

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

ANÁLISE ERGONÔMICA DE UM POSTO DE COLAGEM DE UMA INDÚSTRIA
CALÇADISTA.

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENGENHARIA MECÂNICA

PATRÍCIA CARLY DE FARIAS CAMPOS

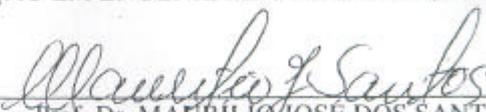
RECIFE, NOVEMBRO/2003

"ANÁLISE ERGONÔMICA DE UM POSTO DE COLAGEM DE UMA INDÚSTRIA CALÇADISTA".

PATRÍCIA CARLY DE FARIAS CAMPOS

ESTA DISSERTAÇÃO FOI JULGADA ADEQUADA PARA OBTENÇÃO DO
TÍTULO DE MESTRE EM ENGENHARIA MECÂNICA

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: MATERIAIS E FABRICAÇÃO
APROVADA EM SUA FORMA FINAL PELO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA/CTG/EEP/UFPE

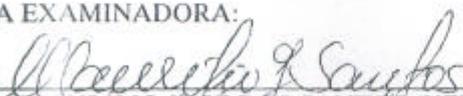


Prof. Dr. MAURÍLIO JOSÉ DOS SANTOS
ORIENTADOR/PRESIDENTE



Prof. Dra. RITA DE CÁSSIA FERNANDES DE LIMA
COORDENADORA DO CURSO

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. MAURÍLIO JOSÉ DOS SANTOS (UFPE)



Prof. Dr. SEVERINO LEOPOLDINO URTIGA FILHO (UFPE)



Prof. Dr. ARMANDO LÚCIO RAMOS DE MEDEIROS (UFPE)



Prof. Dr. CELSO LUIZ PEREIRA RODRIGUES (UFPB)

“? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?”

“No princípio era o Logos...”

(João, Cap I-1)

Este trabalho é dedicado ao meu amor, de grande saber e virtudes, companheiro e amigo de todas as horas, Carlos Campos, aos meus primeiros mestres e amigos, os meus pais, Carlito Gomes de Farias e Terezinha Araújo de Faria. Aos meus irmãos e amigos Carla, Trícia e Júnior que trilham o caminho do saber e da felicidade.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), meus agradecimentos.

Ao meu orientador e professor Dr. Maurílio José dos Santos por acreditar no meu potencial e pelos seus sábios conselhos, minha eterna gratidão.

Aos professores Maurílio, Celso, Armando, Urtiga, membros da minha banca examinadora, pelas suas observações e questionamentos, obrigada.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica da UFPE e em especial das disciplinas de ergonomia Dr. Marcelo M. Soares e Dra. Laura Martins, por me proporcionarem o embasamento teórico deste estudo.

A todos os meus colegas do mestrado, e em particular, a Ernesto Vilar e Suely Biachi, por terem me auxiliado no levantamento dos dados e contribuído para a sua análise que repartiram comigo suas horas de estudo, meus agradecimentos.

À fábrica que permitiu a realização deste trabalho e a todos os seus funcionários que contribuíram com o mesmo, meus sinceros agradecimentos.

À Eliane Alves da Silva, Secretária do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, pela sua paciência para com a minha pessoa e dedicação ao seu trabalho, o meu muito obrigada.

Ao engenheiro Carlos Campos, M.Sc, pela participação em horas de estudos e pela revisão deste trabalho.

A minha irmã Trícia por muitas vezes ter acompanhado de perto o desenvolver desse trabalho e ajudado nos momentos difíceis.

Ao meu colega Arimatei pela material fornecido sobre o Sistema Toyota de Produção, adesivos e solventes.

RESUMO

Este trabalho descreve uma análise ergonômica de um posto de colagem de uma fábrica de calçados, localizada na região Nordeste do Brasil. Através dos conceitos de ergonomia, das condições de segurança do trabalho e da qualidade de vida no trabalho, estudou-se a influência das condições físicas e organizacionais no ambiente laboral, bem como a importância dos fatores humanos na saúde dos trabalhadores e sua relação e adequação ao posto de trabalho.

Foi utilizada como metodologia, a caracterização do posto de trabalho e a identificação dos problemas e análise comportamental da tarefa. Foram realizadas gravações em vídeos para servir de subsídio na análise ergonômica bem como elaborados questionários a partir de entrevistas informais. Com a utilização do questionário foram pesquisados o perfil dos trabalhadores, as características do trabalho, os indicadores de saúde e as condições físicas, sociais e o custo do trabalho.

Durante a análise dos resultados, o estudo de caso revelou deficiências nas condições físicas de trabalho, na qualidade do ar, nas condições do arranjo físico, no enriquecimento do serviço, no posto de trabalho e nas condições de segurança do trabalho.

Este texto apresenta recomendações para melhorias nas condições físicas e organizacionais no ambiente laboral.

ABSTRACT

This work describes an ergonomics analysis of a workplace of a footwear factory, located in the Northeast Region Brazil. Through the approach of the ergonomics of the security conditions of work and of the quality of life in work, it was studied the influences of the physical conditions and organizational on the workplace, as well as importance of the human factors in health of the workers and their adjustment to their post of work.

It was applied as methodology, the characterization of the workplace and the identification of the problems and the behavioral analyses of the task. Video recording was utilized to subsidize the ergonomics analyses as an informal interviews was elaborated from a formulary. The formulary was applied to search the worker's profiles and their characteristics, the health indexes and the social and physical conditions.

During the analyses of the results, the study reveals deficiencies the physical conditions of work, on the air quality, on the lay out, on the enrichment of the service on the workplace and on the security work conditions.

This text presents recommendations to improve the physical conditions in the work environment.

SUMÁRIO

RESUMO	V
ABSTRACT	VI
LISTA DE FIGURAS	VII
LISTA DE TABELAS	IX
LISTA DE QUADROS	XII
LISTA DE SIGLAS	XIII
ESTRUTURA DO TRABALHO	
	1
1 INTRODUÇÃO	2
1.1 PROBLEMÁTICA	2
1.2 JUSTIFICATIVA	4
1.3 OBJETIVO DO TRABALHO	5
1.3.1 Objetivo geral	5
1.3.2 Objetivo específico	5
1.4 LIMITAÇÕES DO ESTUDO	6
1.5 HIPÓTESE	6
1.5.1 Hipótese geral	6
1.5.2 Hipótese específica	6
2 FUNDAMENTAÇÃO TEORICA	7
2.1 ERGONOMIA	7
2.1.1 Histórico	7
2.1.2 Conceituação e objetivo da ergonomia	8
2.1.3 Abrangência e benefícios da ergonomia	9
2.1.4 Gerações da ergonomia	10
2.1.5 Classificação da ergonomia	11
2.2 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	12
2.2.1 Conceituação e evolução	12
2.2.2 O taylorismo	13
2.2.3 O sistema sociotécnico	15
2.2.4 A teoria contingencial	16
2.2.5 A Influência da organização do trabalho na produtividade das organizações	17
2.2.6 Os grupos semi-autônomos	18
2.2.7 O enriquecimento de cargos	19
2.3 PRODUÇÃO ENXUTA	20
2.3.1 Arranjo Físico	22
2.4 QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO	24
2.5 AS CONDIÇÕES FÍSICAS E AMBIENTAIS NO TRABALHO	26
2.5.1 Risco físico	26
2.5.1.1 Temperatura	27
2.5.1.2 Iluminação	28
2.5.1.3 Ruído	31
2.5.2 Risco químico	37
2.5.3 Risco biológico	43
2.6 POSTURA EM PÉ	44
2.7 POSTURA DO BRAÇO	47

2.7.1	Empunhadura	48
2.8	DORT	49
2.8.1	Aspectos conceituais	49
2.8.2	Causa da LER/DORT	52
2.9	AS CONDIÇÕES ORGANIZACIONAIS DE TRABALHO	52
2.9.1	O trabalho em turno	52
2.9.2	A jornada de trabalho	53
2.9.3	As pausas do trabalho	53
2.9.4	Cargos	54
2.10	OS FATORES HUMANOS NO TRABALHO	55
2.10.1	O estresse	55
2.10.2	A fadiga	58
2.10.3	A motivação	61
3	METODOLOGIA	64
3.1	ANÁLISE DA TAREFA	64
3.2	DIAGNOSE ERGONÔMICA	66
3.3	COLETA E TRATAMENTO DE DADOS	66
3.3.1	Ambientes e restrições do sistema	67
3.3.1.1	Posição serial do sistema	67
3.3.1.2	Ordenação hierárquica do sistema	69
3.3.1.3	Expansão do sistema	71
3.3.1.4	Modelagem comunicacional do sistema	72
3.3.1.5	Fluxograma Funcional Ação-Decisão	73
3.3.1.6	Quadro de função informação-ação	74
3.3.2	Análise das posturas	75
4	O ESTUDO DE CASO	81
4.1	INVESTIGAÇÃO E DESCRIÇÃO DA UNIDADE PRODUTIVA	81
4.1.1	Identificação da unidade produtiva	81
4.1.2	Ficha técnica da empresa	82
4.1.3	Tipo de produção	83
4.1.4	Organograma funcional	83
4.1.5	Diagrama de unidade produtiva	85
4.2	SELEÇÃO DA UNIDADE A SER ESTUDADA	86
4.2.1	Análise do quadro de enfermidades e acidentes de trabalho	86
4.2.2	Aspectos físicos/químicos/EPI's da empresa	88
4.3	ANÁLISE DA UNIDADE SELECIONADA	93
4.3.1	Diagrama da unidade produtiva selecionada	93
4.3.2	Procedimentos para seleção do posto de trabalho	97
4.3.2.1	Fatores de risco	97
4.3.2.2	Validação dos fatores ergonômicos e biomecânicos	99
4.3.2.3	Fatores ambientais	104
4.4	O SISTEMA ALVO	106
4.4.1	Posição serial do sistema	106
4.4.2	Ordenação hierárquica do sistema	106
4.4.3	Expansão do sistema	106
4.4.4	Modelagem comunicacional do sistema	107
4.4.5	Fluxograma ação-decisão	107
4.4.6	Quadro de função informação ação	107
4.4.7	Fluxograma das atividades da tarefa	107

4.4.8	Discrição da tarefa	107
4.5	ANÁLISE DAS POSTURAS ASSUMIDAS DURANTE A ATIVIDADE ESTUDADA	115
4.5.1	Análise da frequência	115
4.5.2	Análise de posturas do operador	119
4.5.3	Avaliação ergonômica dos custos humanos da tarefa	125
4.6	PERFIL E VOZ DOS OPERÁRIOS	125
4.6.1	Análise da pesquisa	126
4.6.2	Apresentação dos dados	126
4.6.3	Tabulação da pesquisa	129
4.6.4	Análise do resultado da pesquisa	134
4.7	HIERARQUIZAÇÃO DOS PROBLEMAS	137
4.7.1	Categorização e taxonomia dos problemas ergonômicos do sistema H.T.M.	137
4.7.2	Disfunções sistêmicas do SHTM	138
4.7.3	Delimitação do problema	139
5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES		140
5.1	QUANTO AO POSTO (INDICAÇÃO E ALTERAÇÕES)	140
5.2	RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS	142
5.3	CUIDADOS C/ O OPERADOR DO SISTEMA	143
5.4	CONCLUSÕES FINAIS	145
5.5	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	146
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		147
APÊNDICE A		155
APÊNDICE B		162

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Interdisciplinaridade da ergonomia	12
Figura 2	Alargamento e enriquecimento do trabalho	20
Figura 3	Tipos de EPI para ruídos	35
Figura 4	Esquema geral dos riscos químicos	37
Figura 5	Altura da mesa recomendada para trabalho em pé	45
Figura 6	Recomendações para o dimensionamento antropométrico de alguns postos de trabalho típicos	45
Figura 7(a,b)	Tipos básicos de pegas c/ a mão humana	48
Figura 8	Doença da mão	51
Figura 9	Caracterização serial de um sistema de embalagem de uma indústria de produtos alimentícios	68
Figura 10	Ordenação hierárquica do sistema de uma indústria de produtos alimentícios	70
Figura 11	Expansão do sistema	71
Figura 12	Modelagem comunicacional do sistema	72
Figura 13	Fluxograma funcional ação-decisão	73
Figura 14	Fluxograma funcional ação-informação	74
Figura 15	Registro da postura	76
Figura 16	Carga ou força exercida	77
Figura 17	Diagrama para indicar partes do corpo onde se localiza a dor provocada por problemas de postura	78
Figura 18	Posição da fábrica ABC no organograma do grupo	82
Figura 19	Estrutura organizacional da fábrica ABC	84
Figura 20	Diagrama das unidades produtivas	85
Figura 21	Aspecto físico/químico/limpeza/EPI's dos setores da fábrica ABC	92
Figura 22	Pincel de untagem de cola na célula de usinados	93
Figura 23	Diagrama da célula de usinados	96
Figura 24	Aspectos dos riscos de acidentes e danos fisiológicos dos postos da célula de usinados	98
Figura 25	Aspectos físico/químico/limpeza da célula de usinados	105
Figura 26	Caracterização e posição serial do sistema	108
Figura 27	Ordenação hierárquica do sistema	109
Figura 28	Expansão do sistema	110
Figura 29	Modelagem comunicacional do sistema	111
Figura 30	Fluxograma funcional ação-decisão da tarefa	112
Figura 31	Quadro de função informação ação	113
Figura 32	Caracterização da tarefa	114
Figura 33	Quadro de descrição da tarefa	113
Figura 34	Posturas 1 e 2	120
Figura 35	Posturas 3 e 4	121
Figura 36	Posturas 5 e 6	122
Figura 37	Posturas 7 e 8	123
Figura 38	Posturas 9 e 10	124
Figura 39	Layout das posições das máquinas	140
Figura 40	Fluxo de ventilação da fábrica ABC	140

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Iluminância por atividade	30
Tabela 2	Níveis de ruído para várias atividades	34

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	Máxima exposição diária permissível	33
QUADRO 2	Os protetores auriculares vantagens e desvantagens	36
QUADRO 3	Alguns solventes e sua toxicidade	39
QUADRO 4	Relação das atividades e operações dos agentes químicos quanto ao grau de insalubridade	42
QUADRO 5	Tipos de tarefas X altura da superfície de trabalho	46
QUADRO 6	Altura da superfície de trabalho em pé para os três tipos de tarefa em cm para mulheres	46
QUADRO 7	Tipos de LER/DORT	50
QUADRO 8	Escala progressiva de desconforto	78
QUADRO 9	Formulário de levantamento dos dados dos fatores físico/distúrbio músculo esquelético envolvido no trabalho (NIOSH)	80
QUADRO 10	Mapa de afastamento e atendimento durante os 45 dias	87
QUADRO 11	Quadro de registro dos aspectos físico/químico/EPI's	89
QUADRO 12	Quadro de ícone ponderado	90
QUADRO 13	Quadro resultado da análise físico/químico/limpeza/EPI's	90
QUADRO 14	Classificação dos aspectos físico/químico/limpeza/EPI's	90
QUADRO 15	Análise do aspecto físico/químico/limpeza/EPI's	91
QUADRO 16	Gráfico das evidências e relações entre os fatores de risco e os fatores físicos-distúrbio musculoesqueléticos envolvido no trabalho	100
QUADRO 17 (A,B,C,D)	Tabulação dos resultados do quadro 17	101
QUADRO18	Registro de postura assumida por determinadas partes do corpo do operário	116
QUADRO 19	Resultado do estudo de observação das posturas assumidas pelo operário.	117
QUADRO 20	Conceitos dos equipamentos utilizados	127
QUADRO 21	Conceitos do ambiente de trabalho	128
QUADRO 22	Desconforto posturais	129
QUADRO 23	Tipos de problemas/caracterização dos sistemas	137
QUADRO 24	Disfunções associadas ao problema/característica da função STM	138

LISTA DE SIGLAS

AET	Análise Ergonômica do Trabalho
ABERGO	Associação Brasileira de Ergonomia
ABICALÇADOS	Associação Brasileira de Calçados
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
DORT	Distúrbio Osteocumuscular Relacionado ao Trabalho
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FIEC	Federação das Indústrias do Estado do Ceará
FUNDACENTRO	Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho
IEA	Internacional Ergonomics Association
INSS	Instituto Nacional Seguridade Social
JIT	Just In Time
LER	Lesão por Esforço Repetitivo
LT	Limite de Tolerância
LTC	Lesão por Trauma Cumulativo
MPAS	Ministério da Previdência e Assistência Social
M.P	Matéria Prima
MT	Ministério do Trabalho
NR	Normas Regulamentadoras
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
OWAS	Ovaco Working Posture Analysing System
USP	Universidade de São Paulo

ESTRUTURA DO TRABALHO

A organização deste trabalho está estruturada da seguinte forma:

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

Estão dispostos: a apresentação, a problemática, a justificativa, os objetivos, as limitações, as hipóteses.

CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo apresentam-se os conceitos mais recentes, isto é, a fronteira do que se está estudando tais como: ergonomia, organização do trabalho, qualidade de vida no trabalho, condições físicas e organizacionais de trabalho e fatores humanos no trabalho.

CAPÍTULO 3 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo apresenta a metodologia utilizada para o levantamento de dados, análise e conclusões.

CAPÍTULO 4 – O ESTUDO DE CASO – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo apresenta-se a empresa onde se desenvolve a pesquisa, os resultados obtidos do estudo e a análise dos resultados dos dados obtidos.

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES, RECOMENDAÇÕES E SUGESTÕES

Aqui estão colocadas as conclusões, as recomendações propostas a serem implantadas bem como sugestões para futuras investigações.

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como tema uma diagnose ergonômica de um posto de trabalho no setor de colagem em uma das fábricas de um grupo produtor de calçados do país. A fábrica estudada está localizada na Região Nordeste do Brasil. A escolha da fábrica foi motivada por ser esta pioneira, no segmento de calçados, na adoção do Sistema Toyota de Produção, que utiliza a produção puxada. Esta metodologia de produção busca a melhoria contínua e zero de desperdício. A fábrica, como consequência da mudança de sistema de produção, passou a trabalhar com arranjo físico em células, de maneira a melhor identificar a existência de problemas, se existentes, pertinentes às relações Sistema – Homem – Máquina decorrentes de uma mudança de arranjo físico para atender um outro sistema de produção. Uma vez identificadas e corrigidas, as relações problemáticas representarão melhorias interações humanas da empresa, redução dos índices de afastamento, redução das perdas, melhoria no desempenho dos funcionários que produzirão um real e significativo aumento na produtividade da empresa.

Os dados ergonômicos da indústria foram levantados no sentido de permitir a identificação do posto de trabalho mais problemático e mais fácil de absorver as modificações propostas. Identificado este posto, procedeu-se a uma hierarquização dos problemas e com posterior proposta de intervenção ergonomizadora para o posto de trabalho desta unidade, com base na metodologia proposta por Moraes e Mont'Alvão (2000).

1.1 PROBLEMÁTICA

O aumento do número de fábricas de calçados no Nordeste do Brasil, como vem ocorrendo, acirra mais a competitividade das indústrias que, por sua vez, passam a se preocupar mais com produtividade, qualidade do produto, diminuição dos custos, modificação do processo produtivo e tecnologias novas, no sentido de aumentar sua produtividade, preocupações essas mais por questões imediatas de sobrevivência, permanência no mercado e lucratividade do que com questões aparentemente menos importantes nas estratégias das empresas, como a relação Sistema?Homem?Máquina. Em sendo o homem o elemento fundamental: na produção, na qualidade e o detentor do conhecimento da empresa, faz-se necessário analisar e avaliar as condições no seu ambiente de trabalho e a relação homem-

tarefa-máquina como importantes elementos nas tarefas que contribuem para concretização da estratégia, dia a dia.

A análise ergonômica do trabalho é parte das análises qualitativa e quantitativa que permitem a descrição e interpretação de atividades. Estas análises são engendradas pela demanda selecionada, da qual se originou a ação ergonômica necessária, desde a sua fase inaugural até a definição da natureza do problema (VIDAL, 2002).

Aroeira (apud VIDAL, 2002) informa os indicadores de complexidade requeridos na Análise Ergonômicas do Trabalho (AET):

?? Atividades que requeiram grandes esforços físicos, posturas rígidas (somente de pé ou somente sentado) e movimentos aparentemente repetitivos;

?? Tarefas com elevado requisito de precisão e qualidade final;

?? Introdução de novas tecnologias físicas de precisão e qualidade final;

?? Elevada taxa de absenteísmo, rotatividade, acidentes e queixas;

?? Atividades em turnos;

?? Conflitos entre empregados ou setores (produção X vendas, produtos X manutenção e outros);

Através destes indicadores a abordagem ergonômica conduzirá a realização de uma apreciação ergonômica que demonstrará o setor passível de estudo e análise, como também, possibilitará sugestões de melhoria no posto. Este estudo poderá ser estendido para os demais postos de trabalho desta indústria.

A análise tem por objetivo identificar as conseqüências das atividades de trabalho com relação à saúde dos trabalhadores, segundo as exigências estabelecidas pelas Normas Regulamentadoras (NR 6, 9, 15 e 17 ? condições físicas e ambientais, atividade do trabalho e fatores humanos) em relação a um posto de trabalho. Desta forma, tem a pesquisa por finalidade ressaltar a importância da ergonomia para a melhoria das condições físicas e organizacionais de trabalho dentro do setor, preservando, assim, a saúde dos seus trabalhadores, o ganho positivo sobre a produtividade, a fluidez do trabalho e, conseqüentemente, a qualidade, na realização da tarefa, e de vida dos trabalhadores.

1.2 JUSTIFICATIVA

Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Calçados (ABICALÇADOS), a indústria brasileira produtora de calçados é constituída por 6.860 empresas, distribuídas essencialmente em 21 estados da Federação. O histórico de participação desta indústria no comércio internacional coloca o Brasil entre os maiores produtores e exportadores mundiais, e apontado como o maior mercado de exportação os Estados Unidos, comercializa para mais de 80 países (ABICALCADOS, 1999).

No Nordeste, o Ceará se destaca como o primeiro centro produtor de calçados. Só no ano passado, o setor calçadista cresceu 33%, o que equivale a aproximadamente US\$ 174 milhões, dos 527 milhões destinados para exportação. O segmento de calçados de Fortaleza conta com 54 empresas. O setor gera em Fortaleza e na sua região metropolitana, cerca de 4.326 empregos diretos (FIEC, 2003)

Os indicadores de crescimento da base exportadora e do emprego representam um desafio de igual monta para a indústria do calçado. Progressivamente, a indústria vem incorporando melhorias tecnológicas que impactam no emprego. No ano de 2001, a indústria brasileira teve um aumento real na sua exportação de 21,41% (FIEC,2003). O aquecimento interno da economia brasileira causou um impacto positivo no nível de crescimento da exportação e do emprego desse setor industrial em 11,74%, conseqüentemente, o número de empregos alcançou 51,37% nos anos 1998 e 2001. Estes indicadores representam um desafio de igual monta para indústria de calçados. Progressivamente, a indústria vem incorporando melhorias tecnológicas e adotando novos sistemas produtivos para aumento da produção e eliminação de desperdícios.

Para Aroeira (apud VIDAL, 2002), juntamente com a preocupação de atender a demanda do mercado, baixar o custo de produção e melhor a qualidade dos produtos e serviços, as empresas deixam de focar o elemento humano, e trabalham em ambientes precários, com sistemas administrativos rígidos e tarefas monótonas e repetitivas.

Segundo Fialho e Godoi (1997), enquanto as condições de trabalho têm por alvo principalmente o corpo dos trabalhadores, a organização do trabalho, por outro lado, atua em nível do funcionamento psíquico.

Para sobreviver, as organizações devem contar com trabalhadores inovadores, críticos e criativos, adequando-os às peculiaridades de cada momento; desta forma, a satisfação no trabalho apresenta-se como fator estratégico para o sucesso das organizações.

Para Santos e Fialho (1997), o homem não só depende das organizações para sua sobrevivência, como é através delas que se posiciona na sociedade em busca de satisfação e realização. Faz-se necessário que o homem seja visto em todas as suas dimensões, quais sejam: biológica, psicológica e social e, desta forma, encontre legitimidade naquilo que faz.

A análise ergonômica foi realizada com base na metodologia recomendada na literatura, com destaque para a análise da tarefa, frequência, voz e perfil do operador, como também da identificação dos problemas relacionados ao sistema-homem-tarefa-máquina.

Este trabalho poderá ser aplicado em outras fábricas do mesmo grupo, como também, ser adotado para outras fábricas que fazem uso de arranjo físico celular em suas unidades produtivas ou que utilizem posto de colagem.

1.3 OBJETIVOS DO TRABALHO

1.3.1 Objetivo geral

Determinar a influencia das condições físicas e organizacionais de trabalho e dos fatores humanos na saúde do trabalhador e da relação homem-tarefa-maquina no posto de colagem em uma fabrica de calçados.

1.3.2 Objetivos específicos

??Traçar um perfil do trabalhador no posto de colagem.

??Obter dados da saúde e bem-estar do trabalhador, tais como: queixas principais em relação à saúde, exercícios de atividade física durante a jornada de trabalho.

??Analisar as condições físicas e organizacionais de trabalho, através da abordagem ergonômica.

??Elaborar recomendações no sentido de promover a saúde e bem-estar dos trabalhadores, com o objetivo de melhorar as condições de trabalho.

1.4 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

No estudo, embora se parta de uma apreciação ergonômica da empresa, a análise dos aspectos ergonômicos de um de seus postos de trabalho, mais especificamente, o de colagem, também identifica os aspectos físicos e ambientais que influenciam a saúde do operário.

Não foram realizadas as medições dos aspectos físico-ambientais da fábrica em seus postos de serviço, como também a análise antropométrica no posto de colagem. Podendo ser objeto de estudo em oportunidades futuras.

1.5 HIPÓTESES

1.5.1 Hipótese geral:

A saúde dos trabalhadores do posto de colagem será tanto mais prejudicada quanto mais adversas forem as condições físicas e organizacionais da empresa.

1.5.2 Hipóteses específicas:

??Quanto mais o trabalhador desempenhar atividades em pé mais problemas posturais ele desenvolverá;

??Quanto mais desproporcional for a altura do posto de trabalho, maiores problemas de postura terá o trabalhador;

??Quanto maiores forem as diferenças de iluminação, a maiores problemas de conforto visual o trabalhador estará sujeito;

??Quanto mais os trabalhadores não estiverem usando os EPI's (Equipamentos de Proteção Individual) maior será o risco de sofrerem as agressões do ambiente de trabalho;??

??Quanto pior for o sistema de exaustão no posto de trabalho, pior será o nível de conforto e satisfação do operário, como também será maior a presença de gases no ambiente.

CAPÍTULO 2: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ERGONOMIA

O atual estágio de busca da produtividade e excelência, ditado pela crescente ebulição do mercado, deixa evidente a importância de adaptar o trabalho – máquinas, ambiente e equipamentos, ao trabalhador, às suas características e restrições, valores e limitações. A competitividade, a saúde, a segurança, a produtividade e a qualidade são as exigências do mercado globalizado. O homem, a máquina, o ambiente, as informações e a organização do trabalho são fatores cruciais nesse desafio empresarial. A ergonomia é justamente o ponto básico para atender a essas exigências; ela surge como um processo inovador, que poderá levar a uma melhoria da qualidade de vida no trabalho e conseqüentemente a maior produtividade (VIDAL, 2002).

2.1.1 Histórico

No começo do século passado, segundo Lavelle e Gonçalves (1998), Juler Amar apresentou as bases da ergonomia do trabalho físico e estudou os diferentes tipos de contração muscular (dinâmica e estática), interessando-se pelos problemas de fadiga no envelhecimento. Seu livro, *O Motor Humano*, que surgiu em 1914, foi a primeira obra de ergonomia a descrever os métodos de avaliação e as técnicas experimentais, apresentando as bases fisiológicas do trabalho muscular e relacionando-as às atividades profissionais.

De acordo com Porto Silva e Cartaxo (1996), o termo ergonomia (do grego *ergon* = trabalho e *nomos* = lei) foi proposto, em 1857, pelo naturalista polonês Woitej Yastembowski, que publicou, no seminário *Natureza e Indústria*, um artigo intitulado *Estudos de Ergonomia, ou Ciência do Trabalho*, baseada nas Leis Objetivas da Ciência sobre a Natureza. Assim, o termo ergonomia está ligado ao estabelecimento de regras para se planejar o trabalho.

Na revolução Industrial do século XVIII, sob o ponto de vista da ergonomia, a idéia básica era a adaptação do homem ao trabalho. O trabalhador era selecionado de forma que pudesse se adaptar fisicamente a este ou aquele tipo de trabalho; as fábricas eram sujas, barulhentas, perigosas e escuras, e a jornada de trabalho, de até 16 horas, e os empregados sem direitos trabalhistas, em muito pouco se comparam às fábricas modernas (IIDA, 1990).

Durante a segunda Guerra Mundial, o desenvolvimento de equipamentos complexos e o aumento das velocidades operacionais de tomada de decisão ocasionaram inúmeros acidentes no campo militar, cuja responsabilidade foi atribuída às falhas nos projetos de equipamentos, que desconsideravam os operadores. Foram então organizadas equipes de engenheiros, médicos e psicólogos para que o desenho destes equipamentos fosse examinado do ponto de vista anatômico, fisiológico e psicológico. Como consequência, muitos desses equipamentos foram redesenhados e melhor adaptando às condições do organismo humano.

Terminada a guerra, estes especialistas tornaram a se reunir no dia 12 de julho de 1949, na Inglaterra, quando ficou patente que estavam diante de uma nova ciência de aplicação com base na fisiologia, anatomia, engenharia, psicologia, desenho industrial e comunicação visual. Assim, nasceu, oficialmente, a ergonomia, como uma alternativa antagônica a um dos princípios básicos do taylorismo (adaptação do homem ao trabalho). A ergonomia prevê exatamente o contrário, a adaptação do trabalho ao ser humano.

Nos Estados Unidos, a ergonomia tem-se desenvolvido no campo da tecnologia do homem no trabalho. O Brasil é, na América Latina, o precursor na implantação e difusão da ergonomia.

2.1.2 Conceituação e objetivos da ergonomia

Para o Internacional Ergonomics Association (IEA, 2000) “ergonomia é a ciência que trata da compreensão das interações entre os seres humanos e outros elementos de um sistema, aplicando teorias, princípios, dados e métodos, a projetos que visam otimizar o bem-estar humano e a performance global dos sistemas” (VIDAL, 2002).

A definição de ergonomia adotada pelo Conselho da Sociedade de Ergonomia da França, no XXIV Congresso realizado em Paris, em 1988, enfoca que pelos seus métodos e etapas, a ergonomia permite uma nova percepção do funcionamento de uma empresa, a partir da compreensão do trabalho do homem. Esta compreensão é necessária para conceber as situações nas quais o operador tem domínio: “para seu equilíbrio físico, mental e psíquico e para uma melhoria do sistema” (GONÇALVES, 1998).

Para Grandjean (1998), a ergonomia pode ser definida como a ciência da configuração das ferramentas, das máquinas e do ambiente de trabalho. O alvo da ergonomia destaca o autor, é o desenvolvimento de bases científicas para a adequação das condições de trabalho às capacidades e realidades da pessoa que trabalha. Complementam Dul e Weerdmeester (1995), afirmando que a ergonomia surge como um dos fatores mais importantes na redução do uso

inadequado de equipamentos, realização de tarefas, além de contribuir na prevenção de erros operacionais e na melhoria do desempenho.

Para Wisner (1987), a ergonomia é um conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários para conceber os instrumentos, as máquinas e dispositivos, de tal forma que possam ser utilizados com o máximo de conforto, de segurança e de eficiência, pelo trabalhador.

Segundo Dul e Weerdmeester (1995, p.14), “a ergonomia difere de outras áreas do conhecimento pelo seu caráter interdisciplinar e pela sua natureza aplicada”.

De acordo com Palmer (1976, p.7), “o objetivo da ergonomia é aumentar a eficiência da atividade humana através de dados que permitam que se tomem decisões mais lógicas”. A ergonomia permite que o custo individual seja minimizado particularmente ao remover aspectos do trabalho que, ao longo prazo, possam provocar ineficiências ou incapacidades físicas. A ergonomia, salienta o autor, deve criar, na indústria, uma consciência da importância de serem levados em conta os fatores humanos, ao se planejar o trabalho, contribuindo, assim, não apenas para o bem-estar humano, mas para a economia nacional como um todo.

A ergonomia promover, através das contribuições fornecidas pela interdisciplinaridade de várias ciências, como: psicologia, medicina, engenharia, administração, sociologia e filosofia, busca a melhoria nas condições de trabalho, utilizando-se de teorias, princípios, dados e métodos, que visam otimizar o bem-estar humano e a performance global dos sistemas.

2.1.3 Abrangência e benefícios da ergonomia

Segundo Soares (1999), a ergonomia originalmente vinculada às atividades militares e de produção, expandiu-se para o setor de serviços, incorporando o conhecimento de diversas outras áreas, passando a estudar, além do trabalho masculino, o feminino, o infantil e o dos idosos e passando a considerar, além dos critérios relativos a segurança, eficiência e produtividade, aqueles mais subjetivos, como qualidade de vida, bem-estar social e satisfação pessoal. Complementa Iida (1993) dizendo que a expansão da ergonomia se processa, hoje, até no estudo de trabalhos domésticos.

De acordo com Araruama e Casarotto (1996), a ergonomia tem avançado seus conhecimentos também para o ambiente escolar, além de estudos que focalizam a ergonomia em atividades esportivas, de lazer e de tempo livre. Segundo Cancelli e Cardoso (1997), com

o uso da ergonomia espera-se assegurar o funcionamento eficaz do sistema produtivo, ou pelo menos, diminuir os seus problemas, e, juntamente, assegurar, dentro do possível, a saúde plena dos trabalhadores.

