Este segundo estágio é considerado, então, o estágio da ergonomia de software e denominado estágio da "tecnologia de interface usuário-sistema". Importantes contribuições na melhoria e no desenvolvimento de produtos e sistemas têm sido alcançados com este enfoque, que como o primeiro continua a ter grande aplicação atualmente (Dray, 1985; Brown 1990b; Hendrick 1991a).

Deve se notar, entretanto, que esses dois estágios da ergonomia concentram o seu foco de atenção sobre estações de trabalho individuais ou sobre aspectos microergonômicos dos sistemas (Hendrick, 1993a). O caráter microergonômico desses dois estágios anteriores parece ser um forte impedimento para um entendimento mais amplo do papel dos postos de trabalho dentro das organizações. Da mesma forma, as dificuldades encontradas em incorporar a ergonomia dentro dos objetivos organizacionais e também o desempenho insatisfatório de alguns postos de trabalho, tem motivado pesquisas em busca de uma orientação ergonômica mais ampla (Taveira Filho, 1993). Além disso, com o desenvolvimento cada vez maior de novas tecnologias, que conduzem à automação de fábricas e escritórios, tem aumentado a consciência do impacto da tecnologia sobre os sistemas organizacionais. Diversos projetos tecnológicos mal-sucedidos têm mostrado a necessidade de considerar-se a interação entre o contexto psico-social e a tecnologia (Meshkati, 1989). Conseqüentemente, a afirmativa de Hendrick de que "é inteiramente possível projetar ergonomicamente os componentes de um sistema, módulos e sub-sistemas e ainda falhar em alcançar a eficiência do sistema global por causa da desatenção ao projeto macroergonômico do mesmo" (Hendrick, 1987b), tem obtido uma grande repercussão recentemente.

Assim, o terceiro estágio da ergonomia está focalizado no nível macroergonômico ou no nível global organização-homem-máquina. O interesse está na aplicação do conhecimento e da informação que se tem a respeito das pessoas e das organizações no projeto, implementação e uso da tecnologia (Dray, 1985). Esta terceira geração vem em resposta a importantes mudanças que estão afetando o trabalho do homem, particularmente com relação a: (i) tecnologia (o rápido desenvolvimento de novas tecnologias nas indústrias de computadores e das telecomunicações afetará profundamente a organização do trabalho e as interfaces homem-máquina); (ii) mudanças demográficas (aumento da idade média da população e a extensão da vida produtiva dos trabalhadores levando a um contexto de trabalhadores mais experientes,

melhor preparados e profissionalizados, exigindo organizações menos formalizadas e processos de tomada de decisão mais descentralizados); (iii) mudança de valores (trabalhadores atualmente valorizam e esperam ter um maior controle sobre o planejamento e execução do seu trabalho, maior responsabilidade de tomada de decisão e tarefas mais largamente definidas, de forma a permitir maior senso de responsabilidade e realização); e (iv) aumento da competitividade mundial (a sobrevivência de qualquer grande empresa no futuro dependerá da eficiência de operação e a produção de produtos de qualidade) (Yankelovich, 1978; Johnston, 1991; Hendrick 1993b).

Estes fatos requerem mais do que uma ergonomia micro-orientada e nesse sentido tem-se ressaltado que muitos resultados e intervenções ergonômicas tem ficado aquém das expectativas devido a falhas em não se considerar a organização como um todo (Taveira Filho, 1993). Dessa forma, a terceira geração da ergonomia é denominada "tecnologia da interface organização-homem-máquina".

Os dois capítulos seguintes abordam esses fundamentos da macroergonomia.

MACROERGONOMIA: A TERCEIRA GERAÇÃO DA ERGONOMIA

Capítulo 3

Segundo Meshkati, a macroergonomia consiste na "análise das interfaces tecnologia-organização-homem e das interações cultura-gerenciamento-tecnologia", ou "o estudo dos fatores humanos num nível macro ou num sistema pessoas-tecnologia mais abrangente, que está relacionado com as interações entre (sub-) sistemas tecnológicos e (sub-) sistemas organizacionais, gerenciais, pessoais e culturais" (Meshkati, 1991a, p.1185).

Dray sugere que "o objetivo da macroergonomia é maximizar a aceitação e o uso efetivo da tecnologia dentro das organizações e minimizar seus impactos negativos sobre as mesmas. Assim, o papel de um macroergonomista em uma organização é ajudar esta organização a adaptar novas tecnologias, fornecendo informações aos projetistas de como as organizações e pessoas funcionam a fim de incorporar este tipo de conhecimento ao processo de projeto" (Dray, 1985, p.522).

Brown propõe que a macroergonomia está relacionada a aplicação da ergonomia no projeto e gerenciamento das organizações (Brown, 1988b).

Hendrick , por sua vez, afirma que "a macroergonomia representa uma abordagem top-down baseada na perspectiva dos sistemas sociotécnicos, para projeto de sistemas" (Hendrick, 1986, p.467).

Estas quatro afirmativas ilustram ou tipificam as quatro características fundamentais da macroergonomia:

- 1 - Baseada no modelo sociotécnico, tanto com relação ao enfoque, quanto com relação à forma de avaliação do sistema;
- 2 - Orientada para a intervenção no projeto organizacional e na maneira como as organizações são gerenciadas;
- 3 - Preocupada com a aquisição de novas tecnologias pelas organizações e com o impacto destas sobre os indivíduos;
- 4 - Relacionada à consideração dos problemas de trabalho no âmbito organizacional, revelando a contribuição dos diversos sub-sistemas organizacionais para a solução dos mesmos.

Estas quatro características serão discutidas nas seções seguintes.

3.1 - Considerações sociotécnicas na macroergonomia

Como visto no capítulo dois, o termo sistema sociotécnico, cunhado por Trist para descrever a natureza dos sistemas homem-máquina, considera as organizações como sistemas abertos, engajadas em transformar entradas em resultados desejados.

Tecnologia (sub-sistema técnico), pessoas (sub-sistema pessoal) e ambiente são os três componentes sociotécnicos também considerados pela macroergonomia. Considera-se que o projeto do subsistema técnico define as tarefas a serem realizadas. O projeto do subsistema pessoal prescreve as maneiras pelas quais as tarefas serão realizadas. O ambiente externo determina como tecnologia e pessoas devem atuar para garantir a sobrevivência da organização (Hendrick, 1993b).

A premissa central que orienta tanto a perspectiva sociotécnica quanto a perspectiva macroergonômica é que subsistemas técnicos e subsistemas pessoais interagem entre si em toda interface homem-máquina e em toda interface usuário-computador. Eles operam segundo o que se denomina "joint causation", ou seja, ambos subsistemas são afetados por eventos causais que ocorrem no ambiente externo (Hendrick, 1987a). Como na maioria das vezes o sistema técnico, uma vez projetado, é relativamente estável e fixo, cabe ao subsistema pessoal

adaptar-se às mudanças. Essa é, em grande parte dos casos, a razão das disfunções do sistema e da sobrecarga de trabalho dos indivíduos.

O conceito de "joint causation" conduz ao conceito de "joint optimization" (otimização conjunta), significando que, desde que subsistemas técnicos e pessoais respondem conjuntamente a eventos causais, otimizar um dos subsistemas e tentar ajustar o segundo resulta numa sub-otimização do sistema global. Otimização conjunta requer projeto conjunto destes subsistemas. Este conceito é central dentro da macroergonomia (Hendrick, 1986).

Cada um dos três componentes sociotécnicos é, então, considerado dentro do enfoque macroergonômico.

3.1.1- Subsistema técnico

O tipo de tecnologia utilizada por uma organização determina o grau de dificuldade e de variabilidade da tarefa de um indivíduo trabalhando neste sistema. A tecnologia tem sido operacionalmente classificada de três maneiras diferentes (Hendrick, 1987a):

A - Pelo modo de produção, segundo a qual os processos produtivos são divididos em produção por unidade, produção em massa ou produção contínua (indústrias de processo contínuo, como petrolíferas, de cimentos, etc.). Essas três categorias representam uma escala de complexidade tecnológica. O aumento da complexidade tecnológica implica num aumento das estruturas da organização, dos níveis hierárquicos, dos fluxos de informação e num aumento da responsabilidade técnica dos indivíduos sobre equipamentos e produtos;

B - Pelas estratégias utilizadas para reduzir a incerteza. O tipo de tecnologia determina uma estratégia para reduzir incertezas ambientais e com relação ao produto produzido. Específicos arranjos estruturais na organização facilitam a redução da incerteza. Como exemplo, cita-se a linha de montagem da indústria automobilística que, por envolver um sequência de tarefas repetitivas e cadenciadas, distribui as fontes de incerteza para as entradas (materiais e matérias-primas) e saídas (produto e mercado). Sobre estas incertezas a organização deve atuar de forma a manter sua estabilidade.

C - Tecnologia baseada no conhecimento. A tecnologia é definida pela ação que alguém realiza sobre um objeto a fim de alterá-lo. Esta ação sempre requer alguma forma de conhecimento tecnológico e portanto a tecnologia pode ser categorizada pelo conhecimento de base requerido.

O grau de dificuldade ou de variabilidade da tarefa de um indivíduo, determinado pela tecnologia, refere-se ao número de casos excepcionais que o indivíduo encontra em seu trabalho, de forma que este requer diferentes métodos ou procedimentos para sua execução. Para uma dada tecnologia, as tarefas podem variar desde tarefas rotineiras e com poucas exceções até tarefas altamente variáveis, com muitas exceções. Estabilidade e uniformidade das matérias-primas, dos materiais e dos produtos acabados, e rigidez do trabalho e repetitividade são medidas do grau de dificuldade da tarefa.

Esta noção conduz ao conceito de grau de "anlizabilidade" da tarefa, referindo-se ao tipo de procedimento à que o indivíduo tem que recorrer para responder às variações e às exceções da tarefa. Refere-se também à dimensão do corpo de conhecimentos requeridos, o uso de processos mentais e o tempo requerido para resolução dos problemas relacionados ao trabalho. Para uma dada tecnologia, os procedimentos podem variar se as tarefas são bem definidas (sua solução é possível pelo uso de raciocínio lógico e analítico) ou se são mal-definidas (nenhum procedimento formal está disponível para lidar com as exceções da tarefa. A solução do problema repousa na experiência, no julgamento e na intuição do operador) (Van de Ven & Delbecq, 1979).

3.1.2 - Subsistema Pessoal

Hendrick aponta como três maiores aspectos do subsistema pessoal de uma organização: (i) o grau de profissionalismo ou os requisitos de qualificação e treinamento para o funcionamento da organização como um todo e das diversas sub-unidades que a constituem; (ii) as características demográficas da força de trabalho a ser empregada na organização; e (iii) os aspectos psico-sociais da força de trabalho (Hendrick, 1987a).

(i) Grau de profissionalismo: Robbins (1983) comenta que o grau de profissionalismo de um indivíduo dentro de uma organização está bastante relacionado com o tipo de formação que este indivíduo possui. A formação, segundo o autor, pode ocorrer no próprio trabalho ou fora dele.

Quando realizada no trabalho, a formação é dita ser "externa" ao empregado e as regras, os procedimentos e as interfaces homem-máquina são projetados para limitar a liberdade de ação do mesmo. Isto tem caracterizado os empregados semi-qualificados ou desqualificados. De forma contrária, a profissionalização de um indivíduo, realizada fora do trabalho, cria uma formação "interna" de comportamentos, através de um processo de socialização e capacitação que são partes intrínsecas do treinamento formal e da educação. Neste caso, valores, normas e modelos de comportamento são aprendidos antes que o empregado ingresse na organização.

O efeito que este aspecto tem sobre o projeto organizacional é, segundo Hendrick (1986), a necessidade de um compromisso entre o grau de formalização projetado para o sistema e o grau de qualificação exigido. As posições nas diversas sub-unidades da organização que requerem indivíduos com considerável treinamento ou nível educacional deveriam ser projetadas visando permitir uma considerável liberdade de ação do indivíduo e estilo gerencial baseado em baixo nível de formalização. O papel da ergonomia é avaliar a relação existente entre o nível de formação e treinamento existentes naquela sub-unidade, as responsabilidades exigidas e o tipo e intervenção requerida do indivíduo, e seu efeito sobre a performance.

(ii) Características demográficas: as características demográficas da força de trabalho dizem respeito a idade, sexo, dimensões antropométricas da população, valores culturais, expectativas com relação ao trabalho e a vida em geral, importância dos períodos de lazer/descanso, e são determinantes para o projeto organizacional uma vez que a organização e seus subsistemas devem ser projetados de forma a se adequar às características dessa força de trabalho disponível.

(iii) Aspectos psico-sociais: para explicar as influências psico-sociais dos indivíduos no funcionamento organizacional, alguns autores têm desenvolvido o conceito de "complexidade cognitiva" (Hendrick 1979; Hendrick, 1981; Hendrick, 1984). De forma bastante resumida, o que este termo quer explicar é que indivíduos têm diferentes formas conceituais de perceber a realidade. Independente da cultura, todos iniciam sua vida relativamente "concretos" em seu funcionamento conceitual. À medida que adquirem experiência, os indivíduos tornam-se mais abstratos ou complexos em sua forma de conceitualização e isto modifica a percepção e a interpretação que fazem do seu mundo.

Em geral, quanto maior o grau com que uma dada cultura ou subcultura: (i) propicia através de sistemas de educação e comunicação uma oportunidade de exposição do indivíduo à diversidade; e (ii) encoraja e ativa a exposição de seus indivíduos ao aprendizado através das novas experiências; maior será a complexidade cognitiva daquele grupo. Uma exposição à diversidade aumenta o número de categorias conceituais que alguém desenvolve para estocar informações de experiências pessoais, e aumenta o número de "partições" dentro dessas categorias conceituais. Em suma, desenvolve-se maior diferenciação na sua conceitualização.

Um adulto relativamente "concreto" pode ser caracterizado por uma necessidade alta pela estrutura e ordem e pela estabilidade e consistência em seu próprio meio. Além disso, tem como características um corpo estreito de crenças pessoais, absolutismo, paternalismo e etnocentrismo. Pessoas funcionando concretamente tendem a ver seus valores, normas e estruturas institucionais como estáticos e inalterados.

Em contraste, pessoas cognitivamente complexas tendem a ter baixa necessidade por estrutura e ordem ou estabilidade e consistência, e são abertas em suas crenças e relativísticas em seus pensamentos. Elas tendem a ser mais orientadas às pessoas, flexíveis e menos autoritárias que seus colegas mais concretos e tendem a ter uma concepção dinâmica do seu mundo. Elas esperam que seus valores, normas e estruturas institucionais mudem.

Sugere-se que gerentes e trabalhadores relativamente concretos, funcionem melhor sob alta centralização, diferenciação vertical e formalização. Em contraste, sugere-se que grupos de trabalhos e gerentes cognitivamente complexos parecem funcionar melhor sob baixa centralização, diferenciação vertical e formalização.

Embora fracamente relacionada à inteligência geral, a complexidade cognitiva é relacionada com a educação e, dentro de uma dada cultura, o nível educacional pode algumas vezes servir como parâmetro estimador da complexidade cognitiva.

3.1.3 - Ambiente externo

A sobrevivência de uma organização depende da sua habilidade para se adaptar ao seu ambiente externo. Em termos de sistemas abertos, as organizações requerem mecanismos de monitoramento para seguir e sentir as mudanças em seus ambientes externos e serem capazes de fazer os ajustes (no subsistema técnico e/ou no subsistema pessoal) em resposta a estas mudanças.

Cinco ambientes externos têm impacto significativo sobre as organizações e contribuem para determinar a maneira como o trabalho é executado:

- a) Socioeconômico, incluindo o grau de estabilidade, a natureza da competição e a disponibilidade de matérias-primas e trabalhadores;
- b) Educacional, incluindo a disponibilidade de programas educacionais, o nível educacional e as aspirações dos trabalhadores;
- c) Político, incluindo o grau de estabilidade, as ações governamentais com relação aos negócios, ao trabalho e ao controle de preços;
- d) Cultural, incluindo status social e sistema de classes, valores e atitudes com relação ao trabalho, gerenciamento, a natureza dos sindicatos e da relação entre sindicatos-patrões;
- e) Legal, as leis e regras que dirigem o país e as relações entre empresas, indivíduos e grupos.

Outro fator que deve ser considerado com relação ao ambiente externo diz respeito à variação sofrida pelos ambientes que envolvem as organizações. Esta variação ocorre ao longo de duas dimensões, interferindo constantemente sobre o trabalho realizado, sobre o gerenciamento e

sobre o projeto organizacional. São elas: o grau de mudança do ambiente e o grau de complexidade ambiental.

O grau de mudança refere-se à extensão com a qual o meio é dinâmico ou permanece estável ao longo do tempo. O grau de complexidade refere-se ao aspecto do número de ambientes externos que significativamente influenciam a organização. Essas duas dimensões, em combinação, determinam a "incerteza ambiental" de uma organização.

Baixa incerteza reflete em organizações com alta diferenciação vertical, alta formalização e decisões centralizadas. Alta incerteza reflete organizações com baixa diferenciação vertical, baixa formalização e descentralização das decisões.

3.2 - Macroergonomia e projeto organizacional

O papel da macroergonomia no projeto das organizações consiste em levantar todas as influências que os três componentes sociotécnicos exercem sobre o trabalho que é executado e sobre os indivíduos, buscando ajustar e adequar os meios de trabalho, o ambiente e a estrutura organizacional à mão-de-obra presente.

Berns defende que a posição e o papel da ergonomia tem mudado ao longo dos anos na medida em que os sistemas ganham maior complexidade. Hoje, segundo o autor, é comum o ergonomista estar envolvido em uma larga faixa de objetivos organizacionais, incluindo desde o projeto de operações até o treinamento de pessoal (Berns, 1984).

Meister argumenta que o conjunto do que a ergonomia considera em sua responsabilidade tem aumentado à medida em que ela se desenvolve. Inicialmente estava confinada aos arranjos e displays. Atualmente, a escala de programas nos quais a ergonomia está envolvida inclui questões relacionadas com o número de pessoas trabalhando ou disponíveis para o trabalho (quem dirige o sistema?), treinamento (como deveriam ser treinados os trabalhadores?), informação (como deveriam ser escritos os manuais técnicos), logística e manutenção, entre outros (Meister, 1982).

Dessa forma, os macroergonomistas têm defendido a intervenção da ergonomia nos processos que definem a estrutura das organizações e que em última instância determinarão como o trabalho será realizado ao nível do posto.

Robbins propõe que a estrutura de uma organização possui três dimensões centrais: complexidade, formalização e centralização (Robbins, 1983).

(i) Complexidade refere-se ao grau de diferenciação e integração que existe dentro de uma organização. Três tipos principais de diferenciação são encontradas em uma estrutura organizacional: diferenciação vertical, diferenciação horizontal e dispersão espacial.

- Diferenciação vertical é operacionalmente definida como o número de níveis hierárquicos separando a posição mais alta da hierarquia das atividades diretamente envolvidas na saída do sistema. Em geral, quando o tamanho da organização aumenta, a necessidade pela diferenciação vertical também aumenta. Um fator chave subjacente a essa relação tamanho-diferenciação vertical é a "amplitude de controle" ou o número de pessoas que podem ser diretamente controladas de modo efetivo por um supervisor. O fator principal que afeta a amplitude de controle é o grau de profissionalismo (educação e experiência). Outras variáveis que influenciam na amplitude de controle incluem o tipo de tecnologia, fatores ambientais e variáveis psico-sociais;

- Diferenciação horizontal refere-se ao grau de departamentalização e especialização do trabalho que é projetado para a organização. A divisão do trabalho cria grupos de especialistas. O modo como esses especialistas são agrupados é conhecido como departamentalização;

- Dispersão espacial pode ser definida como o grau com que equipamentos e pessoal estão geograficamente próximos ou afastados daqueles que dirigem a organização. Refere-se à performance do sistema operando em localidades múltiplas.

Aumentando qualquer uma das três dimensões da diferenciação, aumenta-se a complexidade da organização.

- Integração refere-se à extensão com que mecanismos estruturais foram projetados para facilitar a comunicação, a coordenação e o controle dos elementos diferenciados. Alguns mecanismos de integração mais comuns que podem ser projetados para a organização são as regras e procedimentos formais, posições de ligação, comitês, serviços de integração e sistemas de apoio à decisão. A diferenciação vertical é, ela própria, um mecanismo chave para integrar unidades horizontalmente e geograficamente diferenciadas. Em geral, há uma relação direta entre a complexidade de uma organização e a extensão com a qual os mecanismos para integração são requeridos: à medida que a complexidade aumenta, a necessidade por mecanismos integradores também aumenta.

(ii) Formalização pode ser definida como o grau de padronização das atividades dentro de uma organização, ou seja, o grau com que regras e procedimentos escritos e comunicações padronizadas estão incorporadas ao projeto da organização.

Em organizações altamente formalizadas, o trabalho é projetado de forma a permitir pouca liberdade de ação sobre o que está sendo feito, quando está sendo feito e em que sequência as tarefas são realizadas. O gerenciamento do sistema inclui uma descrição explícita da tarefa, extensivas regras e procedimentos claramente definidos cobrindo as atividades de trabalho. Frequentemente, o próprio subsistema técnico (incluindo "hardware" e "software") e as interfaces homem-máquina restringem a ação do empregado.

Organizações tendo uma baixa formalização permitem aos empregados maior liberdade de ação. As tarefas e as interfaces homem-máquina e usuário-computador são projetadas para permitir uma considerável autonomia e auto-gerenciamento da atividade. O comportamento do empregado é relativamente não-programado e os trabalhadores estão aptos para fazer um maior uso de suas capacidades mentais. Baixa formalização usualmente necessita de maior treinamento e qualificação do empregado. Em geral, quanto mais simples e mais repetitivo o trabalho a ser projetado, maior a utilização da formalização. Quanto maior o nível de profissionalismo requerido, menor o nível de formalização.