Para Silva Filho (1995), os ambientes que tiverem alastrado o conhecimento dos princípios ergonômicos junto ao seu corpo de trabalhadores, apresentarão melhores condições para que ali se processe uma gestão com melhor qualidade de vida no trabalho e conseqüentemente, maior produtividade.

Iida (1993) destaca os benefícios intangíveis da ergonomia, que não podem ser calculados objetivamente, mas apenas estimados, mas nem por isso, menos importantes, como a satisfação do trabalhador, o conforto, a redução da rotatividade e o aumento da motivação e do moral dos trabalhadores. Souza e Silva Filho (1995) dizem que a incorporação da ergonomia no projeto e gerenciamento das organizações é fundamental para que o trabalho seja realizado de forma mais satisfatória, segura e eficiente.

2.1.4 Gerações da ergonomia

De acordo com Hendrick (apud SILVA; CARTAXO, 1996), a primeira geração da ergonomia, também denominada ergonomia de *hardware*, começou a se desenvolver durante a segunda Guerra Mundial, e representou o começo da prática e ciência formal dos “fatores humanos”.

Para Moraes e Vieira (1997), a primeira geração da ergonomia continua a ser um aspecto extremamente importante para a prática da ergonomia, em termos de contribuições para a segurança individual e para a melhoria geral da qualidade de vida.

A segunda geração da ergonomia surgiu a partir dos anos 1960, em função das inovações tecnológicas e, em particular, devido à forte presença dos sistemas computacionais no ambiente laboral. De acordo com Hendrick e Bezerra (1998), este segundo estágio da ergonomia é considerado, então, o estágio da ergonomia de *software* e é denominado estágio da “tecnologia de interfaces usuário-sistema”. Portanto, a ênfase está na natureza cognitiva do trabalho.

A terceira geração da ergonomia, segundo Moraes e Vieira (1997), resulta do aumento progressivo da automação de sistemas em fábricas e escritórios e do surgimento da robótica. Esta geração da ergonomia privilegia a macroergonomia que, segundo Naganachi e Imada (apud FRANCO, 1995), se reconhece que os problemas de trabalho ocorrem como resultado da interação entre pessoas e sistemas técnicos, tanto no nível físico como no cognitivo. Esta

interação enfatiza os autores, ocorre dentro de um contexto: a organização. A terceira geração, para Hendrick (apud SILVA; CARTAXO, 1996), pode ser rotulada como “tecnologia de interface máquina-homem-organização”.

A ergonomia está sempre acompanhando o desenvolvimento das organizações de trabalho, contribuindo em cada fase deste processo de evolução, para a melhoria da qualidade de vida e melhoria funcional das operações, homem-tarefa-máquina.

2.1.5 Classificação da ergonomia

Segundo Laville (apud GONÇALVES; FIDELIS, 1998), a ergonomia pode ser classificada em três tipos, conforme a época ou situação em que é realizada:

?Ergonomia de concepção: quando um ou mais ergonomistas fazem parte da equipe desenvolvedora, ainda na parte inicial do produto/serviço/ambiente/máquina. Saad e Vieira (1997) complementam dizendo que a ergonomia de concepção é o estudo ergonômico de instrumentos e ambiente de trabalho, antes de sua construção.

?Ergonomia de correção: quando se utiliza a ergonomia com o objetivo de se solucionar problemas já existentes, em situações reais de trabalho. Ela pode ser utilizada para solucionar problemas relacionados à saúde do trabalhador, à segurança, à qualidade de trabalho, etc.

?Ergonomia de conscientização: É trabalho dinâmico de conscientizar o operário (através de cursos, treinamentos, palestras, etc) a trabalhar de forma segura para que não haja riscos de acidentes ou prejuízo para sua saúde física e mental.

Pode-se dizer que a ergonomia se baseia, essencialmente, em conhecimentos que são oriundos do campo das ciências do homem (antropometria, fisiologia, psicologia, parte da sociologia, medicina do trabalho, tecnologia e gestão), assim como constitui parte da arte do engenheiro, à medida que seu resultado se traduz em dispositivo técnico.

Para um projeto ergonômico é necessário buscar modelar a atividade de trabalho para garantir a qualidade operacional deste projeto. É necessário, também, um cruzamento entre várias disciplinas, como mostra a Figura 1. Toda esta interdisciplinaridade está centrada no conceito de atividade de trabalho.

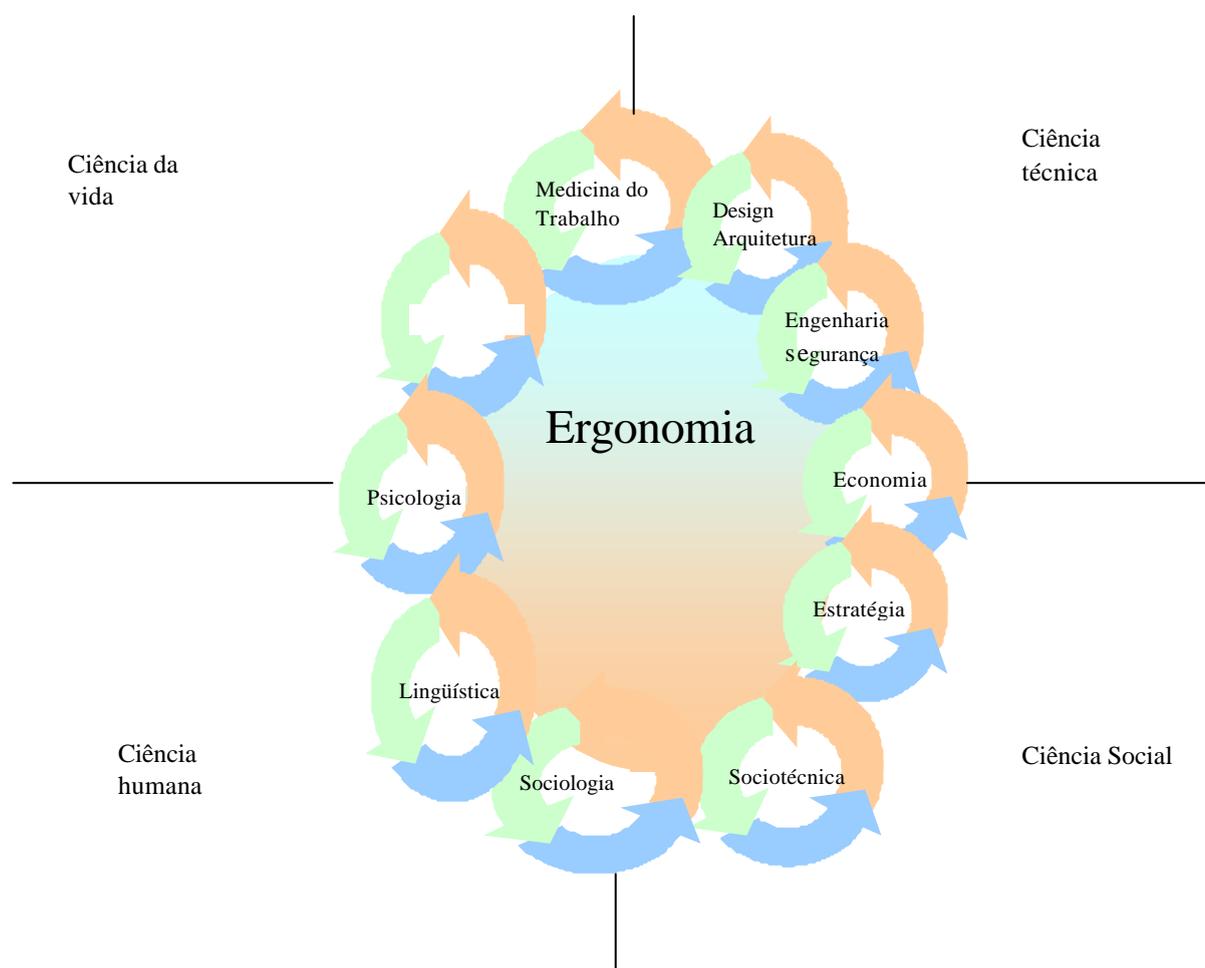


Figura 1: Interdisciplinaridade da Ergonomia (HUMBAULT 1992, modificado).

2.2 A ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

2.2.1 Conceituação e evolução

A partir dos anos 1930, surgiu nos Estados Unidos a escola do Comportamento Humano nas Organizações, idealizada por Hersberg, Maslow e Argyris, entre outros. Este modelo de pensamento gerencial surgiu como contraponto aos conflitos entre o capital e o trabalho, oriundo do modelo fordista-taylorista. Com o fordismo-taylorismo, pouca ênfase se dava aos fatores humanos no trabalho. A escola do Comportamento Humano nas organizações

propunha à gerência tomar iniciativa que levassem à motivação dos trabalhadores e equacionassem o problema da produtividade nas empresas. Este modelo limitava-se a incrementar o conceito desenvolvido por Taylor e aperfeiçoado por Ford, no entanto, a base dos sistemas de produção, ainda era a produtividade e a estrutura de poder imposta por Taylor, no início do século XX.

A evolução da organização do trabalho tem passado por vários estágios. Na época do artesanato, um artesão fabricava o produto inteiro, ele tinha o total domínio do planejamento do produto e das operações necessárias para sua fabricação, como também das quantidades e tempos necessários. Com o advento do capitalismo, houve o interesse em retirar do artesão o conhecimento que ele tinha da fabricação do produto. Foi proposta a divisão do trabalho e o parcelamento das tarefas, ficando com uns o planejamento e controle, e com outros a execução. O artesão foi transformado num executor de pequenas tarefas, com baixo conteúdo cognitivo.

As novas formas de organização do trabalho surgiram a partir do momento em que as propostas oferecidas não estavam trazendo satisfação e prazer aos trabalhadores. No trabalho que desenvolviam, não podiam participar integralmente, oferecendo a sua inteligência e criatividade. Assim, a autonomia dos trabalhadores induzira um comportamento que atenderia às características do sistema técnico e social. Este primeiro, pelo envolvimento dos trabalhadores na solução dos problemas, e o segundo, referindo-se à motivação para o trabalho.

Hoje, chama a atenção o crescimento de formas de organização do trabalho, que incluem o aumento da participação dos trabalhadores nas decisões das organizações. Estas formas têm se apresentado de diversas maneiras, com diversos desenhos, evidentemente que concebidas para diversos ambientes específicos.

2.2.2 Taylorismo

A partir dos trabalhos de Frederick Winslow Taylor, toda uma escola de pensamento se desenvolveu: o taylorismo. Sua obra “Princípios de Administração Científica” (título original: The Principles of Scientific Management) publicada em 1911 é um verdadeiro manifesto sobre o redesenho do processo de trabalho, visando aumentos de produtividade nunca antes alcançados.

Taylor lançou os fundamentos da organização científica do trabalho. Assim sendo, uma organização racional do trabalho, em que cada operação fosse cientificamente analisada,

conduziria à melhor e única maneira de realizar uma tarefa. Como diz Santos (1997, p.295), “a hipótese de base do modelo de Taylor é que existe à melhor maneira para organizar o trabalho, a qual é válida para todo e qualquer tipo de organização”.

Na visão de Taylor, segundo Chiavenato (1987), a administração científica deve estudar as capacidades físicas do trabalhador, através dos estudos de tempos e movimentos, mas, com uma abordagem econômica, considerando o homem motivado, profundamente, por recompensas e sanções salariais e financeiras. Alicerçado na premissa de que o ser humano responde positivamente a crescentes incentivos monetários, oriundos de maior produtividade, Taylor introduziu uma estrutura de trabalho centrada principalmente na eficiência e na produtividade, alcançadas pela crescente divisão das tarefas, hierarquias rígidas e padronização de mão-de-obra. Segundo Santos (1997, p.295), “o modelo de Taylor foi concebido a partir de uma visão de organização como um sistema fechado, rígido e mecânico, sem nenhuma interação com seu meio ambiente externo”.

Taylor acreditava descobrir o melhor método de executar determinada tarefa, passando em seguida a padronizá-la, através dos estudos de tempos e movimentos, e a escolher os trabalhadores mais aptos à execução de cada tarefa. Caberia à direção fornecer as orientações básicas sobre a mesma e ao trabalhador aprender o método mais eficaz (TAYLOR, 1911).

De acordo com Taylor (apud DEJOURS, 1992, p.42), “a idéia é treinar os operários, um após o outro, sob a condução de um professor competente, para que executem seu trabalho seguindo novos métodos, até que eles apliquem, de uma maneira contínua e habitual, uma maneira científica de trabalhar (método que foi idealizado por outra pessoa)”.

Dentro desta visão, é que se constitui o cerne do taylorismo: a divisão do trabalho entre a gerência e os trabalhadores, não sendo permitido mais a estes, a liberdade de concepção de sua tarefa ou a determinação da melhor forma de realizá-la, utilizando as ferramentas disponíveis, de acordo com a sua inteligência, habilidade e perícia, sendo que todo trabalho de planejamento vai para a mão da gerência.

Ao se reportar à gerência, Taylor afirma que a ela é atribuída a função de reunir todos os conhecimentos tradicionais, que no passado possuíram os trabalhadores, e então classificá-los, tabulá-los, reduzi-los a normas, leis ou fórmulas, grandemente úteis ao operário para a execução do seu trabalho diário (TAYLOR, 1911). Desta forma, os resultados que Taylor esperava alcançar eram: aumentar a produtividade; aprender os ofícios até então restritos aos operários qualificados; destruir o ofício e colocar em seu lugar uma força de trabalho adequada às exigências dos seus fins.

Segundo Silva Filho (1995), a cultura taylorista proporcionou, grosseiramente, a separação entre os que organizam e controlam o trabalho daqueles que o executam. Assim, surgiam dois tipos de trabalhadores: o controlador (impõe o que deve ser feito) e o controlado (deve seguir as regras que lhes são impostas, sem poder ser criativos e inteligentes).

Dejours (1992, p.42) ao se reportar sobre o taylorismo comenta: “uma vez conseguida a desapropriação do *know-how*, uma vez desmantelada a coletividade operária, uma vez quebrada a livre adaptação da organização do trabalho às necessidades do organismo, uma vez realizada a toda poderosa vigilância, não restam senão corpos isolados e dóceis, desprovidos de toda iniciativa”.

Para Santos (1993), no modelo de Taylor, apesar de bastante lógico do ponto de vista técnico, não eram conhecidos os efeitos da fadiga e os aspectos humanos, psicológicos e fisiológicos, das condições de trabalho. Taylor, salienta o autor, reduziu o homem a gestos e movimentos, sem capacidade de desenvolver atividades mentais, que depois de uma aprendizagem rápida, funcionava como uma máquina.

Para Silva Filho (1995), o modelo taylorista não apresenta condições de sobrevivência. Ele foi concebido no início do século, com as condicionantes ambientais daquela época. Nela, o nível de conhecimento, de informação, de necessidades da sociedade como um todo era atendido por esta forma de organizar o trabalho. O nível tecnológico que a sociedade desenvolveu não tem correspondência com trabalhadores que não podem ser criativos e inteligentes.

No sistema taylorista, o trabalhador era tolhido de ser criativo, pois era considerado como ser produtivo, não lhe era permitido criar nem questionar. Era forçado a agir de acordo com a ordem expressa do seu superior hierárquico. Esta situação promoveu desunião entre colegas de trabalho, competição, afastamentos e diminuição da qualidade no produto acabado.

2.2.3 O Sistema sociotécnico

De acordo com Schein (apud ORSSATTO, 1995), a conceituação inicial mais influente da posição dos sistemas foi expressa no livro *The Social Psychology of Organization*, de Katz e Kahn de 1966. Essa obra define as organizações como sistemas abertos, em constante interação com seus ambientes. Essas idéias influenciaram acentuadamente os pesquisadores do Tavistock Institute of Human Relations, de Londres.

O enfoque sociotécnico das organizações nasceu das experiências de uma equipe de pesquisadores do Tavistock Institute of Human Relations, junto às minas de carvão de

Durham, ao norte da Inglaterra, no ano de 1949 que, na oportunidade, analisaram os problemas que ocorreram com a mecanização do processo produtivo, até então utilizado na mineração. Os pesquisadores A. K. Rice, F. E. Emery e E. L. Trist analisaram cuidadosamente os processos de extração e o resultado dessas pesquisas foi publicado em 1951, e foi a formalização da primeira análise sociotécnica, a qual procura traçar uma correlação de interdependência entre as necessidades técnicas e humanas nas organizações.

De acordo com Santos (1997, p.268), na abordagem sociotécnica, a organização é estruturada em dois subsistemas:

subsistema social, que compreende: os trabalhadores com suas características fisiológicas e psicológicas; seu nível de qualificação: formação e experiência; as relações sociais dentro da organização e as condições organizacionais do trabalho e o subsistema técnico, que compreende: as tarefas a serem realizadas e as condições técnicas para a sua realização, envolvendo o ambiente de trabalho, as instalações, as máquinas, os equipamentos, as ferramentas e os procedimentos e normas operacionais, inclusive as condicionantes temporais para cada operação.

Para Katz e Kahn (1987), as organizações são sistemas abertos, uma vez que através das fronteiras há uma relação de troca constante com o meio ambiente. Os autores, ainda destacam que as organizações são compostas por subsistemas que interagem continuamente e são mutuamente dependentes.

Os princípios sociotécnicos, segundo Lopes e Fernandes (1999), buscam proporcionar à empresa uma maior flexibilidade na alocação dos operários nos postos de trabalho, um ambiente de trabalho mais favorável à evolução profissional, obtendo de toda a organização uma velocidade de resposta às variações de mercado.

A abordagem sociotécnica revelou-se como inovadora ao opor-se ao taylorismo e ao resgatar os valores humanistas da escola de relações humanas. A sua divulgação serviu de ponto de partida para a “democracia industrial”.

2.2.4 Teoria contingencial

O interesse pelo ambiente levou ao desenvolvimento da teoria contingencial. Essa teoria emergiu do trabalho original de Lawrence e Lorsch, Becker e Nenhauer, e Negandhi e Reimann, que desenvolveram as idéias básicas mais extensamente. Segundo Santos (1997, p.270), “a teoria da contingência salienta que as características das organizações são variáveis dependentes do ambiente e da tecnologia e procura explicar que não há nada de absoluto nos

princípios organizacionais”. De acordo com Scott (apud HALL, 1984), a teoria da contingência pode ser resumida e idealizada como: a melhor maneira de organizar-se conforme a natureza do ambiente com o qual a organização deve relacionar-se. Santos (1997) destaca que após escolherem seus ambientes, as organizações passam a ser condicionadas por eles, necessitando adaptar-se a eles para poderem sobreviver e crescer. Acrescenta ainda o autor, que para defrontar-se com o ambiente, a organização utiliza tecnologias que irão condicionar a sua estrutura organizacional e o seu funcionamento.

Santos (1999) explica que as condições organizacionais são sustentadoras da produtividade, já as condições ambientais, normalmente, servem para não degradá-la a produtividade. É nesse contexto, que se justifica a gestão participativa, onde se sugere que a organização do trabalho tem relação direta com a produtividade, além, é claro, de propiciar mais saúde (tanto física quanto mental) ao trabalhador. E as inúmeras possibilidades inseridas no contexto da organização do trabalho vão desde a simples atenção, até a uma reformulação da estrutura organizacional, como no caso da gestão participativa.

Com base na afirmativa de Santos (1999), propõe-se alguma condição decorrente da flexibilidade do caráter participativo da organização do trabalho, que pode ser considerada alavancadoras da produtividade nas empresas, propiciadas de saúde aos trabalhadores.

2.2.5 A Influência da organização do trabalho na produtividade das organizações

Segundo Mendes (1997), a organização do trabalho é um processo que envolve as atividades do trabalho e as relações socioprofissionais com os pares e com a hierarquia, concretizada num determinada estrutura organizacional. Dejours (1992) acrescenta que a organização do trabalho contempla a divisão e o conteúdo das tarefas, o sistema hierárquico e as relações do poder.

Para Taylor (1990), os objetivos básicos da produção eram eliminar os desperdícios de tempo e baixar os custos de produção, bem como elevar os níveis de produtividade, aplicando métodos e técnicas da engenharia industrial. Tais técnicas visavam, ou ainda visam, para algumas organizações, à racionalização do trabalho, por meio da subdivisão das atividades mais complexas em atividades mais simples e elementares, para serem padronizadas. Esse modelo resulta na padronização de métodos e instrumentos, delimitação de tarefas, salários de acordo com a produção individual e divisão entre o planejamento e a execução do trabalho. Essa rigidez resulta em relações hierárquicas verticais, marcadas pelo controle homem a

homem, realizada a partir da análise dos movimentos utilizados pelos trabalhadores e do tempo padrão, denominado de cronoanálise. Pode subsidiar-se de fatores empíricos de correção do ritmo do trabalho operário. Esses fatores são baseados na própria experiência do cronoanalista.

2.2.6 Os Grupos semi-autônomos

Para que o trabalhador possa dar vazão às suas idéias e trabalhe na lógica de conversão do conhecimento (tácito-explícito), é necessário que a organização lhe dê certo grau de autonomia. Nonaka e Takeuchi (1997) defendem que essa autonomia é viável porque permite à organização ampliar a chance de introduzir oportunidades inesperadas e também aumenta a possibilidade dos trabalhadores se automotivarem para criar novos conhecimentos. Neste sentido, a utilização de grupos de trabalho tem sido uma alternativa adotada em várias organizações.

Os grupos semi-autônômos surgiram a partir do momento em que as propostas oferecidas pelas novas formas de organizar o trabalho levavam os trabalhadores ao desprazer, uma vez que os estímulos não eram orientados para o engajamento organizacional. De acordo com Fleury e Vargas (1994), o grupo semi-autônomo é uma equipe de trabalhadores que executa, cooperativamente, as tarefas que lhe são designadas, sem que haja uma pré-definição de funções para os seus membros.

Os grupos semi-autônômos, segundo Franco (1995), são caracterizados pelos aspectos de auto-regulação, autonomia e multifuncionalidade, com sistemas de organização próprios e limites definidos.

Biazzi (apud BEZERRA, 1999), diz que a autonomia de um grupo semi-autônomo pode abranger: método de trabalho, escolha de líderes, distribuição de tarefas, definição de metas, etc. É importante ressaltar que, enquanto algumas dessas formas de autonomia têm impacto direto sobre a performance do grupo, como no caso da definição do método de trabalho, outras, denotam o poder deste grupo frente à organização, como no caso da escolha de seu líder.

As primeiras experiências com grupos semi-autônômos ocorreram quando a Volvo decidiu implantá-los no projeto de uma nova fábrica de automóveis localizada em Kalmar, na Suécia, inaugurada em 1974. O objetivo era solucionar problemas de grandes índices de absenteísmo que acontecia em suas unidades industriais.

2.2.7 Enriquecimento de cargos

O enriquecimento de cargos é uma forma de organizar o trabalho, que surgiu a partir dos trabalhos de Herzberg. Para este autor, os fatores determinantes da satisfação profissional não são os mesmos que levam a insatisfação profissional além do que o homem pode investir em suas capacidades e as desenvolver, se o conteúdo do trabalho imposto a motivar.

O enriquecimento de cargos pode ser definido, conforme Argyris (apud FLEURY; VARGAS, 1994), como uma ampliação do trabalho de tal forma que traga maiores oportunidades para que os trabalhadores desenvolvam um trabalho que os leve a atingir as características de personalidade de pessoas maduras.

A ampliação do trabalho, segundo os mesmos autores, pode ocorrer por rotação de cargos (rodízio), ampliação horizontal (tarefas de mesma natureza agrupadas num único cargo), ampliação vertical (tarefas diferentes agrupadas num único cargo), ou pela combinação dessas alternativas. A preocupação desta forma de organizar o trabalho está centrada na busca do aumento da satisfação no trabalho, através do aumento do contato do trabalhador com as variáveis que dizem respeito ao trabalho que desenvolve. Assim sendo, de acordo com Lopes e Fernandes (1999), as principais características do enriquecimento de cargos são a multifuncionalidade e a maior responsabilidade.

Segundo Iida (1993), o enriquecimento de cargos formulado por Herzberg coloca os trabalhadores em situações em que eles se sintam realmente desafiados pela exigência de novas responsabilidades, novos conhecimentos, novas habilidades e tenham chances de mostrar o seu valor.

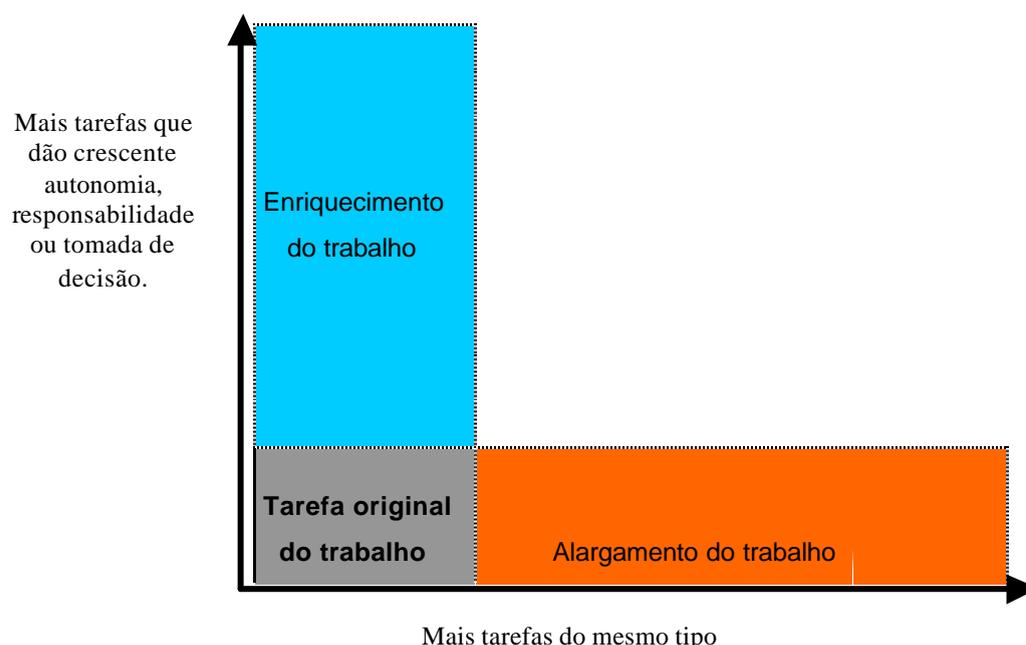


Figura 2: Alargamento do trabalho e enriquecimento do trabalho (SLACK, p.301).

A relação entre o alargamento do trabalho com o seu respectivo enriquecimento está apresentada na Figura 2. Na escala horizontal as tarefas são similares enquanto na vertical implica tarefas com maiores responsabilidades, autonomia e tomada de decisão. O alargamento do trabalho implica um movimento apenas na escala horizontal, enquanto o enriquecimento implica um movimento na escala vertical e talvez em ambas as escalas (SLACK, p. 310). As propostas do enriquecimento de cargos mostram uma evolução no sentido de terem os trabalhadores uma maior participação no trabalho. No entanto, pode-se entender o enriquecimento de cargos como um corretivo das técnicas de Taylor, onde o trabalhador recebe o seu cargo enriquecido, sem ter nenhuma participação e fica envolvido em um ambiente onde a separação do trabalho continua existindo (SILVA FILHO, 1995).

2.3 PRODUÇÃO ENXUTA

Produção enxuta (do original em inglês, *lean*), ou seja, “sem gordura”, “enxuto”, “desprovido de supérfluo”, é um termo usado no final dos anos 1980, pelos pesquisadores do IMPV (International Motor Vehicle Program – Programa Internacional de Veículos Automotores), um programa de pesquisa ligado ao MIT (Massachusetts Institute of Technology), para definir um sistema de produção muito mais eficiente, flexível, ágil e

inovador, do que o sistema de produção em massa. Ou seja, um sistema mais habilitado para enfrentar melhor um mercado em constante mudança (WOMACK et al., 1992).

Slack destaca três elementos chaves que definem a filosofia do Just-in-time (JIT), ou produção enxuta. São elas: (1) a eliminação do desperdício, (2) a melhoria contínua e (3) o envolvimento de todos (SLACK et al., 1997, p. 479).

Segundo Shingo (1996), os conceitos e princípios do Sistema Toyota de Produção podem ser aplicados a qualquer tipo de organização, independentemente de natureza, tamanho, processo ou produto. Assim, com relação a Produção esse sistema ficou conhecido como Produção Enxuta.

O sucesso do Sistema Toyota de Produção é devido a combinação das características dos ambientes sociocultural, empresarial-governamental, concorrencial e organizacional aliado à Gestão da Qualidade Total (a disciplina, o comprometimento com o coletivo, o respeito à hierarquia e a aversão ao desperdício). Destaca-se, também, a lealdade, a administração pelo consenso, o espírito coletivo e a cooperação como características importantes desses ambientes.

Segundo Monder (apud GUINATO, 1996) o Sistema Toyota de Produção (STP) é a origem da produção enxuta, *do Just-in-time* (JIT), tendo sido adaptado a varias empresas brasileiras no controle da qualidade, na eliminação dos desperdícios e na automação.

Pilares do Sistema Toyota de Produção

O Sistema Toyota de Produção baseia-se em dois pilares:

?? A autonomia;

?? O Just-in-time.

Segundo Guinato (1996), a autonomia é a combinação da automação com a atribuição de autonomia. Esta combinação possibilita que um operário se responsabilize pela operação de diversas máquinas durante o ciclo de produção, com autonomia à máquina ou ao operário para paralisar o fluxo de produção a partir da identificação de qualquer anomalia, isto é, uma automação com a possibilidade de interferência do homem.

Esta autonomia é fundamentada na filosofia de qualidade do Sistema Toyota, e tem como princípios:

?? Os operários são responsáveis pela qualidade e pelo controle do processo;

?? A qualidade envolve toda a organização, desde a concepção do produto e do processo de produção até a entrega do produto ao cliente final;

- ?? Transparência no processo (utilização de sistemas visuais para o controle da qualidade);
- ?? Rigorosa exigência de qualidade na relação cliente-fornecedor;
- ?? Inspeção em 100% das peças;
- ?? Melhoria contínua na busca do ideal.

O conceito *Just-in-time*, também concebido por Ohno, foi inspirado nas prateleiras de supermercados norte-americanos, das quais os clientes retiram o que precisam, quando precisam e na quantidade necessária. O objetivo dessa filosofia é que cada posto de trabalho produza apenas a quantidade necessária, quando necessário e na qualidade exigida, reduzindo a necessidade de estoques, tanto de matéria-prima como de subprodutos. Vale destacar que essa filosofia envolve uma série de condições do ambiente físico, o comprometimento das pessoas envolvidas em toda cadeia de produção, o treinamento e a própria cultura focada na qualidade.

Fazem parte do suporte ao *Just-in-time*:

O *kanban*: um sistema de cartelas nas quais os clientes internos do processo de produção informam a seus fornecedores o que, quanto e quando produzir. Redução dos tempos dos ciclos de produção: redução do tamanho dos lotes, sincronização do processo e reconfiguração do espaço físico para reduzir fluxos; redução do tempo de preparo das máquinas para a produção: trocas rápidas de ferramentas possibilitadas por sistemas simplificados de encaixes nas máquinas.

2.3.1 Arranjo físico

“O arranjo físico (layout) é o estudo da distribuição espacial ou do posicionamento relativo dos diversos elementos que compõem o posto de trabalho” (IIDA, 1990).

Segundo Iida (1990), a escolha do arranjo físico deve seguir alguns critérios, tais como: Importância. O componente mais importante em posição de destaque no posto de trabalho de fácil observação ou fácil manejo.

Frequência de uso. Os componentes de uso mais frequente são colocados em posição de destaque observando o fator alcance e manuseio.

Agrupamento funcional. Os elementos de funções semelhantes entre si formam grupos e sub-grupos colocados em blocos.

Seqüência do uso. Deve levar em conta um ordenamento operacional, ou seja, uma seqüência entre os elementos a serem manuseados e acionados conforme a seqüência de uso. Ex.: ligar o estabilizador, ligar CPU, ligar o monitor. Aquele que deve ser acionado primeiro aparecerá em primeira posição e posteriormente os demais.

Intensidade de fluxo. Os elementos de maior intensidade de fluxo são colocados próximos entre si. Como também, deve ser colocado de fácil locomoção e de menor trajeto, conforme a disposição destes elementos na realização das diversas varáveis.

Ligações preferenciais. Os elementos próximos entre si, independentemente do fluxo, como, por exemplo. Ex.: informações visuais, auditivas, e olfativas.

Conforme Slack (1997), o arranjo físico de uma operação produtiva começa com o recurso de transformação que consiste na alocação de funcionários de acordo com a operacionalidade das máquinas instaladas. A tomada de decisão leva em consideração, o tipo de processo que terá como base as características do volume-variedade da operação, bem como seu objetivo estratégico. Para ele, há quatro tipos de arranjos físicos:

Arranjo físico posicional. O processamento fica estacionário, enquanto que equipamento, maquinário, instalações e pessoas movem-se para a cena do processamento, na medida do necessário.

Arranjo físico por processo. As necessidades e conveniências dos recursos transformadores, que constituem o processo na operação, dominam a decisão sobre o arranjo físico.

Arranjo físico celular. É aquele em que os recursos necessários para uma classe particular de produtos são agrupados juntos, de alguma forma.

Arranjo físico por produto. É aquele em que os recursos de transformação estão configurados na seqüência específica para a melhor conveniência do produto ou do tipo de produto.

Um arranjo deve ser concebido de tal forma que promova maior aproximação e interação entre as pessoas, buscando o desenvolvimento da multifuncionalidade e o senso de equipe. O arranjo físico tipo “U” é usada em linhas mais curtas, com isso as entradas estão colocadas de maneira a coincidir com as saídas desta linha e o fluxo deste material contribui para que seja simplificado, facilitando assim o desempenho dos trabalhadores multifuncionais

em suas células de fabricação ou montagem. O tipo “U” é um aspecto marcante e fundamental dos sistemas de produção enxuta. Este tipo de arranjo de máquinas simplifica o fluxo de produção, redução de estoque circulante, aumento na utilização dos recursos humanos podendo utilizar a disponibilidades dos operadores multifuncionais.

Segundo Macedo (2001), a utilização de células de fabricação e montagem de arranjo físico do tipo “U” é um aspecto importante e fundamental do sistema de produção enxuta. As células com formato em "U" têm sido um instrumento eficaz no combate às perdas e melhoria contínua de uma atividade. A redução de custos mediante eliminação das perdas só pode ser alcançada mediante participação voluntária e total envolvimento da força de trabalho. Com a mudança de arranjo consegue-se obter, em curto espaço de tempo, ganhos significativos na produção. O arranjo em forma de “U” é melhor porque permite que às pessoas que operam em vários postos de trabalho possam locomover-se, em pequenas distâncias, possibilitando o retorno imediato ao seu posto, garantindo que a cada etapa do processo seja realizada uma inspeção, para que se possa detectar a falha do produto, e este seja imediatamente devolvido ao posto anterior, permitindo assim, melhorar a qualidade do produto acabado.

2.4 QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO

A sociedade vive momentos de transformações jamais vistos, em que a globalização da economia e da informática, a questão da qualidade total, o surgimento de novas formas de trabalho (terceirização e quarteirização) e o próprio trabalho estão sendo reconceitualizados de diversas formas. Neste contexto, o homem não pode mais ser tratado como uma máquina e sim como um ser biopsicossocial, que tem necessidades.

O caminho da qualidade de vida no trabalho é condição indispensável para que o ser humano, como trabalhador, se realize enquanto ser biopsicossocial, e, tem sido colocado, como a grande esperança das organizações para alcançarem elevados níveis de produtividade.

O termo qualidade de vida no trabalho está atrelado às influências da abordagem sócio-técnica descrita item 2.2.4. Esses pesquisadores tomaram contato com experiências que indicavam ser possível organizar o trabalho de forma diversa do modelo taylorista. Esta maneira alternativa privilegiava o conteúdo do trabalho, buscando compreender as questões sociais, psicológicas e organizacionais na situação de trabalho juntamente com as questões tecnológicas. Foi a sua divulgação que serviu de ponto de partida para as experiências de

“democracia industrial” na Suécia e Noruega e embasou o movimento pela qualidade de vida no trabalho nos Estados Unidos.

A expressão “qualidade de vida no trabalho” começou a ser usada no final dos anos 1960, pelo professor Louis Davis, e o movimento estendeu-se até 1974, quando a crise energética e a alta inflação atingiram os países do ocidente, em particular os Estados Unidos, gerando uma queda significativa no interesse pelo tema.

Em 1979, devido à falta de compromisso dos empregados com seus trabalhos e ao aumento da competitividade das empresas japonesas, ressurgiu o interesse pelo tema. Desde então, a qualidade de vida no trabalho tem sido objeto de estudos acadêmicos e de experiências em diversos países.

Para Hackmon e Oldham (apud BARON; GREEBERG, 1989), um trabalho capaz de propiciar boa qualidade de vida no trabalho é aquele que tenha seis componentes a seguir relacionados: atendimento às necessidades higiênicas; identidade com a tarefa; ciclos completos; autoridade sobre o processo; criatividade sobre o processo e retroinformação.

A partir de pesquisas, observações e entrevistas, Walton (1973), de forma geral, aponta os critérios mais relevantes da qualidade de vida no trabalho, a saber: compensação justa e adequada, condições seguras e saudáveis de trabalho, oportunidade imediata de uso e desenvolvimento das capacidades humanas, oportunidade de contínuo crescimento e segurança no emprego, integração social na organização do trabalho, constitucionalismo na organização do trabalho, congruência do trabalho com o espaço total de vida e relevância social da vida no trabalho.

Albrecht (1992) afirma que muitos dos erros cometidos por administradores em nome da produtividade têm ocorrido devido à suposição inconsciente de que as pessoas não têm direito a um envolvimento psicológico no sucesso da empresa. São apenas peças de um aparelho, e não participantes de uma experiência humana.

De acordo com Carvalho (1988), a qualidade de vida no trabalho é a aplicação concreta de uma filosofia humanista, pela introdução de métodos participativos, visando modificar um ou diversos aspectos do meio do trabalho, a fim de criar uma situação nova, mais favorável à satisfação dos empregados e à produtividade da empresa.

Albrecht (1992), ao se reportar sobre a importância da qualidade de vida no trabalho, diz que uma organização não pode ter um ambiente interno positivo e voltado para o sucesso, quando a qualidade de vida no trabalho é baixa, para muitos de seus membros. Se os executivos deixarem de prestar atenção à qualidade de vida no trabalho ou nunca aprenderem

a pensar nesses termos, eles terão grandes dificuldades para conquistar a dedicação e o entusiasmo dos funcionários.

2.5 AS CONDIÇÕES FÍSICAS NO AMBIENTE DE TRABALHO

Segundo Barbosa (2001), “o ambiente, as ferramentas, as máquinas e as posturas assumidas, entre outras variáveis presentes no ambiente, nos colocam à mercê de oportunidades de danos a nossa integridade e a nossa saúde”.

Os fatores ambientais mais comuns nas organizações que podem afetar a saúde, a segurança e o conforto dos trabalhadores, interferindo no desempenho de suas atividades no trabalho, são denominados de riscos ambientais, os quais podem ser classificados em quatro grupos:

- ?? Riscos Físicos;
- ?? Riscos Químicos;
- ?? Riscos Biológicos;
- ?? Riscos Ergonômicos.

Segundo Loutfo (apud RIO et.al., 1998), um fator de risco pode ser um atributo, experiência ou exposição que contribua com o aumento da probabilidade de ocorrência de uma determinada doença ou distúrbio orgânico, embora ele não seja, necessariamente, o fator causal do problema.

2.5.1 Riscos físicos

Com relação às doenças profissionais, segundo Saad (1981), quando existe uma interação entre a energia do organismo e a energia do ambiente, em quantidade maior de que o organismo é capaz de suportar, pode-se acarretar uma doença profissional. Pode-se citar:

- ?? Temperatura extrema (frio e calor);
- ?? Ruído;
- ?? Vibrações;
- ?? Pressões Anormais;
- ?? Radiações (ionizantes, não ionizantes);

As condições de temperaturas e de ruídos em que os trabalhadores são submetidos, devem ser levados em conta, a fim de proporcionar um ambiente de trabalho confortável do ponto de vista térmico e sonoro.

A luminosidade de um ambiente laboral não visa somente à segurança e à circulação, mas, também, ao conforto visual do trabalhador.

As substâncias químicas provocam doenças quando em contato com a pele e olhos e, muitas vezes, podem afetar a integridade da saúde física e/ou mental do trabalhador. É importante que o trabalhador, no seu ambiente de trabalho, ao realizar suas tarefas, possa utilizar suas funções físicas e mentais, de forma saudável. Para isso, a empresa deve propiciar a seus trabalhadores a condições de trabalho ergonomicamente corretas.

A presença de agentes agressivos e poluentes nos locais de trabalho representa um risco, permitindo que todos os trabalhadores expostos possam vir a adquirir doenças. É necessário ocorrer os seguintes fatores:

?? Tempo de exposição (quanto maior o tempo de exposição, maior a possibilidade de produzir uma doença do trabalho);

?? Concentração (quanto maior a concentração dos agentes agressivos, maior será a possibilidade de danos à saúde dos trabalhadores expostos);

?? Características dos agentes ambientais (definição do potencial de agressividade).

As más condições de trabalho aumentam o risco de adquirir doenças profissionais e psicossomáticas mais vulnerável ao risco do acidentes do trabalho.

Gonçalves e Fidelis (1998, p.17) destacam que “boas condições de trabalho implicam maior eficiência para o trabalhador e podem até implicar maior produtividade, quando se considera o desperdício de capacidade de trabalho implícito em condições que geram acidentes e doenças profissionais”.

2.5.1.1 Temperatura

As condições de trabalho em locais com temperatura inadequada têm uma importância básica nas questões relacionadas ao desempenho do trabalhador. Iida (1993, p.232) afirma que “a temperatura e a umidade ambiental influem diretamente no desempenho do trabalho humano. Estudos realizados em laboratórios e na indústria comprovam essas influências, tanto sobre a produtividade como sobre os riscos de acidentes”.

O calor está frequentemente presente em uma série de atividades profissionais que apresentam processos com liberação de grandes quantidades de energia térmica. Segundo Grandjean (1998), quando a temperatura sobe mais de que os valores considerados ótimos para o conforto, surgem perturbações que primeiro atingem a percepção subjetiva, e, posteriormente, prejudicam a capacidade física de produção do trabalhador. Acrescenta ainda

o autor, que o calor excessivo leva primeiro a um cansaço e sonolência, que reduz a prontidão de resposta e aumenta a tendência de falhas.

De acordo com Laville (1977), durante o trabalho físico sob calor, constata-se que a capacidade muscular se reduz, o rendimento decai e a atividade mental se altera, apresentando perturbação da coordenação sensório-motora. Destaca o autor que a frequência de erros e acidentes tende a aumentar, pois o nível de vigilância diminui, principalmente a partir de 30°C. Complementa Saad (apud VIEIRA, 1997), afirmando que o homem que trabalha em ambientes de altas temperaturas, sofre de fadiga, ocorrem erros de percepção e raciocínio e sentem perturbações psicológicas que podem conduzir a esgotamentos e prostrações. Conforme as condições ambientais, o organismo pode sofrer alterações das mais variadas, as quais serão tanto mais sérias quanto maior o tempo que os trabalhadores estão submetidos a uma sobrecarga térmica de forma contínua.

Astete (1993, p.47) relaciona algumas medidas relativas ao ambiente que podem ser adotadas de modo a evitar situações críticas para o organismo humano: “insuflação de ar fresco no local onde permanece o trabalhador, maior circulação do ar existente no local de trabalho, exaustão dos vapores de água emanados de um processo, utilização de barreiras refletoras e automatização do processo”.

Com relação às medidas aplicadas diretamente no trabalhador, com o objetivo de minimizar a sobrecarga térmica, o mesmo autor destaca: “exames médicos, aclimatização, ingestão de água e sal, limitação do tempo de exposição, equipamento de proteção individual, educação e treinamento”.

2.5.1.2 Iluminação

Uma iluminação deficiente influencia os níveis de desempenho do trabalhador em decorrência da diminuição do ritmo de trabalho, provocando uma menor percepção de detalhes e aumento de erros ao executar certas tarefas.

Iida (1993, p.259) destaca que: “um bom sistema de iluminação, com o uso adequado de cores e a criação dos contrastes, pode produzir um ambiente de fábrica ou escritório agradável, onde as pessoas trabalhem confortavelmente, com pouca fadiga, monotonia e acidentes, e reproduzam com maior eficiência”.

Complementa Santos (1993), dizendo que uma boa iluminação aumenta a produtividade, gera um ambiente prazeroso e pode também salvar vidas. De acordo com Lyra (apud VIEIRA, 1997), em um posto de trabalho, uma iluminação inadequada (decorrente de

ofuscamento e/ou sombreamento e/ou iluminação insuficiente) faz com que o trabalhador force sua visão, além de exigir uma postura inadequada para melhor visualização. Os efeitos dessa condição são fadiga visual e dores de cabeça, coluna e pescoço.

Astete (1993) afirma que as conseqüências de uma iluminação inadequada são notadas na segurança, implicando o aumento do número de acidentes e reduzindo sua produtividade, implicando um maior desperdício de material, menor qualidade do produto final e no bem-estar do empregado isto leva à fadiga visual e proporciona um ambiente desagradável e baixa o moral dos trabalhadores.

Os estados de fadiga provocados pelas altas sobrecargas do aparelho visual, segundo Grandjean (1998, p.214), podem ter os seguintes efeitos sobre o trabalho profissional: “diminuição da produção, qualidade do trabalho prejudicada, aumento das falhas e aumento da frequência de acidentes de trabalho”.

O autor ainda enfatiza que em um relatório do “*Safety Council* dos EUA”, os peritos avaliam que 5% de todos os acidentes de trabalho na indústria têm como causa direta a iluminação insuficiente, e que o ambiente luminoso e a fadiga visual estão na origem de 20% de todos os acidentes.

Um sistema de iluminação convenientemente concebido deve evitar a ocorrência de grandes diferenças de brilho entre a área da tarefa e a área circunvizinha, caso contrário, pode-se ter um ofuscamento pelos pontos mais iluminados e não se distinguir os detalhes nas zonas mais escuras. Segundo Grandjean (1998), todos os ofuscamentos, mesmo os relativamente mais fracos, diminuem o poder da visão e, simultaneamente, o conforto visual. Enfatiza o autor que o ambiente luminoso de uma sala isenta de ofuscamentos pode ser designada como uma das mais importantes exigências para a concepção ótica de um local de trabalho.

Para evitar problemas de ofuscamentos, em um ambiente de trabalho, Santos (1997, p.222) afirma ser necessário prever:

um nível geral de iluminação suficientemente elevado e homogêneo (200 lux) nas vias de passagem. Uma variação progressiva da iluminação em torno das zonas mais iluminadas. Uma concepção das fontes luminosas que evite que o operador não veja diretamente o tubo ou a ampola. Superfícies que não produzam reflexos (evitar pinturas brilhantes), com coeficientes de reflexão suficientemente homogêneos (evitar uma zona clara no meio de uma zona escura). Estas condicionantes não impedem de escolher, por razões estéticas, cores agradáveis .

A intensidade de luz que incide sobre a superfície de trabalho deve ser suficiente para garantir uma boa visibilidade. No entanto, não é apenas a intensidade de iluminação que

importa. O tipo e a posição da fonte de luz podem ajudar o trabalhador, através da redução do ofuscamento, do destaque que dão à peça de trabalho, em contraste com o fundo, e da direção que impõem aos olhos para as características especiais do trabalho. A intensidade de iluminação está relacionada com a tarefa do trabalho. Certos trabalhos requerem maior intensidade luminosa que outros. A Tabela 1 apresenta os níveis recomendados para cada atividade.

Tabela 1

Iluminância por Atividade

Atividade	Iluminância (lux)
Sala de aula, geral.	300-500
Trabalhos manuais (costura)	500-1000
Laboratório	500-1000
Quadro negro	300-500
Auditório (durante projeção)	50-150
Escritório pequeno	500-750
Interior de loja (geral)	500-750
Corredores	200-300
Sala de operações (salas cirúrgicas)	No mínimo 1000

Fonte: Manual de iluminação (PHILIPS, 1986).

Dul e Weerdmeester (1995, p.95) fazem algumas recomendações sobre a intensidade de luz para tarefas normais, como a leitura de livros, montagens de peças e operações com máquinas: “uma intensidade de 200 lux é suficiente para tarefas com bons contrastes, sem necessidade de percepção de muitos detalhes, como na leitura de letras pretas sobre um fundo branco. É necessário aumentar a intensidade luminosa à medida que o contraste diminui e se exige a percepção de pequenos detalhes. Uma intensidade maior pode ser necessária para reduzir as diferenças de brilhos no campo visual, como, por exemplo, quando há presença de uma lâmpada ou uma janela no campo visual. As pessoas idosas e aquelas com deficiência visual requerem mais luz”.

Segundo Iida (1993, p.259), existem basicamente três tipos de sistemas de iluminação:

iluminação geral: se obtém pela colocação regular de luminárias em toda a área, garantindo-se, assim, um nível uniforme de iluminamento sobre o plano horizontal; iluminação localizada: concentra maior intensidade de iluminamento sobre a tarefa, enquanto o ambiente geral recebe menos luz; iluminação combinada: a iluminação geral é complementada com focos de luz localizadas sobre a tarefa, com intensidade de 3 a 10 vezes superior ao do ambiente geral.

De acordo com Astete (1993, p.94),

existe uma série de fatores a serem considerados para que se tenha um local de trabalho adequadamente iluminado, entre tais fatores destacam-se: tipo de lâmpada e de luminária, quantidade de luminárias, distribuição e localização das luminárias, manutenção, cores adequadas, variação brusca do nível de iluminamento e idade do trabalhador.

2.5.1.3 Ruído

O ruído é incluído como um dos fatores mais agravantes e freqüentes na indústria. A exposição ao ruído, segundo Verdussen (apud VIEIRA, 1997), afeta as pessoas física e psicologicamente, causando lesões irreversíveis ou tornando o homem verdadeiramente neurótico. O som e o ruído são o mesmo fenômeno físico. O som, segundo Astete et al (1993), é a energia transmitida por vibrações no ar (ou outros materiais) e que causa a sensação de audição.

O ruído, segundo o mesmo autor, é uma mistura de sons cujas freqüências não seguem nenhuma lei precisa. Grandjean (1998) afirma que ruído é um som incômodo. Gerges (1992) define som como variação da pressão atmosférica dentro dos limites de amplitude e banda de freqüência aos quais o ouvido responde. O ruído está associado a som desagradável e indesejável.

O ruído de intensidade muito elevado pode causar: distúrbio do sono, estresse, perda da capacidade auditiva, dores de cabeça, alergias, distúrbios digestivos, incapacidade de concentração, aumento de tensão muscular, entre outros males à saúde do ser humano (AYRES; CORRÊA, 2001).

A presença de ruídos elevados no ambiente de trabalho pode gerar dificuldades na comunicação verbal, pois as pessoas precisam falar alto e prestar mais atenção para serem compreendidas. Isto provoca interferência nas comunicações reduzindo a concentração e aumentando a tensão psicológica (IIDA, 1993); (DUL; WEERDMEESTER, 1995).

Santos (1997, p.217) afirma que “o ruído pode constituir-se tanto numa fonte de informação como num incômodo, e até num perigo para os trabalhadores”. Acrescenta ainda o

autor que “num ambiente barulhento a reflexão é bastante dificultada. A memorização é mais difícil e, às vezes, modificada. Numerosos erros podem ser cometidos e as comunicações verbais tornam-se extremamente complicadas, tanto diretamente entre duas pessoas como através de rádio”.

Palmer (1976) relata que um experimento cuidadosamente controlado, realizado em 1960 na fábrica Kodak, confirmou os resultados de laboratório, e mostrou que os erros no corte de filmes diminuíram bastante quando se reduziu o nível de ruído.

Conforme Grandjean (1998), o ruído provoca perturbações da atenção, perturbações do sono e sensações incômodas. Além disso, comenta o autor, os ruídos prejudicam freqüentemente trabalhos mentais complexos, bem como determinadas produções com grandes exigências na destreza e na análise de informações. O ruído pode dificultar o aprendizado de determinadas capacidades.

Santos (1997, p.218) afirma que: “níveis elevados de ruído além de provocar efeitos sobre o aparelho auditivo (baixa temporária da acuidade auditiva e até riscos de surdez), atinge o conjunto do sistema nervoso e o endócrino, com repercussões sobre os sistemas digestivo e cardiovascular. O ruído intenso pode contribuir para problemas de desequilíbrio e reforçar os efeitos de certos tóxicos”.

Os tempos de exposição nos níveis de ruído não devem exceder os limites de tolerância apresentados no anexo 1 da NRB N°15, aprovada pela portaria n. 3.214/78 do Ministério do Trabalho. O quadro 1 abaixo apresenta os níveis de ruído permitidos e a duração de tempo para cada nível.

QUADRO 1
Máxima exposição diária permissível

Níveis de Ruído (dB)	Máxima exposição diária permissível
85	8h
86	7 h
87	6 h
88	5 h
89	4 h e 30min
90	4 h
91	3h e 30 min
92	3 h
93	2h e 30 min
94	2 h e 15 min
95	2 h
96	1h e 45 min
98	1h e 15 min
100	1h
102	45 min
104	35 min
105	30 min
106	25 min
108	20 min
110	15 min
112	10 min
114	8 min
115	7 min

Fonte: NR 15 anexo no. 1 - Portaria 3214/78

Segundo o anexo 1 da Norma Regulamentadora Brasileira – NR 15, não é permitida exposição nos níveis de ruído acima de 115 dB para indivíduos que não estejam adequadamente protegidos. As atividades ou operações que exponham os trabalhadores a níveis de ruído, contínuo ou intermitente, superiores a 115 dB, sem proteção adequada, oferecerão risco grave e iminente. Alguns níveis de barulho de várias atividades são mostrados na Tabela 2.

Tabela 2

Níveis de ruído para várias atividades

RUÍDO	DECIBÉIS (dB)
Fala silenciosa	40
Tráfego leve a 25 metros	50
Escritório grande e movimentado	60
Rua movimentada de tráfego pesado	70
Britadeira a 20 metros	80
Fábrica têxtil	90
Serra circular-trabalho fechado	100
Máquina de rebiteamento de perto	110
Avião a jato decolando a 100 metros	120

Adaptado: Slack et al. (1997, pág. 306).

Considerando os vários efeitos do ruído sobre o trabalhador, é fácil concluir que um ambiente ruidoso, mesmo que dentro de limites considerados razoáveis, pode interferir nas condições de trabalho, lazer ou repouso. Nesse sentido, faz-se necessário tomar medidas no sentido de reduzir, o máximo possível, o ruído nos ambientes de trabalho.

Segundo Dul e Weerdmeester (1995), uma das medidas mais importantes para diminuir o ruído ambiental consiste em reduzi-lo na própria fonte. Grandjean (1998) afirma que a

prevenção da formação ou da dispersão do ruído diretamente na fonte é a mais eficaz e racional. Salienta ainda o autor, que o projeto de uma fábrica deve-se preocupar, sobretudo, com a proteção contra o ruído. A redução do ruído faz-se também, interceptando a sua propagação, entre a fonte e o receptor, e através de protetores auriculares (DUL; WEERDMEESTER, 1995).

Astete (1993) afirma que quando tecnicamente não é possível controlar o ruído na fonte ou na sua trajetória, é recomendável utilizar-se de equipamento de proteção individual, que consiste em tampões que podem ser do tipo de inserir ou tipo fone, conforme Figura 3.

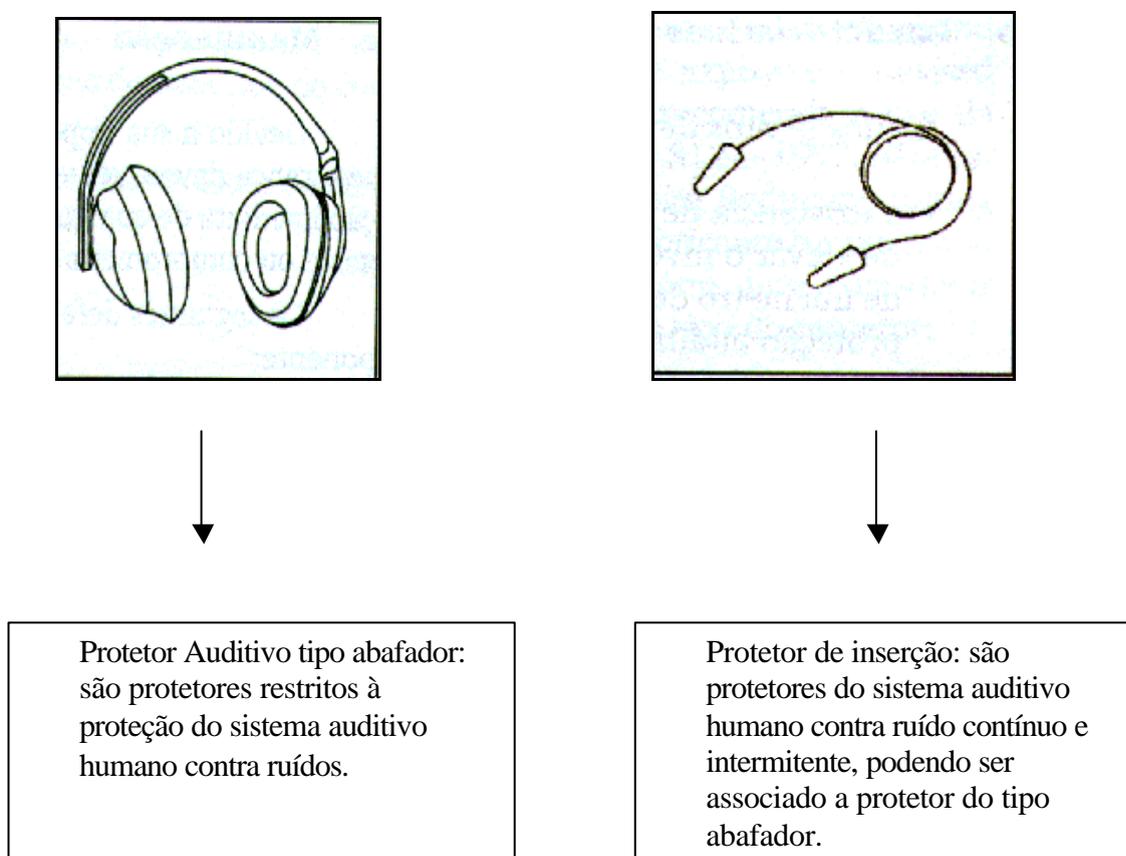


Figura 3: Tipos de equipamento de proteção individual (EPI) para ruídos.

No quadro 2 abaixo, estão relacionados alguns atributos para cinco diferentes tipos de protetores auditivos.

QUADRO 2

Os protetores auriculares vantagens X desvantagens.

Tipo de protetor	Vantagens	Desvantagens
Plugues expansíveis	Confortáveis Compatíveis com outros EPIs; alta atenuação Não necessitam de manutenção Baixo custo Higiênico Tamanho único para diversas dimensões de canal auditivo Boa aceitação pelo usuário	Problema em ambiente sujo Cuidado na inserção Pode sair com movimento de mandíbula Cordão pode transmitir som
Plugue pré moldados	Disponível em vários modelos Compatíveis com outros EPIs Uso em ambientes sujos Alta atenuação Reutilizável ou descartável Custo aceitável	Podem ser necessários vários tamanhos Podem sair com movimentos de mandíbulas Podem transmitir som
Plugues moldados individualmente	Feito sob medida Ajuste individual Utilizável com outro EPI Reutilizável	Alto custo Ajuste questionável com movimento de mandíbula NR não prescrição Requer manutenção extra
Plugues com arco	Atenuação moderada Fácil de levar e de colocar Tamanho universal	Transmissão de som pelo arco
Abafadores	Modelos variados Baixo custo Partes substituíveis Diversas formas de uso	Transmissão de som pelo arco Requer manutenção e inspeção

Fonte: Carneiro (UPE, 2000).

2.5.2 Riscos químicos

Os produtos químicos são causadores em potencial de doenças profissionais. Diversas substâncias químicas apresentam ainda, o risco de explosão quando, em determinadas concentrações no ar atmosférico, o que, certamente, constitui ameaça séria à integridade física do trabalhador.

Conforme NR-9, portaria nº 3.214/78, os agentes químicos são as substâncias, compostas ou produtos que possam penetrar no organismo humano pela via respiratória, nas formas de gases e vapores, poeiras, fumos, névoas, neblinas, ou que pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo humano, através da pele, inalados ou por ingestão.

Segundo Dul e Weerdmeester (1995), certas substância podem causar mal-estar ou doenças quando inaladas, ingeridas ou em contato com a pele ou olhos. Os sintomas podem aparecer imediatamente ou após um período de maturação. É sabido que muitas substâncias são cancerígenas, provocam mutações genéticas e o nascimento de pessoas deficientes. Por isso, salienta ou autores, o organismo deve ser exposto o menos possível a esse tipo de substâncias.

Segundo Ayres e Corrêa (2001), a maioria das exposições a agentes químicos nas indústrias ocorre quando esses se encontram sob a forma de gás ou vapor, sendo mais comum: monóxido de carbono, dióxido de enxofre, óxido nitrogenado, vapores de solventes e outros.

Devido a sua natureza química, além das substâncias puras e seus muitos compostos nas formas de líquidos e de pós, podemos destacar as formas de gases, vapores e aerodispersóides. Figura 4.

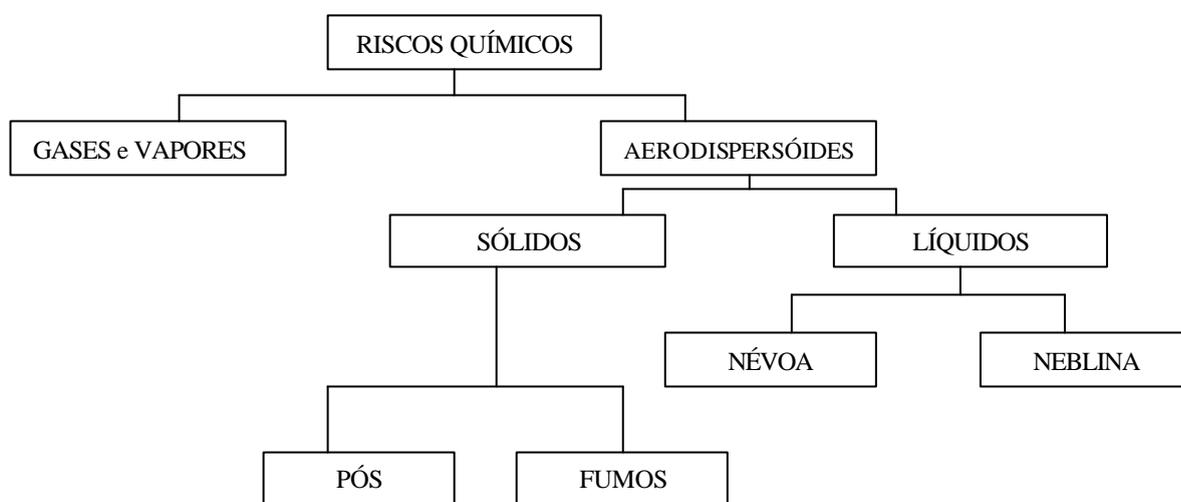


Figura 4: Esquema geral dos riscos químicos.

A Figura 4 mostra um esquema geral dos riscos químicos:

- ?? Gases ? são substâncias que, em condições normais de temperatura e pressão (25°C e 750mmHg) estão no estado gasoso.
- ?? Vapores – é a fase gasosa de uma substância, que, em condições de temperatura e pressão (25° C e 750 mm Hg) é líquida.
- ?? Aerodispersóides – são todas as partículas que se encontram em suspensão no ar e que podem ser nocivas à saúde. De modo geral, são as partículas de origem líquida (névoa e neblina) e aquelas de origem sólida (poeira, fibra e fumo metálicos).
- ?? As névoas e neblinas ? são formadas a partir da ruptura mecânica de um líquido, ou por condensação de vapores de substâncias que se encontram no estado líquido, à temperatura ambiente. A diferenciação da condição é dada em função do diâmetro da partícula (névoa - ? > 0,5 ?m e neblina ? <. 0,5? m).
- ?? As poeiras são produzidas a partir da ruptura mecânica de sólidos, e apresentam ? > 0,5 ?m.
- ?? Os fumos são produzidos pela condensação de vapores de substâncias que são sólidas à temperatura ambiente.

Os efeitos dos problemas que os riscos químicos afetam ao organismo humano podem ser classificados em:

- ?? Pneumoconióticas: capazes de provocar pneumoconioses (por ex.: sílica, asbesto, outros).
- ?? Tóxicas: cujo efeito se processa tanto por ingestão quanto por inalação (chumbo, mercúrio, outros).
- ?? Alergênicas: que desencadeiam processos alérgicos (resina epóxi e algumas madeiras).
- ?? Inertes: cujo resultado de ação se manifesta na forma de enfermidades leves e reversíveis (bronquites, resfriados, e outros).

Segundo Torreira (1999), existem normas referentes à exposição a mais de 500 compostos químicos, havendo o *National Institute of Occupational Safety and Health – USA* (NIOSH), estabelecido que mais de 5000 produtos ou derivados químicos podem ser prejudiciais à saúde. As vias de ingresso das substâncias no organismo são inalação, absorção cutânea e ingestão. Com relação à absorção cutânea, destaca Soto et al (1991, p.8): “quando uma substância de uso industrial entra em contato com a pele, podem acontecer as seguintes

situações: a pele e a gordura protetora podem atuar como uma barreira protetora efetiva; o agente pode agir na superfície da pele, provocando uma irritação primária; a substância química pode combinar com as proteínas da pele e provocar uma sensibilização. O agente pode penetrar através da pele, atingir o sangue e atuar como um tóxico generalizado”. De acordo com Camardella (1989), agentes químicos são fatores desencadeadores das doenças do trabalho devido à sua ação química sobre o organismo humano. Torreira (1999, p.606), chama de agente tóxico “ao produto químico capaz de causar dano a um sistema biológico, alterando seriamente sua função e conduzindo-o à morte, conforme determinadas condições de exposição”.

Atividades ou operações em que os trabalhadores ficam expostos a agentes químicos, levam a insalubridade, desde que os limites de tolerância desses agentes sejam ultrapassados. No ambiente de trabalho onde se encontrar a presença de substância como “Asfixiantes Simples” apresentado na NR-15, a concentração mínima de oxigênio no ambiente de trabalho deverá ter 18% em volume, abaixo deste valor serão considerados de risco grave e iminente (NBR-15 ANEXO N°11).