(iii) Centralização refere-se ao grau com que a autoridade para tomada de decisão formal está concentrada em um indivíduo, em uma unidade ou em um nível hierárquico, permitindo ao empregado somente uma participação mínima nas decisões que afetam seu trabalho. Em geral, a centralização é desejável: a) quando uma perspectiva abrangente é requerida, tal como no processo de tomada de decisões estratégicas; b) quando a empresa opera em um ambiente estável; e c) para decisões financeiras e legais, uma vez que elas podem ser mais eficientes quando centralizadas. Descentralização deveria ser utilizada: a) quando a empresa opera em um ambiente altamente instável; b) quando o projeto do trabalho dos gerentes resulta num excesso de informações a processar e excede a capacidade de tomada de decisões; c) para promover uma maior motivação dos empregados; e d) para obter uma maior participação dos empregados na empresa e apoio às decisões organizacionais, pelo envolvimento destes no processo.

O projeto organizacional está, então, relacionado aos componentes sociotécnicos tecnologia, sistema pessoal e ambiente. Segundo Hendrick (1993b), uma vez que estas decisões referentes à estrutura da organização foram feitas, pode-se iniciar o projeto dos sub-sistemas específicos, tarefas e estações de trabalho que serão compatíveis com o macro-projeto do sistema. O

projeto macroergonômico, segundo o autor, garante uma compatibilidade ergonômica dos componentes do sistema com a estrutura global.

A atuação dos ergonomistas na definição do projeto de uma organização, trabalhando com outros especialistas envolvidos nesta tarefa, pode contribuir entre outras coisas, com:

- tomar as tarefas mais interessantes, utilizando mais as capacidades mentais dos trabalhadores;
- colaborar para que o projeto das interfaces homem-máquina a nível sistêmico levem em consideração as qualificações e o profissionalismo da força de trabalho, resultando no projeto de ambientes mais dinâmicos e tarefas menos rotineiras;
- ajudar ao time de projeto a estabelecer quais as entradas e os recursos (pessoais e técnicos) o sistema necessitará;
- contribuir para a distribuição de tarefas entre os componentes do sistema e as interfaces homem-máquina, homem-homem, e máquina-máquina requeridos para os subsistemas (Hendrick, 1987a).

Diferentes projetos organizacionais são apropriados para diferentes tecnologias, ambientes, pessoas e objetivos organizacionais e a principal tarefa da macroergonomia é determinar em quais situações e sob quais circunstâncias um dado modelo é mais apropriado (Brown, 1988b). Isto exige um cuidadoso diagnóstico e uma cuidadosa avaliação das variáveis contingenciais e de outros fatores situacionais que afetam a eficiência do projeto.

3.3 - Macroergonomia e novas tecnologias

Tecnologia é considerada o fator chave para o desenvolvimento econômico de qualquer país. A forma mais utilizada pelos países em desenvolvimento para a aquisição de novas tecnologias é a transferência de tecnologia. Porém, tem-se afirmado que a transferência de tecnologia sem a incorporação de considerações ergonômicas está destinada a falhar.

Segundo Wisner, os efeitos indesejáveis da transferência tecnológica indevidamente realizada incluem: "a área da saúde, onde os efeitos seriam (i) a grande quantidade de acidentes de trabalho; (ii) maior frequência de doenças relacionadas ao trabalho do que nos países de origem; (iii) desenvolvimento de patologias específicas. Do ponto de vista da produção, se encontram (i) o volume reduzido de produção devido à baixa taxa de operação das máquinas; (ii) baixa quantidade dos produtos produzidos; (iii) deterioração do material de produção devido ao mau uso" (Wisner, 1984, p.84).

Meshkati, analisando três grandes acidentes ocorridos em sistemas tecnológicos de grande escala (Three Mile Island, Bhopal e Chernobyl) conclui que embora tais acidentes tenham sido atribuídos ao "erro do operador", as investigações revelaram que a causa de todos os três acidentes foram a falta de considerações ergonômicas tanto a nível micro como a nível macroergonômico (Meshkati, 1991b).

Dessa forma, Meshkati e Robertson defendem a idéia de que a ergonomia, devido à sua natureza multidisciplinar é capaz de sistematicamente identificar os fatores determinantes de uma transferência de tecnologia bem sucedida (Meshkati & Robertson, 1986). Quatro áreas envolvem considerações ergonômicas no processo de transferência de tecnologia. As duas primeiras se referem a aspectos microergonômicos e as duas últimas a aspectos de natureza macroergonômica:

(1) Fatores ergonômicos relacionados aos aspectos estruturais da indústria: variáveis físicas e ambientais, considerações antropométricas, características físicas e psicológicas da força de trabalho e as relações homem-máquina e homem-estação de trabalho (Meshkati, 1986);

(2) Operações de ajustamento da tecnologia envolvendo as características sociais e educacionais do país usuário da tecnologia (Meshkati, 1989);

(3) O efeito das variáveis culturais sobre a transferência de tecnologia. Particularmente, ressalta-se:

- atitudes com relação ao trabalho: por exemplo, vietnamitas consideram a engenharia como uma ocupação de baixo status, e isto causa uma escassez de profissionais engenheiros, dificultando a implementação de novas técnicas;

- atitudes com relação à tecnologia: em países como a Índia, o trabalho é considerado como uma responsabilidade familiar, de forma que sua realização é dividida por toda a família.

Trabalhar em máquinas automáticas é considerado por muitos indus como uma degradação;

- atitudes com relação à organização e os hábitos de trabalho: em muitos países do terceiro mundo, indivíduos e grupos acostumados a uma indústria orientada por tarefas manuais têm tido considerável dificuldade em ajustar-se a técnicas, disciplinas e organização associadas às fábricas modernas;

- complexidade cognitiva: a principal área cuja base cultural e étnica tem tido especial importância devido ao seu efeito sobre a complexidade cognitiva dos indivíduos tem sido o projeto de interfaces homem-computador e de sistemas de apoio à decisão (Meshkati, 1988b);

(4) Transferência de métodos gerenciais e organizacionais: sem uma cuidadosa e adequada análise dos fatores gerenciais envolvidos no processo de transferência de tecnologia, este

processo tende ao insucesso. Os fatores a serem considerados são: filosofia e estilo gerencial (atitudes dos gerentes em relação aos subordinados e ao ambiente externo), práticas gerenciais (atividade de planejamento, organização, controle e liderança) e condições ambientais que determinam as ações gerenciais na empresa (fatores socioeconômicos, políticos e legais). (Meshkati, 1988a).

3.4 - Macroergonomia: problemas de trabalho no âmbito organizacional

Segundo Nagamachi e Imada, a melhoria da saúde e da segurança no trabalho em organizações é frequentemente muito difícil de ser alcançada por que a maioria das organizações têm ainda uma visão muito limitada da interrelação dos problemas organizacionais. Os resultados organizacionais (segurança, produtividade, lucros) não são vistos como parte de um processo contínuo e como efeito da interação de fatores múltiplos. Acidentes e lesões, por exemplo, são ainda sempre relacionados a causas simples como o erro humano (Nagamachi & Imada, 1992).

Dejoy, defendendo o mesmo ponto de vista, lembra que os modelos propostos para tratar dos problemas relacionados às condições de trabalho constantemente atribuem as causas das disfunções ou ao operador humano (erro) ou a uma falha do sistema (Dejoy, 1990).

Robertson e Hendrick, sugerem que os problemas organizacionais envolvendo a produtividade e a qualidade dos produtos resultam de problemas relacionados à execução do trabalho. São problemas complexos e multi-causais, cujos fatores críticos subjacentes podem não ser identificados e analisados através de uma abordagem superficial (Robertson & Hendrick, 1984).

As contribuições da ergonomia à melhoria das condições de trabalho têm ocorrido no nível "físico", através do reprojeto de ferramentas, de modificações do layout do local de trabalho, das melhorias do ambiente físico (iluminação, vibração, ruído) e dos aspectos antropométricos e biomecânicos da atividade. Este tem sido, sem dúvida, o maior impacto causado pela ergonomia, principalmente nos países de terceiro mundo (Kogi, 1987).

As contribuições da ergonomia também se estendem ao campo "cognitivo": aprendizado, processamento de informação, motivação e percepção. Melhorias no projeto dos sistemas informatizados e de apoio a decisão surgem do resultado da intervenção ergonômica.

O enfoque macroergonômico é que os problemas de trabalho ocorrem como resultado da interação entre pessoas e sistemas técnicos tanto no nível físico como no nível cognitivo. Essa

interação ocorre dentro de um contexto: a organização. Este contexto pode ampliar, limitar ou anular tanto a intensidade do problema como a eficácia dos métodos de intervenção propostos pela ergonomia. "Fatores organizacionais, políticos, sociais e psicológicos do trabalho têm tanto impacto sobre a implementação de novas idéias quanto o mérito das próprias idéias" (Nagamachi & Imada, 1992, p.860).

A amplitude e interdisciplinaridade dos problemas traz a necessidade do trabalho conjunto entre ergonomistas e os outros profissionais da organização. Macroergonomia implica em enfoques múltiplos na abordagem dos problemas e enfoques múltiplos implicam em diversidade de pontos de vista.

3.5 - O modelo macroergonômico

Até este momento, este trabalho procurou mostrar as principais características que fazem da macroergonomia a terceira geração da ergonomia. Neste ponto, porém, pretende-se apresentar a estrutura básica do modelo utilizado na macroergonomia para abordar os problemas organizacionais.

É necessário ressaltar que o conceito da macroergonomia é bastante recente e que o modelo proposto serve mais como diretriz de atuação do ergonomista. Em todo o levantamento bibliográfico realizado não se encontra nenhum caso de validação deste modelo, questionando sua eficiência ou levantando suas limitações. Apesar disso, o modelo é apresentado como fechamento ao conjunto de idéias que encerram o escopo da macroergonomia.

A estrutura geral do modelo macroergonômico compreende quatro etapas principais: (i) avaliar adequadamente as necessidades da organização com relação ao trabalho e às tecnologias; (ii) projetar uma intervenção adequada para solução dos problemas avaliados; (iii) implementar as mudanças; e (iv) medir seus efeitos a fim de promover o "feedback" aos usuários e projetistas (Carlopio, 1986).

3.5.1 - Avaliação

A avaliação das necessidades organizacionais com relação ao trabalho e à interação entre os sistemas técnico e pessoal é um importante requisito para evitar um projeto tecnológico inadequado, uma implementação ineficaz de novas tecnologias e mesmo a rejeição e o uso errado destas (Taveira Filho, 1993).

Esta etapa representa uma parte do argumento de Hendrick de que a macroergonomia consiste numa abordagem top-down baseada na perspectiva sociotécnica. Para este autor, abordagem top-down significa tanto uma avaliação top-down quanto um projeto top-down (diferentemente do enfoque sociotécnico cuja avaliação era top-down mas o projeto bottom-up). Como visto no capítulo dois, na metodologia sociotécnica, o processo de avaliação organizacional é conduzido do nível macro para o nível micro. Essa mesma sequência é seguida na macroergonomia.

Avaliar as necessidades da organização significa identificar aonde estão os problemas organizacionais do ponto de vista da ergonomia e delinear quais as ações devem ser implementadas para resolvê-los. Estas ações implicarão no projeto ou reprojeto dos subsistemas organizacionais e da própria organização.

A proposta considerada a mais abrangente pelos macroergonomistas atualmente para análise da organização, que conserva o enfoque top-down é Análise Usuário-Sistema (User System Analysis - USA) (Brown, 1990b). Esta metodologia, desenvolvida por pesquisadores do Texas, considera tanto o subsistema técnico como o subsistema social e consiste numa série de técnicas para avaliar, simular e representar graficamente os fluxos de trabalho e informação em uma organização (Beekun et. al, 1986). A USA procura considerar e identificar os diversos fatores organizacionais como fluxo de informação, tarefas de trabalho, características individuais, equipamentos utilizados, estrutura gerencial, etc., e utilizar estes conhecimentos para melhorar o projeto organizacional (Carsrud, 1984).

A Análise Usuário-Sistema compreende quatro estágios (Brady, 1984):

- (i) desenvolvimento de uma visão geral do cenário do usuário: através de entrevistas e observações procura-se investigar, entre outros, quem é ou quais são os responsáveis pela tomada de decisão, as influências que estes responsáveis recebem (de pessoas e eventos externos); o nível educacional e qualificação dos usuários; as pressões ambientais sobre aqueles responsáveis pela tomada de decisão;
- (ii) identificação da tarefa chave dos usuários: após situar o usuário no cenário global, deve-se proceder a busca de informações sobre a tarefa do usuário, incluindo: tarefas realizadas, informações disponíveis para apoiar sua realização, a maneira como essas informações são obtidas, e ordem de prioridade na execução das tarefas;
- (iii) os requisitos da tarefa: o que deve ser feito, quem deve fazer o que, quando deve ser feito, onde deve ser feito.
- (iv) estabelecimento do sistema de requisitos chaves do sistema, baseando-se nas necessidades do usuário, integradas ao cenário ambiental.

Segundo Carlopio, esta metodologia encontra grandes obstáculos. Sua aplicação é extremamente demorada e complexa, e sua visualização da organização é estática, não fornecendo informações sobre as mudanças e necessidades em perspectiva (Carlopio, 1986, p.582).

3.5.2 - Projeto

O projeto que segue a avaliação da organização visa alcançar a coordenação entre a estrutura das tarefas, a autoridade e o fluxo de trabalho (Brown, 1990b). Este processo inclui a consideração dos fatores externos à organização e dos fatores internos e resulta na definição da estrutura organizacional e dos subsistemas da organização.

Uma vez definida a estrutura organizacional em termos de seus componentes básicos (complexidade, formalização e centralização), realiza-se o projeto das estações de trabalho, dos fluxos de informação, do sistema de apoio a decisão, de acordo com o macro-projeto (Hendrick, 1987b). Até a definição do grau ótimo de complexidade, formalização e centralização, o ergonomista (e demais projetistas) não tem conhecimento, por exemplo, de qual ponto da hierarquia as decisões serão tomadas e quais as decisões serão tomadas. Da mesma forma, sem a definição das posições e funções dos operadores, não se pode estabelecer o projeto do fluxo de informação, os sistemas de apoio a decisão, os tipos de interface homem-máquina necessários para cada sub-unidade ou sub-estação, nem as interfaces homem-homem requeridas.

Garrigou et al. argumenta, entretanto, que o papel do ergonomista no processo de projeto não pode se limitar a trazer aos projetistas novos conjuntos de conhecimentos sobre os problemas da organização. Consiste muito mais em modificar as representações existentes a respeito do trabalho que estão envolvidas no projeto (Garrigou et al., 1993). Projetistas normalmente possuem o conhecimento técnico bem como o conhecimento do processo de projeto, mas frequentemente sub-estimam a variabilidade industrial, bem como as estratégias utilizadas pelos operadores para lidar com essa variabilidade. Da mesma forma, falham em considerar as características humanas (físicas e cognitivas) no projeto das instalações.

3.5.3 - Implementação

Esta etapa está conectada tanto à implementação das estruturas organizacionais, projetadas previamente, como da própria tecnologia que será utilizada pela organização. Para Taveira Filho, alguns pesquisadores preferem considerar o processo de implementação como passo a parte e subsequente ao projeto organizacional. Porém, sua opinião é de que a implementação

efetiva está profundamente relacionada e até mesmo mesclada ao processo de projeto (Taveira Filho, 1993, p.9).

No processo de implementação, a ergonomia participativa tem sido considerada como a abordagem mais apropriada (Brown, 1991c). Desde sua introdução, ela tem se firmado como a nova tecnologia para disseminação da ergonomia (Noro, 1991). A questão da ergonomia participativa será tratada mais detalhadamente no capítulo seis.

3.5.4 - Mensuração

O último estágio geral é a mensuração. A mensuração organizacional deve ser executada essencialmente porque o processo de implementação causará mudanças e esses resultados devem ser retornados aos usuários e projetistas. Esta informação possibilita ajustar o sistema e recomeçar todo o processo se uma modificação maior for necessária (Taveira Filho, 1993). Entretanto, há uma deficiência de métodos de mensuração para verificar esses efeitos (Carlopio, 1986).

A macroergonomia, além de considerar os aspectos do trabalho humano já abordados pelas duas primeiras gerações da ergonomia, assevera que estes devam ser abordados de forma mais ampla e sistêmica dentro de uma organização, sob o argumento de que melhorias específicas e individuais de determinadas partes do sistema levam a uma subotimização do sistema global. Não se constitui portanto na superação dos dois estágios anteriores mas, ao contrário, na elevação e ampliação destes. O objetivo é pensar de forma preventiva nos problemas relacionados aos fatores humanos e orientar as ações organizacionais considerando o principal recurso da empresa: sua força de trabalho. Porém, devido ao fato de ser a macroergonomia um enfoque ainda bastante recente (cerca de dez anos), suas idéias e conceitos necessitam ainda de maior evidência empírica (Moraal, J. & Kragt, H., 1993).

No capítulo seguinte, são apresentadas algumas críticas ao modelo macroergonômico e uma contribuição de outra corrente de pensamento à macroergonomia e ao projeto organizacional.

ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO NO PROJETO ORGANIZACIONAL

Capítulo 4

A principal crítica ao enfoque top-down proposto para a macroergonomia, consiste em que as metodologias disponíveis para a avaliação das necessidades da organização com relação ao trabalho e a ergonomia (tal como a Análise Usuário-Sistema) não possuem dentro do seu corpo metodológico uma componente de análise centrada no trabalho real realizado pelos indivíduos dentro da organização. Não há, da mesma forma, uma componente que permita identificar a distância entre a atividade real de trabalho e as representações dominantes a respeito do trabalho que orientam projetistas e gerentes.

Daniellou e Garrigou comentam que nessas metodologias de projeto convencionais (de inspiração sociotécnica) engenheiros projetam o sistema de produção a partir dos aspectos técnicos e organizacionais. Posteriormente, eles definem as tarefas que deverão ser realizadas pelos operadores a fim de garantir a operação adequada do sistema. "A atividade real dos operadores (seus movimentos, suas posturas, a busca por informação, as decisões que deverão tomar durante todo o tempo) aparece como um resultado ou mesmo um sub-produto do processo de projeto técnico" (Daniellou & Garrigou, 1991, p.55). A abordagem ergonômica deveria, para esses autores, focar a análise da atividade real de trabalho em situações de referência visando o projeto de instalações futuras.

De Montmollin, indo mais além, sugere que a macroergonomia deveria representar a quarta geração da ergonomia. A terceira geração deveria ser aquela orientada para as atividades reais

dos trabalhadores, colocadas em confronto com as capacidades e limitações humanas trazidas para o trabalho (Montmollin, 1985).

Garrigou et al. sugere então, a existência de uma contradição entre a Análise da Atividade (uma abordagem bottom-up) e o projeto sistêmico (que é um processo top-down) (Garrigou et al., 1993).

A importância deste aspecto é reforçada quando se observa um dos objetivos da macroergonomia: "maximizar a aceitação, o uso e a implementação de novas tecnologias" (Dray, 1985). Vários projetos tecnológicos mal sucedidos (Meshkati, 1991b) são várias vezes o resultado de uma representação incorreta dos projetistas sobre a realidade de trabalho, o que conduz a uma concepção incorreta da mesma.

Esta necessidade levantada pelos críticos da macroergonomia, apesar de bastante relevante, não invalida porém o enfoque macroergonômico. É necessário ressaltar que os objetivos da macroergonomia visam colocar o conjunto de conhecimentos sobre o funcionamento humano e dos sistemas no âmbito organizacional, permitindo um melhor projeto do mesmo. As críticas, entretanto, são válidas; realmente falta na estrutura macroergonômica algum mecanismo que conduza à percepção sobre a realidade de trabalho, fundamental para qualquer projeto tecnológico ou organizacional bem sucedido. Mas somente este conhecimento também não é suficiente para que projetistas e ergonomistas consigam projetar novos sistemas humanamente aceitáveis. Ambos os enfoques são válidos e pertinentes, bastando que sejam usados conjuntamente.

A despeito de sua aparente contradição, na nossa opinião as abordagens top-down e bottom-up devem ser encaradas como complementares. O ergonomista deveria iniciar o seu trabalho sob um foco top-down, buscando identificar e entender como diversas condicionantes afetam o trabalho projetado para a organização. Nesta fase é necessário conectar as interações entre as forças ambientais, a tecnologia, os fatores demográficos e as características psico-sociais. A partir de então, o ergonomista deveria centrar sua atenção no funcionamento real do sistema, englobando as atividades realizadas como respostas à série de determinantes. Este é um foco bottom-up. O cruzamento destes dois focos permite o estabelecimento do diagnóstico da situação de trabalho, visando o projeto de situações futuras.

A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) proposta e seguida pelos autores de língua francesa enfoca a atividade real de trabalho e busca revelar a distância entre trabalho formal (o trabalho como é projetado) e trabalho real, e a causa dessa distância.

Avaliando todos os fatores (relacionados à empresa, ao ambiente e ao indivíduo) que determinam o trabalho realizado, a utilização da análise ergonômica do trabalho para o projeto (ou o reprojeto) de futuros sistemas permite colocar a atividade humana como centro das decisões do processo de projeto. Dessa forma, a primeira grande contribuição que a análise ergonômica do trabalho traz à macroergonomia e ao projeto organizacional é a conexão das abordagens top-down e bottom-up.

4.1 - Análise Ergonômica do Trabalho: filosofia

Guillevic propõe que o objetivo central da análise do trabalho é "propiciar um melhor conhecimento a respeito do trabalho, tornando visível a distância entre trabalho formal e trabalho real" (Guillevic, 1991, p.196).

Para Garrigou et. al, a análise do trabalho "refere-se a uma abordagem mais global, na qual a análise da atividade ocorre, em relação a uma análise das determinantes do trabalho em termos de restrições econômicas da empresa, características da força de trabalho, organização da produção e processos técnicos, restrições de qualidade e de tempo. etc.

Através da análise do trabalho é possível entender a atividade dos trabalhadores (incluindo, por exemplo, posturas, esforços, busca de informação, tomada de decisão, comunicações) como uma resposta pessoal a uma série de determinantes, algumas das quais relacionadas à empresa (projeto da estação de trabalho, organização do trabalho formal, restrições de tempo, etc.) e outras relacionadas ao operador (idade, características antropométricas, experiência, etc.).

Quando conduzindo a análise do trabalho, o ergonomista usualmente revelará determinantes desconhecidas da atividade dos trabalhadores: variabilidade industrial é maior do que é geralmente reconhecida, eventos inesperados ocorrem, etc. Ao mesmo tempo, ele revelará aspectos desconhecidos da atividade dos trabalhadores: trabalhadores têm construído estratégias originais para antecipar e lidar com incidentes, conhecimento tácito e competências são colocados em jogo para gerenciá-los, fluxos de comunicação inesperados podem ser desenvolvidos" (Garrigou et. al., 1993, p.2).

Wisner afirma que através da análise do trabalho, o ergonomista "torna-se familiarizado com a situação técnica, econômica e social da companhia, e mais particularmente com o sistema de produção a ser estudado. Todo o comportamento é verificado, seja ele um comportamento referente a ação (controle do sistema), observação ou comunicação" (Wisner, 1992).

A análise do trabalho vai conduzir à ênfase sobre a diferença entre a performance alcançada no local de trabalho e o custo desta performance para o trabalhador, em termos de fadiga, problemas de saúde ou processos mentais. Em muitos casos alta performance pode ser atingida, mas através de estratégias custosas ao operador.

Através do estudo dos aspectos macro e micro sistêmicos da organização e da conjugação destes na situação de trabalho, o ergonomista encontra condições de influenciar projetistas e gerentes nas decisões que serão tomadas para definir o trabalho na organização. O papel deste profissional diz respeito muitas vezes à declaração do problema ("setting problem") mais do que solucionar o problema ("solving problem"). Esta consciência a respeito dos problemas de trabalho, que leva o ergonomista a "declarar o problema", advém da análise ergonômica do trabalho, "um método desenvolvido para analisar o funcionamento real das situações de trabalho" (Tersac, 1991, p.296).

4.2 - Análise Ergonômica do trabalho: estrutura

Segundo Santos, a metodologia de análise ergonômica da situação de trabalho é composta de três fases: a análise da demanda, análise da tarefa e análise das atividades. O desenvolvimento destas fases deve ser encaminhado de forma cronológica e deve culminar com uma fase de diagnóstico da situação de trabalho e com a elaboração de recomendações. Após a conclusão de cada fase os dados obtidos permitem elaborar as hipóteses de trabalho que delinearão o andamento do estudo (Santos, 1993).

Essa mesma estrutura metodológica é apresentada por Wisner, que vê na unidade formada pela análise da demanda, da tarefa e das atividades um meio de estudar o conjunto formado pelo trabalhador e seu posto de trabalho e tudo o que envolve esse conjunto (Wisner, 1987).

Guillevic, entretanto, sugere quatro etapas distintas no processo de análise do trabalho: uma fase de análise da demanda, nos moldes propostos pelos dois autores anteriores; uma fase de envolvimento dos diferentes atores implicados no processo, prevendo de antemão sua participação ao longo do mesmo; uma fase de coleta e tratamento dos dados, baseada em técnicas centradas na tarefa e na atividade; e uma fase de diagnóstico e busca das soluções (Guillevic, 1991). Contudo, essa sequência proposta pelo autor não se diferencia muito daquela proposta pelos anteriores.

A sequência de análise, cuja cronologia visa coordenar o trabalho do ergonomista, permite uma caracterização da situação de trabalho em termos de suas condicionantes e determinantes sobre o trabalhador.

Uma comparação dessa sequência metodológica com aquela proposta pelo enfoque top-down utilizado pela Escola Sociotécnica e pela macroergonomia, permite estabelecer que:

- a análise da demanda e a análise da tarefa equivalem na macroergonomia ao processo top-down;
- a análise das atividades representa o processo bottom-up.

Isto explica o argumento anterior de que a análise ergonômica do trabalho é uma conjugação e um cruzamento dos dois enfoques. As limitações do processo top-down são compensadas com o enfoque bottom-up também propiciado pela análise ergonômica do trabalho. A descrição de cada uma das etapas da análise ergonômica do trabalho permitirá visualizar mais claramente essa conexão.

4.2.1 - A análise da demanda

Analisar a demanda consiste em definir o problema a ser analisado e explicitar as finalidades do estudo.

Para Guillevic (1991), esta fase responde a uma dupla necessidade: em primeiro lugar, por trás de todo comando explícito existe uma demanda implícita que o formulador da demanda muitas vezes não tem consciência. É o que Wisner (1987) define como diferença entre demanda real e demanda formal. A segunda justificativa reside no fato de que quem formula a demanda, formula de acordo com os termos que servem aos seus próprios objetivos. Caberá ao analista sondar outros pontos de vista a respeito do mesmo problema.

O primeiro passo da análise da demanda é então esclarecer a origem da demanda. Segundo Santos (1993), a demanda pode se originar diretamente dos trabalhadores, ou das organizações sindicais ou mesmo da direção da empresa. Ela parte de diferentes necessidades que cada um destes elementos enxerga na situação de trabalho.

O passo seguinte é o estabelecimento do objetivo da demanda, de forma a delimitar a direção que o estudo seguirá, quais os meios necessários e disponíveis para coleta de informações e questionar a relevância do problema apresentado (o problema apresentado pode ser somente o indício de problemas ergonômicos mais sérios ou mesmo pode estar mascarando-os). Isto também é necessário porque a demanda pode ser mal formulada. "É frequente que um

problema, tendo sido identificado, suas determinantes, como suas consequências sejam mal percebidas, ou mesmo despercebidas" (Santos, 1993, p.24).

O terceiro e último passo na análise da demanda é o envolvimento dos diversos atores ou "parceiros sociais" do processo, com o intuito de ouvir suas opiniões sobre a demanda formulada, os objetivos estabelecidos e a situação dos problemas apresentados, segundo seu ponto de vista. Também nesta fase é necessário esclarecer ao máximo os objetivos do estudo, a exigência de consulta a todos os interessados, assim como as exigências de difusão das informações em todas as fases do estudo (Santos, 1993).

Os resultados da análise da demanda permitirão ao ergonomista:

- conhecer preliminarmente a situação de trabalho;
- situar o problema apresentado em relação ao conjunto de problemas existentes;
- dimensionar as perspectivas de ação, os meios disponíveis e o tempo de realização do estudo.

A avaliação ou sondagem inicial realizada na análise sociotécnica (seção 2.3) equivale, até certo ponto, a análise da demanda. Naquela, são avaliados alguns fatores que na análise ergonômica do trabalho, serão vistos na análise da tarefa.

4.2.2 - A análise da tarefa

A realização da análise da tarefa visa cumprir um dos objetivos da análise ergonômica do trabalho: colher o máximo de informações sobre o trabalho prescrito ou trabalho formal. O analista deverá recuperar o conjunto de informações e documentos que lhe permitirão identificar o conjunto de regras que definem os aspectos formais do trabalho. Na análise da tarefa procura-se identificar tudo aquilo que deve ser realizado pelo trabalhador e em que condições ele realiza o seu trabalho.

Santos (1993) propõe três passos para realizar este objetivo: (i) delimitar o sistema a ser analisado; (ii) delimitado o sistema, proceder a uma descrição de todos os elementos que compõe este sistema. Isto implica numa identificação das exigências do trabalho; (iii) proceder a uma avaliação destas exigências.

A delimitação do sistema visa a princípio priorizar os objetos e elementos da análise. É necessário a visão geral do funcionamento de todo o sistema e a identificação das operações realizadas. Este passo corresponde às etapas um e dois da metodologia sociotécnica (avaliação inicial e identificação das operações fundamentais).

A descrição dos elementos do sistema permite a decomposição da situação de trabalho em seus vários componentes. Os elementos que compõem o sistema de trabalho envolvem: (i) os fatores técnicos (as máquinas, equipamentos, os sistemas de sinalização, insumos produtos, o ambiente físico, as informações, regras e procedimentos, etc.); (ii) os fatores sociais (as características da população de trabalho, como sexo, idade, dados biomecânicos e antropométricos, qualificação e competências dos operadores, sistema cultural e de valores que cercam a organização, etc.); (iii) os fatores organizacionais (por exemplo, estrutura organizacional da empresa: diferenciação vertical e horizontal e mecanismos de integração; grau de formalização e centralização, aspectos relativos à organização do trabalho, envolvendo turnos, pausas, horas-extras, repartição de tarefas, sistema de comunicações, os métodos de trabalho); (iv) os fatores econômicos (por exemplo, a situação da empresa no mercado, a concorrência, exigências de qualidade e de tempo); (v) os fatores políticos e legais (o sistema de leis que regem o trabalho, as ações governamentais no campo dos negócios e no controle de preços, etc.).

A interação dessas condicionantes determinam exigências sobre o trabalhador (exigências físicas, mentais, sensoriais e ambientais) e sobre o trabalho realizado. A resposta deste trabalhador a estas exigências são traduzidas nas atividades.

As etapas da metodologia sociotécnica que englobam a análise do sistema social, a determinação dos sistemas de apoio e dos sistemas fornecedores, a identificação das variações fundamentais do sistema e das interações entre os subsistemas, cumprem de certa forma os objetivos da análise da tarefa.

A análise ergonômica do trabalho possui ainda uma terceira componente que complementa a análise do sistema de trabalho: a análise da atividade.

4.2.3 - A análise da atividade

Garrigou et al., afirma que a análise da atividade é uma "metodologia que busca o entendimento do comportamento do operador, das estratégias de operação, processos de pensamento e a interação entre operadores em uma dada situação" (Garrigou et al., 1993, p.1). Ela implica em longas observações no local de trabalho, associadas com entrevistas dos trabalhadores, a fim de entender o que explica suas estratégias de operação.

O estudo da atividade de trabalho está no centro da abordagem ergonômica (Daniellou, 1990). A atividade é a mobilização do trabalhador para realizar suas tarefas. A compreensão das

características principais da atividade de trabalho permite ao ergonomista elucidar os efeitos do trabalho sobre a saúde e as características da performance do trabalhador que são resultado do trabalho.

Segundo Santos, a atividade pode ser categorizada de três modos:

- (i) em termos gestuais: quando a atividade motora é preponderante e as atividades sensorial/perceptivas/cognitivas podem ser negligenciadas;
- (ii) em termos de informação: as informações trocadas entre a máquina e o homem;
- (iii) em termos de processos cognitivos: a detecção e tratamento da informação, a tomada de decisão e a ação sobre os controles e comandos (Santos, 1993).

Todas estas interpretações visam dar a definição clara da análise da atividade. Enquanto a tarefa consiste naquilo que deve ser realizado e que meios estão disponíveis para esta realização, a atividade significa o que realmente é realizado pelo trabalhador com os meios disponíveis. É o trabalho real, enquanto a tarefa é o trabalho formal.

Ações, posturas, gestos, deslocamentos, índices fisiológicos, aspectos psico-sociológicos e estudo dos horários de trabalho são aspectos que, quando analisados, revelam o custo que o trabalho traz para o indivíduo. Esta noção encerra o conjunto de informações que o analista retira da situação de trabalho e leva à equipe de projeto na forma de um diagnóstico, possibilitando a modificação dessa situação.

A análise da atividade constitui-se assim na componente bottom-up da análise ergonômica do trabalho, que juntamente com as análises da demanda e da tarefa (componentes top-down) permite quantificar a carga de trabalho de um indivíduo em uma determinada situação de trabalho.

Esta representa a segunda grande contribuição da análise ergonômica do trabalho ao projeto organizacional: trazer informações sobre as atividades dos trabalhadores, permitindo que as representações a respeito da realidade de trabalho sejam modificadas e que o homem seja colocado no centro das decisões de projeto.

Encerra-se assim o que se denominou de fundamentos da macroergonomia. Resta, portanto, a implementação destes por trabalhadores, gerentes e projetistas. Esta necessidade será discutida nos capítulos seguintes.

Parte III

IMPLEMENTANDO A MACROERGONOMIA

Aqui, e em qualquer outro lugar, não chegaremos a entender bem as coisas enquanto não as virmos, realmente, crescer desde o início.

Aristóteles

Não defenda uma resposta, dissemine um meio de procurar por respostas.

Richard E. Walton

Se o conhecimento ergonômico está para ser efetivamente incorporado em projetos de locais de trabalho e de organizações, a disseminação dos princípios ergonômicos deve ultrapassar as paredes das universidades e dos laboratórios de pesquisa. O estabelecimento de condições de trabalho humanamente aceitáveis implica na real participação daqueles que necessitam trabalhar sob essas condições. Ninguém melhor do que o trabalhador conhece o local de trabalho e como o trabalho é realmente realizado. Este conhecimento específico deve ser adicionado ao conhecimento geral dos princípios ergonômicos para que se consiga alcançar um projeto efetivo e uma implementação da macroergonomia.

Assim, participação é o conceito chave para implementação da macroergonomia. Sem este requisito, a principal abordagem de implementação da macroergonomia, a ergonomia participativa, está destinada ao fracasso.

Entretanto, participação no processo é insuficiente para criar mudanças. Simplesmente permitir que as pessoas participem, ou ensiná-las técnicas para resolver problemas não é um fim em si mesmo. Para se obter uma ergonomia participativa bem sucedida deve-se dar poder às pessoas a tomarem decisões e a implementarem e avaliarem essas decisões. Isto pode envolver uma dramática mudança no modo como as organizações normalmente funcionam. Porém, não é exatamente isto o que a macroergonomia pretende? O reconhecimento dessas idéias é o ponto de partida para o projeto ergonômico do trabalho.

A PARTICIPAÇÃO COMO PRÉ-REQUISITO PARA AS MUDANÇAS ORGANIZACIONAIS

Capítulo 5

Participação refere-se ao processo pelo qual os empregados contribuem nas decisões gerenciais que afetam o seu trabalho. Segundo Sashkin, esse processo inclui quatro áreas específicas: declaração de objetivos, tomada de decisões, solução de problemas e planejamento e condução das mudanças organizacionais (Sashkin, 1986, p.62).

Sirianni argumenta que a participação do trabalhador tem tido uma grande diversidade de significados, formas e motivos no curso do século vinte. "Muitos termos diferentes são usados para descrever - ou prescrever - o envolvimento ativo do trabalhador na tomada de decisão no trabalho: participação do trabalhador, democracia industrial, controle dos trabalhadores, auto-gerenciamento, democracia no local de trabalho, co-determinação, envolvimento dos empregados, qualidade de vida no trabalho (QWL), para citar os mais proeminentes. Esta diversidade reflete não somente períodos históricos, tradições nacionais ou teorias acadêmicas, mas a realidade do conflito e significados discutidos - sobre a natureza do trabalho, a distribuição do poder e, muito frequentemente, o futuro da própria sociedade industrial" (Sirianni, 1987, p.3).

Um levantamento das formas participativas ao longo do século mostra vários períodos distintos de desenvolvimento. Nas décadas iniciais, a participação dos trabalhadores foi marcadamente um resultado de movimentos em massa pela participação e como resistência à gerência científica. Porém, os maiores movimentos ocorreram após as duas grandes guerras

como resultado das crises políticas e da mobilização econômica do pós-guerra, que levaram a institucionalização da representação dos trabalhadores na direção das fábricas (principalmente na Alemanha), e no período que se iniciou na metade da década de 60 e continua até o presente. Este segundo movimento é explicado pela nova onda de trabalhadores mais jovens entrando para a força de trabalho, com expectativas de possuírem um trabalho que seja uma fonte de interesse, significado, auto-respeito, direitos individuais e equidade.

A questão da participação é controversa: para o marxismo, a participação é um antídoto para a alienação (Blumberg apud Sirianni, 1987). Melo, por sua vez, defende a idéia da participação como meio não institucionalizado de regulação de conflitos, constituindo-se de técnicas desenvolvidas pela empresa para reforçar os objetivos organizacionais de produtividade (Melo, 1987). Storch apresenta diferentes tipologias com relação ao objetivo da participação: (i) a participação seria, para a escola gerencial, um meio para melhorar o desempenho organizacional, seja em termos de aumento de produtividade, seja através da maior capacidade de adaptação às mudanças; (ii) a participação constitui-se num meio de redução da alienação e tem efeitos positivos sobre o desenvolvimento pessoal e a saúde mental do trabalhador, de acordo com os psicólogos humanistas; (iii) para os democratas clássicos, a participação evita apatia dos cidadãos na esfera social. O argumento é que as pessoas somente adquirem comportamentos democráticos se viverem em ambientes que as encoragem a participar de seu próprio governo, em todos os níveis e em todas as esferas da atividade, especialmente aquelas mais centrais em sua vida cotidiana, tais como a escola e o local de trabalho; (iv) a participação no local de trabalho é vista, pela esquerda participatória, como um meio através do qual as classes dominadas se educam para a liderança de uma sociedade socialista (Storch, 1987, pp.136-139).

As correntes que defendem a participação dos trabalhadores nas decisões sobre o seu trabalho advogam que requisitos básicos para que isto ocorra são, pela ordem: informação, conhecimento e poder (Wilson, 1991a; Jansen & Kissler, 1987). Os empregados deveriam ser informados de forma ampla sobre tudo aquilo que está relacionado ao seu trabalho, e de uma maneira que possa ser entendida pelos mesmos. A informação gera o conhecimento dos trabalhadores a respeito da situação dentro da companhia e o conhecimento, por sua vez, fornece condições (poder) para que o empregado possa influenciar os processos de tomada de decisão.

A forma de participação existente na organização determina como esses requisitos são preenchidos e até que ponto existe um verdadeiro envolvimento dos trabalhadores.

5.1 - As formas de participação

Jansen & Kissler concebem três diferentes formas de participação: (i) participação mental; (ii) participação delegada; e (iii) participação real (Jansen & Kissler, 1987).

A participação "mental" é baseada principalmente no fato dos trabalhadores receberem informações da direção da empresa. A estrutura de tomada de decisão permanece hierárquica, os subordinados continuam a depender de seus superiores e não têm condições de intervir nas decisões gerenciais.

Na participação delegada, a força de trabalho é envolvida ou através da eleição de representantes entre os próprios trabalhadores, ou através das uniões sindicais, que defendem os interesses daquela classe a qual representam.

A participação real significa a intervenção direta dos empregados na tomada de decisão relativas ao trabalho.

Wilson (1991a) afirma que os tipos de participação existentes variam desde aqueles nos quais pode se considerar que existe participação completa até aqueles onde são empregadas técnicas manipulativas e pouco transparentes. Examinando as correntes que estão incluídas no primeiro caso, o autor sintetiza as principais:

- (i) (Fuchs-Kittowski & Wenzlaff, 1987): a participação pode ser dividida em: consulta (as decisões repousam sobre a gerência, enquanto os trabalhadores expressam suas idéias); representação (membros eleitos participam no desenvolvimento e sugestões de idéias, a gerência continua a tomar as decisões); e orientação para o consenso (todos os envolvidos formulam idéias e executam as decisões);
- (ii) (Reuter, 1987): os processos de participação existentes, não mutuamente exclusivos, consistem de: descentralização do planejamento (grupos de usuários potenciais planejam aspectos do sistema); participação limitada (usuários selecionados são questionados a respeito de problemas específicos de partes do sistema); planejamento apoiado (uma pessoa atua como cabeça e orientador do grupo); representação (uma pessoa representa os interesses de um grupo não organizado, possuindo um apoio de todos mas sem poder institucional); consulta (levantamento de opiniões); informação (fornecida a usuários passivos); conselhos decisórios (tal como os conselhos de trabalho do Reino Unido); fóruns; seminários mantidos por todos os grupos interessados; e iniciativa do usuário (o caso extremo de participação);
- (iii) (Mambrey et al., 1987): as categorias de participação são definidas como: diálogos com supervisores, diálogos com colegas, formação de opinião pela visita a partes do sistemas;

grupos de trabalho a nível da companhia, do sindicato, etc.; e comunicações em panfletos, notas, etc.

As formas de participação podem, então, categorizadas em uma escala que vai das formas participativas até as manipulativas:

- controle exercido pelo usuário;
- delegação (alguma autoridade para tomada de decisão, após um processo de "barganha");
- sociedade (decisões tomadas pelos usuários e pelos "proprietários");
- pacificação (permitindo alguns participarem, mas sem poderes);
- consulta;
- informação;
- manipulação (exercícios de relações públicas).

Embora a participação possa envolver a comunicação através de panfletos, concessos decisórios, encontros abertos, consulta, etc., não pode ser restrita a tais exercícios, que podem se constituir apenas em paliativos.

Essa idéia é também defendida por Cole et al., que considera que a participação do empregado na tomada de decisão tem como premissas: (i) é relativamente formal (ou seja, faz parte do comportamento oficial do empregado); (ii) é direta (envolve os indivíduos ao invés de eleger representantes); e (iii) os trabalhadores tem grande influência na maioria das decisões que diretamente afetam o seu trabalho (Cole et al., 1993).

A participação, embora varie com relação à forma, é vista como o meio mais adequado para se desenvolver e implementar sistemas, projetar produtos, projetar o local de trabalho e projetar o trabalho a ser realizado. O sucesso desses projetos depende da natureza e qualidade do processo participativo.

5.2 - Condições que envolvem a participação

As condições que envolvem o processo participativo dizem respeito tanto aos aspectos relacionados à organização e ao ambiente como aos aspectos relacionados aos indivíduos. Essas condições são agrupadas por Loveridge, em duas categorias: o "potencial para a participação" e a "propensão à participação". A primeira se refere a fatores estruturais e ambientais, tais como a tecnologia de produção, a volatilidade no mercado do produto, a estrutura organizacional, etc. A segunda categoria refere-se a aspectos cognitivos,

motivacionais e culturais, que formam os indivíduos mais ou menos propensos a se engajarem em processos participativos (Loveridge apud Stotch, 1987).

Com relação aos aspectos ditos estruturais, destacam-se aqueles relacionados à organização e ao mercado. Clegg e Wall argumentam que a participação não pode ser entendida ou analisada completamente independente do contexto dentro do qual ela ocorre. Fatores afetando a estrutura e o funcionamento da organização (tal como a tecnologia) promovem ou restringem as práticas participativas (Clegg & Wall, 1981). O fator que exerce maior influência tanto sobre a organização como sobre a participação é, segundo estes autores, a incerteza ou instabilidade do ambiente no qual a empresa opera.