Os solventes podem ser orgânicos (acetona, tolueno, acetato de etila, etc.) ou inorgânicos (água). Solventes são geralmente compostos líquidos à temperatura ambiente, capazes de dissolver outras substâncias sem alterá-las. Podem ser classificadas em alifáticos (n hexano), aromáticos (benzeno, xileno, tolueno), halogenados (tetracloroeto de carbono, tricloroetileno) e miscelânea (dissulfeto de carbono, terebitina, cetona, álcool), Salim Amed Ali (artigo, 1999). Os solventes podem atacar a pele, olhos, órgãos internos e até mesmo provocar câncer, segundo Ali (1999). O Quadro 3 apresenta alguns solventes e sua toxicidade.

QUATRO 3
Alguns solventes e sua toxicidade

SOLVENTES	TOXIDADE
n hexano	Irrita os olhos e vias aéreas superiores, irritante para a pele.
Benzeno	Irrita a pele e olhos, causa eritema, queimações, edema e vesículas, provoca anemia aplástica.
Dissulfeto de carbono	É muito irritante para a pele, olhos e sistema nervoso central, provocando delírios; sob exposição crônica, leva a polneuropastias e cardiopatias.

Fonte: Ali, (FUNDACENTRO, 1999), adaptado.

A NBR15 desaconselha o uso ou contato de substâncias como 4-amino difenil (p-xenilamina), benzidina, beta-naftilamina, 4-nitrodifenil, por qualquer via, por tratarem-se de substâncias cancerígenas.

Benzeno é um produto cancerígeno. A sua utilização foi proibida em 1 de outubro de 1997, para qualquer emprego, exceto nas indústrias e laboratórios que:

- ?? O produzam;
- ?? O utilizem em processos de síntese química;
- ?? O empreguem em trabalhos de análise ou investigação, realizados em laboratórios, quando não for possível sua substituição;
- ?? O empreguem como azeótropo na produção de álcool anidrido, até a data a ser definida para a sua substituição.

Para agentes químicos que podem ser absorvidos por via cutânea, exige-se seu manuseio através de luvas adequadas, além de outro(s) equipamento(s) de proteção individual necessário(s) EPI à proteção de outras partes do corpo, (NBR-15 ANEXO N°11). O empregador deve fornecer aos trabalhadores os EPI's, conforme NBR 6:

Proteção para a cabeça:

- ?? Protetor facial, destinado à proteção dos olhos e da face, contra lesões ocasionadas por partículas, respingos, vapores de produtos químicos e radiações luminosas intensas;
- ?? Óculos de segurança para trabalhadores que possam sofrer irritação nos olhos provenientes de poeira.

Proteção para os membros superiores:

- ?? Luvas e/ou mangas de proteção e/ou cremes protetores, devem ser usados em trabalhos em que haja perigo de lesão provocado por produtos químicos corrosivos, cáusticos, tóxicos, alérgicos, oleosos, graxos, solventes, orgânicos e derivados de petróleo.

Proteção para os membros inferiores:

- ?? Calçados impermeáveis e resistentes a agentes químicos agressivos, elétricos, mecânicos, térmico, radiações perigosas, lugares úmidos ou encharcados.
- ?? Algumas medidas preventivas:
- ?? Uso de máscaras específicas, quando houver solventes potencialmente tóxicos;
- ?? Evitar o contato de solvente com a pele, mucosa e conjunturas;

- ?? Treinamento de primeiros socorros e manuseios e conservação dos EPI's.
- ?? Não expor mulheres grávidas ao trabalho, onde exista a presença de solvente.
- ?? Usar luvas específicas para cada tipo de solvente;
- ?? Promover a aeração dos locais onde exista a presença de solventes, utilizando-se exaustores nas paredes ou no telhado, assim como coifas nos postos de trabalho;
- ?? Trocar o vestuário contaminado por solvente;
- ?? Evitar a presença de cigarro, fósforos, faísca, solda e outros.

Dul e Weerdmeester (1995, p.103) definem limite de tolerância como “a concentração média de uma substância encontrada no ar, durante oito horas, e que não pode ser ultrapassada em nenhum dia”. Algumas substâncias destacam os autores, “provocam intoxicação rapidamente. Nesse caso, no lugar da média diária, estabelece-se um teto, que não pode ser ultrapassado, em nenhum momento”.

Soto et al (1991), denominam limites de tolerância àquelas concentrações dos agentes químicos presentes no ambiente de trabalho, sob os quais os trabalhadores podem ficar expostos durante toda a sua vida laboral, sem sofrer efeitos adversos a sua saúde.

No Brasil, a Norma Regulamentadora N°. 15 trata dos agentes químicos cuja insalubridade é caracterizada pelo limite de tolerância e inspeção no local de trabalho. Na norma, se encontram incluídas as atividades nas quais, conforme sua função, os trabalhadores se encontram expostos a determinados agentes químicos. O quadro 4 apresenta a relação das atividades e operações dos agentes químicos, quanto ao grau de insalubridade.

QUADRO 4

Relação das Atividades e operações dos agentes químicos quanto ao grau de insalubridade.

AGENTES QUÍMICOS	UTILIZAÇÃO	GRAU DE INSALUBRIDADE
Arsênico	Fabricação de tintas à base de arsênio, pintura à pistola com pigmentos de composto arsênico, outros;	máximo.
Arsênico	Descoloração de vidro e cristais à base de composto de arsênio, metalurgia de minerais arsenicais (ouro, prata, chumbo, zinco, níquel antimônio, cobalto e ferro);	médio.
Arsênico	Empalhamento de animais à base de composto arsênio, pintura a pistola ou manual com pigmento de compostos de arsênio ao ar livre, usar;	mínimo
Chumbo	Fabricação e restauração de acumuladores, pilhas e baterias elétricas contendo composto de chumbo, fundição e laminação de chumbo tetraetila, usar;	máximo
Chumbo	Tintura e estamperia com pigmentos à base de composto de chumbo. Aplicação e emprego de esmaltes, vernizes, cores, pigmentos, tintas, óleos, pastas, líquidos e pós à base de composto de chumbo, usar;	médio
Chumbo	Pintura à pistola ou manual com pigmentos de compostos de chumbo;	mínimo
Mercúrio	Fabricação e manuseio de composto orgânico de mercúrio.	máximo.

Fonte: Manuais De Legislação, NBR-15 (1999).

Para Torreira (1999, p.641), há dois tipos de controles que podem ser efetuados para proteger o trabalhador da exposição a produtos químicos existentes na sua área de trabalho: “**Controles de engenharia** (incluem mudanças nos processos e substituição de substâncias perigosas por outras que apresentam menores riscos, isolamento da fonte de perigo, isolamento do trabalhador e uso de ventilação). **Práticas de trabalho e controle administrativo** (incluem a manutenção e limpeza, manuseio de produtos, programas de detecção, treinamento, modificação dos métodos de trabalho e higiene pessoal)”.

Os trabalhadores das empresas manuseiam diversos agentes químicos irritantes e agressivos à pele, como: graxa, solvente, fluidos minerais e hidráulicos e outros que, em

contato com a pele, podem causar problemas à saúde, principalmente a doença denominada dermatose. A prevenção contra essas doenças é possível, segundo Torreira (1999), com a utilização do creme protetor, recomendado principalmente para situações em que luvas são insuficientes para uma proteção total e quando não podem ou não devem ser utilizadas.

No Brasil, vigora a portaria N. 26, de 29 de dezembro de 1994, da SSST/MTB, que classifica os cremes protetores como Equipamentos de Proteção Individual, com sua inclusão na Norma Regulamentadora N.º 6, da portaria N.º 3214/78.

2.5.3 Riscos Biológicos

Os riscos biológicos relacionam-se à capacidade de organismos vivos (bactérias, fungos, helmintos, protozoários e vírus, entre outros chamados patogênicos) causarem doenças ao organismo humano.

Segundo Barbosa (2001), os agentes biológicos perigosos estão organizados em quatro classes:

A classe 1 contempla os agentes não perigosos ou de mínimo perigo que não exigem equipamento ou profissionais para manipulação.

A classe 2 contempla os agentes de perigo potencial comum. Os agentes podem provocar enfermidades com grau variados de gravidades como consequência de inoculações acidentais. Necessita de técnico de laboratório.

A classe 3 inclui patógenos que requerem condições restritas especiais. Necessita de profissionais habilitados e procedimentos estabelecidos, acesso controlado.

A classe 4 são enquadradas os agentes de extrema periculosidade ou que podem causar epidemias. Necessita de áreas e edificações plenamente isoladas e sistema descontaminação de alta eficiência.

2.6 POSTURA EM PÉ

Para atividades realizadas em pé, segundo Grandjean, “a escolha da correta altura de trabalho é de capital importância. Se a área de trabalho é muito alta, frequentemente os ombros são erguidos para compensar, o que leva a contrações musculares dolorosas, na altura das omoplatas, nuca e costas. Se a área de trabalho é muito baixa, as costas são sobrecarregadas, pelo excesso de curvatura do tronco, o que dá frequentemente margens a queixas de dores nas costas”.

Um posto de trabalho com posições sentadas e de pé, ou um assento tipo pedestal permitirá que o usuário varie de postura durante a tarefa.

O “assento pedestal” pode ser usado para aliviar o estresse nas pernas decorrente de postura prolongada de pé. O piso no qual o assento está apoiado deve permitir a fricção necessária para que não ocorra o deslizamento. Um assento pedestal consiste num banco de altura ajustável (65 – 85 cm), e com inclinação entre 15 e 30 graus. Ele permite a postura semi-apoiada, que alivia o estresse sobre as pernas (MORAES; MONT’ALVÃO, 2000).

Dul e Weerdmeester (1993), recomendam que não se deve passar o dia todo trabalhando na posição de pé, pois longos períodos causam dores nas costas e nas pernas.

Em trabalhos essencialmente manuais realizados em pé, é importante observar a altura das mesas de trabalho, para que o profissional possa realizar suas tarefas com maior conforto, evitando assim problemas físicos. Recomenda-se que as mesas de trabalho sejam reguláveis (ver Figura 5 e 6), para que os próprios usuários possam adaptar a sua estatura. Porém, se as mesas forem fixas, deve-se utilizar como padrão a altura das pessoas altas e não a das baixas, devido a maior facilidade em conseguir por meios artificiais (estrados, pisos falsos, etc.), que permitam chegar à altura desejável. Soares (2000) recomenda ajustar a altura da superfície de trabalho em mais ou menos a 25 cm, quando a mesma é usada por várias pessoas (trabalho em turnos) ou diferentes tarefas, com peças de diversos tamanhos.

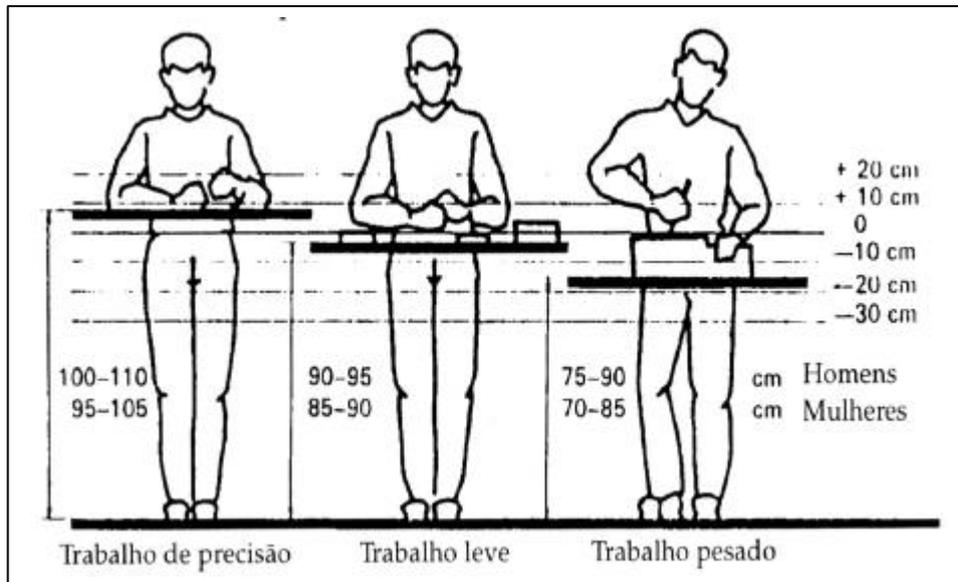


Figura 5: Altura de mesas recomendada para trabalhadores em pé. (GRANDJEAN, 1998).

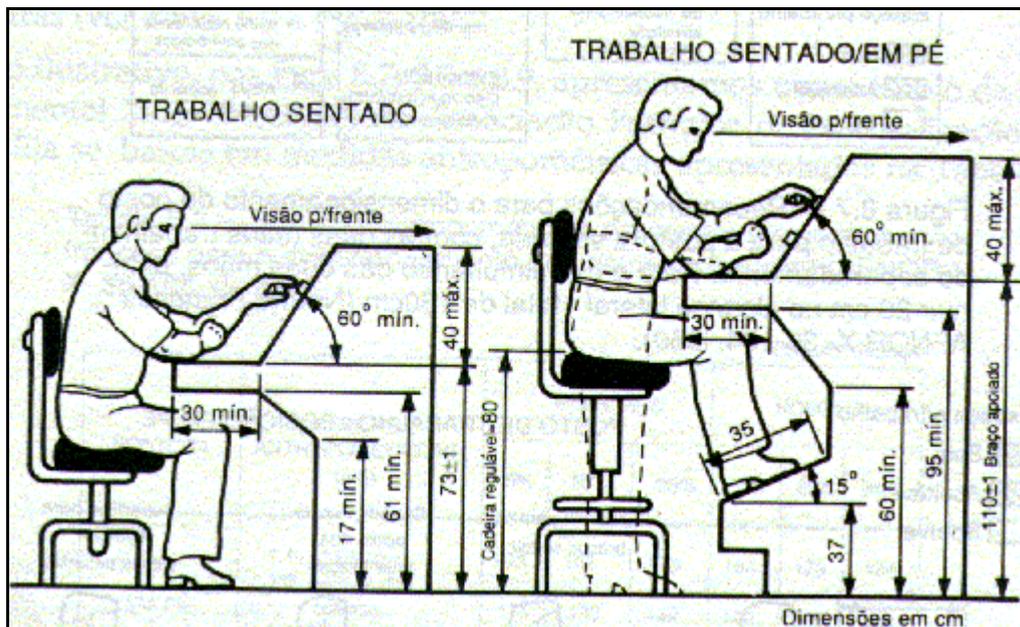


Figura 6: Recomendações p/o dimensionamento antropométrico de alguns postos de trabalho típicos (ITIRO, 1990).

O tipo da tarefa versus superfície do trabalho, está representado no Quadro 5:

QUADRO 5

Tipos de tarefas X altura da superfície de trabalho

Tipo de tarefa	Altura da superfície de trabalho
Uso freqüente dos olhos Uso infreqüente das mãos e braços	10-30 cm abaixo da altura dos olhos
Uso freqüente dos olhos Uso freqüente das mãos e braços	0-15 cm abaixo da altura do cotovelo
Uso infreqüente dos olhos Uso freqüente das mãos e braços	0-30 cm abaixo da altura do cotovelo

Fonte: Soares e Martins (UPE, 2000).

Outro fator que deverá ser levado em consideração é a altura da superfície de trabalho de pé, para 3 tipos de tarefas; veja Quadro 6 abaixo:

QUADRO 6

Altura da superfície de trabalho em pé, para os três tipos de tarefas em cm, para mulheres.

TIPO DE TAREFA	ASSENTO FIXO	ASSENTO AJUSTÁVEL
Trabalho de precisão	125	107-126
Trabalho leve de montagem	107	88-107
Trabalho pesado	99	80-99

Fonte: Soares e Martins (UPE, 2000).

Na vida diária, nosso corpo precisa realizar bastante trabalho estático. Estando em pé, uma série de grupos de músculos nas pernas, nos quadris, nas costas e na nuca estão continuamente tensionadas.

A carga de trabalho estático ocorre em praticamente todo tipo de trabalho. Exemplos de situações mais comuns:

- ?? Trabalho nos quais existe uma movimentação do tronco para frente ou para os lados.
- ?? Trabalho com os braços.
- ?? Manuseio que exige braços esticados na horizontal (conserto, manutenção).
- ?? Colocar o peso do corpo em uma perna, enquanto a outra aciona um pedal.
- ?? Ficar de pé em um local por um longo período.
- ?? Levantar e carregar pesos.

Soares (2000) sugere algumas recomendações para a postura de pé:

- ?? O profissional deve ser estimulado na escolha da melhor altura para realizar suas tarefas.
- ?? Fornecer espaço suficiente para pés e pernas.
- ?? Pés e pernas devem se manter livres sob as superfícies de trabalho ou máquinas de forma que o usuário possa se aproximar sem ter que inclinar o tronco.
- ?? Deve existir espaço necessário para qualquer alteração na posição dos pés.
- ?? Não se deve usar plataformas para o trabalho de pé, pois deverá ocasionar acidentes como quedas, escoriações e é de difícil remoção para a pessoa que está entrando no próximo turno.

2.7 POSTURA DO BRAÇO

A correta postura do braço produz efeitos significantes para o operador, de acordo com pesquisas realizadas após a Segunda Guerra Mundial. Grandjean (apud ELLIS, 1951; TIACHAUER, 1975) comprovaram que, quando os braços estão dispostos lateralmente perfazendo um ângulo de 8° a 23° com a vertical, tem-se alto desempenho dos profissionais, já quando os braços estão em ângulos laterais de 45°, exigindo posturas de compressão pelos ombros, podem ocasionar manifestações de fadiga na musculatura sobrecarregada. E isso ocorre, muitas vezes, devido aos assentos serem demasiadamente baixos.

A análise da postura do braço leva em consideração o nível calórico do trabalhador, desempenho e ângulo de abdução (GRANDJEAN, 1998).

2.7.1 Empunhadura

As empunhaduras devem estar adaptadas à anatomia da mão, valorizando a biomecânica do trabalho manual (ver Figura 7), caso contrário, podem influenciar a produção e eventualmente, causar danos à saúde do trabalhador.

A execução dos movimentos e posições de pressão podem ser realizados pelos dedos e mão. O emprego da força máxima de apreensão é multiplicada quando se passa da posição da ponta dos dedos à posição de garra. Os dedos atingem a sua força máxima quando a mão está flexionada levemente para cima, ou seja, flexão dorsal, no entanto, quando a nossa mão está flexionada para baixo ou o ângulo da mão está para fora ou para dentro, tende-se a reduzir a força, a precisão ou a destreza. Devido a estas análises conclui-se que o trabalho manual deve acompanhar, sempre que possível, o eixo longitudinal do braço.

O campo de trabalho deve ser ordenado de tal forma que o trabalho manual possa ser feito com o cotovelo para baixo e com antebraço a um ângulo de 85° a 110°.



Figura 7a: Tipos básicos de pegas com a mão humana (IIDA, 1990).

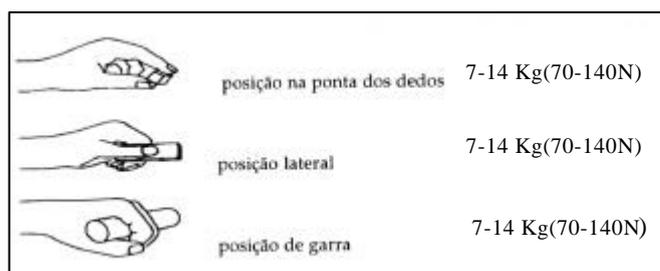


Figura 7b- Tipos básicos de pegadas com a mão humana (GRANDJEAN, 1998).

Em trabalhos com as duas mãos, o campo de trabalho deve se entender muito pouco para os lados, de forma a garantir o melhor controle visual. As exigências de força devem ser iguais para ambas às mãos, tanto quanto possível, e o início e o fim do movimento de uma mão deve ser igual ao da outra mão.

As manivelas e elementos de controles devem ter forma adaptada à anatomia da mão e o seu uso deve permitir a posição da mão ao longo do eixo longitudinal do antebraço (GRANDJEAN, 1998), (IIDA, 1993, p. 180).

2.8 LESÃO POR ESFORÇO REPETITIVO LER/DORT – DISTÚRBO OSTEOMUSCULARES RELACIONADOS AO TRABALHO

2.8.1 Aspectos conceituais

As Lesões por Esforço Repetitivo (LER) como são chamadas no Brasil, ou as Lesões por Traumas Cumulativos (LTC), como são denominados nos países de língua inglesa ou Síndromes Dolorosas nos Membros de Origem Ocupacional, como são chamadas na Austrália, são derivadas fundamentalmente da utilização biomecânica incorreta dos membros superiores, com forças excessivas, posturas incorretas que atingem geralmente os membros superiores, as LER são decorrente do uso repetido e contínuo de alguns músculos ou grupos de músculos e podendo estar relacionados diretamente com deficiências do posto de trabalho, envolvendo inadequação de mobiliário e ferramentas, além do fator tensão excessiva, que costuma ser um fator contributivo, presente em praticamente todas as situações da atividade profissional (COUTO, 1996).

Muitos são os conceitos utilizados para a descrição das lesões por esforços repetitivos, no entanto, vários deles trazem sempre elementos comuns entre si. As LER são inflamações

não infecciosas – ou seja, não causadas por vírus, bactérias ou microrganismo – provocadas por atividades do trabalho que exigem dos profissionais movimentos manuais repetitivos, continuados, rápidos e/ou vigorosos, durante um longo período, combinados com uma má organização do trabalho e equipamentos inadequados (SINTRAJUSC,1998).

No dia 5 de agosto de 1998, o Ministério da Previdência e Assistência Social (MPAS) baixou a Ordem de Serviços 606 – Norma para Avaliação de Incapacidade para Fins de Benefícios Previdenciários – que utiliza a sigla DORT (Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho), para evitar “que na própria denominação já se aponte causas definidas” (SINTRAJUSC,1998). Essa mudança além de alterar a sigla LER para DORT, anula todas as resoluções anteriores que tratavam do assunto.

Os Tipos de LER/DORT previstos na legislação, conforme ordem de serviço INSS/DSS nº 606, de agosto de 1998, estão são apresentados no Quadro 7:

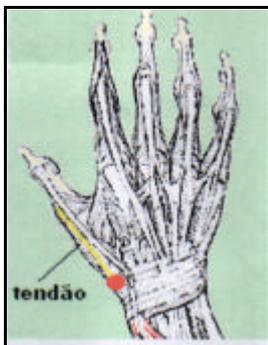
QUADRO 7

Tipo de LER/DORT

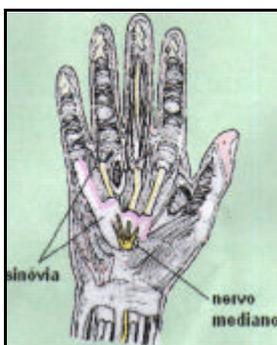
TIPOS DE LER / DORT	
NEUROPATIAS COMPRESSIVAS	TENDINITES E TENOSSINOVITES
Síndrome do desfiladeiro torácico, Síndrome do supinador, Síndrome do pronador redondo, Síndrome do interósseo anterior, Síndrome do túnel de carpo, lesão do nervo mediano na base da mão, Síndrome do canal de Guyon e Síndrome do interósseo posterior.	Doença de Quervain, Dedo em Gatilho, Epicondilite lateral, Epitrocleíte (epicondilite medial), Tendinite biceptal, Tendinite do supra-espinhoso, Tenossinovite dos extensores dos dedos e do corpo. Tenossinovite dos flexores dos dedos e dos flexores do carpo, Tendinite distal do Bíceps e Tenossinovite do Braquiorradial.

Fonte: INSS (1998).

Ilustrações das doenças e seus efeitos. Figura 8.



Síndrome De Quervain ? Constrição dolorosa da bainha comum dos tendões do longo abdutor do polegar e do extensor curto do polegar. Estes dois tendões têm uma característica anatômica interessante: corre dentro da mesma bainha; quando friccionados, costumam se inflamar. O principal sintoma é a dor muito forte, no dorso do polegar. Um dos principais fatores causadores deste tipo de lesão está no ato de fazer força torcendo o punho.



Síndrome do Túnel do Carpo ? Compressão do nervo mediano no túnel do carpo. As duas causas mais comuns deste tipo de lesão são a exigência de flexão do punho, a extensão do punho e a tenossinovite ao nível do tendão dos flexores – neste caso, os tendões inflamados levam a uma compressão crônica e intermitente da estrutura mais sensível do conjunto que compõe o túnel do carpo: o nervo mediano.

Figura 8: Doença da mão.

Fonte: Ergonomia (2002).

Entende-se que a mudança de nomenclatura e conseqüentemente de sigla alterou os seguintes aspectos: as lesões por esforços repetitivos, além de abarcar, sob um mesmo nome, várias patologias e trazer a definição da doença no próprio nome, podem ser adquiridas por qualquer pessoa, até mesmo por quem nunca esteve envolvido numa relação formal de trabalho, como por exemplo, as bordadeiras. A nova nomenclatura é ideal para fins previdenciário, ou seja, para fins de pagamento de benefícios e para reconhecimento da doença. Para a Seguridade Social, importa que a doença seja adquirida no ambiente de trabalho, assim só possui Distúrbio DORT, quem adquiriu uma lesão que tenha relação com o ambiente de trabalho.

2.8.2 Causas das LER/DORT

Conforme Assunção e Rocha (1993) as lesões por esforços repetitivos originam-se onde os empregados são submetidos a um trabalho que não é organizado por eles e para eles, e sim pela lógica da produção capitalista, com péssimas condições de trabalho. Assunção e Rocha (1993, p.446) ainda acrescentam:

??Gênero – as mulheres são 2 a 3 vezes mais predispostas a estas lesões, por 3 motivos básicos: menor resistência das estruturas; inter-relação com hormônio, especialmente estrógenos, que se acumulam nos tecidos e dificultam a reparação da inflamação; além disso, geralmente possuem carga extra de trabalho proveniente das atividades domésticas, muitas delas com alto potencial deletério para os membros superiores.

??Trabalhar em postura tensa – especialmente grave é trabalhar sentado com a coluna ereta, sem possibilidade de adquirir uma postura mais confortável.

?? Desprazer – pessoas que não gostam de sua atividade em geral, normalmente possuem limiar de dor muito elevado nos diferentes tipos de lesões.

Um estudo, realizado por Abade (2001), demonstra que trabalhadores portadores da doença sofrem preconceitos por parte dos colegas, e companheiros de trabalho. Somando a isso, existe o sofrimento de não conseguirem mais realizar tarefas rotineiras, tais como abrir garrafas e segurar painéis, tendo em vista a perda de força nas mãos.

2.9 CONDIÇÕES ORGANIZACIONAIS DE TRABALHO

2.9.1 O trabalho em turnos

Entende-se como trabalho em turnos a atividade assegurada de forma contínua, durante 24 horas, através do revezamento de equipes, obedecendo a horários fixos ou alternados para início e término das jornadas, determinando que um dos turnos seja sempre noturno, provocando a inversão do horário normal de trabalho.

Existe um consenso de que os trabalhos em turnos, sejam fixos ou alternados, é prejudicial à saúde dos trabalhadores. Harrington (apud REGIS FILHO, 1998) afirma que há evidências de que o trabalho em turnos e o período noturno aumentam de fato o estresse dos trabalhadores.

Segundo Fischer et al (1993), distúrbios gastrointestinais em geral, como azia e gastrite e, particularmente, ulceração péptica, estão associadas ao trabalho em turnos.

Outra consequência do trabalho em turnos é o problema que ele desencadeia na vida social dos trabalhadores. Quando o trabalho é realizado em turnos noturnos fixos, a relação com a família e com os amigos fica extremamente prejudicada. O trabalhador noturno dorme quando todos estão acordados, trabalha quando todos estão dormindo, trabalha na maioria dos fins-de-semana, quando a família e os amigos estão descansando.

Koller (apud REGIS FILHO, 1998) afirma que entre trabalhadores em turnos e noturnos, há uma degradação crescente das relações sociais em família. O desenvolvimento do trabalho em turnos alternados faz com que o trabalhador varie permanentemente seu horário de trabalho. E isto o distancia da relação com a família e amigos. O trabalho em turnos é a condicionante que causa maior impacto na vida do trabalhador, e, por isso, tem consequências sobre o resultado final de seu trabalho.

2.9.2 A jornada de trabalho

No início da revolução industrial, a jornada de trabalho (duração do trabalho diário) chegou a ser de 16 horas sem descanso semanal e sem férias. Atualmente, com o progresso tecnológico e o aumento da produtividade, reduziu-se a jornada de trabalho. As indústrias adotaram o sistema de 5 dias semanais de trabalho, com jornadas diárias de 8 a 9 horas, totalizando 40 a 45 horas semanais.

Lida (1993) afirma que na visão da ergonomia, as jornadas de trabalho superiores a 8 horas diárias de trabalho não são produtivas. De acordo com Grandjean (1998), estudos durante e após a Segunda Guerra Mundial mostraram que a diminuição de 10 a 12 horas por dia, para 8 horas diárias, aumentava consideravelmente a produtividade.

Muitas indústrias recorrem ao trabalho em horas extras, principalmente, aquelas que trabalham com produtos de demanda sazonal. Segundo Grandjean (1998), trabalho em horas extras não só prejudica a produção/hora, como ainda traz um aumento de absenteísmo acompanhado de acidentes e doenças.

2.9.3 As pausas do trabalho

A pausa do trabalho é uma condição fisiológica indispensável, no interesse de manutenção da capacidade produtiva. A introdução das pausas de descanso não é só uma

necessidade vital do corpo, mas também da mente, cuja atividade exige agilidade e habilidade para criar e formular novas idéias.

Segundo Grandjean (1998, p.175), “a introdução de pausas adia o surgimento das manifestações de fadiga, e a queda da produção, como consequência da fadiga, é reduzida”. O autor destaca ainda afirmando que “mesmo que nem todas as pesquisas tenham sido feitas segundo o rigor científico, foi mostrada uma tendência de que as pausas no trabalho aumentam o rendimento”.

Recomendações para as pausas, conforme Grandjean:

?? Para trabalho pesado ou ambientes quentes, as pausas devem ser dosadas para que não seja ultrapassada a carga horária máxima suportável.

?? Para trabalhadores com carga física ou mental média, uma pausa de 10 a 15 minutos durante a manhã e outra, à tarde.

?? Para trabalhos com elevada exigência mental – especialmente se em ritmo ou com pequenos tempos de espera ? deve haver, além das duas pausas grandes da manhã e da tarde, uma a duas pausas curtas por turnos, de 3 a 5 minutos de duração.

?? No trabalho de aprendizagem devem ser colocadas pausas freqüentes. A freqüência e a duração destas pausas devem ser dosadas conforme as dificuldades e habilidades a serem apreendidas.

2.9.4 Cargos

Dul e Weerdmeester (1995, p.113) definem cargo como “um conjunto de tarefas que uma pessoa realiza durante a jornada de trabalho”. Um plano de cargos bem definido permite estabelecer as carreiras, que são sucessões de cargos, de níveis crescentes, que um empregado pode ir ocupando, ao longo do tempo. Segundo Iida (1993) os critérios para ascensão funcional devem estar claramente definidos, pois o sentimento de injustiça, pode provocar desmotivação.

Um cargo pode ser enriquecido quando se aumenta suas ligações com outros cargos. Dul e Weerdmeester (1995, p.117) afirmam que as interações entre cargos trazem benefícios evidentes como “possibilidade de promover rotações de trabalhadores entre diferentes cargos; promover os trabalhadores para cargos mais elevados e agrupar diversos cargos”.

2.10 OS FATORES HUMANOS NO TRABALHO

Dentro dos fatores humanos no trabalho, o estresse, a fadiga e a motivação são aspectos que devem ser levados em consideração na análise e projeto do trabalho humano.

2.10.1 O Estresse

O bom desempenho de uma empresa se alcança com seu potencial humano, e o estresse constitui o principal freio para a melhoria desse desempenho. Há, hoje, um consenso de que o estresse é um dos maiores inimigos da saúde e da produtividade.

O termo “estresse” advém da física, é definido como o grau de deformidade que uma estrutura sofre quando é submetida a um esforço. Hans Selye, em 1936, utilizou pela primeira vez o termo estresse, para denominar um conjunto de reações que um organismo desenvolve ao ser submetido a uma situação que exige um esforço para adaptação (SELYE, 1965).

Selye (1965) afirma que quando se submete um organismo a estímulos que ameaçam sua homeostase (seu equilíbrio orgânico), ele tende a reagir com um conjunto de respostas, que constituem uma síndrome, desencadeada independentemente da natureza do estímulo. De acordo com Corbin e Lindsey (1994), o estresse seria uma resposta não específica (adaptação generalizada) do corpo a qualquer demanda, com o intuito de manter o equilíbrio fisiológico.

A palavra “estresse” em si quer dizer “pressão”, “insistência” e estar estressado significam dizer “estar sob pressão” ou estar sob a ação de estímulo insistente (CORTEZ, 1991). As pressões criadas entre trabalhadores, de diversos níveis hierárquicos, reduzem a eficiência do trabalho. Para Arroba e James (1989), o estresse é a resposta do indivíduo a um nível de pressão inadequado. O estresse ocorrerá tanto se a pressão for muito alta quanto muito baixa.

Grandjean (1998, p.166) afirma que “um grau de complexidade do trabalho muito baixo é um risco para o estresse. Por outro lado, um grau de complexidade muito alto pode representar exigências tão grandes, que o trabalho não possa mais ser dominado, gerando um sentimento de exigência excessiva”.

À medida que o nível de pressão aumenta, também aumenta o nível de vigilância e atenção. Se o nível de pressão continua a subir, as sensações de tensão aumentam e há uma espécie de luta para conviver. Quando isso acontece, a pressão está muito alta e experimenta-se o estresse causado por muita exigência (ARROBA; JAMES, 1989).