Organizações operando em um mercado estável (baixa incerteza externa) e com poucas interdependências internas (baixa incerteza interna) experimentam uma carga de informações bastante reduzida e estão, então, aptas a operar utilizando estruturas simples e regras e procedimentos fáceis de serem assimilados e executados. Elas conseguem prever a natureza da maioria dos problemas que serão encontrados e conseqüentemente as decisões que deverão ser tomadas. A resultante é que em tais empresas existe pouca ou nenhuma oportunidade para a participação.

Em contraste, organizações que lidam com elevado grau de incerteza externa e interna possuem uma elevada quantidade de informações a processar e requerem contínuas atividades de tomada de decisão tanto a nível estratégico como a nível operacional. Dessa forma, existe uma grande possibilidade para a participação do empregado e a implementação da participação neste contexto é altamente interessante e significativa.

Um segundo ponto de vista é apresentado por Levine (1990). O autor afirma que existem quatro características básicas de sistemas participativos bem sucedidos: (i) a existência de alguma forma de divisão dos lucros ou ganhos; (ii) segurança do emprego (relações de emprego de longa duração); (iii) medidas que aumentam a coesão do grupo; e (iv) garantia dos direitos individuais.

(i) pode-se imaginar divisão de lucros sem participação e vice-versa, mas os dois estão comumente juntos em sistemas participativos bem sucedidos. A curto prazo, a participação pode se constituir ela mesma como uma recompensa aos empregados. A longo prazo, entretanto, a participação requer, para ser efetiva e duradoura, que os empregados sejam recompensados pelo esforço extra que a participação requer;

(ii) trabalhadores comumente recusam-se a cooperar para aumentar a eficiência do sistema, se eles receiam que o aumento da produtividade coloca em risco seus empregos. De outro lado,

as empresas empenhadas na participação necessitam normalmente fazer grandes investimentos na seleção, socialização e treinamento dos trabalhadores. Relações de emprego de longo termo são necessárias para compensar os gastos com recursos humanos que acompanham a participação;

(iii) uma característica dos sistemas participativos é que ocorre uma redução da diferença de status entre empregados, particularmente entre trabalhadores e gerentes. Isto contribui para criar uma atmosfera de confiança entre trabalhadores e gerentes, reforçando o clima da participação;

(iv) para participar efetivamente, os indivíduos necessitam ter garantia de que eles não serão penalizados pela sua participação através da crítica aos procedimentos existentes e da oposição às mudanças propostas pela gerência.

Além destes aspectos internos à organização, os sistemas participativos bem sucedidos tiveram influências positivas do mercado do produto, de trabalho e de capital. Esses três mercados têm influência decisiva sobre a implantação de sistemas participativos.

Com relação aos aspectos individuais, existem também alguns requisitos para garantir a existência e sucesso do processo participativo. Martensson comenta que a participação é um processo de aprendizado para gerentes e trabalhadores. "Para que este processo seja bem sucedido, as seguintes condições terão de ser satisfeitas: (i) deve haver tempo suficiente reservado para a participação; (ii) os participantes devem ter informação suficiente e acesso a experiências externas; (iii) os participantes devem ter conhecimento e experiência suficiente dos propósitos e objetivos a serem alcançados; e (iv) os participantes devem ter influências sobre os resultados e um sentimento de que é este envolvimento importante para a empresa" (Martensson, 1985, p.368).

Latham e Yukl encontraram que o nível educacional dos empregados é a principal variável do processo participativo (Latham e Yukl, 1975). Para Wilson, entretanto, a motivação dos indivíduos, a formação e o treinamento técnico e com relação à participação, estão entre os requisitos chaves para a implementação da participação (Wilson, 1991a).

É necessário ressaltar, entretanto, que informação e conscientização não são suficientes, por si só, se as pessoas continuam a desempenhar suas atividades em estruturas que reforçam comportamentos não-participativos. A própria estrutura organizacional da empresa pode vir a se constituir num impecilho à participação, conduzindo o processo ao fracasso, gerando resistência e desmotivação dos empregados a tentativas futuras.

5.3 - Os efeitos da participação

A participação tem sido vista como um requisito fundamental para o desenvolvimento do ser humano dentro das organizações e para a obtenção de melhor qualidade do produto e de produtividade das empresas. Ela tem representado o ponto central de muitas das novas filosofias gerenciais, principalmente aquelas de origem japonesa como o Controle da Qualidade Total (TQC - Total Quality Control).

A participação envolve mudanças no estilo de vida de uma empresa, na maneira como são tomadas as decisões e no tratamento entre as pessoas. Normalmente ela requer o questionamento de atitudes arraigadas e o desenvolvimento de atitudes novas. Requer também que as pessoas aprendam novas habilidades que podem nunca terem sido necessárias no passado.

Cole et al. sugerem que a participação tem "forças" e "fraquezas" e seus efeitos atingem os indivíduos e os pequenos grupos, os departamentos e a gerência, e a organização e a sociedade como um todo (Cole et al., 1993).

Ao nível do indivíduo, as principais forças da participação são: (i) o foco sobre a motivação: os requisitos da participação ressaltam a importância entre a motivação humana e os resultados organizacionais. A premissa é que a participação fornece seus melhores resultados quando ela está baseada na atitude voluntária do indivíduo; (ii) oportunidade para união dos objetivos: a participação propicia uma maneira para alinhar objetivos individuais e organizacionais; (iii) ênfase no processo interpessoal: a participação propicia o desenvolvimento nos aspectos de comunicação, trabalho em equipe e resolução de conflitos, melhorando a qualidade da decisão; (iv) desenvolvimento do recurso humano: a participação acentua a importância de se formar a competência individual e do grupo através do treinamento, reforçando o desenvolvimento do ser humano; (v) integração de tarefas interdependentes: a participação, através da atividade do grupo, propicia uma estratégia para integração do trabalho, envolvendo tarefas altamente interdependentes.

As principais fraquezas da participação nesse nível relacionam-se a: (i) inexistência de recompensas para o empregado: as recompensas dos empregados, incluindo aquelas não-monetárias como segurança no emprego, são raramente especificadas. Sem tais garantias os indivíduos sentem-se descomissionados uma vez que vêm os ganhos de produtividade como uma ameaça à perda do emprego; (ii) ênfase na motivação desvia a atenção da melhoria do processo: a excessiva ênfase nos benefícios da motivação para a participação tende a ignorar outras condições necessárias para o sucesso organizacional tal como o melhoramento dos

processos operacionais. A idéia simplista de que "se conseguirmos pessoas motivadas tudo está resolvido" coloca em risco o processo participativo.

Ao nível dos departamentos e da gerência, a principal força da participação seria liberar gerentes e técnicos das atividades corriqueiras, fazendo com que os empregados sejam responsáveis por manter e melhorar os processos de trabalho. Isto faz com que gerentes possam se dedicar a atividades de mais alto nível como o planejamento estratégico.

As fraquezas que o processo participativo possui nesse nível seriam: (i) a ausência de recompensas gerenciais: recompensas gerenciais (incluindo poder e status) para apoiar práticas de trabalho participativas são raramente bem definidas. Supervisores e média gerência, em particular, vêm frequentemente nas iniciativas participativas uma ameaça aos seus papéis e prerrogativas tradicionais. Consequentemente eles vêm pouco benefício pessoal em apoiar tais práticas; (ii) ausência de papel para gerentes de níveis inferiores: existe frequentemente nas práticas participativas uma ausência de clareza dos papéis e dos requisitos operacionais dos envolvidos no processo. Esta falta de clareza gera grande resistência em supervisores e médios gerentes.

Ao nível organizacional e social, a participação permite: (i) vantagem competitiva: a participação tem o potencial de conduzir a organização a elevados níveis de competição por permitir que todos os empregados façam substanciais contribuições para a melhoria da performance do sistema; (ii) democratização: noções de auto-governo e auto-determinação são subjacentes à idéia de participação. A participação é vista, então, como um caminho para a democracia no local de trabalho e, posteriormetne, na vida social.

As fraquezas do processo participativo nesse nível seriam: (i) a ênfase no processo participativo sem considerar os elementos para uma melhoria sistemática do trabalho. A participação torna-se um fim em si mesma, gerando como consequência a percepção dos trabalhadores da irrelevância de apoiar tal processo; (ii) ausência de contexto estratégico para as atividades de grupo: o grupo de trabalho não está conectado ao fluxo de trabalho nem está ligado ao consumidor. Desta forma, a participação vem a ser mais uma filosofia, um processo de trabalho paralelo (conduzida a parte das atividades de negócio da empresa) e não um meio de alcançar a eficiência organizacional.

Wilson (1991a) também aponta vantagens e desvantagens da participação, podendo estas serem divididas naquelas relacionadas ao objetivo da participação e naquelas relacionadas à abordagem participativa utilizada.

Entre as principais vantagens citam-se: (i) a participação conduz a sentimentos de propriedade sobre a solução entre os participantes, levando a uma maior comissionamento para o sucesso da mesma; (ii) melhores soluções de projeto (mais saudáveis, mais seguras, mais eficientes, mais satisfatórias) resultam da participação; (iii) as companhias que utilizam o envolvimento dos seus empregados na análise, especificação e implementação da mudança, utilizam mais amplamente o recurso chave da empresa: a qualificação, a competência e os conhecimentos dos empregados. Estes são cada vez mais aumentados dentro do processo participativo.

Das desvantagens do processo participativo pode-se citar: (i) o planejamento e desenvolvimento de novos sistemas, locais de trabalho e organizações podem ser um processo mais lento, mais complexo e requerendo um maior esforço do que o esperado. Podem, às vezes, causar distúrbios ou disfunções na organização. Muitas vezes os participantes não têm motivação, conhecimento e energia suficientes para conduzir este processo e isto pode resultar no fim do processo participativo iniciado; (ii) a participação é tida como um processo lento e demorado, inapto para decisões rápidas, principalmente quando a empresa opera em ambientes dinâmicos; (iii) a participação e o envolvimento dos empregados constituiria-se num meio utilizado pela gerência para enfraquecer os sindicatos e os canais formais de representação dos empregados.

Apesar das desvantagens da participação, é necessário ter em mente que ela é um processo de aprendizado, tanto dos trabalhadores quanto dos gerentes e que deveria ser perpetuado apesar das dificuldades.

5.4 - A participação e a ergonomia

Uma área na qual tem havido um considerável movimento na direção de uma participação cada vez maior, tem sido a área de saúde e segurança do trabalho. A participação dos trabalhadores tem sido vista como uma maneira efetiva destes monitorarem e prevenirem perigos e de mobilizá-los para cooperar com as regras de segurança. Num nível mais ambicioso, tem-se reconhecido cada vez mais que os trabalhadores podem contribuir para a definição do que significa saúde e segurança, e que o conhecimento local destes pode contribuir efetivamente para soluções de curto e longo termo (Sirianni, 1987).

A relação entre participação dos trabalhadores e a ergonomia é evidenciada pelo fato de que para conseguir adaptar as condições de trabalho às capacidades e limitações dos indivíduos, o ergonomista necessita envolver os trabalhadores em sua análise e conseguir destes a visão e o julgamento a respeito da situação na qual eles estão inseridos. Nesse sentido, o que distingue a

ergonomia de outras disciplinas, é a necessidade extrema que ela possui destes dados para colocar em prática suas aplicações. Portanto, a existência de participação e estruturas participativas é bastante atrativa aos ergonomistas.

O tipo de participação existente na organização é também bastante determinante da qualidade e da quantidade de informações que o ergonomista consegue retirar da situação de trabalho. Sell levanta a questão do cuidado que os levantamentos realizados no local de trabalho devem possuir, de forma a não parecerem práticas autoritárias sendo mascaradas como processos participativos. A melhor maneira de evitar esta percepção é fazer com toda a força de trabalho saiba a respeito do levantamento que está sendo realizado, porque está sendo realizado e como está sendo realizado (Sell, 1986).

Aliado a este fator encontra-se os efeitos da motivação dos empregados em participar, que é determinada pelo ambiente organizacional (Wilson, 1987). Pope propõe então, que a maior prioridade deveria ser formar uma estrutura de gerenciamento que permitisse a realização de mudanças significativas para prevenir e reduzir problemas relacionados a acidentes, lesões e danos no local de trabalho (Pope, 1987).

Finalmente, Wilson sugere que como a participação dos trabalhadores é um fator que deve ser intensamente promovido e vários requisitos influenciam este processo, o ergonomista poderia desempenhar um papel de facilitador do processo, atuando como consultor do grupo, como conselheiro técnico e como assistente na solução de problemas (Wilson, 1991a). Este fato deve-se à visão que o ergonomista possui da situação de trabalho. O ergonomista executa então a função de educador de gerentes e trabalhadores, advogado dos trabalhadores, defendendo as questões de trabalho diante de gerentes e apoiador do processo de mudanças.

5.5 - Obtendo a participação dos trabalhadores

Embora a participação seja tida como um aspecto positivo e necessário, muitos trabalhadores não participam em nenhum processo de mudança, mesmo quando existe tal possibilidade. A noção que muitos gerentes e pesquisadores comumente possuem de que os trabalhadores sempre consideram bem vinda a idéia de participação é errônea. Neumann estima que dois terços da força de trabalho permanece "não-participante" e considera esta previsão bastante otimista, visto que os estudos de caso só relatam os casos de processos participativos que obtiveram sucesso (Neumann, 1989).

Dentro do local de trabalho, a não-participação aparece de diferentes formas. Alguns trabalhadores evitam participar simplesmente excluindo-se inteiramente de encontros, recusando trabalhos que requerem maior responsabilidade e evitando situações nas quais devem expressar suas opiniões. Outros trabalhadores seguem o curso do processo participativo mas sem presença efetiva. Comparecem aos encontros, mas silenciosamente. Assim, embora não participem, não podem ser acusados pela empresa de boicotar o processo e os fóruns de participação.

Qualquer que seja a situação, a existência da não-participação afeta o processo de participação. A primeira razão é que "apatia gera apatia". O fato de existirem pessoas que não participam, pode gerar nos participantes dúvidas sobre a relevância do processo em curso. Uma outra razão é que a resistência à participação pode criar resistência às decisões que emergem dos fóruns de participação.

Apesar da não-participação ser atribuída exclusivamente a fatores psicológicos, Neumann propõe três fatores que explicam os motivos da não-participação dos trabalhadores na tomada de decisões que afetam o local de trabalho. Intervir nestes fatores é o meio de se alterar esta situação e obter o envolvimento dos trabalhadores.

- (1) Fatores estruturais: incluem o projeto organizacional, o projeto do trabalho e o gerenciamento de recursos humanos. Esses fatores influenciam na medida em que o sistema projetado forma ou molda o comportamento humano, uma vez que interferem por exemplo, nos fluxos de informação, nas interações entre os subsistemas da organização e nas estratégias de ação;
- (2) Fatores relacionais: incluem o gerenciamento do processo participativo, as dinâmicas da hierarquia e as atitudes dos indivíduos com relação à organização. Esses fatores referem-se às relações entre indivíduos e grupos que estabelecem contradições, competição, conflito e autoritarismo no local de trabalho.
- (3) Fatores culturais: incluem a socialização, a ideologia de trabalho e a história política. Esses fatores já existem antes do empregado ingressar na companhia e existem mesmo fora dela.

A combinação destes fatores explicam, segundo Maineiro e DeMichiel, o fracasso de muitos projetos tecnológicos, cuja participação foi um requisito necessário para a mudança (Maineiro & DeMichiel, 1986). Somente a intervenção nestes fatores conseguiria amenizar a recusa de muitos indivíduos em participar, mesmo quando possuem os meios para isso.

5.6 - Participação através das atividades de grupo

Nas últimas décadas, o termo participação tem sido associado a atividade de pequenos grupos de trabalho. O argumento é que a estrutura e o tamanho do grupo propiciam e ativam a participação dos seus membros, sendo o resultado bastante positivo. Notadamente, duas formas têm se destacado quando se refere à atividade do pequeno grupo de trabalho: os círculos de controle de qualidade (CCQ) e os grupos semi-autônomos.

5.6.1 - Os Círculos de Controle de Qualidade

Nascido no início da década de 60, o círculo de controle de qualidade, nas palavras de Ishikawa, é regido pelo seguinte princípio: "CCQ é um pequeno grupo de pessoas, trabalhando numa mesma área, que voluntariamente desenvolvem atividades de controle de qualidade. Este pequeno grupo de pessoas, dentro do espírito que coordena as atividades de controle total da qualidade em toda a empresa, desenvolve atividades para melhoria e reformulação da própria área de trabalho, com auxílio de métodos de controle de qualidade, através do auto e mútuo desenvolvimentos, de forma contínua e com a participação de todos. A filosofia básica que rege o CCQ, conduzido como parte das atividades de controle da qualidade em toda a empresa é constituída de:

- (i) contribuição para melhoria estrutural, organizacional e desenvolvimento da empresa;
- (ii) criação de uma área de trabalho feliz, em que haja satisfação e respeito a natureza humana;
- (iii) desenvolvimento das possibilidades infinitas da capacidade mental humana, permitindo a sua aplicação" (Ishikawa, 1986, p.38).

A contribuição do CCQ à melhoria da qualidade e solução dos problemas de chão-de-fábrica é grande apesar destes poderem ser considerados pequenos em vista aos grandes problemas da organização. Segundo Campos, "na verdade, as melhorias decorrentes das atividades dos CCQs são muito pequenas se comparada àquelas decorrentes do TQC, já que os grandes lances partem da administração da empresa. A grande vantagem do CCQ, como decorrência da política de crescimento do ser humano, é dar ao operário a chance de participar de um processo motivador de identificação e solução de problemas" (Campos, 1989, p.135).

Entre os objetivos dos círculos de qualidade, os mais destacados são: redução de custo, qualidade, segurança, manutenção, defeito zero e outros (Rattner, 1988). As atividades dos círculos de qualidade são dirigidas na identificação, análise e solução de problemas relacionados à qualidade na área de trabalho e na sugestão de métodos para melhorar a produção (Pearson, 1992).

Apesar disso, os círculos de controle de qualidade receberam muitas críticas e são considerados por muitos autores como uma forma de manipulação dos operários, de expropriação do conhecimento destes, e de supressão dos sindicatos (Teixeira, 1987).

5.6.2 - Os grupo semi-autônomos

Os grupos semi-autônomos estão profundamente envolvidos com a origem da escola sociotécnica (seção 2.1). A razão do nome é explicada pelas características desta forma de organização: os membros do grupo possuem um elevado grau de liberdade sobre decisões a respeito de quais práticas de trabalho serão empregadas, como as tarefas serão programadas, como serão alocadas entre os membros do grupo e como serão determinadas as pausas de descanso (Pearson, 1992).

Pearce e Ravlin apontam que: "(i) o grupo deve ser coletivamente responsável por uma substancial - embora gerenciável - parte do negócio; (ii) o arranjo do trabalho deve facilitar o relacionamento social que alimenta a interação cooperativa; (iii) os indivíduos devem ter a oportunidade de aprender todos os trabalhos interiores a este segmento organizacional; e (iv) os grupos devem ter a autoridade, materiais e equipamentos necessários à execução de suas tarefas e o retorno requerido para avaliar sua performance" (Pearce & Ravlin apud Biazzi Jr., 1993, p. 38).

A organização de grupos semi-autônômos exige algumas pré-condições:

- (i) o trabalho é intrinsicamente autônomo, isto é, limita um todo completo e independente;
- (ii) as fronteiras físicas são claramente definidas;
- (iii) os membros do grupo são capazes de exercer controle e responsabilidade;
- (iv) o controle é ligado a variáveis que são observáveis e mensuráveis (Buchanan apud Biazzi Jr., 1993, p.40).

Hackman e Morris afirmam que grupos efetivos são distinguidos (i) pela extensão do esforço do membro, (ii) pelo nível de qualificações e experiências dentro do grupo e (iii) pelas estratégias que são empregadas pra realizar a tarefa (Hackman & Morris apud Pearson, 1992).

A ênfase na auto-supervisão presente nos grupos semi-autônômos compele gerentes (e outros níveis organizacionais) a adotarem papéis de apoio ao grupo e se relacionarem diretamente com o mesmo. É este controle sobre o gerenciamento e execução das tarefas que coloca os grupos semi-autônomos como a mais proeminente intervenção participativa.

ERGONOMIA PARTICIPATIVA E O SEU PAPEL DENTRO DA MACROERGONOMIA

Capítulo 6

A ergonomia participativa propicia uma perspectiva na macroergonomia. O termo foi originalmente proposto pelos pesquisadores Kageyu Noro e Andrew Imada em 1984 e desde então tem se firmado como "a nova tecnologia para disseminação da ergonomia" (Noro, 1991, p.3). Tem sido também considerada como a abordagem mais apropriada e mais aplicada dentro do contexto da macroergonomia (Brown, 1993a).

A maior premissa deste conceito é que a ergonomia é limitada pelo grau de envolvimento das pessoas na introdução e na sua utilização (Noro, 1991). Em seus termos mais simples, a ergonomia participativa significa envolver vários níveis organizacionais na identificação, análise e solução de problemas ergonômicos (Brown, 1993b). Esta idéia é também defendida por Imada e Noro. Para estes autores "a ergonomia participativa permite que vários níveis de uma organização participem na introdução e implementação de princípios ergonômicos" (Imada & Noro, 1986).

Segundo Imada & Robertson, existem inúmeros métodos participativos que podem ser utilizados para envolver vários níveis da organização na análise, introdução e implementação de soluções ergonômicas: círculos de controle de qualidade, times de força tarefa, programas de qualidade de vida no trabalho, grupos semi-autônomos, para citar alguns. Qualquer que seja o método, o fator mais importante é que os usuários-finais, ou seja, os trabalhadores estejam

envolvidos, visto que eles devem ser aqueles que mais se beneficiem das mudanças promovidas pela ergonomia (Imada & Robertson, 1987)

Há pelo menos três razões pelas quais as pessoas devem ser envolvidas no desenvolvimento da ergonomia: "(1) a ergonomia é por si mesma uma ciência intuitiva. Em muitos casos ela simplesmente organiza o conhecimento que os trabalhadores tem acumulado na realização de seu trabalho. Dessa forma ela valoriza a experiência destes;

(2) As pessoas sentem-se mais empenhadas em apoiar projetos pelos quais elas se sentem responsáveis. A longo prazo, isto tem implicações de produzir um força de trabalho mais envolvida e mais dedicada à solução de problemas;

(3) Desenvolver e implementar tecnologia capacita os trabalhadores a modificar e solucionar futuros problemas" (Imada, 1991, pp.30-31).

Outro motivo que justifica a utilização da ergonomia participativa é que a participação em ergonomia ajuda as pessoas a entenderem os motivos subjacentes que movem a ergonomia em intervenções nas situações de trabalho e permite que as soluções encontradas sejam estendidas para outras situações.

Esta idéia entra em choque com as práticas atuais em ergonomia nas empresas.

Tradicionalmente, a introdução da ergonomia no local de trabalho é realizada através da atuação dos "ergonomistas profissionais" ou "especialistas" (Imada & Bowman, 1992), em um processo dito unilateral (Imada & Noro, 1986). Estes especialistas analisam o modo como o trabalho é realizado, recomendam as soluções e então dizem aos trabalhadores para implementarem estas idéias. Estes estão, então, sempre envolvidos na fase de implementação, nunca nas fases de identificação do problema e análise da solução.

Esta abordagem tem duas claras desvantagens. A primeira é que o trabalhador tem pouco ou nenhum envolvimento na solução e conseqüentemente tem pouco interesse em integrá-las. A segunda, é que o trabalhador, não conhecendo os propósitos e o raciocínio ergonômico, está inapto para generalizar as soluções para outras situações, que também apresentam problemas. Assim, para cada problema específico, um especialista deve ser trazido para analisá-lo e recomendar soluções (Imada, 1985).

Essa noção leva Noro a concluir que "para se estabelecer um ambiente corporativo no qual a ergonomia está para ser implementada, é importante considerar que quem implementa a ergonomia é tão importante quanto o que é realizado pela ergonomia" (Noro, 1991, p.4).

A necessidade, a utilização e a implantação da ergonomia participativa são os aspectos abordados a seguir.

6.1 - A necessidade da ergonomia participativa

A necessidade da introdução da ergonomia participativa nas organizações é explicada por meio de quatro perspectivas: histórica, sócio-psicológica, organizacional e tecnológica.

6.1.1 - Perspectiva Histórica

O papel e a posição da ergonomia tem mudado e aumentado ao longo dos anos, na medida em que produtos e sistemas crescem em complexidade. Embora não seja a situação no Brasil, já é prática comum em outros países engenheiros e designers incluírem aspectos ergonômicos no projeto de produtos e sistemas. Também com referência às condições de trabalho em geral, a ergonomia tem realizado intervenções e aplicado os conhecimentos que reuniu sobre capacidades e limitações humanas em melhorias do ambiente de trabalho. Isto se deve parcialmente a novas legislações que vêm regulando os aspectos de saúde e segurança no trabalho, principalmente em países como a Suécia, França, Alemanha e Estados Unidos. Mesmo no Brasil, através da NR-17, tenta-se alcançar pela lei melhores condições de trabalho.

A expansão da ergonomia é também um resultado do aumento das exigências do mercado. Cada vez mais a sobrevivência das empresas no competitivo mercado mundial repousa sobre produtos e serviços de altíssima qualidade. A incorporação de princípios ergonômicos em seus processos tem permitido a muitas empresas obterem um fator diferencial dos concorrentes.

Porém, mesmo existindo legislações e requisitos de mercado, que demandam a inclusão da ergonomia no projeto do produto e de sistemas, há ainda uma necessidade de aumentar a consciência da ergonomia dentro de muitas organizações (Berns, 1984).

Imada também argumenta que a ergonomia tem sido muito mais popular por contribuir para melhoria da produtividade, lucratividade e qualidade nas empresas do que pela melhoria da saúde e segurança ocupacional, que têm recebido menos atenção (Imada, 1990).

A resistência de muitos gerentes e trabalhadores à mudanças e a falta de desejo ou habilidade para colocar em prática as melhorias ergonômicas são fatores que também explicam a não implementação da ergonomia em organizações (Urlings et al., 1990).

Todos estes aspectos restringem a penetração da ergonomia e limitam sua influência sobre as condições de trabalho nas empresas. Nesse momento histórico, em que a ergonomia alcançou um relativo crescimento e expansão e sua contribuição pode trazer inúmeros benefícios aos trabalhadores, é necessário que ela seja efetivamente utilizada dentro das organizações. A

questão é: ou a ergonomia realmente é incorporada aos objetivos organizacionais ou continuará a ser uma ciência ou tecnologia que é muito útil e atraente teoricamente mas sem atributos práticos e os ergonomistas continuarão a ser os únicos a acreditar na sua importância.

O valor da ergonomia participativa encontra-se não na metodologia ou nas ferramentas de participação, mas em permitir que os indivíduos participem em desenvolver, projetar e utilizar a ergonomia para melhorar o seu trabalho, tornando a ergonomia uma tecnologia difundida e utilizada por todos e não somente pelos ergonomistas.

6.1.2 - Perspectiva sócio-psicológica

Além dos aspectos motivacionais e da satisfação inerentemente envolvidos na prática da participação nas decisões organizacionais, incluindo aquelas relativas às condições de trabalho, há uma questão bastante interessante relacionada à prática da ergonomia participativa. Essa questão foi definida por Weick como "pequenos ganhos" (Weick apud Imada, 1991).

Ao nível social, discute-se que a inabilidade das ciências sociais em resolver problemas em grande escala é causada pela questão da definição do problema. Problemas sociais em grande escala tais como fome, criminalidade, poluição das cidades, congestionamento do trânsito, problemas do fumo, de alcoolismo e do coração, entre outros, estão além da capacidade humana de resolvê-los. Esses problemas podem ser mais facilmente solucionados se são colocados em proporções humanas. Se são criadas situações que permitam as pessoas a trabalharem o problema e na solução do mesmo de modo direto, pode-se conseguir ganhos efetivos e estimular ainda mais o envolvimento pessoal. A solução é constituída de uma série de "pequenos ganhos". Pequenos ganhos são resultados concretos, completos, implementados e de importância média. Os ganhos podem até parecer por si mesmos algo sem importância, mas uma série desses ganhos mostra um modelo de progresso que pode incitar outros a agirem e prevenir a oposição daqueles mais resistentes. O mais interessante do "pequeno ganho" é que uma vez que ele ocorre, o próximo problema solucionável torna-se mais visível. Isto pode ocorrer porque outros começam a enxergar o mesmo problema e ocorre uma solução sinérgica do mesmo.

Transpondo a questão para o nível organizacional, discute-se que os pequenos ganhos podem criar maneiras para as pessoas aprenderem novas experiências e a aprenderem mais a respeito do seu próprio trabalho. Confrontadas com problemas como produtividade, segurança, lucros, fatia de mercado, etc., pessoas sentem-se incapacitadas. Realmente, muito pouco pode ser feito por uma pessoa para resolver esses grandes problemas organizacionais. Entretanto, se o problema é redefinido em termos de ações individuais pode-se motivar as pessoas a reagirem e

a respondê-lo. Além disso, o empregado pode ser motivado se ele é capaz de definir quais ações deveriam ser tomadas para resolver o problema.

Com relação aos problemas ergonômicos do local de trabalho, a ergonomia participativa promove, através de pequenos ganhos, melhorias efetivas, com o envolvimento e todos, gerando confiança e capacitando os trabalhadores a resolverem futuros problemas.

6.1.3 - Perspectiva organizacional

A inabilidade daquelas empresas, cujo projeto organizacional é baseado nos modelos da escola clássica em responder aos problemas organizacionais e ambientais é, em grande parte, resultado da estrutura hierárquica existente nessas companhias. A estrutura piramidal existente faz com que as trocas e os fluxos de informações, a solução de problemas complexos, a implementação das decisões, sejam processos demorados e que a participação seja inexistente.

A crítica que é feita à estrutura das empresas japonesas, nas quais as decisões são realizadas por consenso, é que este processo é um processo demasiado lento. Porém, uma vez que as decisões são tomadas, elas são rapidamente implementadas, porque cada indivíduo sabe qual é o seu papel, como a decisão afeta sua unidade, seu departamento e o seu trabalho. Atualmente, a natureza dos negócios (que faz com que os produtos tenham um ciclo de vida curto), o mercado internacional e as novas tecnologias exigem que as empresas sejam flexíveis e rápidas em dar respostas às mudanças que ocorrem sob o risco de falência, como ocorre com a maioria das empresas burocráticas.

Entretanto, não somente as questões relativas aos negócios são afetadas por estruturas organizacionais rígidas. Os problemas relativos ao ambiente de trabalho, à saúde e à segurança são também fortemente influenciados pela demora das ações e pelo baixo envolvimento dos empregados. A necessidade da ergonomia participativa reside no fato desta se constituir em uma estratégia para estimular a participação, pois o envolvimento dos trabalhadores em resolver problemas ergonômicos pode gerar nestes maior experiência e confiança, levando-os a enxergar e resolver outros problemas no local de trabalho (Imada & Noro, 1986). Além disso, a utilização da ergonomia participativa permite que as soluções encontradas sejam implantadas de forma rápida e que a união através do trabalho em grupo seja estabelecida.

6.1.4 - Perspectiva tecnológica

Segundo Brown, a macroergonomia é o campo que considera o modo como as organizações são projetadas e gerenciadas com respeito a novas tecnologias (Brown, 1993a). Ergonomia

participativa seria, assim, uma abordagem macroergonômica para a implementação da tecnologia em sistemas organizacionais, uma vez que ela requer que os usuários finais estejam altamente envolvidos em desenvolver e implementar a tecnologia (Brown, 1988a).

Esta necessidade de envolver as pessoas com a tecnologia pode ser explicada pelo seguinte motivo: a operação indevida e o surgimento de muitos acidentes tecnológicos ocorre porque os sistemas não são projetados de acordo com as capacidades humanas ou porque os seres humanos não são suficientemente complexos para antecipar os problemas no sistema, que é bastante complexo (Weick apud Imada, 1991). Os sistemas seriam mais eficientes se eles estivessem mais ajustados à complexidade humana. Isto pode ser alcançado de duas maneiras: ou torna-se os sistemas menos complexos ou torna-se os seres humanos mais complexos. Desde que a tecnologia não permite que os sistemas tornem-se menos complexos, deve-se conseguir então que os indivíduos tornem-se mais complexos.

A sugestão para que se atinja a esta necessidade é a utilização de atividades de grupo, especialmente grupos constituídos de indivíduos heterogêneos. Indivíduos de diferentes profissões e de diferentes departamentos possuem visões diferentes a respeito dos problemas. Coletivamente essas pessoas enxergam melhor do que individualmente e são mais complexas ao abordar as situações.

Dessa forma, a minimização dos problemas do local de trabalho, resultantes da introdução da tecnologia pode tanto ocorrer preventivamente, através da introdução dos atores no processo de aquisição da tecnologia, quanto pode ocorrer de forma corretiva, através da participação do grupo na elaboração das mudanças.

6.2 - A utilização da ergonomia participativa

Diferentes métodos e ferramentas têm sido empregados na prática da ergonomia participativa. Os primeiros envolvem basicamente as atividades de grupo e os últimos se caracterizam principalmente pela sua simplicidade e aplicabilidade, requisitos que são necessários, uma vez que as ferramentas devem poder ser utilizadas pelos mais diversos indivíduos nas mais diferentes situações. Procura-se então sintetizar ferramentas e métodos mais empregados.

6.2.1 - As ferramentas utilizadas na ergonomia participativa

Muitas ferramentas atualmente utilizadas na solução de problemas ergonômicos do local de trabalho são provenientes das técnicas e ferramentas utilizadas no controle de qualidade (Noro, 1991). As principais são:

(i) **Análise de Pareto:** a grande característica dessa ferramenta é que ela ilustra muito claramente ao usuário qual a maior causa do problema em mãos. É uma análise quantitativa que prioriza as causas de maior impacto, ajudando assim a classificar e priorizar os problemas. Um levantamento realizado por Nagamachi em uma indústria automobilística revelou através do diagrama de Pareto que 42% dos problemas de trabalho relacionavam-se a postura de trabalho; 24% relacionavam-se ao manuseio de partes pesadas e 20% relacionavam-se a deslocamentos constantes em longas distâncias e através de escadas. Estes problemas foram levantados pelo próprio pesquisador com o auxílio dos trabalhadores em suas reuniões nos círculos de qualidade e foram o foco das melhorias implementadas (Nagamachi, 1991b).

(ii) **Diagrama de Causa e Efeito:** também chamado de diagrama "espinha de peixe" por causa de sua estrutura, essa ferramenta é muito útil quando o problema é indefinido ou pouco estruturado. Sua característica principal é que ele ajuda as pessoas a identificar as causas potenciais do problema e suas possíveis interrelações. Diferentemente do diagrama de Pareto, que é quantitativo, a análise feita pelo diagrama de causa-efeito é qualitativa. Normalmente as causas dos problemas são relacionadas aos cinco M's: matéria-prima, mão-de-obra, meio ambiente, máquina e método empregado. O diagrama de causa-efeito é também bastante utilizado nos círculos de qualidade (Imada, 1991).

(iii) **Cinco pontos de vista ergonômicos:** considerando que o trabalhador conhece melhor do que ninguém o seu local de trabalho, esta técnica valoriza este conhecimento. Porém, como o trabalhador está acostumado ao local de trabalho ele tende a menosprezar ou ignorar os problemas e as melhorias. Portanto, nesta técnica o trabalhador é orientado a olhar o posto de trabalho de cinco pontos de vista físicos: por cima; em pé, na altura dos olhos; sentado, na altura dos olhos; diagonalmente, abaixo da altura dos olhos; e do nível do chão. Este procedimento melhora sua capacidade de detectar e resolver problemas de diferentes ângulos (Noro, 1991).

(iv) **Listas de verificação e questionários fechados:** são listas contendo os aspectos do local de trabalho como assentos, iluminação, ambiente térmico, etc. que permitem o levantamento da situação de trabalho pelo ergonomista, com o auxílio dos trabalhadores.

(v) Mapa-mundi (world-map): é um exercício utilizado para definir os problemas dos meios e do espaço de trabalho. Neste, os participantes são solicitados a listar, num período de 5 a 10 minutos, os tipos de equipamentos, ferramentas e objetos sendo trabalhados no local de trabalho. Segue-se um período de discussão sobre os problemas envolvidos. Esta técnica, além de exercitar as pessoas a pensarem ergonomicamente e nas implicações da ergonomia, serve como um quebra-gelo para as reuniões de grupo (Wilson, 1991b).

(vi) Questionário aberto (Round-Robin Questionnaire): nesta técnica, os participantes do grupo são apresentados a um série de questões simples e abertas tais como: "o problema com minha estação de trabalho é ..." ou "quando estou trabalhando, o que incomoda minha atividade é ...". Cada questão é colocada separadamente em uma folha de papel e as folhas circulam entre os participantes do grupo que devem completar a frase (Imada, 1991).

(vii) Layout da estação de trabalho: neste exercício, o trabalhador é solicitado a desenhar o seu local de trabalho em três dimensões, indicando os pontos que apresentam algum tipo de problema.

(viii) Slides/videos: são úteis para ajudar os trabalhadores a verem seu ambiente de trabalho e os processos de trabalho e visualizarem os problemas que ocorrem durante a realização da atividade.

6.2.2 - Métodos utilizados para aplicação da ergonomia participativa

Todas as ferramentas apresentadas têm pelo menos um pressuposto em comum: são utilizadas num contexto de grupo. Normalmente, a atividade de grupo já está presente na empresa na forma de círculos de qualidade, grupos semi-autônomos ou forças tarefa. A ergonomia participativa é então introduzida como mais uma atividade exercida pelo grupo, visando alcançar melhores condições de trabalho. As ferramentas são então empregadas no contexto desta atividade obedecendo a um processo de identificação, análise e solução do problema.

Noro (1991) apresenta uma estrutura sequencial para o processo que vai da análise à solução do problema:

(i) Selecionar o tema: o tema selecionado pode ser por exemplo os últimos acidentes de trabalho ocorridos, o problema do ruído, a quebra constante das máquinas ou posturas inadequadas;

(ii) Estabelecer um objetivo: os objetivos ligados ao tema selecionado devem ser quantificáveis e alcançáveis. Reduzir o número de acidentes com lesão, eliminar posturas inadequadas, podem ser alguns objetivos que o grupo pode estabelecer;

(iii) Entender situação presente e analisar os fatores influentes: os participantes devem observar o seu local de trabalho e entender a situação atual. Reconhecido o objetivo comum, devem rever o local de trabalho com o objetivo em mente e tentar descobrir novos fatos da situação de trabalho. O diagrama de causa-efeito é uma ferramenta útil para auxiliar a descobrir as causas dos problemas.

(iv) Identificar o problema: após a identificação de todas as causas do problema, tanto principais como secundárias, a estratificação das causas e a análise da relevância das mesmas, permite precisar o centro do problema. O emprego do diagrama de Pareto auxilia nessa operação;

(v) Desenvolver medidas para resolver o problema;

(vi) Confirmar o efeito da medida tomada.

Vink e Kompier apresentam sete passos para condução das atividades dos grupos de ergonomia:

(i) Preparação: todos os empregados do setor ou departamento envolvidos são informados a respeito dos propósitos e estratégias da atividade;

(ii) Avaliação das prioridades globais: um estudo prévio do trabalho realizado, incluindo tarefas e atividades, problemas relacionados à lesões, esforços, etc., permite selecionar áreas que serão alvo das primeiras intervenções;

(iii) Análise da carga de trabalho e da saúde nas áreas selecionadas: uma nova seleção dos problemas e riscos é realizada, podendo-se utilizar questionários (abertos e fechados) e listas de verificação. A análise do trabalho é realizada para determinar os fatores que influenciam a carga de trabalho e a saúde;

(iv) Definição das melhorias: as possibilidades de melhoria do local de trabalho (por exemplo, mudança no conteúdo do trabalho, rotação de tarefas, criação de horários de descanso, treinamentos) são discutidas entre especialistas, empregados e gerentes. Nesta discussão, vantagens e desvantagens das diferentes possibilidades são estudadas.

(v) Preparação para a implementação: antes da implementação, a estratégia de ação deve ser estabelecida;

(vi) Realização das melhorias;

(vii) Avaliação: para avaliar as melhorias realizadas, a situação de trabalho real é observada novamente (Vink & Kompier, 1991, p.1699).

Wilson (1991b) sugere um outro tipo de processo para abordar a ergonomia participativa em um grupo de trabalho. A forma de trabalho elaborada conta com um ergonomista, que atua como facilitador e treinador do grupo, guiando a execução dos trabalhos. O trabalho é iniciado com uma explicação dos objetivos e com a visão geral de como se desenrolarão as atividades do grupo. A seguir, a sequência de atividades inclui a utilização de:

- (i) Mapa mundi (world-map);
- (ii) Questionário aberto (Round-Robin Questionnaire) ;
- (iii) Layout do local de trabalho
- (iv) Apresentação dos problemas (pode ser utilizado slide ou vídeo): a presença desta etapa implica que o ergonômista realizou anteriormente uma análise no local;
- (v) Desenho individual da nova situação de trabalho por cada um dos participantes;
- (vi) Discussão;
- (vii) Construção de modelos e mock-ups;
- (viii) Discussão;
- (ix) Refinamento do modelo da nova situação;
- (x) Implementação.

Estes métodos não são rígidos e podem ser modificados de acordo com a situação e com a necessidade visualizada pelo ergonômista. Podem ser adaptados a solucionar diversos categorias de problemas de trabalho, não se limitando aos aspectos físicos. A estratégia adotada por Liker e colaboradores, por exemplo, consiste de um trabalho conjunto de análise do trabalho realizada pelo ergonômista com a formação de comitês para discussão dos problemas e das melhorias que foram sendo implementadas. Esses comitês contavam com a participação de trabalhadores, gerentes das áreas técnicas, médicos e engenheiros de segurança e envolviam a avaliação de aspectos relacionados ao estilo de liderança até aqueles relacionados às posturas de trabalho (Liker et al, 1991).

A diferença nas formas de utilização da ergonomia participativa reflete o pensamento de Kogi de que os processos devem ser adaptados à situação local (Kogi, 1991a). As ferramentas de apoio deveriam então: (i) conduzir os participantes a efetuarem ações orientadas para a solução do problema; (ii) enfatizar o uso das qualificações e materiais disponíveis, em particular para obter melhorias simples e baratas; (iii) permitir uma oportunidade concreta de participação na implementação das melhorias (Kogi, 1991b).

6.3 - A introdução da ergonomia em organizações

Liker et al., propuseram a existência de quatro maiores obstáculos à utilização da ergonomia no local de trabalho:

- (i) Falta de conhecimento geral sobre a ergonomia;
- (ii) Falta de um conhecimento específico a respeito do trabalho;
- (iii) Ineficiente comunicação interdepartamental;
- (iv) Percepção incorreta do custo/benefício da intervenção.

Para superar esses obstáculos, a estratégia de ação deveria combinar três elementos: (i) garantir o comissionamento e o comprometimento da alta gerência; (ii) promover o treinamento em ergonomia; (iii) estabelecer uma estrutura participativa através de grupos, nos moldes das "forças tarefas" (Liker et al, 1984).

Para Mossink vários fatores influenciam o uso da ergonomia em projetos de sistemas: (i) qualificações e competências relacionadas à ergonomia; (ii) atitude dos projetistas com relação à ergonomia; (iii) incerteza com relação aos custos e benefícios da ergonomia (Mossink, 1990). A modificação da atitude dos projetistas, o esclarecimento dos benefícios que a ergonomia pode produzir e a qualificação dos membros da empresa com relação à ergonomia são as ações que deveriam ser realizadas pelo ergonomista para implementar a ergonomia.

Hendrick propõe que a incorporação da ergonomia aos objetivos organizacionais depende dos seguintes fatores: (i) a relação que o ergonomista estabelece com a alta gerência da organização, que tem a autoridade de decidir sobre a alocação de recursos. O grau de sensibilização que o ergonomista consegue produzir é fundamental para que a ergonomia cause impacto dentro da empresa; (ii) o nível de experiência e qualificação do ergonomista que serão determinantes de sua credibilidade junto à direção da empresa (Hendrick, 1990a).