Quando as exigências são poucas e a pressão baixa, os trabalhadores respondem tornando-se menos ativos. Não há motivo para ser ativo quando não há em que se empenhar (ARROBA; JAMES, 1989). Enfatizam ainda os autores que quando o trabalho não é suficientemente estimulante, há pouco o que esperar e pouco para proporcionar satisfação.

Para Loehr (1999), sem pressões estimulantes e desafiadoras, a calma pode tornar-se um fator de estresse. O trabalhador que está na mais perfeita calma, porque não possui projetos à vista ou só recebe projetos que estão abaixo de sua capacidade ou expectativas torna-se estressado.

O estresse acompanha toda atividade humana, seja física, intelectual, emocional ou social, sendo o principal foco de várias psicoterapias. Segundo Grandjean (1998), o estresse por tempo longo e sempre se repetindo conduz a manifestações doentias; elas se exteriorizam principalmente por perturbações dos órgãos da digestão ou do sistema cardiocirculatório. Estas perturbações, enfatizam o autor, são de natureza funcional (alterações da regulação); elas podem, depois de algum tempo, transformar-se em manifestações orgânicas como úlceras do estômago e intestinos, ou doenças do coração ou circulatórias.

Distúrbios gastrointestinais, como azia e gastrite, não são comuns no indivíduo normal e, quando não há causa visível, servem de pano de fundo para doenças psicossomáticas, como o estresse (REGIS FILHO, 1998).

Davis et al (1996, p.10), afirmam:

as pessoas que sofrem de distúrbios relacionados ao estresse tendem a demonstrar uma hiperatividade em determinado “sistema preferido”, como o esquelético-muscular, o cardiovascular ou o gastrointestinal. A perda de insulina durante a resposta de estresse pode contribuir para o início da diabete. O estresse suspende a renovação dos tecidos que, por sua vez, provoca descalcificação dos ossos, osteoporose e suscetibilidade a fraturas. Além disso, o estresse está relacionado a outras queixas como dores de cabeça, tensão muscular, fadiga e artrite.

A rotina profissional possui fatores que aumentam o grau de estresse e, certamente, contribuem para agravar suas conseqüências. Segundo Gaudêncio (1997), a exigência de certas competências sem trabalho de equipe e infra-estrutura, prazos exíguos, falta de treinamento para mudanças organizacionais, ambientes mal-iluminados e sem boa ventilação e móveis e cadeiras desconfortáveis são fatores responsáveis pelo aumento do grau de estresse.

Para Grandjean (1998, p.166), “o ambiente físico determinado pelo ruído, insuficiente iluminação, clima inadequado ou salas muito pequenas de trabalho, podem ser um fator de estresse”.

De acordo com Limongi (1997), os principais fatores que provocam o estresse são os seguintes: cadeiras desconfortáveis, iluminação inadequada, falta de ar condicionado, trabalhar sem interrupção, falta de confiança entre as pessoas, rejeição, falta de capacitação, desqualificação do trabalho, guardar mágoas e competição exagerada. De acordo com França e Rodrigues (1997, p.38), “a situação estresseante pode ser destacada no funcionamento das equipes de trabalho e nas organizações. As características que permitem o diagnóstico nas equipes e nas organizações são: *equipes* – competição não saudável, politicagem, comportamento hostil com os colegas, perda de tempo com discussões inúteis, pouca contribuição ao trabalho, membros que trabalham isoladamente, problemas comuns não compartilhados, alto nível de insegurança, grande dependência do líder; *organizações* – greves, atrasos constantes nos prazos, ociosidade, sabotagem, absenteísmo, alta rotatividade de funcionários, altas taxas de doenças, baixo nível de esforço, vínculos empobrecidos, relacionamento entre os funcionários caracterizados por rivalidade, desconfiança, desrespeito e desqualificação”.

Chiavenato (1983) define papel como o conjunto de atividades solicitadas de um indivíduo que ocupa uma determinada posição em uma organização. Quando o trabalhador tem bem definido o seu papel, isto o ajuda a posicionar-se em face a novas situações, dá-lhe mais confiança e propicia o desenvolvimento de um conceito sobre si mesmo mais consistente. Nem sempre o papel ou papéis que o trabalhador desenvolve na organização é muito claro. Isto tem sido uma fonte de estresse.

Segundo Jamal (apud FRANÇA; RODRIGUES, 1997), há evidentes correlações entre o estresse no trabalho e o ambiente decorrente de estressores psicossociais, dos tipos: ambigüidade, sobrecarga, incompatibilidade e conflito de papéis, com as seguintes conseqüências: maior insatisfação no trabalho, com tendência a abandonar o emprego, pouca confiança na organização, pouca motivação para mudanças e maior incidência de problemas psicossomáticos.

As empresas desempenham um papel fundamental na prevenção do estresse. Para Gaudêncio (1997), o respeito ao horário de trabalho, implementação de equipes de trabalho, liderança compartilhada, diálogo e flexibilidade nas relações e o desenvolvimento de programas de ginástica, são iniciativas de prevenção e combate ao estresse profissional.

Para Loehr (1999), as empresas que prezam a saúde e o bem-estar de seus funcionários, sabem que eles têm necessidade de recuperar suas energias, promovendo a intervalos regulares, atividades físicas e dietas equilibradas em seus refeitórios ou cantinas.

Delvaux (apud FRANÇA; RODRIGUES, 1997, p.118) afirma que “as formas de prevenção do estresse no trabalho são: aumentar a variedade de rotinas, para evitar a monotonia; prevenir o excesso de horas extras; dar melhor suporte social aos trabalhadores, melhorar as condições sociais e físicas de trabalho e investir no aperfeiçoamento profissional e pessoal dos trabalhadores”.

Os sintomas clássicos do esgotamento provocado pelo trabalho incluem pessimismo, insatisfação crescente, falha e ineficiência. O estresse no trabalho é responsável pela enorme angústia pessoal. Segundo Davis et al (1996), a administração do estresse no trabalho é eficaz para aumentar a sensação de controle no ambiente de trabalho, que por sua vez pode diminuir os sintomas de culpa, depressão, ansiedade e baixa auto-estima relacionada ao trabalho.

Acrescenta ainda os autores que a administração do estresse no trabalho também pode reduzir sintomas psicossomáticos relacionados, tais como insônia, úlceras, dores de cabeça, problemas alimentares de baixa imunidade à infecção.

2.10.2 A fadiga

O progresso tecnológico nas organizações tornou possível a execução de uma grande parte dos trabalhos pesados e monótonos por máquinas, minimizando, por conseguinte, a sobrecarga física do trabalhador. Contudo, o aumento da automação implicou um ritmo de trabalho mais acelerado, assim como uma diversificação do trabalho individual. O fato de ser humano manter relativamente constante suas características, enquanto as máquinas e rotinas de trabalho mudam com frequência, tem feito com que o trabalhador se tenha esforçado por se adaptar às novas situações, para além de sua capacidade física e psíquica, levando-o à fadiga e muitas vezes causando conseqüências negativas à sua saúde.

A fadiga resulta em capacidade de produção diminuída e em perda de motivação para qualquer atividade (GRANDJEAN, 1998). Segundo Levy et al (1998), fadiga é a impossibilidade de manter a força no nível esperado, ou a debilidade para realizar atividades rotineiras. Para Davis e Bailey (1997), fadiga é a deficiência na manutenção de determinada força. Afirmam ainda os autores, que a fadiga é limitante do desempenho físico e constitui fenômeno complexo ou, até mesmo, conjunto de fenômenos de interação simultânea, com diferentes graus de influência, dependendo da natureza do trabalho realizado.

De acordo com França e Rodrigues (1997, p.55), “a fadiga pode ser definida como um estado físico e mental, resultante de esforço prolongado ou repetido e que terá repercussões sobre vários sistemas do organismo, provocando múltiplas alterações de funções, conduzindo a uma diminuição do desempenho no trabalho, tanto quantitativa quanto qualitativamente, em graus varáveis, do absentéismo do trabalho e uma série de distúrbios psicológicos, familiares e sociais”.

Para Dejours et al (1994, p.25), “se um trabalho permite a diminuição da carga psíquica, ele é equilibrante. Se ele se opõe a essa diminuição, ele é fatigante. Quando a energia psíquica se acumula, tornando-se fonte de tensão e desprazer, a carga psíquica cresce até que aparecem a fadiga e as patologias”.

Segundo Couto (1996, p.296),

a fadiga é classificada em três categorias básicas: fadiga física, mental e psíquica. Na fadiga física, pode-se identificar uma ou mais estruturas orgânicas sobrecarregadas durante o trabalho; na fadiga mental, ocorre a sobrecarga dos mecanismos mentais relacionados ao trabalho; e na fadiga psíquica, ocorre uma inadaptação psíquica do indivíduo – e seu comportamento afetivo em relação a um (ou alguns) aspecto(s) de sua realidade de vida”. Enfatiza ainda o autor que todo trabalho aciona mecanismos, em todos os instantes, das exigências orgânicas, de inteligência e do aspecto afetivo do indivíduo, o que poderá levá-lo a desenvolver, no trabalho, situações capazes de resultarem simultaneamente, fadiga física, mental e psíquica.

Grandjean (1998, p.137), afirma que:

independentemente da pura fadiga muscular, tem-se as seguintes formas distintas de fadiga: fadiga visual (gerada pela exigência do aparelho visual); fadiga corporal geral (provocada pela exigência física de todo o organismo); fadiga mental (provocada pelo trabalho mental); fadiga da destreza ou nervosa (produzida pela exigência exclusiva de funções psicomotoras); fadiga gerada pela monotonia do trabalho ou do ambiente; fadiga crônica (somatório das influências fatigantes prolongadas); fadiga circadiana ou nictêmica (gerada pelo ritmo biológico do ciclo de dia-noite, que se instala periodicamente e conduz ao sono).

De acordo com Iida (1993, p.285), “os sintomas de fadiga psicológica (psíquica) são mais dispersos e não se manifestam de forma localizada, mas de forma mais ampla, como sentimento de cansaço geral, aumento da irritabilidade, desinteresse e maior sensibilidade a certos estímulos como fome, calor, frio ou má postura”.

Em termos psicológicos, pode-se destacar os fatores relacionados à fadiga, como falta de interesse genuíno na tarefa, atividades rotineiras que são executadas sob pressão, represamento da carga psíquica do trabalho, organização do trabalho com características

autoritárias e rígidas, luta constante contra obstáculos sentidos como insuperáveis e falta de esperança de alcançar um objetivo significativo (FRANÇA; RODRIGUES, 1997).

Para Couto (1996, p.296), o estado de fadiga só se torna perigoso para a saúde quando aparecem dois agravantes:

?? Se, no instante em que se manifestar à fadiga, o indivíduo (por qualquer motivo) forçar o organismo. Esta situação pode precipitar o aparecimento da exaustão, quadro clínico de extrema debilidade física, dores generalizadas e, em algumas situações, de aumento significativo dos níveis de ácido láctico;

?? Se a fadiga for cumulativa (semana após semana, mês após mês), quando então aparecerá o quadro de fadiga crônica.

Grandjean (1998) relata que a fadiga crônica instala-se não com um esforço desmedido, mas sim depois de prolongadas e repetidas exigências diárias. Os sintomas aparecem não somente durante as exigências, mas em maior ou menor escala, estão latentes. De acordo com Iida (1993, p.285), “a fadiga crônica é caracterizada por fastio, aborrecimento, falta de iniciativa e aumento progressivo da ansiedade. Com o tempo, pode causar doenças como úlceras, doenças mentais e cardíacas”.

Segundo Couto (1996, p.301), “a fadiga crônica tem as seguintes características: o indivíduo tem a sensação de cansaço pela manhã, antes do trabalho; sensação de desgosto, com tendência à depressão; instabilidade psíquica, com irritabilidade fácil; relutância em trabalhar; dor de cabeça; tonturas e vertigens; taquicardias imotivadas; sudoreses súbitas; perda do apetite; dor de estômago, gastrite, úlcera e alterações digestivas”.

Para Grandjean (1998), as pessoas com fadiga crônica apresentam sintomas tais como maior irritabilidade (intransigência, comportamento anti-social), predisposição para depressões (preocupações sem motivo), falta de motivação, indisposição para o trabalho e predisposição mais elevada para doenças. Enfatiza ainda o autor que o resultado da predisposição acrescida às doenças é o aumento do absentismo, principalmente aquele de pequenos períodos deixando claro que a causa é a necessidade imediata de repouso.

A recuperação da fadiga ocorre mediante períodos de repouso ou de prática de exercícios leves que envolvam grupamentos musculares diferentes daqueles utilizados no trabalho físico intenso (ASTRAND; RODAHL, 1986). Para a redução da fadiga segundo Couto (1996), deve-se adotar pausas prescritas, ou seja, pausa para almoço pausa a cada hora ou a cada duas horas etc. Afirma ainda o autor que as pausas prescritas reduzem a

possibilidade de fadiga crônica. Entre trabalhadores envolvidos em atividades mais pesadas, o estabelecimento adequado de pausas prescritas reduz o absenteísmo.

2.10.3 A motivação

A motivação constitui o fator principal e decisivo no êxito da ação de todo e qualquer indivíduo ou empreendimento. As inovações tecnológicas, os movimentos de planejamento estratégico, de busca de qualidade total, de foco no cliente, não alcançam o nível de excelência sem a componente motivação.

O fator crucial na eficácia de toda a ação humana é a motivação. No mundo inteiro, as organizações de sucesso são as que perceberam, a tempo, que o talento humano faz a diferença e que o caminho para a competitividade passa inevitavelmente pela motivação. Hoje, a tendência é que as empresas passem a investir cada vez mais em campanhas de motivação de seus funcionários, até mesmo para garantir sua sobrevivência no mercado. É impossível as organizações atingirem suas metas de eficácia e eficiência sem contar com pessoas motivadas.

Toro (apud CARLOTTO; GOBBI, 1999), entende que a motivação possui três dimensões de caráter analítico: dimensão das condições motivacionais internas (necessidade de sucesso, poder, afiliação, auto-realização e reconhecimento), condições motivacionais externas (estilo de supervisão, grupo de trabalho, salário e promoções) e da relação entre as condições internas e externas, que seriam os meios para obter a retribuição desejada das ações realizadas (dedicação à tarefa, aceitação da autoridade, aceitação de normas e valores da organização, pressão para obter retribuições e atitude de passividade).

Para Deci e Ryan (1996), a motivação intrínseca se refere ao processo de desenvolver uma atividade pelo prazer que ela mesma proporciona, isto é, desenvolver uma atividade pela recompensa inerente a essa mesma atividade. Segundo Bergamini (1998), a motivação intrínseca não sofre pacificamente a ação de nenhuma força ou pressão que não seja aquela oriunda do próprio mundo interior de cada um. Enfatiza ainda os autores, que somente a motivação intrínseca é compatível com certos procedimentos administrativos valorizados na atualidade, como aqueles voltados à qualidade total.

Para Bergamini (1997, p.54), “os fatores de satisfação que estão fora das pessoas só podem ser entendidos como reforçadores de comportamentos e como tal têm efeito passageiro”. Ressalta a autora que “as empresas devem estar cientes de que, ao retirarem o reforçador extrínseco, a atitude que eles estimulavam desaparecerá, e isso pode dar origem a

ambientes potencialmente frustrantes”. Herzberg (apud BERGAMINI, 1998), diz que atendidos os fatores periféricos, está se garantindo apenas o bem-estar físico das pessoas. É necessário ir, além disso, e oferecer às pessoas oportunidade de garantir sua chegada aos objetivos de satisfação interior, responsável pela verdadeira motivação. As condições extrínsecas destacadas por Ergamini (1997) oferecem simplesmente um bom tratamento às pessoas, mantendo tão - somente as suas insatisfações em níveis mínimos.

Os aspectos motivacionais de conduta têm originado duas correntes de estudo. Segundo Iida (1993), elas se dividem basicamente em dois grupos: as teorias de processo e as teorias de conteúdos. A primeira, mais conhecida, segundo Iida (1993), é a da “expectância-valência”. Segundo essa teoria, o comportamento humano dependeria de uma avaliação subjetiva da expectância e da valência de uma tarefa. A expectância seria uma avaliação subjetiva das chances ou probabilidade de sucesso que uma pessoa faz antes de iniciar uma tarefa. A valência seria o significado do resultado ganho, ou outra consequência da atividade pela qual a pessoa considera que vale a pena realizar essa atividade.

De acordo com Iida (1993), as teorias de conteúdo procuram determinar as necessidades que motivam uma pessoa ou a classe de motivos que ela procura atingir. Essas teorias enfatizam o autor, assumem que todas as pessoas têm certas necessidades a serem preenchidas, ou certos motivos que direcionam as suas ações. A motivação no trabalho é um fenômeno determinado por diversos fatores que se evidenciam em situações variadas e em diferentes contextos.

Segundo Haak (1997), entende-se por fatores de satisfação todos aqueles externos às tarefas em si, das pessoas, tais como ambiente de trabalho, relacionamento com a chefia e colegas, salário e benefícios, *status* e prestígio. A motivação refere-se ao prazer que o indivíduo sente no seu trabalho, devido à capacidade de este em facilitar o atendimento de seus objetivos e necessidades. Enquanto a satisfação é extrínseca, podendo por isso ser “provida” pela empresa, a motivação é intrínseca, dependente unicamente do indivíduo e da forma como ele percebe sua situação de trabalho.

Para Haak (1997), uma ferramenta que pode ser utilizada para estimular a motivação nas organizações é a reorganização das tarefas, aumentando o significado do trabalho para aqueles que o realizam, assim como a criação de novas formas de organização, que permitam aumentar a variedade, a identidade e o valor do cargo. Ressalta a autora, que toda reorganização que aumente o significado do cargo para o trabalho, por meio de sua variedade, identidade e valor, tem a possibilidade de estimular a motivação.

Segundo Santos e Fiates (1997), quando se permite ao ser humano uma postura mais participativa, que ele pense estrategicamente na organização e participe das decisões, está se reconhecendo o indivíduo. E é este o meio mais eficaz de motivação: criar um ambiente onde o ser humano encontre legitimidade e prazer naquilo que ele faz. Para Caudron (1997), nada destrói a motivação de um empregado mais rapidamente do que um trabalho aborrecido, rotineiro, sem qualquer desafio.

Segundo Roveda (1998), um dos mais graves erros que a empresa pode cometer é presumir que todos os empregados são iguais e padronizar os recursos de motivação. As diferenças nas necessidades individuais devem ser levadas em conta. Além da remuneração, destaca a autora, inúmeros fatores influenciam a motivação: status do indivíduo no grupo, possibilidade de trabalhar com chefes competentes e dinâmicos, ausência de supervisão fechada, oportunidades de progresso, natureza do trabalho, horas trabalhadas, conhecimento dos resultados, responsabilidade, respeito, reconhecimento, oportunidade de auto-realização, ambiente, férias, segurança e benefícios.

Caudron (1997) aponta cinco razões que levam à desmotivação: oferecer recompensas do tipo “panacéia”, ou seja, dar a mesma recompensa a todos, no fim do ano, independentemente do desempenho individual; não ser específico ou oportuno ao fazer um elogio; usar ameaças ou coação para que o trabalho seja realizado; não cumprir uma promessa feita; tratar os empregados de maneira burocrática e não como pessoas.

Bergamini (1998) destaca que os prêmios podem ter conseqüências contra-producentes no tocante à satisfação motivacional. As organizações devem levar em conta o tipo de expectativa, daquele que recebe tais recompensas, isto é, o sentido que ele atribui às mesmas. Todas essas descobertas levam a valorização da motivação gerada pelas necessidades que brotam do interior de cada um.

Os critérios de remuneração e promoção devem estar claramente estabelecidos e, sempre que possível, baseado no desempenho do trabalho e aperfeiçoamentos pessoais (IIDA, 1993). Acrescenta o autor que um trabalhador motivado produz mais e melhor, e sofre menos os efeitos da monotonia e fadiga. Não precisa de muita supervisão, pois procura, por si mesmo, resolver os problemas para alcançar os objetivos.

CAPÍTULO 3: METODOLOGIA

No desenvolvimento deste trabalho, no levantamento de dados para análise da tarefa, são utilizadas observações sistemáticas e assistemáticas (RUDIO, 1982). Para a tabulação dos dados é aplicada a ferramenta desenvolvida pelo National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH, (1997). Para a análise da postura, é utilizado o método da indústria de aço Ovako Oy conhecido pelo Método OWAS (Owaco Working Posture Analysing System) e o Mapa de Regiões Corporais de Corlett (1995). Para conhecimento dos ambientes e restrições do sistema alvo foi utilizado o modelo de Moraes e Mont’alvão (2000).

??Pesquisa

Para Ander-Egg (1978), a pesquisa é um “procedimento reflexivo sistemático, controlado e crítico, que permite descobrir novos fatos ou dados, relações ou leis, em qualquer campo do conhecimento”.

Classificação da pesquisa segundo as formas de estudo do objetivo de pesquisa; esta pode ser classificada em pesquisa descritiva, pesquisa experimental e pesquisa-ação. Na realização deste trabalho foi realizada a pesquisa descritiva.

Pesquisa Descritiva

Na pesquisa descritiva, procura-se descobrir a frequência com que um fenômeno ocorre, sua natureza, características, causas, relações e conexões com outros fenômenos. A pesquisa descritiva engloba dois tipos: a pesquisa documental e/ou bibliográfica e a pesquisa de campo. Neste trabalho foi realizada a pesquisa de campo.

3.1 ANÁLISE DA TAREFA

Uma tarefa pode ser definida como um conjunto de ações humanas que torna possível um sistema atingir o seu objetivo pretendido e verificar como funciona o sistema. Segundo Moraes e Mont’Alvão (2000), a análise da tarefa é um tipo de metodologia que utiliza técnicas específicas para ajudar o analista a coletar informações, organizá-las em banco de dados, realizar diversos julgamentos, emitir diagnósticos e tomar decisões de projeto.

A análise da tarefa é composta de atividades e estas, por sua vez, podem ser registradas, a partir da decomposição dos seus componentes observáveis, em tantas partes quantas sejam

possíveis identificar. A partir do registro das atividades, torna-se possível estabelecer todas as relações do indivíduo com o produto, identificando as possíveis falhas nesta interação.

A análise da tarefa é definida como um método de observação científica. Na realização da análise da tarefa foi conduzida a partir de duas etapas de abordagem: as observações assistemáticas e as observações sistemáticas.

As observações assistemáticas são realizadas sem planejamento e sem controle anteriores estabelecidos. É o primeiro contato com os sujeitos da investigação e pode se distinguir das partes efetivas do trabalho. É nessa etapa em que se pode elaborar hipóteses que conduzirão a dados objetivos do trabalho, uma vez que fornecem subsídios para a etapa seguinte, que definirá sua viabilidade.

Observações sistemáticas são aquelas que responderão a determinados propósitos, a partir de uma realização, em condições controladas, anteriormente já definidas e planejadas. Aqui, leva-se em consideração a operação específica ao seu desenvolvimento.

Foram identificadas algumas características das observações sistemáticas:

- Escolha prévia das categorias observáveis;
- Escolha prévia de uma codificação para o registro;
- Escolha prévia das situações a serem observadas, sem a intervenção do pesquisador;
- Possibilidade de replicabilidade.

Os registros das observações foram realizados da seguinte forma:

?? Preenchimento de formulários;

?? Gravação em videocassete.

A tomada da informação, para os registros das observações, foram através de:

?? **Observações instantâneas** o registro é realizado por amostragem de tempo.

Oscódigos do indivíduo observado na realização de suas tarefa são registrados de tempo em tempo. É bastante útil para a análise de postura.

?? **Indiretas** o registro é tomado após terminado o evento.

Moraes (1988) considera alguns aspectos na realização das tarefas:

?? A presença humana, opiniões e características dos trabalhadores;

?? O equipamento, as ferramentas, as máquinas e auxílio existentes;

?? As informações disponíveis e sua apresentação;

?? Os comandos para atuação sobre o sistema;

?? Os procedimentos operacionais envolvidos;

- ?? As injunções da organização do trabalho;
- ?? O entorno espacial e físico.

3.2 DIAGNOSE ERGONÔMICA

Segundo Moraes e Mont'Alvão (2000), a diagnose ergonômica compreende: a Análise Macroergonômica, a Análise Comportamental da Tarefa, a Análise da Ambiência da Tarefa, e o Perfil e Voz dos Operadores fornecendo a diagnose ergonômica e suas recomendações.

Neste trabalho, a diagnose ergonômica compreende:

- ?? A realização de uma análise da tarefa.
- ?? A consideração da ambiência tecnológica, o ambiente físico e organizacional da tarefa.
- ?? A realização de observações sistemáticas das atividades da tarefa e dos registros de comportamento, em situação real de trabalho.
- ?? A realização de gravações em vídeos, entrevistas estruturadas, verbalizadas e aplicação de questionários e escala de avaliação.
- ?? Os registros de frequências, seqüências e/ou duração de posturas assumidas, tomadas de informações, acionamentos, comunicações e/ou deslocamento;
- ?? O diagnóstico ergonômico que permite a confirmação ou a refutação de predições e/ou hipóteses.
- ?? As recomendações ergonômicas que abrangem ambientes.

3.3 COLETA E TRATAMENTO DE DADOS

Os métodos de coleta de dados determinam a maneira como os dados são obtidos em um projeto.

- ?? Coleta de dados (questionário, entrevista, filmagem).
- ?? Elaboração dos dados (seleção, codificação e tabulação).

Tabulação e análise de dados

- ?? Tabulação.

É a disposição dos dados em tabela, possibilitando maior facilidade na verificação das inter-relações entre eles. Eles são classificados, pela divisão, em subgrupos, e reunidos de modo que as hipóteses possam ser comprovadas ou refutadas (Lakatos; Marconi, 1991).

?? Análise e interpretação dos dados.

A *Análise* é a tentativa de evidenciar as relações existentes entre o fenômeno estudado e outros fatores. Essas relações podem ser “estabelecidas em função de suas propriedades relacionais de causa-efeito, análise de conteúdo, produtor-produto”. (TRUJILLO, 1974). A *Interpretação* significa a exposição do verdadeiro significado do material apresentado, em relação aos objetivos propostos.

3.3.1 Ambientes e restrições do sistema

Ambientes do sistema é o que está “fora” do sistema-alvo o que implica a explicitação da fronteira do sistema-alvo. Seus limites em relação ao ambiente não exercem controle, porém podem influenciar o sistema e determinar restrições às entradas e saídas, como também nas atuações de subsistema e componentes.

Restrições do sistema são as influências do ambiente no sistema sobre as quais não se têm controle. As restrições funcionam como um impedimento à implementação das funções e ao alcance dos requisitos.

3.3.1.1 Posição serial do sistema

O sistema alvo situa-se numa posição e recebe a entrada de um sistema que lhe é anterior ? o sistema alimentador – e, por sua vez, produz saídas para um sistema que lhe é posterior – o sistema ulterior. As entradas são processadas pelo processo característico do sistema alvo. A Figura 9 apresenta a posição serial de um sistema.

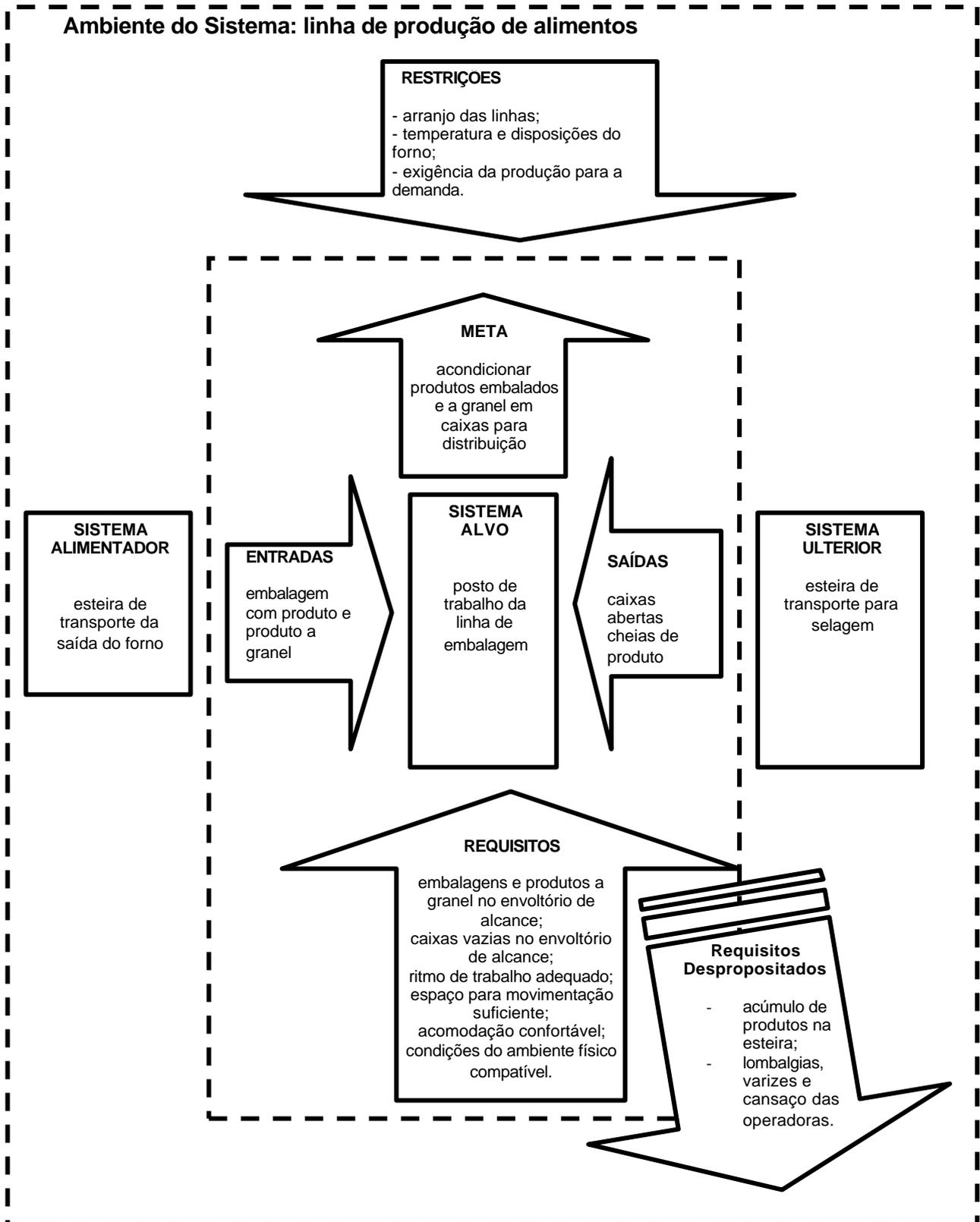


Figura 9: Caracterização serial de um sistema de embalagem de uma indústria de produtos alimentícios.

Fonte: Moraes e Mont'Alvão (2000, p.109).

3.3.1.2 Ordenação hierárquica do sistema

A ordenação hierárquica do sistema posiciona o sistema alvo de acordo com sua continência ou inclusão em outros sistemas hierarquicamente superiores. Também explica o sistema contido no sistema alvo. Tem-se, portanto, a partir do sistema alvo, níveis hierárquicos superiores que são o supra-sistema e o supra-supra-sistema, até o ecossistema, e níveis hierárquicos inferiores constituídos de subsistemas e sub-subsistemas. Ver Figura 10.

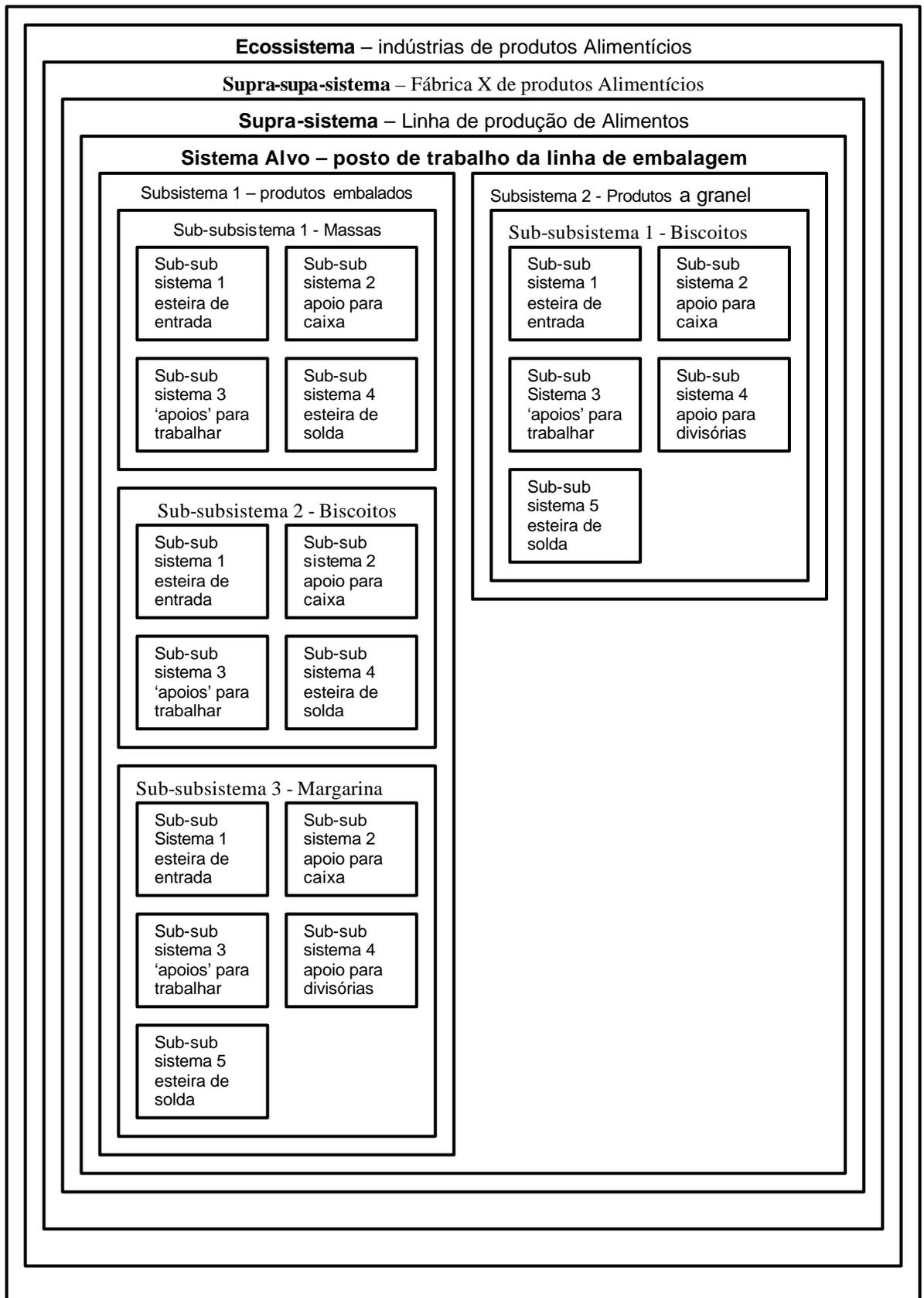


Figura 10: Ordenação hierárquica do Sistema de uma indústria de produtos alimentícios.