Imada sugere que a estratégia para introduzir a ergonomia em organizações deve, para ser bem sucedida: (i) entender e considerar a cultura da corporação. Para ser efetivo em estabelecer o "marketing" da ergonomia o ergonomista deve reconhecer os valores e crenças presentes e a existência de diferentes culturas dentro da organização. As soluções ergonômicas necessitam ser consistentes com essas culturas para que consigam sobreviver (Imada, 1987); (ii) criar uma consciência em ergonomia. É necessário criar na organização uma consciência sobre a importância da ergonomia na prevenção de acidentes, na melhoria das condições de saúde, da qualidade de vida, na eficiência do sistema e, conseqüentemente, nos lucros (Imada, 1990).

Urlings et al. propõe que a mudança de atitudes e comportamento na organização permite uma introdução bem sucedida da ergonomia. Primeiramente, é necessário revelar qual o envolvimento dos empregados com essa disciplina. Isto pode ser feito através de uma lista de verificação contendo questões como: (i) quanto o indivíduo sabe a respeito do trabalho de ergonomia que está sendo realizado; (ii) quanto o indivíduo entendeu as informações recebidas sobre a ergonomia; (iii) o indivíduo vê alguma vantagem ou desvantagem nesta abordagem; (iv) quais as atitudes na direção desta intervenção (quais as expectativas); (v) qual a habilidade e a experiência do indivíduo em utilizar a ergonomia. Conhecendo o estágio de conhecimento da população da empresa, o ergonomista pode buscar influenciar os comportamentos individuais através de informações e do treinamento em ergonomia (Urlings et al., 1990).

Brown sugere que três dimensões da organização são de grande importância na transição para a prática da ergonomia. Primeiro, as políticas e práticas da companhia estabelecem regras e procedimentos e condicionam como o trabalho é feito e como as pessoas são tratadas. Segundo, a estrutura da organização determina a divisão de autoridade e de responsabilidade e como ocorrem os fluxos de informação e de tomada de decisão. Terceiro, o comportamento gerencial dentro da organização. O ponto chave a ser modificado é o papel gerencial, que implica na mudança de comportamento e das práticas gerenciais correntes. A falha neste aspecto é o fator limitante de todo o processo de introdução da ergonomia (Brown, 1991a).

O consenso de todos os autores consultados é que a formação e o treinamento em ergonomia dos diversos participantes do processo é o requisito fundamental para uma implementação bem sucedida da ergonomia. Porém, segundo Kogi, este treinamento deveria se iniciar a partir dos problemas reais da empresa, identificados pelo ergonomista. Deveria ser garantido também o envolvimento dos trabalhadores neste treinamento e o estabelecimento de uma troca de experiência com relação a problemas similares que existem dentro das diversas subunidades da organização (Kogi, 1985).

Da mesma forma, Kuorinka defende a idéia que o treinamento dos participantes deve ser dirigido no sentido de fornecer o método de análise do trabalho, para que os trabalhadores tenham condições reais de fazer um estudo da situação de trabalho (Kuorinka, 1991).

Finalmente, o estabelecimento da ergonomia participativa é colocado como um processo que faz parte da análise da atividade (seção 4.2.3). O papel do ergonomista seria o de criar situações de projeto que permitissem o confronto dos conhecimentos possuídos pelos operadores e projetistas. A partir desse confronto, seria possível estabelecer as previsões para situações de trabalho futuras considerando os critérios de saúde e eficiência. Entretanto, é fundamental que esse confronto esteja baseado na mesma questão; a atividade de trabalho e não a tecnologia (Garrigou, 1991).

Essa noção de ergonomia participativa inserida no contexto da análise da atividade, bem como a necessidade apresentada por diversos autores de que o ergonomista deve possuir um profundo conhecimento prévio da situação de trabalho, reforça a idéia de que a realização da análise ergonômica do trabalho é um pré-requisito para o início do processo participativo em ergonomia. A análise ergonômica permite ao ergonomista identificar os principais problemas relacionados ao trabalho e obter informações que embasarão o treinamento a ser fornecido aos participantes e as reuniões de discussão entre os grupos.

O confronto dos conhecimentos de operadores e projetistas realizado dentro da análise da atividade, que seria a própria ergonomia participativa, elimina a necessidade da existência de atividades de grupo como os CCQ's dentro da empresa para que a ergonomia possa se estabelecer.

Nesse sentido, a análise do trabalho proporciona uma terceira contribuição à macroergonomia e ao projeto organizacional: fornecer o conhecimento da situação real de trabalho, que é base para o treinamento e para o estabelecimento da ergonomia participativa.

Parte IV

APLICANDO A MACROERGONOMIA

Onde houver grande desejo de aprender, haverá necessariamente muita discussão, muitas opiniões; pois a opinião de homens sinceros nada mais é que o conhecimento em formação.

Milton

O sucesso na solução de um problema requer a solução correta para o problema certo. Falhamos mais frequentemente por resolvermos o problema errado do que por alcançarmos a solução errada para o problema certo.

Russel L. Ackoff

O desenvolvimento e a aplicação da macroergonomia em organizações é um processo de longa duração. Avaliar as necessidades da empresa com relação ao trabalho e à ergonomia, projetar as mudanças, implementá-las e medir os efeitos das modificações requer tempo e esforço tanto do ergonômista como dos membros da companhia envolvidos no processo.

Os métodos de aplicação são variáveis. Segundo Robertson e Dray, não há uma "maneira correta" de introduzir a ergonomia em organizações. Somente as necessidades da companhia conduzirão o andamento do processo (Robertson & Dray, 1991).

Dessa forma, iniciou-se em novembro de 1991 a introdução e a aplicação da ergonomia em uma empresa nacional do setor de bens de consumo. A companhia atua nos ramos de alimentos, higiene e limpeza e é formada por seis divisões operacionais, que operam com vinte e uma fábricas distribuídas em quatro estados brasileiros.

O processo de introdução e implementação da ergonomia nesta corporação envolve: (i) a avaliação das necessidades das diversas unidades do grupo com relação à ergonomia; (ii) a formação e o treinamento de gerentes e pessoal técnico de diversas áreas da empresa em ergonomia; e (iii) a identificação e o incentivo ao desenvolvimento de áreas correlatas à ergonomia (Higiene Industrial, Segurança e Medicina do Trabalho). Essas três estratégias se complementam e contribuem para uma maior difusão do conhecimento ergonômico, uma maior aceitação das mudanças propostas pela ergonomia e uma aplicação mais rápida das recomendações sugeridas.

Para avaliação das necessidades da corporação com relação à ergonomia tem-se utilizado a Análise Ergonômica do Trabalho como metodologia. O interesse deste trabalho é apresentar quais as necessidades identificadas nas unidades submetidas à avaliação até o momento. Como o processo na empresa apenas se inicia, somente esta etapa de avaliação foi possível de ser realizada até o momento. A implementação da ergonomia participativa, por exemplo, deve ser objeto de trabalhos futuros.

IDENTIFICANDO NECESSIDADES ORGANIZACIONAIS ATRVÉS DA ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO

Capítulo 7

7.1 - Metodologia de trabalho

Cumprindo a primeira fase do modelo macroergonômico (seção 3.5), a avaliação das necessidades da empresa com relação à ergonomia, utilizando a metodologia de análise do trabalho, obedeceu as seguintes etapas (capítulo 4):

- análise da demanda;
- análise da tarefa;
- análise das atividades.

Este procedimento permitiu levantar os dados necessários para a compreensão da situação e elaboração do diagnóstico que possibilitou fazer recomendações ergonômicas referentes às condições de trabalho.

Os passos metodológicos seguidos foram os seguintes:

- 1 - Entrevistas com o pessoal relacionado com o trabalho nos setores estudados tais como: diretorias de pessoal, diretorias médica e de segurança, diretorias de manufatura, supervisores, operadores e auxiliares de produção;

2 - Filmagem em vídeo para registrar o trabalho e reproduzi-lo posteriormente, permitindo assim análises consecutivas à realização das atividades;

3 - Elaboração e aplicação de questionários aos trabalhadores para completar as informações obtidas durante as entrevistas;

4 - Avaliação dos dados e elaboração do diagnóstico e das recomendações.

7.2 - As demandas de trabalho

A demanda pelo estudo pode ser dividida em uma demanda global por parte da corporação e em demandas específicas formuladas em cada unidade estudada.

7.2.1 - A demanda global

O estudo ergonômico do trabalho teve início a partir de uma demanda formulada pela diretoria médica da empresa. A finalidade do estudo estabelecida por esta demanda consiste basicamente da introdução e implementação da ergonomia em toda a corporação.

Como forma de atingir esta meta, estabeleceu-se como parte dos objetivos, a realização de uma análise ergonômica do trabalho envolvendo as diversas divisões do grupo.

Dessa forma, foram realizadas, em uma primeira etapa, visitas à onze fábricas do grupo com o intuito de, numa análise global e preliminar, conhecer os processos produtivos de cada uma delas e efetuar o levantamento geral das condições de trabalho, do ponto de vista ergonômico.

O sistema produtivo dessas fábricas é basicamente dividido em processos de preparação e de acondicionamento. O processo de preparação é essencialmente automatizado e não conta com uma intervenção humana maciça. Já na fase de acondicionamento, o trabalho é realizado com a distribuição de pessoas e equipamentos em um sistema de linhas de produção, que operam de forma contínua. Oito das onze fábricas visitadas possuem esse sistema, enquanto que nas demais, a atividade de acondicionamento é feita de forma descontínua, em bateladas, à medida que o produto vai sendo fabricado. O estudo ergonômico foi delimitado, então, à etapa de acondicionamento dessas fábricas, mais especificamente ao trabalho realizado pelos trabalhadores nas linhas de produção. O estudo de uma linha de produção permite categorizar as tarefas e atividades relativas a este sistema de produção, identificando os pontos críticos no que se refere às condições de trabalho e suas implicações sobre o sistema como um todo.

A partir dessa análise global e desse levantamento preliminar, foram selecionadas as unidades que seriam objeto de uma análise mais detalhada. Até o momento a análise ergonômica do trabalho foi aplicada a três fábricas, duas delas operando com o sistema de linhas de produção. A primeira fábrica (Fábrica A) pertence à divisão de produtos de higiene pessoal e limpeza doméstica. A segunda fábrica (Fábrica B) pertence à divisão de produtos alimentícios e a terceira fábrica (Fábrica C) pertence à divisão de produtos e serviços destinados à higiene industrial. Cada uma dessas fábricas apresentou uma demanda específica pela realização do estudo.

7.2.2 - As demandas específicas

Na fábrica A, a demanda pelo estudo nas linhas de produção foi estabelecida à partir do desejo formulado pela diretoria da fábrica de constituir uma das linhas de produção como Linha de Demonstração Classe Mundial a todas as fábricas do grupo no mundo, com relação aos aspectos técnicos e operacionais. O estudo ergonômico que se concentrou nesta linha, contribuiria para que os aspectos ergonômicos também fossem considerados juntamente com os anteriores.

Na fábrica B, a demanda pelo estudo nas linhas de produção foi estabelecida a partir do fato de estar a empresa iniciando um processo de formação de células de trabalho, nos moldes dos grupos semi-autônomos. Este projeto se inicia em duas linhas de produção e o estudo ergonômico contribuiria para revelar os pontos críticos do processo e das condições de trabalho em geral.

Na fábrica C, a demanda pelo estudo ergonômico foi estabelecida pela diretoria de manufatura como forma de solucionar os problemas relacionados ao manuseio e movimentação de cargas e às posturas de trabalho, muito frequentes entre os trabalhadores do setor.

Dessa forma, o estudo ergonômico do trabalho buscou efetuar o diagnóstico das condições de trabalho nestas fábricas, tendo como diretrizes as demandas formuladas.

7.3 - O Sistema de trabalho

Na fábrica A são produzidos sabonetes e sabões em barra. A divisão é líder absoluto do mercado nacional e sua situação no mercado pode ser descrita como de baixa concorrência. A fábrica conta com um total de 1242 funcionários distribuídos entre as atividades de produção e administração. Particularmente, o setor estudado possui um total de 154 pessoas distribuídas nas diversas atividades do processo produtivo.

As atividades são executadas num esquema contínuo de trabalho em três turnos fixos de oito horas diárias, seis dias por semana. A fixação dos turnos ocorreu em 1991, em função de fatores econômicos e da legislação. A distribuição dos trabalhadores em cada turno se deu em função do tempo de trabalho na companhia, sendo que funcionários com mais tempo na companhia tiveram preferência pela opção do turno de trabalho desejado.

O setor estudado possui uma população essencialmente masculina envolvida nas atividades de produção. Essa população se encontra em sua maioria na faixa etária dos 20-30 anos e possui menos de cinco anos de companhia. Grande parte dos funcionários do setor possui ou o primário completo ou o ginásial incompleto, sendo que os trabalhadores do terceiro turno apresentam o maior nível de escolaridade entre os trabalhadores do setor.

Nas linhas de produção, encontram-se diversos trabalhadores com determinadas responsabilidades de intervenção no sistema. O estudo ergonômico realizado enfocou exclusivamente as atividades de duas categorias de trabalhadores: os operadores e auxiliares de produção. Os operadores são os responsáveis pela coordenação do funcionamento de toda a linha e pelas atividades de apoio (limpeza, abastecimento). Os auxiliares de produção são responsáveis pelas tarefas de seleção de sabonetes defeituosos, pelo encaixotamento e paletização das caixas de sabonete. Operadores e auxiliares têm, ao todo, quatro pausas durante um turno de trabalho; uma pausa para almoço, jantar e ceia, com trinta minutos de duração e três pausas de dez minutos de duração para café e descanso. Eles adotam um esquema de revezamento de forma a não interromper o funcionamento da linha nestes períodos de pausa.

Na fábrica B, são produzidas margarinas e cremes vegetais. A divisão detém 40% do mercado e vem perdendo fatias de mercado desde 1987, quando detinha 60%. A fábrica possui um total de 642 funcionários, sendo 195 no setor de acondicionamento.

Da mesma forma que na fábrica A, as atividades são realizadas de forma contínua em três turnos fixos de oito horas diárias. Porém, o sistema de turnos adotado difere do da primeira.

Neste sistema, conhecido como sistema 5x2/6x1, o funcionário trabalha cinco dias por semana durante três semanas, tendo folga em dois dias. Em uma semana do mês, o indivíduo trabalha seis dias da semana e folga um dia. Dessa forma, durante um mês, o funcionário tem três finais de semana livres. A fixação dos turnos também ocorreu em 1991, pelas mesmas razões que motivaram a fábrica A e a distribuição dos trabalhadores nos turnos obedeceu a mesma regra.

O setor estudado possui uma população predominantemente masculina. Da mesma forma que na fábrica A, essa população se encontra em sua maioria na faixa etária dos 20-30 anos e possui menos de cinco anos de companhia. Grande parte dos funcionários do setor possui ou o primário completo ou o ginásial incompleto, sendo que o trabalhadores do terceiro turno apresentam o maior nível de escolaridade do setor.

O trabalho nas linhas de produção também envolve a atuação de operadores e auxiliares de produção. Os operadores de máquinas são os responsáveis pela coordenação da linha e pela operação e controle dos equipamentos envolvidos no acondicionamento. Os auxiliares de produção são responsáveis pelas tarefas de encaixotamento dos potes e paletização e auxiliam os operadores no controle da linha. Operadores e auxiliares têm, ao todo, três pausas durante um turno de trabalho; uma pausa para almoço, jantar ou ceia, com trinta minutos de duração, e duas pausas de dez minutos de duração para café e descanso. Caso seja possível, o funcionário tem mais cinco minutos para descanso. Existem três auxiliares de produção e um operador denominados folguistas que são escalados semanalmente para substituírem auxiliares e operadores na linha durante as pausas.

Na fábrica C são produzidos produtos de higiene e limpeza industrial. A divisão detém 20% do mercado e se encontra numa situação de elevada concorrência. Na tentativa de alcançar maior produtividade e qualidade, a divisão adotou o sistema Just-in-Time para programação da produção e os círculos de qualidade para envolver os funcionários em melhorias de qualidade. A fábrica conta com um total de 100 funcionários, sendo que 60 estão envolvidos no setor produtivo. Diferentemente das fábricas A e B, esta fábrica não opera em linhas de produção. Os produtos são produzidos em bateladas e em grandes quantidades e acondicionados imediatamente após a fabricação, algumas vezes pelo próprio indivíduo que produziu.

As atividades são executadas num esquema semi-contínuo de trabalho em dois turnos fixos de oito horas diárias, cinco dias por semana. O setor estudado possui uma população exclusivamente masculina nas atividades de produção. Essa população se encontra em sua maioria na faixa etária dos 30-40 anos e possui menos de cinco anos de companhia. A maioria dos funcionários do setor possui o primário completo.

O setor produtivo pode ser dividido em três plantas: uma planta de pós, uma planta de líquidos e uma planta que produz metassilicato de sódio. Nessas plantas, a grande maioria dos trabalhadores são operadores que são classificados em níveis, de acordo com o conhecimento que possuem a respeito dos equipamentos e do processo de produção. Auxiliares de produção são em número menor e só executam as tarefas mais simples do acondicionamento, principalmente a paletização. Além dos 30 minutos reservados para almoço e jantar, os trabalhadores não possuem um sistema formal de pausas. Como o processo não é contínuo, o funcionário executa as pausas durante as paradas da fabricação.

7.4 - As necessidades organizacionais

As principais necessidades identificadas nas três fábricas estudadas, com relação ao trabalho e a ergonomia, dizem respeito a:

- organização do trabalho;
- ambiente físico de trabalho;
- posturas, deslocamentos e manuseio de cargas;
- sinalização, comandos e controles;
- segurança e higiene;
- máquinas, equipamentos e ferramentas.

7.4.1 - Organização do trabalho

A análise do trabalho permitiu perceber que a influência do mercado foi, tanto para a fábrica B, como para fábrica C, um fator decisivo para que se buscasse um maior envolvimento e participação dos trabalhadores, visando a obtenção de flexibilidade, qualidade e produtividade do processo produtivo. Na fábrica B, atualmente, o baixo nível de participação e envolvimento dos trabalhadores tem sido um fator restritivo a que a empresa consiga superar a concorrência e obter maiores fatias de mercado, principalmente em razão das perdas elevadas de embalagens e produto acabado. As células de trabalho buscam reverter esse processo.

Na fábrica C, a participação dos trabalhadores através dos círculos de qualidade reduziu grandemente as perdas e desperdícios do processo, elevando a produtividade da empresa. Um aspecto facilitador para esta fábrica é o pequeno tamanho, que resulta numa menor complexidade (Robbins, 1983), ao contrário da fábrica A.

Na fábrica A encontrou-se o mais baixo nível de envolvimento e participação dos trabalhadores nas decisões a respeito do próprio trabalho. Não existem, no setor estudado, mecanismos que procurem integrar os trabalhadores na identificação e solução dos problemas do setor. O incentivo às atividades dos pequenos grupos de trabalho, de preferência em torno de uma linha de produção comum e a criação de mecanismos para maior participação dos trabalhadores, é uma necessidade vivenciada pela empresa.

Na fábrica B, que inicia a formação das células de trabalho, a grande diferença de qualificações e competências entre os membros da célula pode se constituir num obstáculo à implantação eficiente destes grupos. A sobrecarga de trabalho sobre alguns indivíduos, o surgimento de conflito entre os membros da célula e a recusa ao novo sistema, em virtude do sentimento de inadaptação às novas responsabilidades, podem ser evitados através da definição clara e real das responsabilidades de cada indivíduo e pela ênfase no processo interpessoal, buscando aumentar a coesão do grupo.

Com relação aos turnos de trabalho, a principal necessidade verificada nas fábricas A e B diz respeito ao reestudo e reavaliação do atual sistema de turnos utilizado. Este sistema é considerado o mais prejudicial à saúde e bem-estar dos trabalhadores e apresentou efeitos negativos sobre os trabalhadores destas fábricas, com relação aos aspectos fisiológicos e sociais. A avaliação da possibilidade de um outro sistema de turnos, além de considerar aos fatores econômicos e à legislação, deve contar com a participação dos próprios trabalhadores, considerando suas necessidades.

Com relação às pausas, o número e tempo de duração das mesmas foi considerado adequado em função dos fatores cadência de trabalho e tipo de atividade realizada nas três fábricas. A necessidade apontada diz respeito apenas ao reestudo da distribuição dos períodos de almoço/jantar/ceia entre os funcionários, de forma a evitar as filas diante do refeitório, que tem reduzido o período de almoço dos trabalhadores.

Com relação às horas-extras, constatou-se que é elevado o número de horas-extras realizados pelos trabalhadores nas fábricas A e B nos três turnos de trabalho, visando atender a demanda das atividades de produção. Uma melhor distribuição das mesmas entre os funcionários, evitaria a realização horas-extras sucessivas por alguns funcionários, principalmente entre os trabalhadores do terceiro turno, os mais prejudicados pela combinação trabalho noturno/horas-extras.

O aspecto do treinamento de operadores e auxiliares de produção deve ser reavaliado nas três fábricas estudadas. O treinamento deve ser programado em função das exigências e

responsabilidades de cada um destes grupos de trabalhadores, como parte do projeto do trabalho (tarefas, atividades, meios e métodos de realização) de cada um deles.

7.4.2 - Ambiente físico de trabalho

O estudo ergonômico revelou que não existe um controle contínuo por parte das três fábricas estudadas, no que diz respeito ao ambiente físico de trabalho: qualidade do ar, ambiente acústico, térmico e lumínico. Todas as três fábricas apresentaram problemas com relação a uma ou mais dessas variáveis ambientais e não possuem medidas para controle e para relacionar os resultados com os comportamentos e performances na situação de trabalho.

A análise dos espaços de trabalho evidenciou a existência de locais com dimensionamento inadequado e que não levam em consideração as características antropométricas da população. O levantamento sobre o ambiente físico deixa perceber ainda que há: falta de padronização no uso das cores das máquinas, equipamentos e instalações do setor, principalmente na fábrica A; problemas de circulação de pessoas e de materiais nas plantas de produção da fábrica C; pisos escorregadio e disposição inadequada dos materiais ao longo da linha, resultando em diminuição do espaço de trabalho na fábrica B.

7.4.3 - Posturas, deslocamentos e manuseio de materiais

Na fábrica A, verificou-se que muitas das operações realizadas pelos trabalhadores das linhas envolvem a realização de movimentos repetitivos, a adoção de posturas inadequadas e manuseio de materiais pesados. As causas envolvem tanto a forma de execução da atividade pelos trabalhadores, que incluem a realização de movimentos desnecessários nas atividades de seleção e flexões exageradas do tronco, em virtude do trabalhador não se assentar adequadamente para encaixotar os sabonetes. Outras causas envolvem a forma como as tarefas estão organizadas e o projeto do posto de trabalho. O abastecimento de bobinas de papel é formado por pilhas inadequadas, muito acima do alcance normal, exigindo esforços do operador; a colocação das caixas de papelão na lateral direita do auxiliar dificulta o alcance; e a posição relativa da mesa de trabalho com a posição de saída do pacote de sabonete da máquina dificulta a realização da tarefa.

Tanto a conscientização dos trabalhadores, como a modificação da organização das tarefas e dos postos de trabalho são necessários para solução destes problemas.

Na fábrica B, grande parte das posturas inadequadas assumidas pelos auxiliares de produção na execução de suas tarefas, deve-se ao projeto inadequado do posto de trabalho, como a baixa altura da saída das máquinas encaixotadeiras e a falta de espaço para pernas e pés sob a correia transportadora de potes.

Na fábrica C, o manuseio de tambores, de sacarias e bombonas, aliado à falta de espaço para movimentação e circulação, faz com que os trabalhadores assumam posturas inadequadas. Da mesma forma, deslocamentos excessivos são requeridos em virtude da má disposição e colocação das matérias-primas no setor. O reprojeto dos postos de trabalho e a conscientização dos trabalhadores devem minimizar os problemas lombares existentes. A utilização da ginástica durante o trabalho pode ajudar também a reduzir os problemas verificados.

7.4.4 - Sinalização, comandos e controles

De forma geral, o estudo evidenciou nas três fábricas a existência de problemas com relação aos painéis de controle e localização inadequada de comandos. Falta a adoção de uma padronização dos textos ou inscrições dos painéis e existe também a adoção de palavras e termos desconhecidos dos operadores e auxiliares, bem como palavras de língua estrangeira.

A fábrica A apresenta um problema particular com relação às cabines de proteção acústica, recentemente instaladas, que apesar de solucionarem o problema do elevado nível de pressão sonora no setor, possuem alguns problemas relacionados à dificuldade do funcionário de acionar os comandos na máquina.

Na fábrica C, a natureza corrosiva de alguns produtos fabricados faz com que os textos e as inscrições nos painéis se apresentem bastante apagados e de difícil leitura.

7.4.5 - Segurança e Higiene

Em todas as três fábricas estudadas verificou-se que em vários equipamentos das linhas e das plantas existem problemas com relação à segurança, particularmente com relação a proteção de peças ou partes expostas das máquinas. Também a falta de sinalização de segurança nos setores estudados é um aspecto que foi observado.

O principal problema detectado nos equipamentos de proteção individual refere-se às botas de segurança, consideradas demasiadamente pesadas por boa parte dos trabalhadores.

Na fábrica A, verifica-se problemas causados pelo sistema de recolhimento de pó de sabonete ao longo dos transportadores. O piso nesta região fica permanentemente sujo. Além da higiene, este fato pode provocar acidentes de queda nesta região.

Na fábrica C, o manuseio inadequado dos produtos, a operação inadequada das máquinas, a desregulagens nos dispositivos de controle provocam constantes derramamentos de produtos no piso da fábrica, permanecendo este frequentemente escorregadio.

7.4.6 - Máquinas, equipamentos e ferramentas

Problemas com relação às ferramentas e máquinas são comuns às três fábricas estudadas. Ferramentas mal projetadas para determinadas tarefas e dispositivos nas máquinas dificultam as operações realizadas pelos operadores e auxiliares de produção.

Na fábrica B, problemas nas tubulações que transportam as matérias-primas para as linhas fazem com que existam frequentes vazamentos de óleo. Também no almoxarifado, as novas caixas que trazem os potes e tampas são mais altas e estreitas que as anteriores, tornando difícil a pega dos potes e causando muito desperdício de embalagens.

Na fábrica C, a falta de balanças junto aos postos de trabalho, que são essenciais na preparação dos produtos, fazem com que os operadores se desloquem constantemente para efetuar sua tarefa. Da mesma forma, a falta de carros-abraçadeira ou outros dispositivos para manuseio de tambores faz com que o operador manuseie frequentemente produtos pesados.

Na fábrica A, falta de pegos nas máquinas para que os operadores possam realizar a inspeção visual dos produtos, a altura elevada da canaleta da correia transportadora que conduz os sabonetes na linha e a disposição dos pallets no final da linha, são alguns dos problemas verificados com os equipamentos.

A partir do levantamento das necessidades das fábricas é possível prosseguir com a aplicação da macroergonomia através do projeto e implementação das mudanças. A estrutura dos pequenos grupos de trabalho existente nas fábricas B e C é um aspecto facilitador para a implementação da ergonomia participativa e do programa de treinamento dos trabalhadores.

Esta identificação dos problemas, possibilitada pela Análise Ergonômica do Trabalho, permite que o processo de mudanças seja efetuado de acordo com as recomendações de Kogi: (i) iniciar a partir dos problemas reais da empresa ao invés de prioridades estabelecidas por pessoas externas; (ii) focar os bons resultados já alcançados; (iii) promover o envolvimento do trabalhador; e (iv) promover a troca de experiência em problemas similares (Kogi, 1985).

Esta última recomendação é bastante pertinente e de bastante utilidade para a empresa estudada. O estudo ergonômico evidenciou que apesar de problemas semelhantes encontrados nas três divisões estudadas, não existe uma política comum da corporação para solução dos mesmos. A troca de experiência em problemas similares pode ser de grande contribuição para uma solução conjunta dos mesmos, minimizando esforços e custos.

Pelo que se pôde verificar nas três fábricas estudadas, acredita-se que o processo de implementação da ergonomia participativa será mais lento e passará por maiores dificuldades na fábrica A. O baixo nível de participação e envolvimento dos trabalhadores é o principal obstáculo a ser vencido para que se alcance este objetivo. Da mesma forma, esta fábrica apresentou, em comparação com as demais, o maior nível de complexidade e de centralização, fatos que tornam sua estrutura pouco propícia para o desenvolvimento de programas participativos. Por outro lado, a fábrica B encontra o ambiente mais propício para a introdução da ergonomia em suas políticas de trabalho e gerenciamento. A estrutura de células de trabalho nos diversos setores da fábrica pode contribuir para que os empregados sejam envolvidos com a análise e a solução dos problemas do local de trabalho.

Com relação ao treinamento dos trabalhadores, a sugestão é que seja adotada o mesmo esquema que vem sendo utilizado para o treinamento de gerentes e pessoal técnico. Neste treinamento, as equipes foram constituídas de membros de divisões distintas e os membros receberam a formação na Análise Ergonômica do Trabalho. Equipes heterogêneas (médicos, engenheiros de segurança, gerentes de manufatura, projetistas, entre outros) e de diversas divisões possibilitam a disseminação do conhecimento ergonômico e a integração de diversos setores e divisões na identificação e solução dos problemas ergonômicos. O treinamento em análise do trabalho fornece as ferramentas e o método para que as mudanças sejam implantadas. Assim, o treinamento dos trabalhadores deveria contar com a formação de equipes de diversas etapas do processo produtivo e de diversas divisões. A disseminação do conhecimento ergonômico em todas as fases do processo de produção e a troca de experiências na resolução de problemas comuns a diversas divisões, são os benefícios diretos que essa prática pode proporcionar.

Os aspectos evidenciados no estudo indicam também, que a um nível macro, a empresa deve desenvolver determinadas áreas como Higiene Industrial, treinamento, projeto e compras, entre outras. O trabalho em ergonomia na empresa deveria interfacear com estas áreas de modo a orientá-las segundo seus princípios. Assim, a empresa teria a possibilidade de implementar as modificações que conduzissem ao aumento do conforto, da segurança e da eficiência do trabalho nas fábricas.

Por fim, ressalta-se que o processo que vem sendo empregado na aplicação da macroergonomia na empresa apresenta dois principais pontos positivos. O primeiro reside no fato deste programa ter sua origem na alta administração da empresa e contar com o apoio permanente desta. Assim como é necessário para qualquer programa de qualidade bem sucedido, contar com o envolvimento com a cúpula da empresa, é fundamental para um programa de ergonomia que se inicia em uma organização, contar com a aprovação e a participação daqueles envolvidos com a alta administração. Tanto o andamento do trabalho, quanto a implementação das mudanças só prosseguirão se os demais membros da organização perceberem que existe uma aprovação e um incentivo da direção da empresa neste sentido. Embora a demanda pelo estudo ergonômico possa, em muitos casos, se originar dos próprios trabalhadores, dos sindicatos e do próprio governo (através de legislação regulamentadora), é imprescindível que a alta administração não só aprove mas também apoie o programa de ergonomia.

O segundo aspecto relaciona-se ao tipo de abordagem que vem sendo utilizada. As três estratégias de atuação adotadas para introduzir o programa de macroergonomia têm objetivos complementares, que repousam sobre três premissas:

- a necessidade de identificação das necessidades da organização com relação à ergonomia, como forma de se estabelecer as diretrizes de atuação futuras e se conhecer os principais problemas e pontos a serem atacados;
- a necessidade de envolver a ergonomia com outras áreas da organização, tanto aquelas diretamente responsáveis pela saúde dos trabalhadores como a Higiene Industrial, a Segurança e a Medicina do Trabalho, como aquelas indiretamente ligadas, tais como Projetos, Compras e Treinamento. Somente através de um trabalho conjunto com essas áreas é que a ergonomia conseguirá: despertar a organização para a necessidade de mudanças; apresentar seus pontos de vista a respeito de como as mudanças devem ocorrer e como cada área deve atuar; e orientar o processo de implementação das mudanças, segundo os seus princípios, conduzindo a um projeto do trabalho mais humanamente adequado;

- a necessidade de formar e treinar os membros da organização com relação aos princípios ergonômicos, de forma que esse conhecimento, após assimilado, praticado e transmitido a todos os integrantes da empresa, possa modificar as formas de percepção que os diversos indivíduos possuem a respeito da situação de trabalho.

A utilização conjunta dessas três estratégias tem facilitado a disseminação da ergonomia nessa corporação.

CONCLUSÕES

A modernização das empresas nacionais tem se tornado vital para garantir sua sobrevivência e a competitividade de seus produtos no mercado internacional. A partir dos anos 80, as palavras de ordem da indústria passaram a ser produtividade e qualidade, e as empresas de modo geral, passaram a adotar idéias inovadoras na administração e a adquirir tecnologias que possibilitassem o alcance dos objetivos de eficiência e eficácia organizacional.

Dois fatores atuam conjuntamente como agentes de transformação da atividade industrial: de um lado a tecnologia, representada pelas máquinas, ferramentas, métodos, técnicas e tarefas que devem ser realizadas e, de outro lado, as pessoas que são requeridas para realizar o trabalho. Cada um desses fatores interage com o outro e o alcance dos resultados desejados depende da operação coordenada de ambos.

Tradicionalmente tem se verificado, quando se realiza o estudo das interfaces homem-máquina, um privilégio na consideração dos fatores técnicos em detrimento dos aspectos humanos do trabalho, que inevitavelmente devem se ajustar às determinações impostas pela tecnologia, quase sempre ao custo da saúde e vida dos trabalhadores e da ineficiência dos sistemas.

Faltam às empresas especialistas e métodos que a partir do conhecimento sobre o trabalho humano, as capacidades e limitações do indivíduo e as características físicas e psico-sociais da força de trabalho, permitam o dimensionamento correto do sistema de produção. Falta, principalmente, um tipo de abordagem que integre os diversos subsistemas da empresa em prol de uma melhor qualidade de vida no trabalho. Isto porque mesmo os serviços normalmente responsáveis pelos aspectos de segurança e saúde no trabalho estão, individualmente e através de ações isoladas, realizando as funções que lhes são pertinentes sem, contudo, obter o êxito desejado, seja por falta de sincronismo das ações, seja por divergência entre os setores.

Por se constituir num amplo conjunto de conhecimentos a respeito do homem em atividade de trabalho, a ergonomia já tem contribuído para a adaptação do trabalho ao homem, tanto pela correção quanto pela concepção de postos de trabalho em sintonia com as capacidades e necessidades humanas. Num nível "macro", a ergonomia é capaz de identificar os principais problemas relacionados às inadequações e ineficiências do projeto do trabalho e da falta de compatibilidade entre os subsistemas técnico e pessoal de uma empresa.

O fato de ser baseada no modelo sociotécnico, de estar orientada para a intervenção no projeto organizacional e na maneira como as organizações são gerenciadas, de estar preocupada com a aquisição de novas tecnologias pela organização e com o impacto destas sobre os indivíduos e de estar relacionada com a consideração dos problemas de trabalho no âmbito organizacional, faz com que a macroergonomia seja considerada a terceira geração da ergonomia.

Seu método de abordar as organizações, envolvendo a avaliação, o projeto, e a implementação das mudanças requer a participação e o envolvimento de vários níveis organizacionais e principalmente dos trabalhadores que serão afetados pelas mudanças.

Para sua introdução na organização, a macroergonomia requer a consideração da cultura organizacional, dos métodos e estilos gerenciais e a disseminação do conhecimento ergonômico por toda a empresa. A modificação das atitudes e comportamentos de trabalhadores e gerentes com relação à ergonomia é também fundamental para que a ergonomia possa estar envolvida num nível organizacional, e promovendo mudanças dentro da estrutura gerencial.

Um aspecto chave para atingir esses requisitos é o treinamento e a formação dos membros da empresa. Porém, é somente a partir do conhecimento das necessidades reais da organização pela ergonomia que se pode estabelecer um treinamento eficaz, um vez que este deve estar voltado para o contexto local. Dessa forma, a Análise Ergonômica do Trabalho constitui-se na metodologia mais eficaz para avaliar as necessidades da organização. Três principais contribuições são trazidas pela análise do trabalho ao projeto do trabalho dentro das organizações: a conexão dos enfoques top-down e bottom-up, permitindo uma visão mais global a respeito dos problemas organizacionais; a identificação da distância existente ao trabalho projetado e o trabalho realmente executado e a causa dessa distância, fornecendo aos projetistas uma visão mais adequada das variabilidades e disfunções existentes no sistema; e a viabilização da ergonomia participativa, através do confronto entre os conhecimentos dos operadores e dos projetistas, contribuindo para a efetiva implementação da macroergonomia.

Na empresa estudada, a análise do trabalho permitiu perceber a influência de fatores ambientais (influência da legislação e do ambiente econômico sobre a definição do sistema de turnos; a

influência dos fornecedores sobre o abastecimento dos materiais; a influência do mercado sobre a necessidade de participação e envolvimento dos trabalhadores), tecnológicos (a influência de projetos inadequados dos postos de trabalho, a falta de equipamentos e a influência de máquinas mal projetadas sobre os deslocamentos, esforços e posturas) e pessoais (a influência do baixo nível de qualificação e competência dos auxiliares de produção sobre os resultados do trabalho) sobre o projeto do trabalho e permitiu delinear as diretrizes para uma melhor definição do mesmo.

A mudança de comportamentos e atitudes de gerentes e pessoal técnico através do treinamento em ergonomia e a identificação e o envolvimento de outras áreas correlatas à ergonomia são fatores que também têm contribuído para uma efetiva integração da ergonomia aos objetivos gerenciais da corporação estudada.

Assim, o estudo ergonômico do trabalho com um enfoque "macro", objetivando introduzir e integrar a ergonomia no projeto do trabalho e na política de gerenciamento das empresas permite:

- a criação de estruturas administrativas mais adequadas com as características da empresa, uma vez que a ergonomia estará influenciando na determinação das dimensões centrais da estrutura organizacional (complexidade, formalização e centralização), resultando numa maior garantia de funcionamento ótimo do sistema, incluindo produtividade, segurança, motivação e qualidade de vida no trabalho;
- mudanças dentro da estrutura gerencial, uma vez que a ergonomia vai estar operando ao nível do projeto organizacional. Dessa forma, poderão ser formados e treinados gerentes com a preocupação com os aspectos ergonômicos do trabalho;
- a identificação e avaliação dos fatores críticos da introdução de uma nova tecnologia, tendo como resultados uma melhor eficiência funcional, maior utilização e manutenibilidade dos equipamentos, aumento da saúde e do bem-estar humano através da redução de acidentes potenciais que poderiam resultar em perda de vida, e de propriedade e minimização dos efeitos adversos ao ambiente que são resultantes da má interação do homem com a máquina.

Esta efetiva contribuição da ergonomia ao projeto do trabalho em organizações, através do enfoque macroergonômico, ressalta a grande importância desta ciência para o funcionamento mais humano das organizações modernas.

Recomendações para trabalhos futuros envolvem, no âmbito mais geral da macroergonomia, o estudo mais detalhado da relação entre a complexidade cognitiva da força de trabalho e o funcionamento organizacional. Este aspecto tem determinado profundamente a forma como as organizações são projetadas, principalmente com relação aos aspectos do estilo de liderança a

ser adotado na empresa e a participação dos indivíduos nas atividades da companhia. A própria ergonomia participativa é também afetada por este fator, uma vez que ela depende tanto da forma com a organização é gerenciada como do grau de envolvimento dos trabalhadores. A ergonomia cognitiva, que já tem contribuído grandemente para o projeto de sistemas informatizados, tem um grande papel a desempenhar no projeto de organizações mais adequadas humanamente e no estabelecimento de uma interface "amigável" entre indivíduo e organização.

No âmbito mais específico da empresa estudada, recomenda-se a continuação do processo de implementação da macroergonomia através da ergonomia participativa em todas as fábricas analisadas, através do treinamento e do envolvimento dos trabalhadores na solução dos problemas de trabalho. Recomenda-se também, a análise dos demais setores da corporação, além do setor produtivo, de forma a se verificar as necessidades da empresa ao nível gerencial e administrativo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEEKUN, R. I., GLICK, W. H., CARSRUD, A. User Systems Analysis: Organizational Design Foundations of a Management Support System. *Human Factors in Organizational Design and Management- II* (O.Brown Jr and Hal W. Hendrick (eds)). North-Holland: Elsevier Science Publishers B. V., 1986, pp.311-314.
- BERNS, T. A. R. The Integration of Ergonomics into Design - A Review. *Behaviour and Information Technology*, 1984, vol.3, nº 4, pp. 277-283.
- BIAZZI Jr., F. A Perspectiva Sociotécnica. *Dissertação de Mestrado/USP*. São Paulo, 1993, 147 pg.
- BOEL, M., DANIELLOU, F., DESMARES, E., TEIGER, C. Real Work Analysis and Operators' Involvement. In: *Ergonomics International 85, Proceedings of the 9th Congress of the International Ergonomics Association*. Bournemouth, 1985, September, pp.235-237.
- BRADY, L. User System Analysis. *Human Factors in Organizational Design and Management- I* (O.Brown Jr and Hal W. Hendrick (eds)). North-Holland: Elsevier Science Publishers B. V., 1984, pp.173-177.
- BRAVERMAN, H. *Trabalho e Capital Monopolista*. Rio de Janeiro, Guanabara, 1987.
- BROWN Jr., O. Participatory Ergonomics: Historical Perspectives, Trends and Effectiveness of QWL Programs. *Human Factors in Organizational Design and Management- II* (O.Brown Jr and Hal W. Hendrick (eds)). North-Holland: Elsevier Science Publishers B. V., 1986, pp.433-437.
- BROWN Jr., O. Participatory Ergonomics: Current Approaches to Improving Organizational Effectiveness and Quality of Work Life. In: *Proceedings of the Human Factors Society - 32nd Annual Meeting*. 1988a, p.755.
- BROWN Jr., O. Macroergonomics and Organizational Design: Contingency Models and Design Variables. *Ergonomics International 88*, 1988b, pp.738-740.
- BROWN Jr., O. Marketing Participatory Ergonomics: Current Trends and Methods to Enhance Organizational Effectiveness. *Ergonomics*, 1990a, vol.33, nº 5, pp.601-604.

- BROWN Jr., O. Macroergonomics: A Review. *Human Factors in Organizational Design and Management- III* (O.Brown Jr and K. Noro (eds)). North-Holland: Elsevier Science Publishers B. V., 1990b, pp.15-20.
- BROWN Jr., O. Toward Participatory Ergonomics: A Redefinition of the Managerial Role in Organizational Change. In: *Proceedings of the 11th Congress of the International Ergonomics Association*. London: Taylor & Francis, 1991a, pp.1679-1681.
- BROWN Jr., O. The Evolution and Development of Macroergonomics. In: *Proceedings of the 11th Congress of the International Ergonomics Association*. London: Taylor & Francis, 1991b, pp.1175-1177.
- BROWN Jr., O. Contemporary Issues in Participatory Ergonomics. *Japanese Journal of Ergonomics*, 1991c, 27(6), pp.291-294.
- BROWN Jr., O. Participatory Ergonomics and Participation: A Review. In: *Proceedings of the Scientific Conference Ergonomics in Russia*. St. Petersburg, 1993a, 2, pp.57-65.
- BROWN Jr., O. On the Relationship Between Participatory Ergonomics, Performance and Productivity in Organizational Systems. *The Ergonomics of Manual Work* (Marvas, W. J., Karwowski, W., Smith, J. L., Pacholski, L. (eds.)). London: Taylor & Francis, 1993b, pp.495-498.
- CAMPOS, V. F. *Gerência da Qualidade Total*. Rio de Janeiro, Bloch Editores, 1989.
- CAREY, A. The Hawthorne Studies: A Radical Criticism. *American Sociological Review*. julho, 1967, pp.403-416.
- CARLOPIO, J. Macroergonomics: A New Approach to the Implementation of Advanced Technology. *Human Factors in Organizational Design and Management- II* (O.Brown Jr and Hal W. Hendrick (eds)). North-Holland: Elsevier Science Publishers B. V., 1986, pp.581-589.
- CARSrud, A. L. Organizational Analysis: Idiosyncratic Methodologies Searching for Holistic Solutions, or What's wrong with the way they are done. *Human Factors in Organizational Design and Management- I* (O.Brown Jr and Hal W. Hendrick (eds)). North-Holland: Elsevier Science Publishers B. V., 1984, pp.155-159.
- CHIAVENATO, I. *Introdução à Teoria Geral da Administração*. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 1977.
- CHIAVENATO, I. *Teoria Geral da Administração*. São Paulo: MacGraw-Hill, 1987.
- CLEGG, C. W., WALL, T. D. The Lateral Dimension to Employee Participation. *Journal of Management Studies*, 1981, vol.21, n^o 4, pp.429-442.
- COCH, L., FRENCH Jr., J. R. P. Overcoming Resistance to Change. *Human Relations*, 1948, 1, pp.521-532.