Fonte: Moraes e Mont'Alvão (2000, p.110).

3.3.1.3 Expansão do sistema

Uma das principais noções que a abordagem sistêmica propõe é a de expansionismo dos sistemas. Todo sistema apresenta outros sistemas paralelos a ele próprio e recebe como entrada produtos provenientes do sistema serial que o antecede e produz saída que o sucede. Existem ainda os sistemas redundantes que sub dividem o sistema-alvo. Tem-se, portanto, uma ordem hierárquica e uma posição em série. Ver Figura 11.

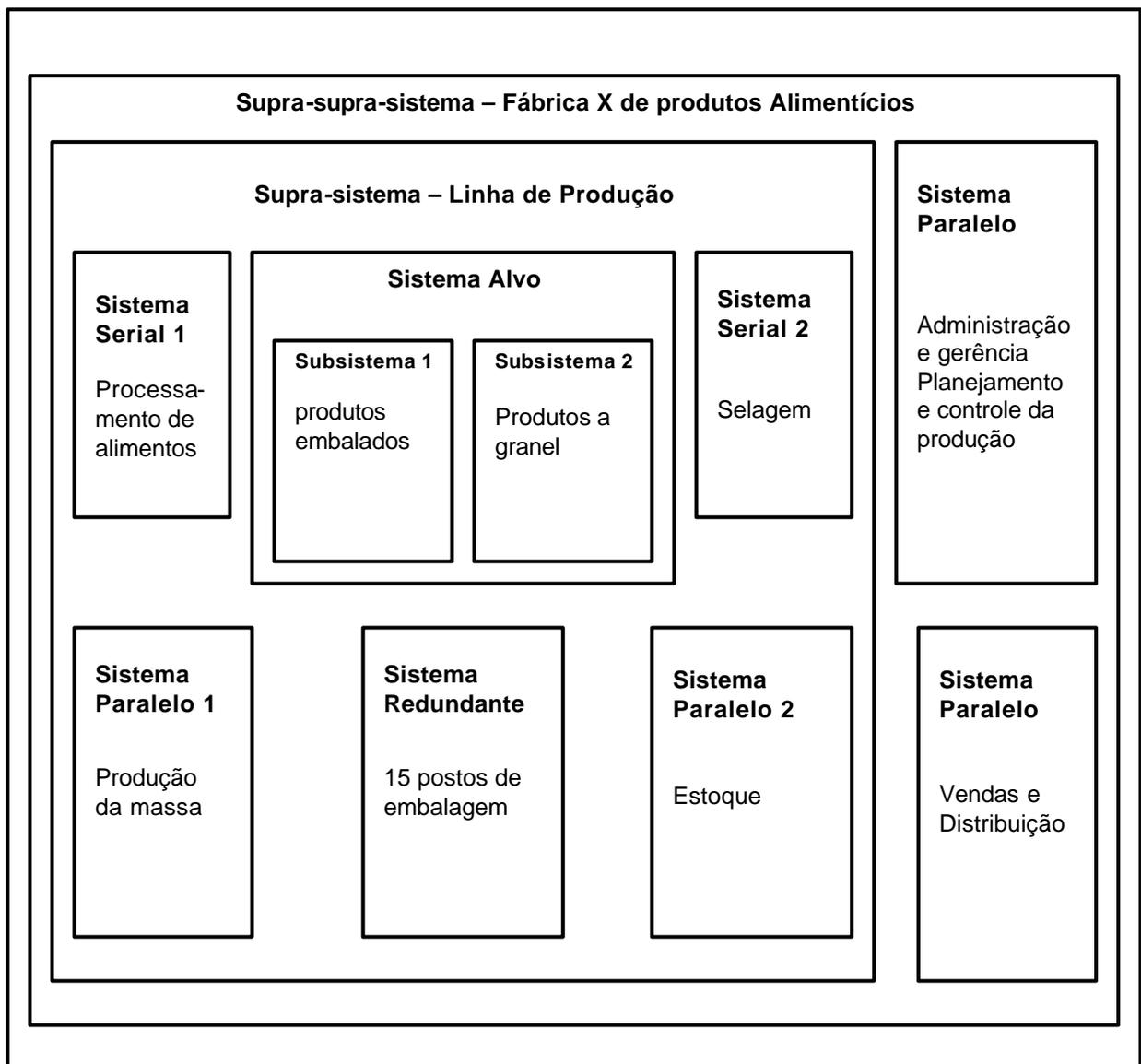


Figura 11: Expansão do sistema
 Fonte: Moraes e Mont'Alvão (2000, p.111).

3.3.1.4 Modelagem comunicacional do sistema

A modelagem comunicacional se fundamenta na transmissão da informação e corresponde: a) os subsistemas humanos de tomada de informação/percepção (sentido humano envolvido); b) os subsistemas humanos de respostas/regulação (ações realizadas): palavras, gestos, deslocamento, posturas; os subsistemas da máquina que fornecem informações para serem processadas pelo homem; c) os subsistemas da máquina que recebem as ações do homem, como mostra a Figura 12.

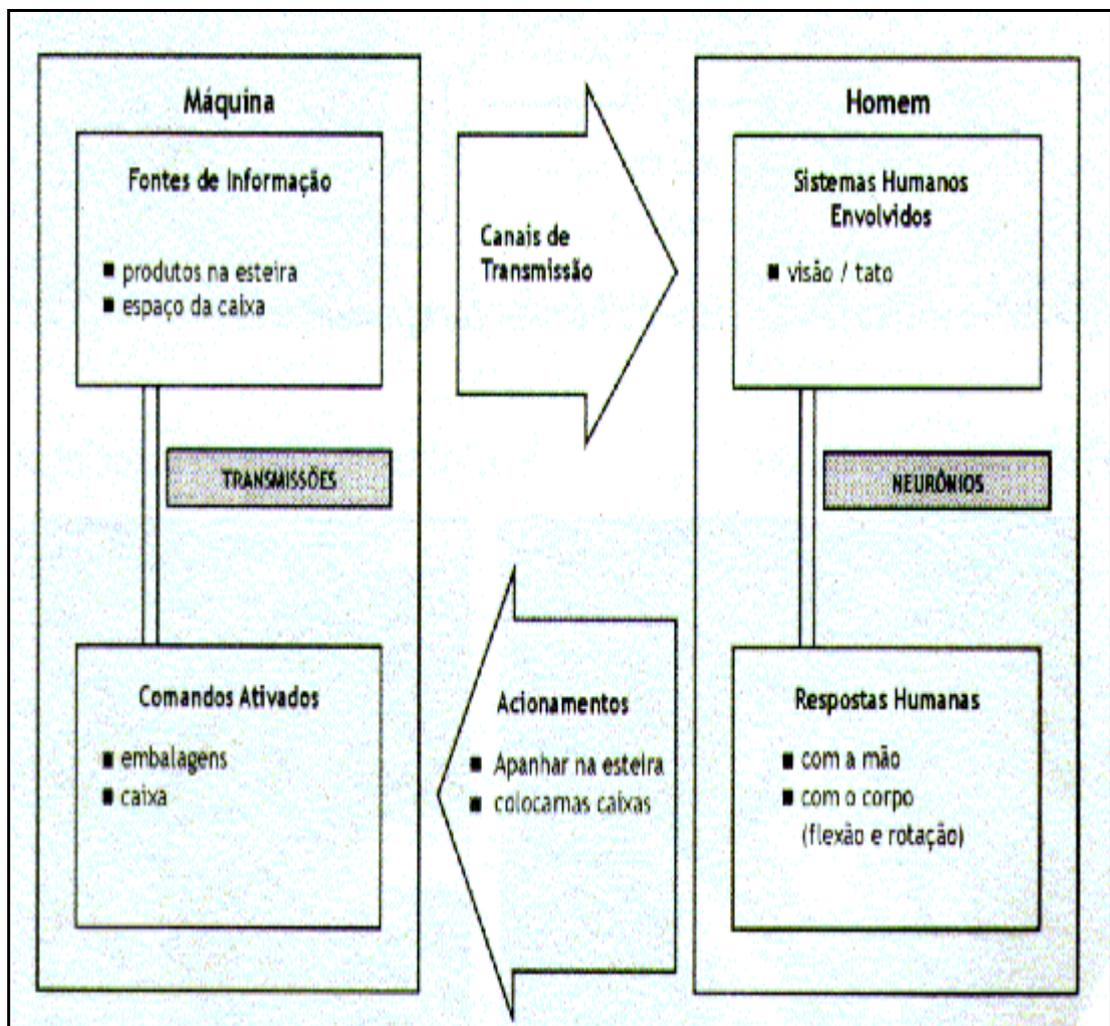


Figura12: Modelagem comunicacional do sistema

Fonte: Moraes e Mont'Alvão (2000, p.111).

3.3.1.5. Fluxograma funcional ação-decisão

São as operações realizadas e as transformações que os materiais sofrem. Apresentação das seqüências das funções/operações/atividade (em série, simultâneas, alternativas, questionáveis) e as decisões implicadas. Com essa área de conhecimento permite percorrer o sistema em estudo para facilitar a tomada de ação e decisão. Ver Figura 13.

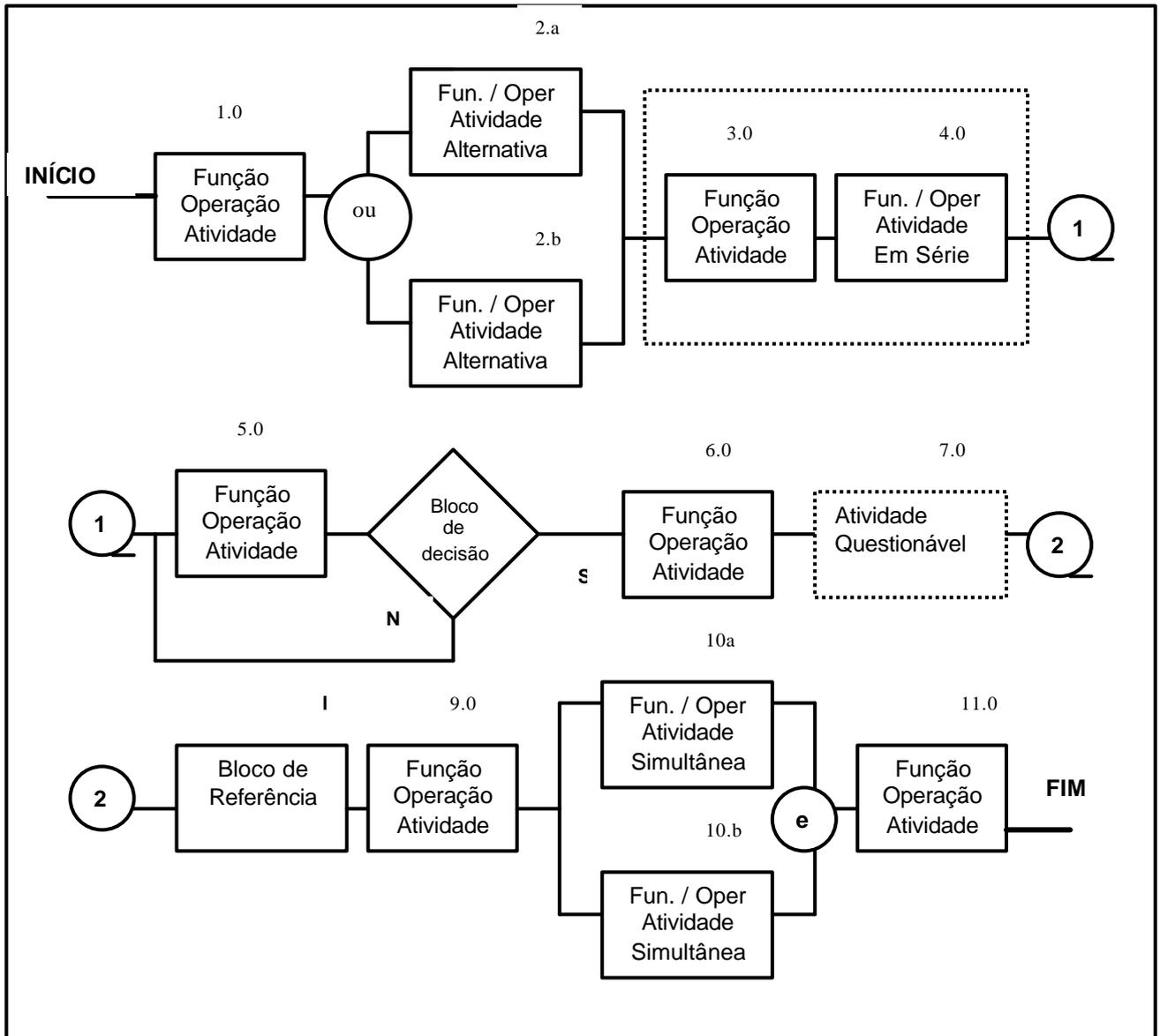


Figura 13: Fluxograma funcional ação-decisão.

Fonte: Moraes e Mont'Alvão (2000, p.77).

3.3.1.6 Quadro de função informação-ação

Esta técnica aperfeiçoa cada função ou ação do diagrama de fluxo funcional pela identificação da informação que é requerida para que cada ação ou decisão ocorra. Esta análise é requerida para que cada ação ou decisão ocorra. Esta análise é geralmente complementada com fontes associadas à indução ao erro ou acidente em cada função ou ação.

Cada função ou ação identificada no diagrama funcional é estudada pelo pesquisador, que se utiliza os seus conhecimentos e de todas as informações disponíveis para identificar e descrever os requisitos de informação, problemas potenciais, fatores de indução ao erro e qualquer outro comentário relevante, assim como as ações e os objetivos das ações.

Como resultado, tem-se uma lista detalhada de requisitos de informação e de ação para as interfaces do operador-sistema, que pode prever a necessidade de requisitos de suporte, problemas potenciais, e prováveis soluções. A análise pode produzir sugestões para a melhoria do projeto do *hardware*, *software* e procedimentos. Figura 14.

função	Informação			Ação		
	Informação Requeridas	Fontes de informação	dificuldades	Ação(ões)	Objetivo da(s) Ação(ões)	Dificuldades
7.2.3 Preparação para encher o tanque de combustível	1. Tipo de combustível requerido (álcool, gasolina, diesel)	1. Manual do proprietário		1. Dirigir-se à bomba de combustível	1. Bomba de combustível	
	2. Localização da tampa do tanque de combustível (lado direito, lado esquerdo, atrás da placa do carro).	2. Atendente do posto de combustível 3. Odor do combustível	Pode não estar aparente e o motorista pode parar do lado errado da bomba de combustível			
	3. Forma de travamento da tampa do tanque de combustível			1. Destruar a tampa do tanque 2. Tirar a tampa do tanque	1. Chave da trave 2. Tampa	Existência de travas anti-furto não aparentes

Figura 14: Exemplo de quadro de fluxograma funcional ação-informação para a tarefa de encher um tanque de gasolina. Fonte: Moraes e Mont'Alvão (2000, p.77).

3.3.2 Análise das posturas

Uma das maiores dificuldades em analisar e corrigir posturas inadequadas no trabalho está na identificação e registro. Diversos autores propõem instrumentos para avaliação dos riscos posturais, como: OWAS, Corlett e o registro eletromiográfico.

OWAS (OvaKo Working Posture Analysing System)

O OWAS foi desenvolvido na Finlândia entre 1974 e 1978 pela indústria de aço, OVAKO OY e em conjunto com o Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional, para examinar as posturas de trabalho de muitos empregados, durante a realização de suas tarefas. Destes estudos foram definidas 4 posturas das costas, 3 dos braços, 7 da pernas e 3 categorias de força.

O OWAS permite que os dados posturais sejam analisados para catalogar as posturas combinadas entre costa, braço, pernas e forças exercidas, e também examinar o tempo relativo gasto em uma postura específica para cada região corporal e assim determinar o efeito resultante sobre o sistema músculo-esquelético.

Os dados do OWAS são coletados observando-se o operador em atividade. Podem ser obtidos manualmente ou através de *softwares*, em campo (observação direta) ou por vídeo (observação indireta). As posturas são observadas num conjunto de intervalos de tempo e cada observação requer registro das costas, braço, pernas e forças. Devem ser feitas muitas observações, com várias amostras. De acordo com Guimarães (2000), os inventores do método sugerem que o número mínimo de observações seja de 100, para dar qualquer indicação consistente e classificar a tarefa/atividade nas categorias de ação.

O Método OWAS apresenta 3 matrizes de avaliação para a coleta dos dados. As posturas são observadas e registradas, como mostra a Figura 15. De acordo com os três primeiros quadros (costa (1), braço (2) e pernas (3)), a carga ou força exercida é indicada pelo quarto quadro ver Figura 16 e um registro do estágio ou ciclo da tarefa. O processo é observar de forma não sistemática o trabalho para compreender a postura, a força e a fase do trabalho.

A matriz de avaliação permite identificar a provável carga do músculo por uma simples combinação de valores das costas, dos braços e das pernas. O valor encontrado deste cruzamento apontará a categoria de ação na qual é inserida determinada postura. Quando a tarefa/atividade for freqüente, mesmo que a carga seja leve, o processo de amostragem e codificação permitirá estimar as proporções de tempo, de cada região corporal que serão

gastas em várias posturas de trabalho. As categorias de ação relacionadas com o tempo de manutenção das posturas são denominadas de recomendações corretivas. Na análise relacionada ao tempo, há um intervalo de 10% onde as categorias se sobrepõem. Nestes intervalos as categorias são especificadas como '1/2', '2/3' ou '3/4', numa faixa de adequação.

Categorias de ação:

- ?? (1) Não são necessárias medidas corretivas;
- ?? (2) São necessárias medidas corretivas em futuro próximo;
- ?? (3) São necessárias correção tão logo quanto possível;
- ?? (4) São necessárias correções imediatas.

DORSO	1		Reto	EXEMPLO 
	2		Inclinado	
	3		Reto e torcido	
	4		Inclinado e torcido	
BRAÇOS	1		Dois braços para baixo	CÓDIGO: 215 DORSO Inclinado 2 BRAÇOS Dois para baixo 1 PERNAS Uma perna ajoelhada 5
	2		Um braço para cima	
	3		Dois braços para cima	
PERNAS	1		Duas pernas retas	
	2		Uma perna reta	
	3		Duas pernas flexionadas	
	4		Uma perna flexionada	
	5		Uma perna ajoelhada	
	6		Deslocamento com pernas	
	7		Duas pernas suspensas	

Figura 15: Registro da postura
Fonte: (KANSIS; LOURINGA, 1977).

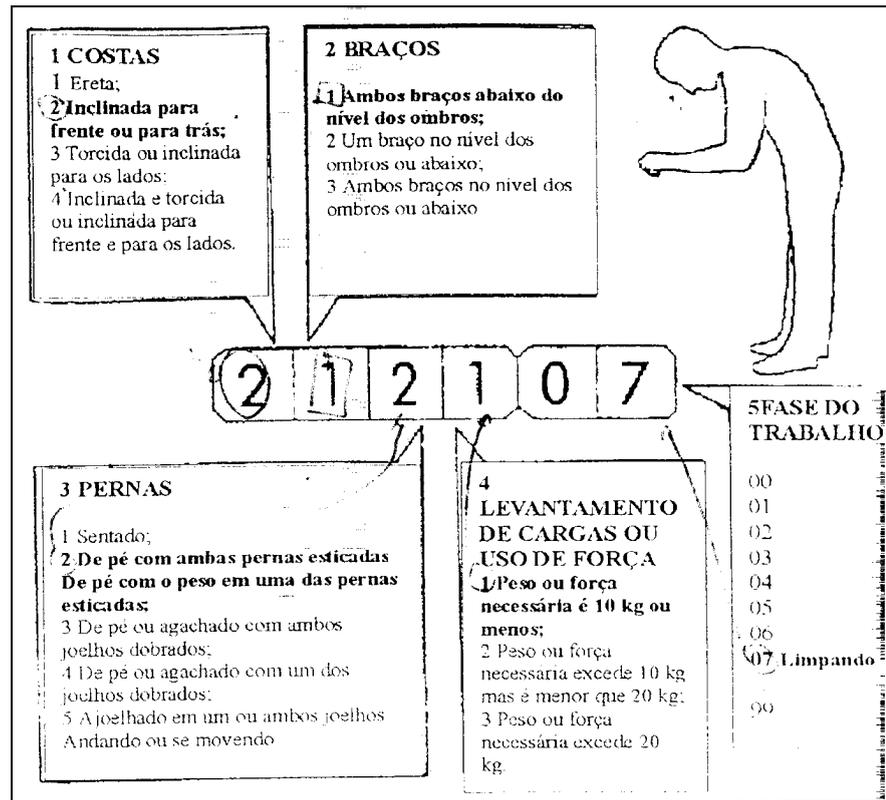


Figura 16. Carga ou força exercida.
Fonte: Guimarães (apud CORLETT, 2001)

Mapa de regiões corporais escala de desconforto (Corlett)

Um mapa corporal dividido em segmentos é como mostra a Figura 17, proposto por Corlett e Manenica (apud IIDA, 2000), para facilitar a localização de áreas de dores e desconforto dos trabalhadores. A partir do diagrama corporal, o analista entrevista os trabalhadores ao final de um período de trabalho, pedindo para apontarem as regiões que sentem dores, e logo em seguida, assinala de forma subjetiva, o grau de desconforto percebido, em cada segmento.

Segundo Guimarães (2001), as escalas constituem instrumentos nos quais os sujeitos devem assinar, em um contínuo ordenamento, o grau em que uma determinada situação se aplica, a eles ou a outras pessoas. Tal contínuo pode ser expresso de forma numérica direta (1 a 5, conforme - Quadro 8), ou pode se consistir em palavras ou expressões (nenhum, algum, moderado, bastante, intolerável) que são posteriormente transformadas em valores numéricos.

QUADRO 8
Escala progressiva de desconforto (MAGALHÃES, 2001)

INTENSIDADE				
1	2	3	4	5
Nenhum Desconforto/dor	Algum Desconforto/dor	Moderado Desconforto/dor	Bastante Desconforto/dor	Intolerável Desconforto/dor

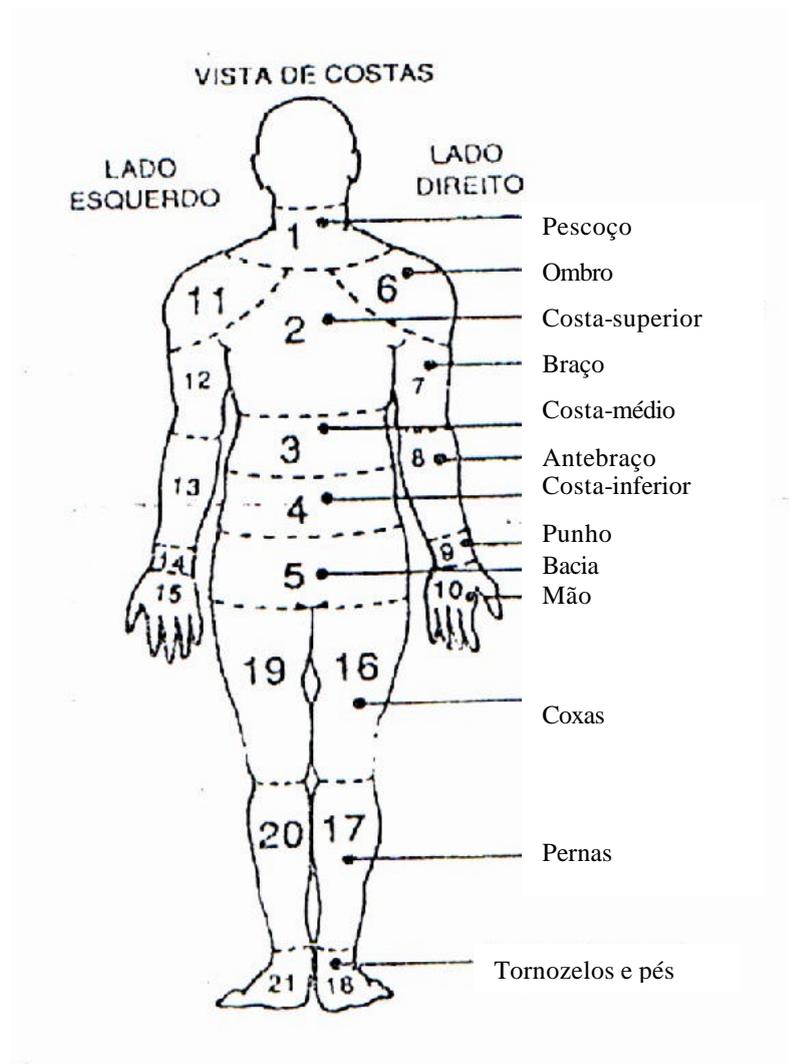


Figura 17 : Diagrama para indicar partes do corpo onde se localiza a dor provocada por problemas de postura (CORLETT; MANENICA , 1980)

?? **Método NIOSH de análise dos aspectos biomecânicos envolvidos na atividade**

Para os aspectos biomecânicos envolvidos na atividade e buscou-se informações em um estudo realizado em julho de 1997, pelo *National Institute for Occupational Safety and Health* - *NIOSH*, dos Estados Unidos, que fizeram uso de uma tabela de relações das estruturas físicas, músculo esqueléticas e enfermidades mais comuns em uma pesquisa epidemiológica relacionando pescoço e extremidades corporais envolvidas em uma determinada atividade. Neste citado estudo, foram realizadas mais de 2.000 observações, das quais foram selecionadas para estudo, pouco mais de 600. A partir desta análise, o *National Institute* chegou à conclusão de que alguns fatores biomecânicos possuíam uma maior consistência e influência nas causas de enfermidades. Estes fatores foram detalhadamente analisados e em seguida agrupados, de acordo com o seu grau de evidência e proximidade com os fatores reais, são:

- ?? **Forte evidência de relação com o trabalho (+++):** uma relação causal mostrou-se muito consistente entre uma exposição longa ao fator de risco específico e distúrbios musculoesqueléticos, afastando com razoável segurança distorções nas observações e pesquisas que invalidassem os dados observados.
- ?? **Fraca evidência de relação com o trabalho (++):** uma relação causal mostrou-se muito consistente para a proliferação de problemas musculoesqueléticos na atividade, entretanto, não afastando claramente pequenos desvios nas pesquisas que produziram distúrbios nos dados observados.
- ?? **Insuficiente relação com o trabalho (+/0):** as observações feitas são insuficientes em número, qualidade, consistência ou significância estatística para permitir conclusões a respeito da presença ou ausência de relações causais entre o trabalho e os distúrbios musculoesqueléticos envolvidos.
- ?? **Evidência de nenhum efeito dos fatores de trabalho (-):** dados e observações adequadas que validem com consistência que: os fatores de risco no ambiente de trabalho não estão relacionados ao desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos.

QUADRO 9

Formulário de levantamento dos dados dos fatores físico-distúrbio músculo esqueléticos envolvidos no trabalho (NIOSH, 1997).

POSTOS DE TRABALHO

Partes do corpo	1° usinagem	2° usinagem	1° colagem	2° colagem	3° colagem	forno de secagem	prensa hidráulica	sorveteira	1° lixa	2° lixa	embalagem
FATOR FÍSICO											
Pescoço											
Repetitividade											
Força											
Postura											
Vibração											
Ombro											
Repetitividade											
Força											
Postura											
Vibração											
Mão /punho Síndrome de túnel do corpo											
Repetitividade											
Força											
Postura											
Vibração											
Combinação											
Tendinite											
Repetitividade											
Força											
Postura											
Combinação											
Síndrome de vibração da mão/braço											
Vibração											
Dorso											
Movimentos forçados de levantamento											
Postura forçada											
Trabalhos físicos pesados											
Vibração em todo o corpo											
Trabalho em postura estática											
EVIDÊNCIA FORTE (+++)	EVIDÊNCIA FRACA (++)		EVIDÊNCIA INSUFICIENTE (+0)			EVIDÊNCIA AUSENCIA DE EFEITOS (-)					

CAPÍTULO 4: O ESTUDO DE CASO

Este trabalho pretende identificar os elementos ergonômicos mais problemáticos do posto de trabalho de uma indústria calçados do Nordeste e, por conseguinte, passíveis de absorver as possíveis modificações propostas na diagnose ergonômica. Foram realizadas 12 visitas à fábrica, com total liberdade por parte da direção para realização do trabalho.

Dados foram levantados e analisados com vistas à seleção do posto de trabalho. Posteriormente, procedeu-se à diagnose ergonômica utilizando-se a “análise da tarefa” para dar subsídio ao estudo de caso, como também fazendo uso de um questionário para levantamento de dados, onde se buscou observar perfil e voz dos operários. Por fim, foram sugeridas recomendações e novos estudos complementares. Tanto na apreciação ergonômica da fábrica quanto na do posto de trabalho escolhido, foi utilizada a metodologia proposta por Moraes e Mont’Alvão (2000), descrita no capítulo 3.

4.1 INVESTIGAÇÃO E DESCRIÇÃO DA UNIDADE PRODUTIVA

A fabricação é específica: produz solados de calçados e fornece palmilhas, solados e outros componentes para as demais fábricas de tênis e sandálias do mesmo grupo.

Com a finalidade de evitar a identificação da fábrica, ela foi denominada de ABC.

A fábrica ABC está em atividade desde o final da década de 1960, e possui atualmente pouco mais de 700 empregados.

Uma das atividades primordiais da fábrica ABC foi a fabricação de sandálias na década de 1960, contudo, na década de 1990, passou por uma série de mudanças que geraram uma crise de identidade produtiva. Neste período, a fábrica se viu obrigada a modificar, por diversas vezes, o seu processo produtivo, em função da demanda do mercado. Os produtos confeccionados atualmente na fábrica são: sandálias de borracha, sandálias de PVC expandido, roupas esportivas, solados esportivos e palmilhas.

4.1.1 Identificação da unidade produtiva

A empresa é uma sociedade anônima de capital aberto nacional, que tem, segundo o seu manual de compromisso (julho de 1994), como missão: “tecer, vestir e calçar, antecipando-se aos anseios de bem-estar do consumidor, com o melhor atendimento e fornecendo produtos e serviços com o máximo valor agregado”. Ainda em seu manual, a empresa tem como base da

conduta ética os relacionamentos internos com os clientes e com os governos, a transparência e correções e os parâmetros pessoais.

A história da fábrica ABC está fortemente associada à da industrialização e do desenvolvimento do mercado calçadista no Brasil, esta indústria é hoje considerada uma das mais importantes do setor, com produtos presentes na maioria das famílias brasileiras, em todas as regiões do país.

4.1.2 Estrutura organizacional da fábrica ABC

A administração central está estruturada em setores ou divisões, de acordo com a sua competência produtiva, ou de acordo com a sua atividade específica. A Figura 17 mostra a posição da fábrica ABC no organograma do grupo. Esta estrutura permite um maior controle administrativo, sem comprometer a autonomia de cada uma das suas unidades.