- COLE, R. E., BACDAYAN, P., WHITE, B. J. Quality, Participation and Competitiveness. *California Management Review*, Spring 1993, pp.68-81.
- DANIELLOU, F. *Ergonomie et Neurophysiologie du Travail - Cours B4, Ergonomie et Projets Industriels*. CNAM, 1991.
- DANIELLOU, F., GARRIGOU, A., KERGUELEN, A., LAVILLE, A. Taking Future Activity into Account at the Design Stage: Participative Design in the Printing Industry. *Work Design in Practice* (C.M. Haslegrave, J.R. Wilson and E.N. Corlett (eds)). London: Taylor & Francis, 1990, pp.189-196.
- DANIELLOU, F., GARRIGOU, A. Human Factors in Design: Sociotechnics or Ergonomics. *Design for Manufacturability and Process Planning* (M. Helander (ed.)). London: Taylor & Francis, 1991, pp.55-63.
- DAVIS, L. E., TRIST, E. Improving the Quality of Working Life: Sociotechnical Case Studies. *Design of Jobs* (L. E. Davis and M. Taylor (eds)). 1972, pp.162-183.
- DAVIS, L. E., WACKER, G. J. Job Design. *Handbook of Human Factors* (Gavriel Salvendy (ed)). New York: John Wiley & Sons, 1987, pp.431-453.
- DRAY, S. M. Macroergonomics in Organizations: An Introduction. *Ergonomics International* 85. London: Taylor & Francis, 1985, pp.520-522.
- DEJOY, D. M. Toward a Comprehensive Human Factors Model of Workplace Accident Causation. *Professional Safety*. May 1990, pp.11-16.
- DIANI, M., BAGNARA, S. Unexpected Consequences of Participative Methods in the Development of Information Systems: the case of office automation. *Ergonomics and Health in Modern Offices* (E. Grandjean (ed.)). London: Taylor & Francis, 1984, pp. 227-232.
- DOCHERTY, P. Report from the Working Group on "Experience with Participation: Application in Administration and Health Care". *System Design for Human Development and Productivity: Participation and Beyond*. (P. Docherty et al. (eds)). North-Holland: Elsevier Science Publishers B. V., 1987, pp.415-417.
- GALLAWAY, G. R. Marketing Human Factors: Speaking Management's Language. *Proceedings of the Human Factors Society - 28th Annual Meeting*, 1984, pp.352-355.
- GARCIA, R. M. Abordagem Sociotécnica: Uma Rápida Avaliação. *Revista de Administração de Empresas*, 20(3):71-77, Rio de Janeiro, 1980.
- GARRIGOU, A. The Role of the Ergonomist in the Case of Workers' Participation in the Design of Complex Industrial Installations. *Proceedings of the 11th Congress of the International Ergonomics Association*. London: Taylor & Francis, 1991, pp.1685-1687.
- GARRIGOU, A., DANIELLOU, F., CARBALLEDA, G., RUAUD, S. Activity Analysis in Participatory Design and Analysis of Participatory Design Activity. *International Journal of Industrial Ergonomics* (in press), 1993.

- GLICK, W. H., BEEKUN, R. I. A Theoretical Overview of User Systems Analysis. *Human Factors in Organizational Design and Management- I* (O. Brown Jr and Hal W. Hendrick (eds)). North-Holland: Elsevier Science Publishers B. V., 1984, pp.161-165.
- GUILLEVIC, C. *Psychologie Du Travail*. Paris: Editions Nathan, 1991.
- HALL, R. H. The Concept of Bureaucracy: An Empirical Assessment. *American Journal of Sociology*. 1963, julho, pp.32-38.
- HENDRICK, H. W. Differences in Group Problem-Solving Behavior and Effectiveness as a Function of Abstractness. *Journal of Applied Psychology*. 1979, vol.64, n° 5, pp.518-525.
- HENDRICK, H. W. Abstractness, Conceptual Systems and the Functioning of Complex Organizations. *The Functioning of Complex Organizations* (G. England, A. Negandhi and B. Wilpert (eds)). Oelgeschalger, Gunn and Main, Cambridge, MA, 1981, pp.25-50.
- HENDRICK, H. W. Cognitive Complexity, Conceptual Systems and Organizational Design and Management: Review and Ergonomic Implications. *Human Factors in Organizational Design and Management- I* (O. Brown Jr and Hal W. Hendrick (eds)). North-Holland: Elsevier Science Publishers B. V., 1984, pp.15-25.
- HENDRICK, H. W. Macroergonomics: A Conceptual Model for Integrating Human Factors With Organizational Design. *Human Factors in Organizational Design and Management- II* (O. Brown Jr and Hal W. Hendrick (eds)). North-Holland: Elsevier Science Publishers B. V., 1986, pp.467-477.
- HENDRICK, H. W. Organizational Design. *Handbook of Human Factors* (Gavriel Salvendy (ed)). New York: John Wiley & Sons, 1987a, pp.470-494.
- HENDRICK, H. W. Macroergonomics: A Concept Whose Time Has Come. *Human Factors Society Bulletin*, February 1987b, vol.30, n° 2, pp.1-3.
- HENDRICK, H. W. Factors Affecting the Adequacy of Ergonomic Efforts on Large-Scale-System Development Programs. *Ergonomics*, 1990, vol.33, n° 5, pp.639-642.
- HENDRICK, H. W. Ergonomics in Organizational Design and Management. *Ergonomics*, 1991a, vol.34, n° 6, pp.743-756.
- HENDRICK, H. W. Adaption, Development and Application of Tools and Methods for Macroergonomic Field Research. *Proceedings fo the 11th Congress of the International Ergonomics Association*. London: Taylor & Francis, 1991b, pp.1181-1183.
- HENDRICK, H. W. Macroergonomics: An Overview. *Proceedings of the Scientific Conference Ergonomics in Russia*. St. Petersburg, 1993a, 2, pp.95-101.
- HENDRICK, H.W. Macroergonomics: A New Approach for Improving Productivity, Safety and Quality of Work Life. *Anais do II Congresso Latino-Americano e VI Seminário Brasileiro de Ergonomia* (Leila A. Gontijo e Renato J. Souza (eds)). Florianópolis: Abergó/Fundacentro, 1993b, pp.39-58.

- IMADA, A. S. Participatory Ergonomics - its utility, its appeal, its necessity. *Ergonomics International 85*. London: Taylor & Francis, 1985, pp.364-366.
- IMADA, A. S., Noro, K. Participatory Ergonomics: Methods for Improving Individual and Organizational Effectiveness. *Human Factors in Organizational Design and Management-II* (O. Brown Jr and Hal W. Hendrick (eds)). North-Holland: Elsevier Science Publishers B. V., 1986, pp.403-406.
- IMADA, A. S., ROBERTSON, M. M. Cultural Perspectives in Participatory Ergonomics. *Proceedings of the Human Factors Society 31st Annual Meeting*, 1987, pp.1019-1022.
- IMADA, A. S. Managing Human and Machine System Requirements Through Participation: The Need for an Integrated Organizational Culture. *Occupational Health and Safety in Automation and Robotics*. London: Taylor & Francis, 1987, pp.387-398.
- IMADA, A. S. Ergonomics: Influencing Management Behaviour. *Ergonomics*, 1990, vol.33, n^o 5, pp.621-626.
- IMADA, A. S. The Rationale and Tools of Participatory Ergonomics. *Participatory Ergonomics* (A. Imada and K. Noro (eds)). London: Taylor & Francis, 1991, pp.30-50.
- IMADA, A. S., BOWMAN, M. E. Change by Design, Human Factors by Necessity: Lessons in Participatory Ergonomics. *Proceedings of the Human Factors Society 36th Annual Meeting*, 1992, pp.855-858.
- ISHIKAWA, K. TQC - Total Quality Control: Estratégia e Administração da Qualidade. São Paulo, IMC Internacional Sistemas Educativos, 1986.
- JANSEN, P., KISSLER, L. Organization of Work by Participation? A French-German Comparison. *Economic and Industrial Democracy*. 1987, vol.8, n^o 3, pp.379-409.
- JOHNSTON, W. B. Global Work Force 2000: The New World Labor Market. Harvard Business Review, 1991, vol.69, n^o 2, pp.115-127.
- KAST, F. E., ROSENZWEIG, J. E. *Organização e Administração: Um Enfoque Sistemico*. São Paulo: Pioneira, 1980, vol.1.
- KATZ, D., KAHN, R. L. *Psicologia Social das Organizações*. 2^a Edição. São Paulo: Editora Atlas, 1974.
- KOGL, K. Participatory Approach in Applying Ergonomics for Workplace Improvements in Developing Countries. *Ergonomics International 85*. London: Taylor & Francis, 1985, pp.370-372.
- KOGL, K., SEN, R. N. Third World Ergonomics. *International Reviews of Ergonomics*, 1987, vol.1, pp.77-118.
- KOGL, K. Supporting Tools for Participatory Workplace Improvement in Small Enterprises in Developing Countries. *Proceedings of the 11th Congress of the International Ergonomics Association*. London: Taylor & Francis, 1991a, pp.1682-1684.

- KOGI, K. Participatory Training for Low-Cost Improvements in Small Enterprises in Developing Countries. *Participatory Ergonomics* (A. Imada and K. Noro (eds)). London: Taylor & Francis, 1991b, pp.73-80.
- KUORINKA, I. Experiences in Participatory Ergonomics in the Prevention of Low Back Pain. *Proceedings of the 11th Congress of the International Ergonomics Association*. London: Taylor & Francis, 1991, pp.1688-1689.
- LAVILLE, A., MONTREUIL, S. Cooperation Between Ergonomists and Workers in the Study of Posture in Order to Modify Work Conditions. *The Ergonomics of Working Postures* (E.N. Corlett, J. R. Wilson and I. Manenica (eds)). London: Taylor & Francis, 1986, pp.293-304.
- LATHAM, G. P., YUKL, G. A. Assigned Versus Participative Goal Setting With Educated and Uneducated Woods Workers. *Journal of Applied Psychology*, 1975, vol.60, n^o 3, pp.299-302.
- LAWLER III, E. E., RENWICK, P. A., BULLOCK, R. J. Employee Influence on Decisions: An Analysis. *Journal of Occupational Behaviour*, 1981, vol.2, pp.115-123.
- LENIOR, T. M., VERHOEVEN, J.H.M. Implementation of Human Factors in the Management of Large-Scale Industrial Investment Projects: A Management Point of View and Ergonomics Practice. *Ergonomics*, 1990, vol.33, n^o 5, pp.643-653.
- LEVINE, D. I. Participation, Productivity and the Firm's Environment. *California Management Review*, Summer 1990, pp.86-100.
- LIKER, J. K., BRADLEY, S. J., THOMAS, J. A. From Ergonomic Theory to Practice; Organizational Factors Affecting the Utilization of Ergonomic Knowledge. *Human Factors in Organizational Design and Management- I* (O.Brown Jr and Hal W. Hendrick (eds)). North-Holland: Elsevier Science Publishers B. V., 1984, pp.563-568.
- LIKER, J. K., JOSEPH, B. S., ULIN, S. S. Participatory Ergonomics in two US automotive plants. *Participatory Ergonomics* (A. Imada and K. Noro (eds)). London: Taylor & Francis, 1991, pp.97-138.
- MAINIERO, L. A., DeMICHIELL, R. L. Minimizing Employee Resistance to Technological Change. *Personnel*, 1986, vol.63, july, pp.32-37.
- MARTENSSON, L. K. Participation as a design tool. *Proceedings of the 9th Congress of the International Ergonomics Association*. London: Taylor & Francis, 1985, pp.367-369.
- MEISTER, D. The Role of Human Factors in System Development. *Applied Ergonomics*, 1982, vol.13, n^o 2, pp.119-124.
- MELO, M. C. O. L. Participação como Meio não Institucionalizado de Regulação de Conflitos. *Processos e Relações de Trabalho e Capital no Brasil* (R.M. Fischer e M. T. L. Fleury (eds)). São Paulo: Atlas, 1987.

- MESHKATI, N., ROBERTSON, M. M. The Effects of Human Factors on the Success of Technology Transfer Projects to Industrially Developing Countries: A Review of Representative Case Studies. *Human Factors in Organizational Design and Management- II* (O.Brown Jr and Hal W. Hendrick (eds)). North-Holland: Elsevier Science Publishers B. V., 1986, pp.343-350.
- MESHKATI, N. Major Human Factors Considerations in Technology Transfer to Industrially Developing Countries: An Analysis and Proposed Model. *Human Factors in Organizational Design and Management- II* (O.Brown Jr and Hal W. Hendrick (eds)). North-Holland: Elsevier Science Publishers B. V., 1986, pp.351-367.
- MESHKATI, N. Applications of Macroergonomics in Technology Transfer. *Ergonomics International* 88, 1988a, pp.747-749.
- MESHKATI, N. An Integrative Model for Designing Reliable Technological Organizations the Role of Cultural Variables. *Invited Position Paper Presented at The World Bank Workshop on Safety Control and Risk Management in Large-Scale Technological Operations*. Washington, D.C., October 18-20, 1988b.
- MESHKATI, N. Technology Transfer to Developing Countries: a Tripartite Micro- and Macroergonomic Analysis of Human-Organization-Technology Interfaces. *International Journal of Industrial Ergonomics*. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1989, 4, pp.101-115.
- MESHKATI, N. Macroergonomics and Technology Transfer. *Proceedings of the 11th Congress of the International Ergonomics Association*. London: Taylor & Francis, 1991a, pp.1184-1186.
- MESHKATI, N. Human Factors in Large-Scale Technological Systems' Accidents: Three Mile Island, Bhopal, Chernobyl. *Industrial Crisis Quartely*, 1991b, 5, pp.133-154.
- MONTMOLLIN, M. Macroergonomics? Yes, but don't mss the work itself? *ODAM Bulletin*, 4, 1985, p.4-7.
- MORAAL, J., KRAGT, H. Macro-ergonomic Design: The need for Empirical Research Evidence. *Ergonomics*, 1990, vol.33, n^o 5, pp.605-611.
- MOSSINK, J. C. M. Evaluation of Design Practice and the Implementation of Ergonomics. *Ergonomics*, 1990, vol.33, n^o 5, pp.613-619.
- NEUMAN, J. Why People Don't Participate When Given the Chance. *Industrial Participation*, Spring 1989, vol.60, pp.6-8.
- NAGAMACHI, M. An Application of Participatory Ergonomics to Automotive Production Processes. *Proceedings of the 11th Congress of the International Ergonomics Association*. London: Taylor & Francis, 1991a, pp.1690-1692.
- NAGAMACHI, M. Application of Participatory Ergonomics Through Quality-Circle Activities. *Participatory Ergonomics* (A. Imada and K. Noro (eds)). London: Taylor & Francis, 1991b, pp.139-164.

- NAGAMACHI, M., IMADA, A. S. A Macroergonomic Approach for Improving Safety and Work Design. *Proceedings of the Human Factors Society 36th Annual Meeting*, 1992, pp.859-861.
- NORO, K. Participatory Ergonomics: Concept, Advantages and Japanese Cases. *Human Factors in Organizational Design and Management- III* (O.Brown Jr and K. Noro (eds)). North-Holland: Elsevier Science Publishers B. V., 1990, pp.83-86.
- NORO, K. Participatory Ergonomics: Concepts, Methods and People. *Participatory Ergonomics* (A. Imada and K. Noro (eds)). London: Taylor & Francis, 1991, pp.3-29.
- PEARSON, C. A. L. Autonomous Workgroups: an Evaluation at an Industrial Site. *Human Relations*, 1992, vol.45, n^o 9, pp.905-936.
- PERROW, C. The Organizational Context of Human Factors Engineering. *Administrative Science Quarterly*, 1983, vol.28, n^o 4, pp.521-541.
- PIKAAR, R. N., LENIOR, T. M., RIJNSDORP, J. E. Implementation of Ergonomics in Design Practice: Outline of an Approach and Some Discussion Points. *Ergonomics*, 1990, vol.33, n^o 5, pp.583-587.
- POPE, M. Modification of Work Organization. *Ergonomics*, 1987, vol.30, n^o 2, pp.449-455.
- RATTNER, H. *Impactos Sociais da Automação*. São Paulo: Nobel, 1988.
- ROBBINS, S. *Organization Theory: The Structure and Design of Organizations*. Englewood, Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, 1983.
- ROBERTSON, M. M., HENDRICK, H. W. A Systems Analysis Approach to Integrating OD and Ergonomic Solutions to Organizational Problems. *Human Factors in Organizational Design and Management- I* (O.Brown Jr and Hal W. Hendrick (eds)). North-Holland: Elsevier Science Publishers B. V., 1984, pp.33-43.
- ROBERTSON, M. M., DRAY, S. M. Linking Perspectives: Using Macroergonomics to Make Technology Work in Organizations. *Participatory Ergonomics* (A. Imada and K. Noro (eds)). London: Taylor & Francis, 1991, pp.181-193.
- SANOFF, H. The Application of Participatory Methods in Design and Evaluation. *Design Studies*, 1985, vol.6, n^o 4, pp.178-180.
- SANTOS, N. *Curso de Engenharia Ergonômica do Trabalho. Notas de Aula*. Florianópolis UFSC/PPGEP, 1993.
- SASHKIN, M. Participative Management Remains an Ethical Imperative. *Organizational Dynamics*, spring 1986, pp.62-75.
- SELL, R. Attitude Surveys: An Authoritarian Technique Masquerading as a Participative Process. *Contemporary Ergonomics*, 1986, pp.44-48

- SEN, T. K. Participative Group Techniques. *Handbook of Human Factors* (Gavriel Salvendy (ed)). New York: John Wiley & Sons, 1987, pp.453-469.
- SHANI, A. B., GRANT, R. M., KRISHNAN, R., THOMPSON, E. Advanced Manufacturing Systems and Organizational Choice: Sociotechnical System Approach. *California Management Review*, spring 1993, pp.48-58.
- SINGLETON, W.T. Ergonomics in Systems Design. *Ergonomics*, 1967, vol.10, nº 5, pp.541-548.
- SIRIANNI, C. Worker Participation in the Late Twentieth Century: Some Critical Issues. *Worker Participation and the Politics of Reform*. Philadelphia: Temple University Press, 1987, pp.3-33.
- STORCH, S. Discussão da Participação dos Trabalhadores na Empresa. *Processo e Relações de Trabalho e Capital no Brasil* (R. M. Fischer, M. T. Fleury (eds)). São Paulo: Atlas, 1987, pp.132-160.
- TAVEIRA FILHO, A. D. Ergonomia Participativa: Uma Abordagem Efetiva em Macroergonomia. *Produção*, vol.3, nº 2, novembro, 1993, pp.87-95.
- TAYLOR, F. W. *Princípios de Administração Científica*. São Paulo: Atlas, 7ª Edição, 1989.
- TEIXEIRA, D. L. P. Em Busca das Fórmulas Milagreiras - Considerações sobre a Viabilidade de Importação das Técnicas Gerenciais Japonesas por Outros Países Capitalistas. *Revista de Administração de Empresas*, 27(3)5-16, 1987.
- TERSSAC, G. Analyse du Travail et Qualification. *Modèles en Analyse du Travail* (René Amalberti, Maurice de Montmollin, Jacques Theureau (eds)). Liège, 1991.
- URLINGS, I. J. M., NIJBOER, I. D., DUL, J. A Method for Changing the Attitudes and Behaviour of Management and Employees to Stimulate the Implementation of Ergonomic Improvements. *Ergonomics*, 1990, vol.33, nº 5, pp.629-637.
- VAN de VEN, A. H., DELBECQ, A. L. A task Contingent Model for Work-Unit Structure. *Administrative Science Quarterly*, 1979, pp.183-197.
- VIN, P., KOMPIER, M. A. J. Participative Ergonomics: An Intervention Strategy for Reducing Musculoskeletal Injuries. *Proceedings of the 11th Congress of the International Ergonomics Association*. London: Taylor & Francis, 1991, pp.1699-1701.
- WILSON, J. R. Whose Attitudes to Which Aspects of Work? or Cool Media for High Participation. *Work and Stress*, 1987, vol.1, nº 4, pp.385-395.
- WILSON, J. R. Participation - A Framework and a Foundation for Ergonomics? *Journal of Occupational Psychology*. London, 1991a, 64, pp.67-80.
- WILSON, J. R. Design Decision Groups: a Participative Process for Developing Countries. *Participatory Ergonomics* (A. Imada and K. Noro (eds)). London: Taylor & Francis, 1991b, pp.81-96.

- WISNER, A. Organization Transfer Towards Industrially Developing Countries. *Human Factors in Organizational Design and Management- I* (O.Brown Jr and Hal W. Hendrick (eds)). North-Holland: Elsevier Science Publishers B. V., 1984, pp.83-95.
- WISNER, A. *Por Dentro do Trabalho - Ergonomia: Métodos e Técnicas*. São Paulo: FTD/Oboré, 1987.
- WISNER, A. New Technologies and Old Thoughts: Relations Between Ergonomics and Cognitive Anthropology. *Ergonomics Cognition/Anthropotchnology 1981-1991* (A. Wisner (ed)). Paris: CNAM, 1992.
- YANKELOVICH, D. The New Psychological Contracts at Work. *Psychology Today*, may 1978, pp.46-50.
- ZEMKE, R. Sociotechnical Systems: Bringing People and Technology Together. *Training*, 1987, 24, pp.47-57.