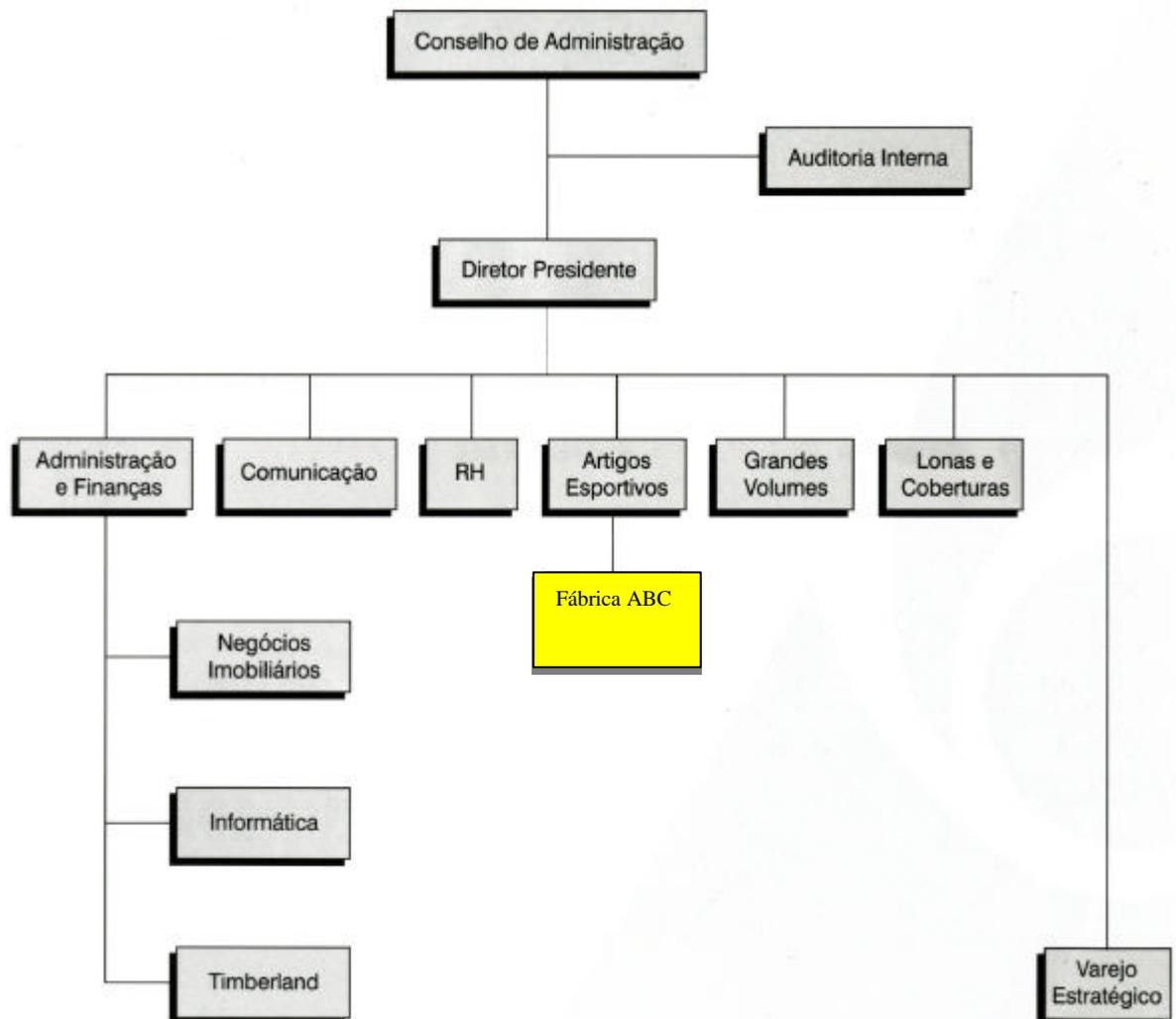


Figura 18: Posição da fábrica ABC no organograma do grupo

4.1.3 Tipo de produção

O grupo trabalha com o Sistema Toyota de Produção, e a fábrica ABC, possui um sistema gerencial independente, onde os gerentes são agrupados de acordo com as suas áreas de ações. A estrutura hierárquica da fábrica ABC está representada na figura 18.

4.1.4 Organograma funcional

A Figura 19 mostra a estrutura organizacional da fábrica ABC, comandada pelo gerente da fábrica ABC, que coordena os subgerentes, e cada subgerência possui autonomia para coordenar os diversos setores já pré-definidos.

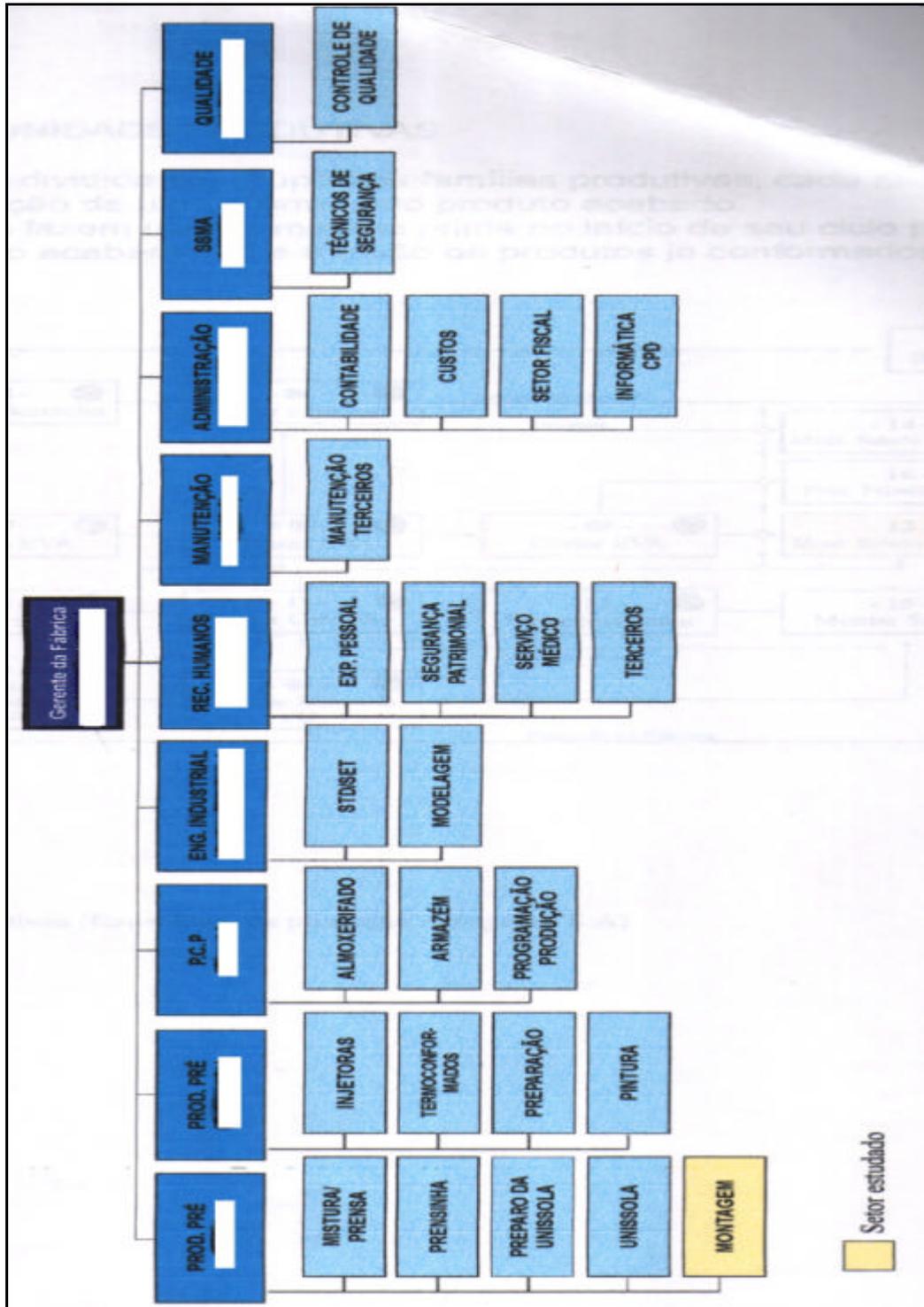


Figura19: Estrutura organizacional da fábrica ABC

4.1.5 Diagrama da unidade produtiva

A fábrica ABC está dividida em grupos ou famílias produtivas. Cada grupo é responsável pela produção de um determinado produto acabado. Algumas famílias fazem uso de matéria-prima no início de seu ciclo produtivo, e as demais trabalham com o acabamento e a união de produtos já conformados, como mostrado na Figura 20.

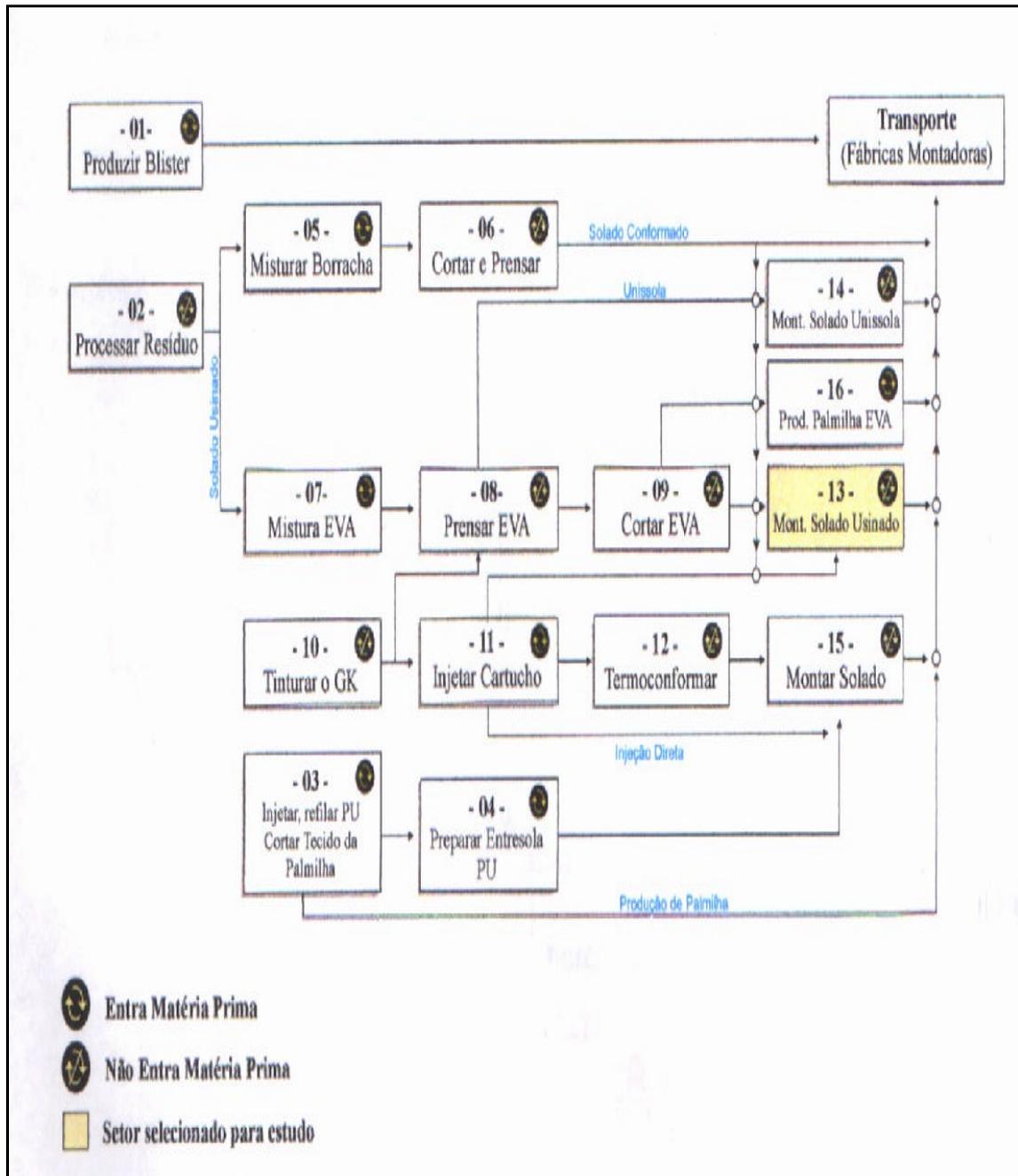


Figura. 20: Diagrama das unidades Produtivas

Obs: Etileno Vinil Acetato (EVA).

Fonte: Dep. Produção da Fábrica ABC.

4.2 SELEÇÃO DA UNIDADE ESTUDADA

Para a seleção da unidade estudada, foram coletados dados de aspectos físico/químico do processo produtivo da fábrica ABC e do seu posto médico. A análise desses dados permitiu a identificação da unidade mais problemática.

4.2.1 Análise do quadro de enfermidades e acidentes de trabalho

Solicitou-se do posto médico o mapa de afastamento e atendimento do quadro de funcionários da fábrica ABC nos últimos 45 dias. De posse deste mapa pôde-se realizar uma análise quantitativa dos setores que apresentaram o maior número de entrada no posto médico da fábrica.

Verificou-se que nesses últimos 45 dias, conforme Quadro 10, o número de afastamentos e de atendimentos no posto médico foi de 47 pessoas. O 1º lugar em números de entradas no posto foi o setor das células, com 13 entradas, correspondendo a 27,65% do total de entradas. O 2º ficou com o setor da injetora e prensas, com 12,76% e, em 3º lugar, o setor de mistura, com 6,38%. Pode-se constatar nas entrevistas informais que o índice de acidentes graves é muito baixo e o de acidentes leves mantém uma frequência constante.

Quadro 10

Mapa de afastamento e atendimento durante 45 dias

Obs: Os nomes e registros dos funcionários foram modificados.

Registro	Nome	Setor	Turno	Supervisor
1422	SEVERINO AMARO	MISTURA	1	EDUARDO
1456	JOSÉ EVERALDO	FISCAL	ADM	FERNANDO
1545	CARLOS ANTÔNIO	CORTE	1	ANTONIO
1561	LENILDA SEVERINA	CORTE	2	ANTONIO
1510	IVANY NASCIMENTO	FISCAL	ADM	FERNADO
1594	MARIA IRACEMA DA SILVA	CÉLULA	2	NIVALDO
15203	EDILENE BERNARDINO	CÉLULA	2	NIIVALDO
15463	JOSÉ RADAMÉS	MISTURA	2	CARLOS
15500	NATÁLIA CAMPELO	ANILHA	1	SIMONE
15565	EDILSON B.	DEMITIDO	1	ANTONIO
15692	JOSÉ MARCONE DA CRUZ	REFILAGEM	2	PEDRO
15730	PAULINA MARIA DE SOUZA	CÉLULA	2	NI
15768	WAGNER LUIZ	CÉLULA	1	ARISTIDES
15790	MARIA JOSÉ	CÉLULA	1	NI
15851	JOSÉ AMARO DOS SANTOS	MISTURA	2	PEDRO
16025	VILMA M. GRACINDO	INSS	1	ARISTIDES
16050	ROSMERY LEONIRA	INSS	1	NI
16149	JAMERSSON	INJETORA	2	MACELO
16163	ANDERSON DA SILVA	INJETORA	1	NI
16168	ROBERVAL CLÉCIO FERREIRA	CONFORMADO	2	NI
16196	JOSIENE ALMEIDA	CÉLULA	1	ARISTIDES
16235	RICHELY RODRIGUES	CÉLULA	1	ARISTIDES
16314	JOSÉ LEANDRO	CÉLULA	2	NI
16319	FABIANO GALDINO	PRENSA	1	RICARDO.
16340	CLAUDIONOR SOUZA	PRENSA	1	ANTONIO.
16597	ARLINDO DO NASCIMENTO	INJETORA	1	MACELO
16609	GLAUDINEY DA SILVA	INJETORA	2	NI
16622	MARCIA MARIA	CORTE	1	PEDRO .
16632	LUCIENE MARIA	CÉLULA	1	ARISTIDES
16703	MARIA JAQUELINE	CÉLULA	2	NI
16723	EDSON ROBERTO	PRENSA	1	ARISTIDES
16740	EDINEIDE M. CARVALHO.	CORTE	1	PEDRO
16790	DEVIS DEODATO	PRENSA	1	PEDRO
1658	LUIZ R.	LABORATÓRIO	ADM	LUIZA
15802	MARIA JOSÉ DOS SANTOS	CORTE	1	EDUARDO
16535	FABRÍCIO ANTONIO FERREIRA	PRENSA	2	PEDRO
16724	JOELMA M. PATRÍCIA.	CÉLULA	2	PEDRO
16024	CLAUDIA FERREIRA	CÉLULA	1	ARISTIDES
16073	MARCONE ANTÔNIO DA SILVA	PRENSA	1	ARISTIDES
15973	JOSÉ AMARO	INJETORA	2	CARLÃO
16372	ANA LÚCIA	MONTAGEM	2	VILAR
15731	MARIA CÍCERA	CÉLULA	2	PEDRO.
16653	JANDIRA M. DOS SANTOS	USINADO	2	ANTONIO
16705	LUCIENE GUILHERME	CORTE	1	ARISTIDES
15167	MARIA DE FÁTIMA	ESTERA	2	VILAR
15202	ABINAIL DE LIMA	EVA	2	VILAR
15955	SAMUEL DA SILVA	INJETORA	2	MACELO

Gabarito dos turnos: 1 = manhã / 2 = tarde / 3 = noite / ADM = Administrativo / NI = não informado

Fonte: Fábrica ABC, (Posto Médico da fábrica ABC).

A análise do mapa de afastamento e o diagnóstico de cada uma das 47 pessoas, relacionadas a ele nos últimos 45 dias, mostra que o número de entradas no posto médico é bem maior para os funcionários dos turnos da manhã e da tarde do que para os funcionários da noite. Este fato pode estar associado a um estresse físico e psicológico, visto que o sistema adotado nos turnos diurnos possui características diferenciadas, pois as cobranças por produtividade e as relações hierárquicas são mais rígidas. Já o diagnóstico não foi fornecido por tratar-se de assunto restrito à fábrica ABC, entretanto, constatou-se, mediante depoimentos informais obtidos com enfermeiros e atendentes do posto médico, que, nos últimos meses, as reclamações dos funcionários aumentaram bastante com respeito a fortes dores nas articulações da perna esquerda (esses sintomas foram posteriormente identificados quando do estudo da análise da tarefa e aspectos fisiológicos).

4.2.2 Quadro dos aspectos físico/químicos/ limpeza/proteção individual da empresa

Como já dito anteriormente, a forma adotada para selecionar a unidade produtiva (setor) estudada foi à análise dos aspectos físico/químico da empresa. Dentro dos diversos aspectos existentes, foram eleitos para este trabalho, por serem os mais usuais nesses tipos de avaliações e por se apresentarem como os elementos mais influentes nos diferentes ambientes de trabalho da fábrica ABC, os seguintes aspectos: aeração, ventilação, umidade, temperatura, vibração, iluminação natural, iluminação artificial e ruído. Foram consideradas importantes no contexto e levadas em consideração deste estudo, a proteção individual, a higiene e a limpeza. No Quadro 15, procura-se relacionar todas as observações realizadas a respeito dos elementos citados com os seus respectivos setores.

Os dados do Quadro 11 foram levantados com base em entrevista com um operário de cada setor, em seu posto de serviço durante a jornada de trabalho do turno da manhã. Também foram observadas as condições de higiene e limpeza do local, bem como do uso da proteção individual. O nível de ruído foi medido em decibel, no momento da entrevista. Os níveis medidos chegaram no máximo a 85 decibéis, que, de acordo com o Quadro 1 (máxima exposição permitida), Na análise, levou-se apenas em consideração a percepção do empregado. Ao empregado foi solicitado opinião sobre a aeração, ventilação, umidade, temperatura, vibração, iluminação natural, iluminação artificial, higiene e limpeza, proteção

individual e ruído do local, admitindo-se somente uma das seguintes respostas, para cada um dos itens: ótimo, bom, ruim e péssimo.

O Quadro 13 foi usado para o resultados da análise Físico/Químico/Limpeza/ EPI's, Quadro 14 classificação dos aspectos Físico/Químico/Limpeza/EPI's e o Quadro 15 da análise dos setores quanto aos aspectos Físico/Químico/Limpeza /EPI's.

QUADRO 11

Quadro de registro de entrevistas dos aspectos físico/químico//EPI's

Setor		Data					Pesquisador		
Conceitos (ótimo, bom, ruim, péssimo)									
Higiene e limpeza	Aeração	Vent.	Umidade	Temp.	Vibr	Ilum Nat.	Ilum Art.	Ruído	EPI

Os conceitos do Quando 11 são: “Ótimo, Bom, Ruim e Péssimo”, “ótimo”, quando o entrevistado não tiver absolutamente nada a reclamar e estiver plenamente satisfeito; “bom”, quando o entrevistado considerar aceitável e passível de melhorarias, “ruim”, quando o entrevistado reclamar que está afetando o seu desempenho no trabalho e “péssimo”, quando não houver condições físicas para a realização da tarefa ou for exigido um grande esforço ou sacrifício para a execução do trabalho. Aos conceitos foram associadas figuras iconoclásticas para auxiliar no reconhecimento visual. Procurou-se ponderar os resultados da pesquisa atribuindo-se um peso a cada ícone, para facilitar a identificação dos setores mais problemáticos, permitindo assim, uma variação linear desejada dos pesos os quais diferem, numa escala crescente de um intervalo de peso 3, como mostra o Quadro 12.

QUADRO 12
Quadro de ícones ponderado

Conceito	Ícone	Peso
Ótimo		1 ponto
Bom		4 pontos
Ruim		7 pontos
Péssimo		10 pontos

QUADRO 13
Quadro de Resultados da Análise Físico/Químico/Limpeza/ EPI's

ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICO	AERAÇÃO	VENTILAÇÃO	UMIDADE	TEMPERATURA	VIBRAÇÃO
PONTUAÇÃO	73	70	58	58	31

ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICO	ILUMINAÇÃO NATURAL	ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL	HIGIENE E LIMPEZA	PROTEÇÃO INDIVIDUAL	RUÍDO
PONTUAÇÃO	31	19	40	49	34

QUADRO 14
Quadro de Classificação dos Aspectos Físico/Químico/Limpeza/EPI's

1º LUGAR /PONTUAÇÃO	2º LUGAR/ PONTUAÇÃO	3º LUGAR/ PONTUAÇÃO
Aeração - 73	Ventilação - 70	Temperatura/Umidade - 58

Os valores atribuídos à aeração são decorrentes da má distribuição das unidades produtivas em relação à circulação de ar natural da fábrica, onde se pode ver grandes máquinas obstruindo a ventilação natural. No entanto, estes índices não são tão graves, pois a fábrica possui uma farta ventilação natural e já iniciou em um lento, mas eficiente, processo

de mudança de algumas unidades, como foi constatado em uma parte das unidades de prensas de montagem.

Quanto à questão da proteção individual, detectou-se uma certa permissividade da administração da empresa, na cobrança de um fardamento ou de uma maior proteção dos operários. Chega-se a observar, homens vestindo camisetas do tipo regata, expondo parte do tronco a acidentes com produtos químicos ou queimaduras provocadas por borracha em altas temperaturas, além de que, este tipo de vestimenta atrapalha a realização da atividade. Boa parte dos funcionários vestia bermudas, acima dos joelhos, expondo quase todos os membros inferiores aos mesmos perigos já citados.

O Quadro 15 é o resultado da análise dos dados da Figura 21, do aspecto físico-químico/limpeza/ proteção individual por setores da fábrica ABC.

QUADRO 15

Quadro da Análise dos Aspectos Físico/Químico/Limpeza /EPI's

SETORES	ALMOXARIFADOS	INJETORAS DIRETAS	INJETORA E.V.A	PRENSA DE ENTRESSOLA	PINTURA DE ENTRESSOLA
PONTUAÇÃO	31	37	43	40	37

SETORES	PRENSA DE CONFORMADOS	PRENSA E.V.A	CÉLULA MONTAGEM	SETOR DE MISTURA	MOINHO
PONTUAÇÃO	55	37	70	52	61

O setor que obteve a maior pontuação (números de problemas) foi da célula de Montagem, com 70 pontos, ficando o 2º lugar com o Setor de moinho, com 61 pontos e o 3º lugar com o de prensa de conformados, com 55 pontos. Os setores de moinho e mistura possuem pouca atividade humana. Assim sendo, e levando em consideração os aspectos citados, conclui-se que a célula de montagem, que obteve 70 pontos, é o setor da fábrica que mais apresentou problemas do ponto de vista analisado.

ASPECTOS	SETOR											BOM	ACEITÁVEL	RUIM	PESSIMO	
	Almoxferrado	Injetoras Diretas	Injetora E.V.A	Pintura da Entressola	Prensa de Entressola	Prensas/ Conformados	Prensas E.V.A	Celula Montagem	Sector de Mistura	Moinho						
Aeração	☉	☉	☹	☹	☹	⚡	☉	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	☹	☹	☹	⚡
Ventilação	☺	☉	☉	☹	☹	⚡	☹	⚡	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Umidade	☉	☹	☹	☹	☹	☉	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Temperatura	☹	☉	☉	☉	☉	☹	☉	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Vibração	☺	☺	☺	☺	☺	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☹	☹	☹	☹
Iluminação Natural	☹	☉	☉	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Iluminação Artificial	☉	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Higiene e Limpeza	☺	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
Proteção Individual	☺	☉	☉	☉	☹	⚡	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Ruido	☺	☉	☹	☺	☺	☉	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
	☺			☉												

Figura 21. item 4.2.2 – Aspectos Físico/Químico/Limpeza/EPI' dos setores da fábrica ABC

4.3 ANÁLISE DA UNIDADE SELECIONADA

4.3.1 Diagrama da unidade produtiva selecionada

A unidade produtiva selecionada foi o setor da célula de montagem de usinados (conhecida também como entressolas usinadas). A entressola é a parte que fica entre o solado e a palmilha do tênis e, em sua maioria, é feita de uma borracha conhecida como EVA. Geralmente, os calçados com entressolas usinadas são os mais baratos, e o EVA, por ser um material mais rústico e com maior volume de produção, exige dos operários do posto de colagem, um maior esforço e rapidez na untagem da cola e na aplicação dos solventes. Índícios desta rusticidade podem ser vista no formato cilíndrico do pincel (Figura 22), que é adaptado para que o operário utilize a musculatura do braço e do ombro, em movimentos circulares, ao invés de utilizar as articulações da mão e do punho, como se dá com as atividades que utilizam os pincéis convencionais.

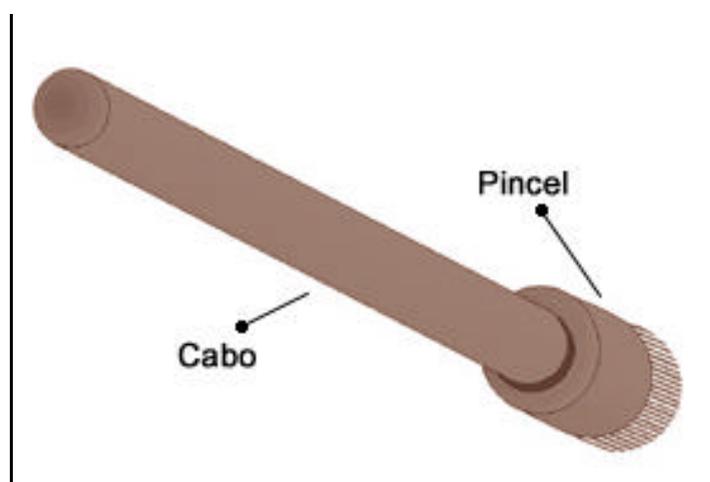


Fig. 22 – Pincel de untagem de cola na célula de usinados

A escolha desta célula deu-se também pelo grande número de atividades e pelo intenso volume de trabalho ali realizado. Ainda na seleção da unidade produtiva, outro item que chamou atenção foi a utilização de duas lixas (horizontal e vertical) pelos operários, por um

período integral, para dar o acabamento final nas entressolas. Diferentemente dos outros postos de trabalho, que utilizam as lixas para atividades periódicas.

Uma outra peculiaridade na unidade produtiva selecionada é a forma que ela funciona utilizando a produção puxada. O sistema produtivo desta unidade está dividido em famílias produtivas e todo o sistema é organizado em forma de “U”. Assim sendo, a célula de usinados também funciona com esse arranjo físico. Ela possuiu onze postos de trabalho sendo que: quatro realizam trabalhos com lixas (daí o nome usinados), quatro realizam trabalhos de colagem, dois postos trabalham com prensas (hidráulica e a vácuo) e o último realiza a embalagem do produto final. Na representação gráfica da Figura 22 (diagrama da célula de usinados), pode-se ver todos os postos de trabalho, citados acima, com as suas características descritas mais detalhadamente.

PROCESSO PRODUTIVO DA CELULA DE MANIFATURA: SETOR DAS CÉLULAS DE MONTAGEM DE USINADOS

Setor 1

Descrição da tarefa: O operador coloca o solado de borracha e aciona a máquina que procede a um lixamento horizontal na parte inferior do solado.

Obs: A lixa é recomendada na asperação de borracha e Etileno Vinil Acetato (EVA), normalmente utilizado em solados e entressolas de calçados, na forma de um composto expandido e reticulado (COELHO, 1992).

Setor 2

Descrição da tarefa: O operador coloca o solado de borracha e aciona a máquina que procede a um lixamento horizontal da parte superior do solado e do bico da sola.

Setor 3

Descrição da tarefa: Utilizando-se de um bastão com pincel, a operária unta o solado do sapato, já usinado e o coloca para secar em um elevador de secagem (pinheiro).

Obs: o pinheiro é utilizado em climas muito frio e úmido. Serve para a retirada de calor do substrato pelo solvente durante a sua evaporação.

Setor 4

Descrição da tarefa: Utilizando-se de uma máquina de cola (coleira), a operária reforça a cola já colocada anteriormente. A máquina com rolo serve para a aplicação da cola no solado quando os substratos são lisos e planos.

Setor 5

Descrição da tarefa: Utilizando-se de um pincel retangular e redondo, as operárias deste posto passam solventes e mais cola nos solados.

Setor 6

Descrição da tarefa: Após mais um reforço de cola, as operárias unem a entressola usinada com a sola de conformados e colam. Depois colocam no forno de secagem (estufa).

Obs: A estufa é um equipamento para secagem forçada, reduzindo o tempo de secagem do adesivo.

Setor 7

Descrição da tarefa: Após a retirada do forno, o solado é comprimido em uma prensa hidráulica.

Obs: A prensa hidráulica é muito eficiente e indicada para a colagem de solados com saltos baixos e não muito macios.

Setor 8

Descrição da tarefa: Após a prensa hidráulica, o solado é colocado em uma prensa hidropneumática (conhecida como “sorveteira”) muito indicada para solados muito macios. A prensagem é uma das operações críticas do processo de colagem. Um posicionamento incorreto do calçado, tempo ou pressão insuficiente, podem corresponder à qualidade da colagem.

Setor 9

Descrição da tarefa: Utilizando-se de uma lixadeira elétrica horizontal, o operário retira o excesso de material da entressola.

Setor 10

Descrição da tarefa: Com uma lixa circular vertical, o operário dá os últimos retoques e acabamento nas peças.

Setor 11

Descrição da tarefa: Após todos os processos realizados no último setor (setor 10), um operário embala e rotula todos os lotes.

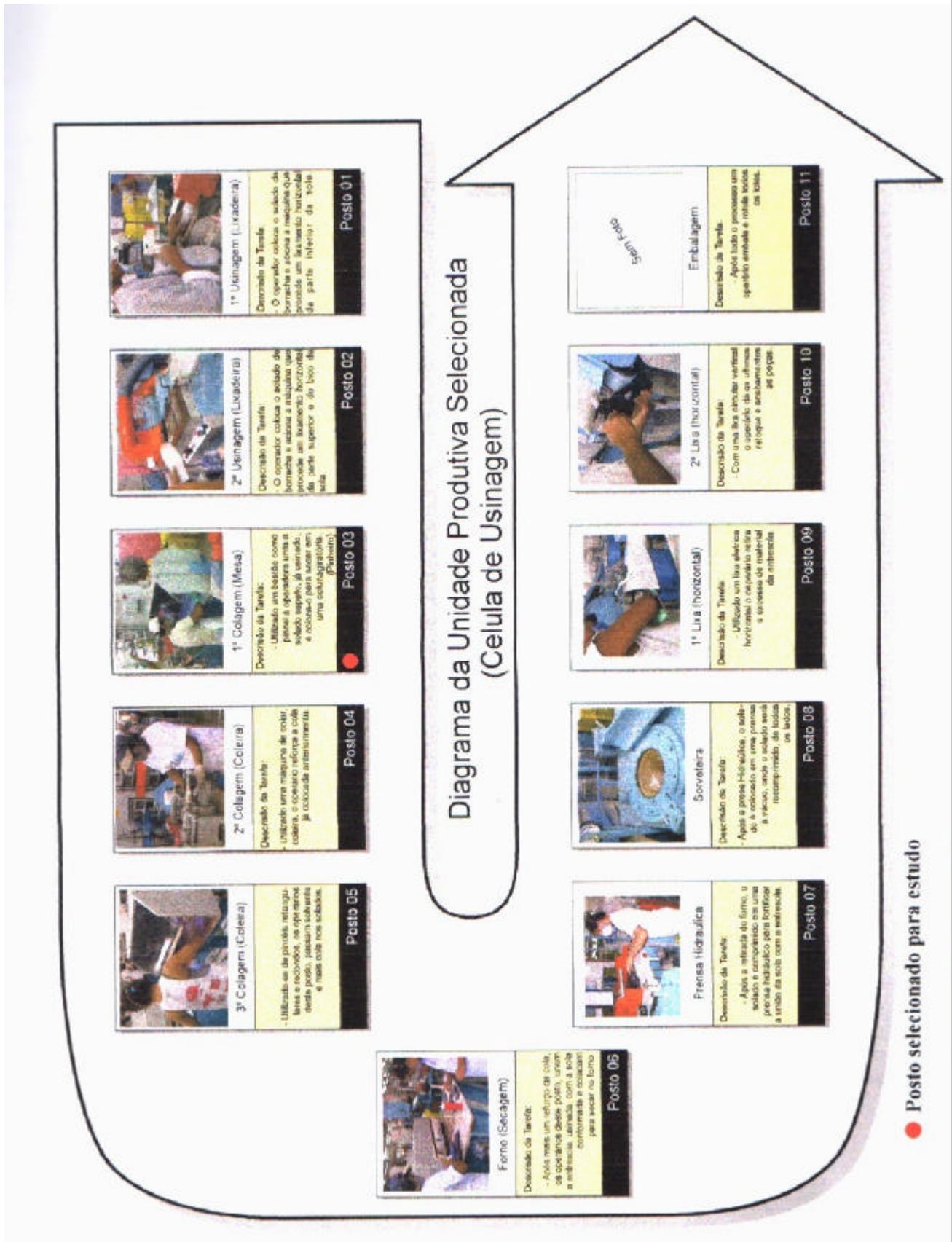


Figura 23: Diagrama da Célula de Usinados.

4.3.2 Procedimentos para seleção do posto de trabalho

Para o processo seletivo, foram elaboradas três tabelas: uma para medir os riscos de acidentes e danos fisiológicos dos postos que compõe a célula de usinados (Figura, 24 tabela dos riscos ergonômicos/ riscos/químico), outra para avaliar as relações do grau de evidências entre os fatores físicos e os distúrbios musculoesqueléticos mais comuns (Quadro 17 A; B; C; D) e a terceira para relacionar os fatores ambientais e as suas interferências no ambiente de trabalho (Figura 25). Buscou-se relacionar às tabelas, todos os aspectos e fatores que propiciem um aumento do risco de acidentes ou elementos contribuintes para um provável aumento de enfermidades relacionadas aos movimentos e estruturas fisiológicas envolvidas no trabalho de cada um dos membros da célula.

4.3.2.1 Fatores de risco

Para fins de diagnóstico ocupacional da atividade, visando à correlação forte e evidente entre o trabalho e o quadro clínico do seu operador, foram considerados na Figura 24, os aspectos ergonômico, químico e risco de acidentes proveniente da atividade. O item toxidez, que compunha uma observação particular e única para este item, não faz parte deste estudo. Na realização do quadro de levantamento dos riscos de acidentes e danos fisiológicos, foi adotada a coleta de dados por meio de observações realizadas durante as atividades dos operários, em seus postos de trabalho. Para o preenchimento e análise dos dados, foi adotada a mesma forma do item 4.2.2.

Na Figura 23 e 24, verifica-se que o 1º lugar, posto de colagem 1, com 73 pontos, apresenta maior probabilidade de ocorrência de danos fisiológicos. O 2º lugar, os postos de lixa 1 e lixa 2, com 70 pontos, e o 3º lugar, posto de colagem 3, com 67 pontos, são os mais propensos a causarem danos físicos, devido a sua alta pontuação na análise do risco de acidentes. O alvo do estudo, o posto de colagem 1, apresenta diversos fatores críticos, tais como:

?Problema de aeração e exaustão dos gases tóxicos, provenientes do material tóxico utilizado na tarefa.

?Ciclo de movimentos repetitivos, que podem gerar problemas físico-musculares e psicomotivacionais.

?Postura lombar altamente prejudicada, devido à dificuldade de visualização da atividade e posicionamento do material de entrada e saída do posto de trabalho.

4.3.2.2 Validação dos fatores ergonômicos e biomecânicos

Foi utilizado um estudo, conforme indicado no método (NIOSH 1997) descrito no item 3.3.2, para evidenciar os fatores das relações da estrutura física, musculoesquelética e enfermidades nos postos de trabalho.

Os dados do Quadro 9 foram coletados com ajuda de três observadores (dois engenheiros de segurança e um estudante de especialização em ergonomia) que realizaram as observações individualmente e identificaram as evidências, em um formulário pré-elaborado, de todos os postos. Após a coleta dos três formulários, foi feito o cruzamento das observações e encontrado pontos discordantes, os quais foram avaliados posteriormente pelos mesmos observadores, em seguida, preenchidos o gráfico de evidência e realizada a análise dos dados.

QUADRO 16

Gráfico das evidências e relações entre os fatores de risco e os fatores físicos- distúrbio músculo esquelético - envolvidos no trabalho.

POSTOS DE TRABALHO

Partes do corpo	1º usinagem	2º usinagem	1º colagem	2º colagem	3º colagem	forno de secagem	prensa hidráulica	sorveteira	1º lixa	2º lixa	Embalagem
FATOR FÍSICO											
Pescoço											
Repetitividade	-	-	+++	++	+++	++	+/0	++	++	++	-
Força	+/0	+/0	+/0	+/0	+/0	-	-	-	+/0	+/0	-
Postura	+/0	+/0	+++	++	+++	+++	+/0	+/0	+++	+++	+/
Vibração	+/0	+/0	+/0	-	+/0	+/0	+/0	-	+++	+++	-
Ombro											
Repetitividade	+/0	+/0	+++	++	+/0	++	++	++	++	+/0	++
Força	-	-	++	++	++	+/0	-	-	++	+/0	-
Postura	+/0	+/0	+++	++	+++	++	++	+/0	+++	++	+/0
Vibração	++	++	+++	+/0	+/0	++	+/0	+/0	+++	+++	-
Mão /punho Síndrome de túnel do carpo											
Repetitividade	++	++	+++	++	+++	++	++	++	++	++	+/0
Força	+/0	+/0	+++	+/0	++	+/0	+/0	-	++	++	-
Postura	+/0	+/0	+++	++	+++	++	++	++	+++	++	+/0
Vibração	++	++	+/0	++	+/0	-	-	-	+++	+++	-
Combinação	+/0	+/0	+++	-	+++	-	-	+/0	+++	++	-
Tendinite											
Repetitividade	+/0	+/0	+++	++	+++	+/0	-	+/0	+++	+++	-
Força	-	-	++	+/0	+/0	+/0	+/0	-	++	+/0	-
Postura	+/0	+/0	+++	++	++	++	+/0	++	+++	++	+/0
Combinação	++	++	+++	-	++	-	+/0	+/0	++	++	-
Síndrome de vibração da mão e braço	++	++	++	-	+/0	+/0	-	+/0	+++	+++	-
Dorso											
Movimentos forçados de levantamento	-	-	-	-	-	-	+/0	+/0	-	-	-
Postura forçada	-	+/0	+++	+/0	+++	++	+/0	++	+++	+++	-
Trabalhos físicos pesados	-	+/0	-	-	-	-	+/0	-	+/0	+/0	-
Vibração em todo o corpo	+/0	++	-	-	-	+/0	-	++	+++	+++	-
Trabalho em postura estática	-	+/0	+++	+/0	+++	+++	++	+/0	+/0	+/0	-

EVIDÊNCIA FORTE (+++)	EVIDÊNCIA FRACA (++)	EVIDÊNCIA INSUFICIENTE (+/0)	EVIDÊNCIA AUSENCIA DE EFEITOS (-)
--------------------------	-------------------------	---------------------------------	--------------------------------------

QUADRO 17A

Tabulação dos resultados do quadro 16
FORTE EVIDÊNCIA DE RELAÇÃO COM O TRABALHO (+++)

Partes do corpo	1º usinagem	2º usinagem	1º colagem	2º colagem	3º colagem	Forno de secagem	Prensa hidráulica	sorveteira	1º lixa	2º lixa	embalagem
Pescoço	0	0	2	0	2	1	0	0	2	2	0
Ombro	0	0	3	0	1	0	0	0	2	1	0
Mão e punho síndrome de túnel do carpo	0	0	4	0	3	0	0	0	3	1	0
Mão e punho tendinite	0	0	3	0	1	0	0	0	2	1	0
Síndrome de vibração da mão/braço	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
Dorso	0	1	2	0	2	1	1	2	0	2	0
Total geral/posto	1	2	15	0	9	2	1	2	10	8	0

QUADRO 17 B

FRACA EVIDÊNCIA DE RELAÇÃO COM O TRABALHO (++)

Partes do corpo	1º usinagem	2º usinagem	1º colagem	2º colagem	3º colagem	forno de secagem	prensa hidráulica	sorveteira	1º lixa	2º lixa	embalagem
Pescoço / total	0	0	0	2	0	1	0	1	1	1	0
Ombro/ total	1	1	1	3	1	3	2	1	2	1	1
Mão e punho síndrome de túnel do carpo/total	1	2	0	3	1	2	2	2	2	3	0
Mão e punho tendinite	1	1	1	2	2	1	0	1	2	2	0
Síndrome de vibração da mão/braço	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Dorso/total	0	1	0	0	0	1	1	2	0	1	0
Total geral/posto	4	6	3	10	4	8	5	7	7	8	1

QUADRO 17C

EVIDÊNCIA DE INSUFICIÊNCIA RELAÇÃO COM O TRABALHO(+/0)

Partes do corpo	1º usinagem	2º usinagem	1º colagem	2º colagem	3º colagem	forno de secagem	prensa hidráulica	sorveteira	1º lixa	2º lixa	Embalagem
Pescoço/ total	3	3	2	1	2	1	3	1	1	1	1
Ombro/ total	2	2	0	1	2	1	1	2	0	2	1
Mão e punho síndrome de túnel do carpo/total	3	3	1	1	1	1	2	1	0	0	2
Mão e punho tendinite	2	2	0	1	1	2	1	2	0	1	1
Síndrome de vibração da mão/braço	0	0	0	0	1	1	3	1	0	0	0
Dorso/total	1	3	0	2	0	1	0	2	2	2	0
Total geral/posto	11	13	3	6	7	7	10	9	3	6	5

QUADRO 17D

EVIDÊNCIA DE NENHUM EFEITO DOS FATORES COM O TRABALHO(-)

Partes do corpo	1º usinagem	2º usinagem	1º colagem	2º colagem	3º colagem	forno de secagem	prensa hidráulica	sorveteira	1º lixa	2º lixa	Embalagem
Pescoço / total	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0	3
Ombro/ total	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	2
Mão e punho síndrome de túnel do carpo/total	0	0	0	1	0	2	2	2	0	0	3
Mão e punho tendinite	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	3
Síndrome de vibração da mão/braço	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
Dorso/total	4	1	3	3	3	2	1	1	1	1	5
Total geral/posto	7	4	3	7	3	6	7	7	1	1	17

Pela tabulação acima, chega-se ao seguinte resultado classificatório dos postos de trabalho com relação às evidências:

?? Fortes evidências de relação com o trabalho.

O 1º colocado foi o posto de colagem 1, que obteve 15 pontos, o 2º colocado foi posto de lixa 1, com 10 pontos e o 3º colocado foi posto de colagem 3, com 9 pontos.

?? Fraca de evidência de relação com o trabalho:

O 1º colocado foi o posto de colagem 2, que obteve 10 pontos, o 2º colocado foi o posto de lixa 2 e o posto de forno de secagem, ambos com 8 pontos e o 3º colocado foi o posto da sorveteira e lixa 1, ambos com 7 pontos.

?? Insuficiente evidência de relação com o trabalho

O 1º colocado foi o posto de usinagem 2, que obteve 13 pontos, o 2º colocado foi o posto de usinagem 1, com 11 pontos, e o 3º colocado foi posto de prensa hidráulica, com 10 pontos.

?? Evidência de nenhum efeito dos fatores de trabalho:

O 1º colocado foi o posto de embalagem que obteve 17 pontos, o 2º colocado foi o posto, prensa hidráulica e sorveteira, com 7 pontos e o 3º colocado foi o posto do forno de secagem e colagem 2, com 7 pontos.

Conclusão:

??O posto com mais forte evidência de distúrbio musculoesqueléticos, é o posto de colagem 1.

??Os postos com possível proliferação de problemas musculoesqueléticos, passíveis de estudo, são os de colagens 2 e 3, onde lixa 2 e 1 e o forno de secagem.

??Para os demais postos, as observações visuais feitas são insuficientes, em número e qualidade, que permitam relacionar os distúrbios musculoesqueléticos.

Os pontos observados em toda a pesquisa que mais produziram incertezas quanto à sua veracidade foram:

??Pescoço e Ombro: item força, com sete dos dez pontos carentes de dados mais aprofundados. Isto poderia ser visto com um registro eletromiográfico, para determinar o desgaste das estruturas musculares envolvidas nas atividades;

??Ombros: item vibração, que dá como incertos os dados de seis dos onze postos analisados. Estes dados só poderão ser coletados com precisão a partir do uso de equipamentos que afirmam o grau de vibração dos equipamentos, comparando-os com recomendações literárias, que não faz parte do escopo do nosso estudo. Sugere-se estudos.

Devido à inexistência de estudos mais aprofundados e de testes laboratoriais (eletromiografia, acúmulo de lactato, entre outros) que possam validar com precisão os atributos que aqui estão sendo observados, o quadro 18, serve para direcionar o grau de

evidência das observações obtidas no quadro. Assim sendo, sugere-se uma possível continuidade deste estudo, com a aplicação de testes laboratoriais mais precisos, os quais poderão confirmar as evidências ou invalidar este quadro.

4.3.2.3 Fatores ambientais

Para fins de diagnóstico sistêmico, considerando os diversos fatores do ambiente de trabalho, relacionados com os postos de trabalho da unidade produtiva selecionada, elaborou-se a tabela dos aspectos físico/químico/limpeza/EPI's da célula de usinados, Figura 25, tal qual foi feita na seleção da unidade produtiva (setor da célula de usinados). Estes dados serviram para verificar as relações com o posto de trabalho e os aspectos ambientais dentro da célula.

Na análise da Figura 25 (Aspectos físico/químico/limpeza/EPI's da célula de usinados), verificou-se que o posto de colagem 1, com 67 pontos, ficou em 1º lugar, considerado como o mais problemático para os atributos analisados. O segundo colocado foi o da lixa 1e 2 com 64 pontos. Esta análise é válida para verificar as relações dos postos de trabalho do setor da célula de usinados com os aspectos ambientais, elemento determinante na definição do setor produtivo estudado. Através destes fatores, pode-se determinar que o posto de colagem 1 (ver Figura 23) é o sistema alvo para análise de suas atividades e onde se identifica, pela metodologia da análise da tarefa, boa parte dos problemas relacionados com a atividade.

A identificação e a análise destes distúrbios serviram para alimentar a formulação de possíveis soluções para o posto e o sistema como um todo. Soluções estas que podem contribuir para a melhoria da saúde física e mental dos operários, gerando um aumento de produtividade da empresa.

ASPECTOS	POSTO											Embalagem			
	1º Usinagem	2º Usinagem	1º Colagem	2º Colagem	3º Colagem	Fono de Secagem	Prsa Hidráulica	Sorveteira	1º Lixa	2º Lixa					
Aeração	☉	☉	⚡	☉	☉	☉	⚡	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
Ventilação	☉	☉	⚡	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
Umidade	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
Temperatura	☉	☉	⚡	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
Vibração	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
Iluminação Natural	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
Iluminação Artificial	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
Higiene e Limpeza	☉	☉	⚡	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
Proteção Individual	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
Ruído	☉	☉	⚡	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
BOM	☉	☉	ACEITÁVEL	☉		RUIM	☉		PESSIMO	☉					⚡

☉ postos de trabalho da célula de usinados.

Figura 25- item 4.3.2.3. Aspectos físico/químico/limpeza/EPI's da célula de usinados.

4.4 O SISTEMA ALVO

O sistema alvo é o posto de trabalho de colagem 1, no setor da célula de usinados. Nele, usa-se cola para untar a entressola. Os requisitos necessários para o sistema funcionar são: a bancada, o pincel, a cola, o espaço e os aspectos físicos e químicos. A célula de usinados inicia a produção pelo produto não acabado e dá continuidade às demais operações até obter o produto acabado, posteriormente armazena e distribui.

Considerando a colagem como possuindo uma *entrada*, um *processo* e uma *saída*, os recursos (entrada) requeridos para a realização da tarefa de colagem (processo) consistem da entressola sem acabamento e cola. Como resultado esperado (saída), têm-se entressolas niveladas, lixadas e coladas. A consequência indesejável do processo é o derramamento de cola na roupa e partes do corpo e, do ponto de vista ergonômico, a postura prolongada de pé provocando dores cervicais e no joelho.

4.4.1 Posição serial do sistema:

O sistema alvo da análise ergonômica – posto de colagem 1, do setor da célula de usinados ? caracteriza-se por apresentar um posto que funciona em dois turnos de trabalho. Cada turno com um operário recebe entrada de um sistema anterior da prensa térmica e produz saída para o sistema posterior de estoque, transporte e distribuição. Figura 26

4.4.2 Ordenação hierárquica do sistema:

A ordenação hierárquica serve para posicionar o sistema-alvo-posto de colagem de solados em relação aos – os sistemas hierarquicamente superiores como mostra na figura 27– a) supra-sistema que consiste na célula de montagem de solados usinados ?b) supra-supra-sistema que consiste na linha de produção de materiais esportivos ?c) ecossistema da Fábrica ABC ? d) os níveis hierárquicos inferiores constituídos subsistema (subsistema 1, subsistema 2, subsistema 3 e sub-subsistemas) contidos nos subsistemas apresentados.

4.4.3 Expansão do sistema:

A Figura 28 demonstra a expansão do sistema. Desta forma, pode-se ver que o posto de colagem apresenta outros sistemas paralelos a ele, e recebe como entrada, produtos provenientes do sistema serial, que o antecede e produz saídas que o sucede. O sistema é

excessivo em relação ao sistema alvo. Tem-se, portanto, uma ordem hierárquica e uma posição em série.

4.4.4 Modelagem comunicacional do sistema:

O modelo apresentado na Figura 29 lida basicamente com a transmissão de informação e compreendem: a) os subsistemas humanos de tomada de informação/percepção (sentidos humanos envolvidos: visão, tato, audição); b) os subsistemas humano de respostas/regulação: posição do tronco, movimentos manuais, flexão; c) os subsistemas da máquina que fornecem informações para serem processadas pelo homem: luz ultra-violeta, cola fosforescente; d) os subsistemas da máquina que recebem as ações do homem: fixação da entressola, empunhadura do pincel.

4.4.5 Fluxograma ação-decisão

É a representação gráfica de todas as atividades realizadas pelo operador em sua jornada de trabalho, como mostra na Figura 30. Apresenta as seqüências das funções/operações/atividades – em série, simultânea, alternativas, questionáveis – e as decisões implicadas.

4.4.6 Quadro de função informação-ação

O quadro de função – informação ? ação, visto na Figura 31, aperfeiçoa cada função do diagrama de fluxo funcional pela identificação de informação que é requerida para que cada ação ocorra. Esta análise é completada com fontes de dados, problemas potenciais, acidentes na função.

4.4.7 Fluxograma das atividades da tarefa

É a representação gráfica de todas as atividades realizadas pelo operador em sua jornada de trabalho, de acordo com a Figura 32.

4.4.8 Descrição da tarefa

Foram descritas as atividades envolvidas, as tomadas de informação, manuseio e acionamentos, comunicações oral e gestual, deslocamentos espaciais, movimentação de materiais, como mostra na Figura 33.

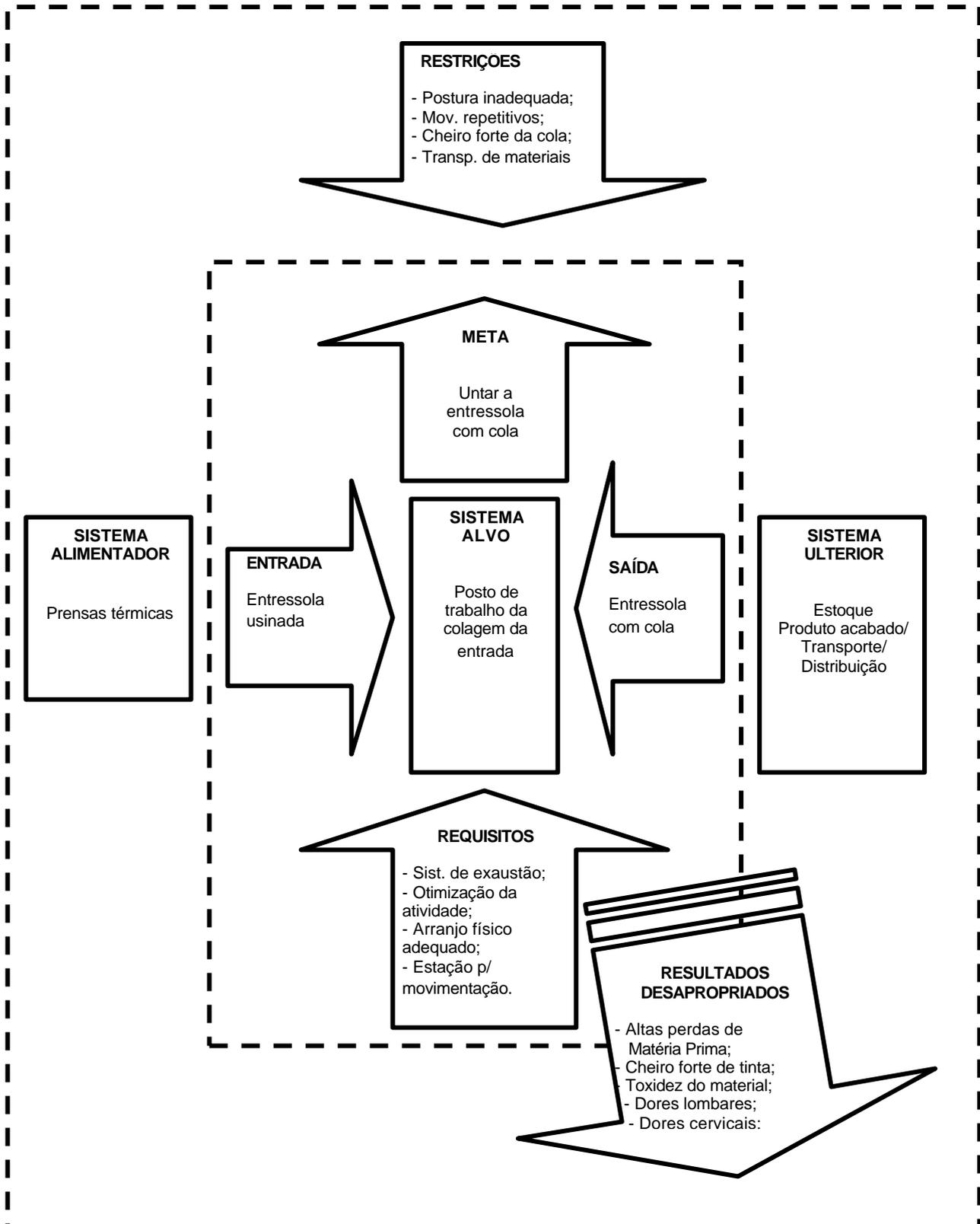


Figura 26: Caracterização e posição serial do sistema – SHTM

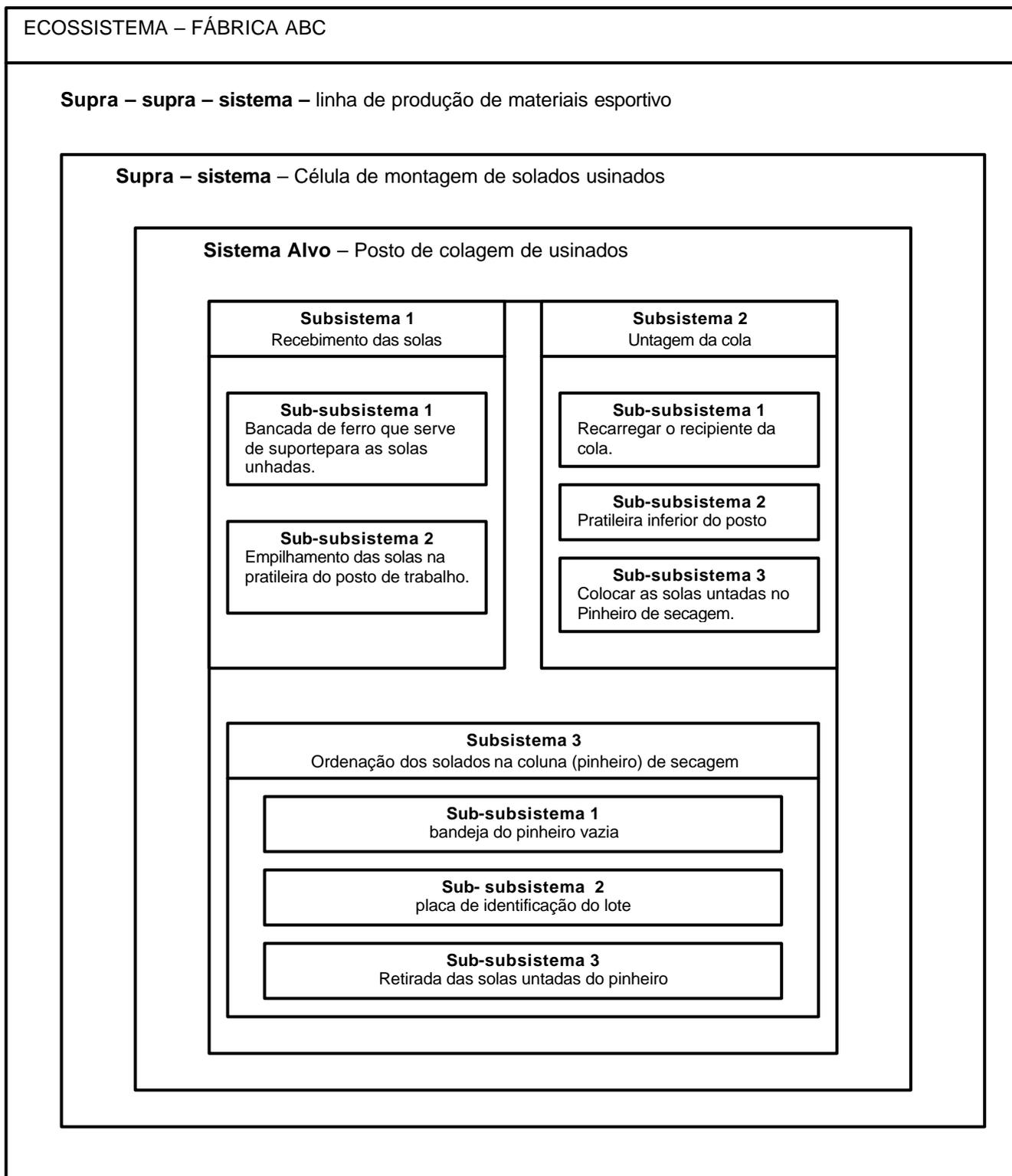


Figura 27: Ordenação hierárquica do sistema

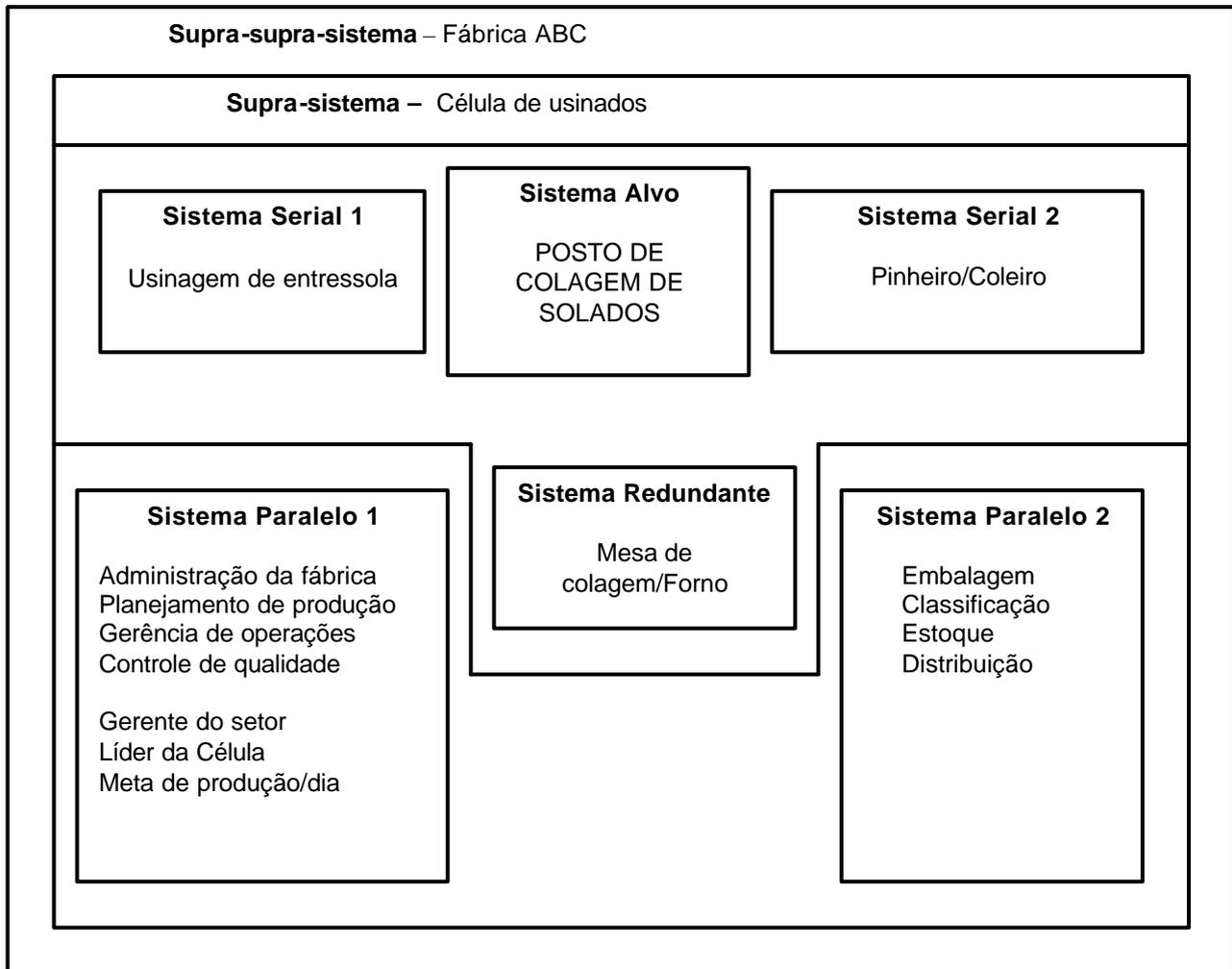


Figura 28: Expansão do sistema

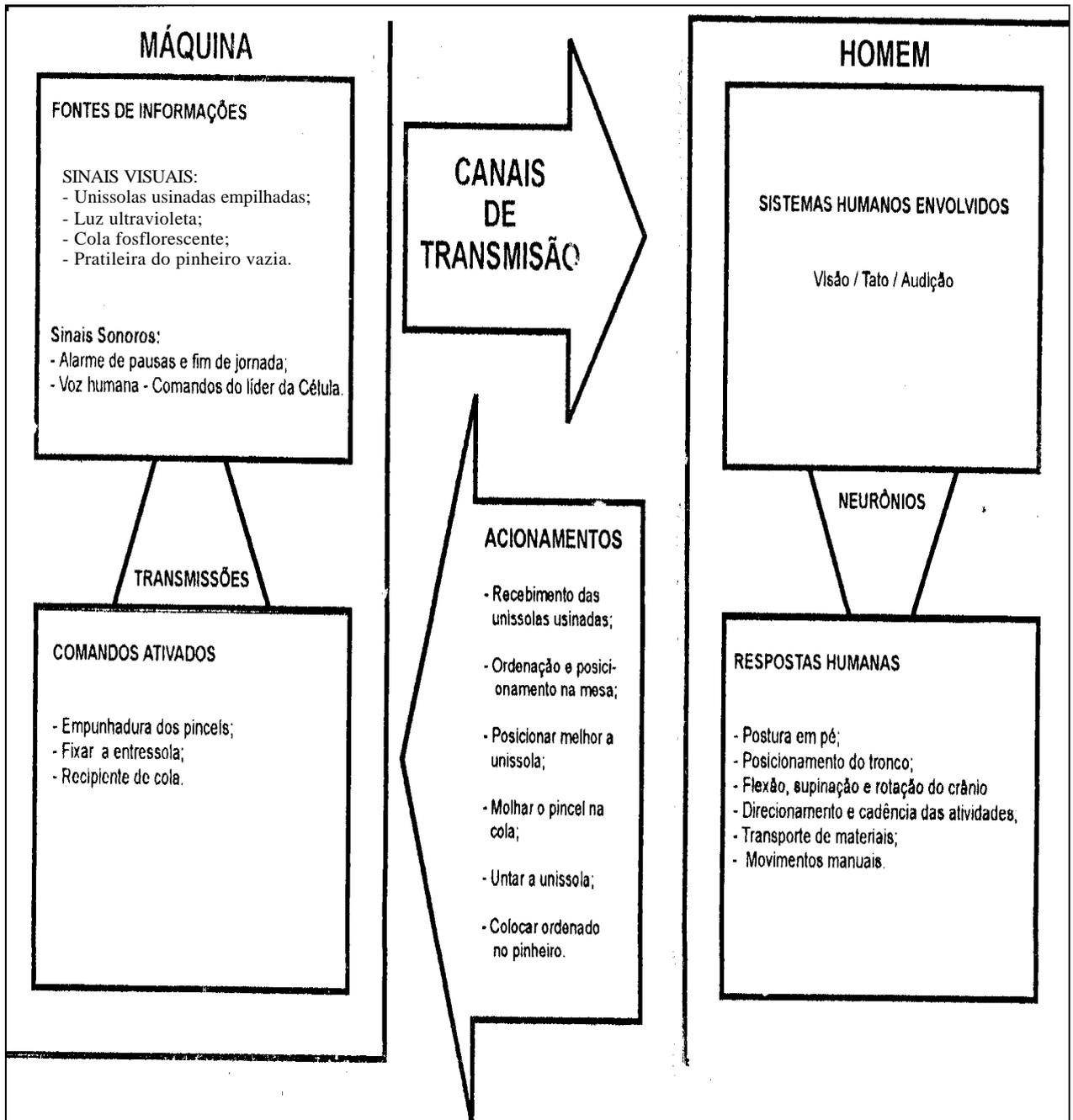


Figura 29: Modelagem comunicacional do sistema

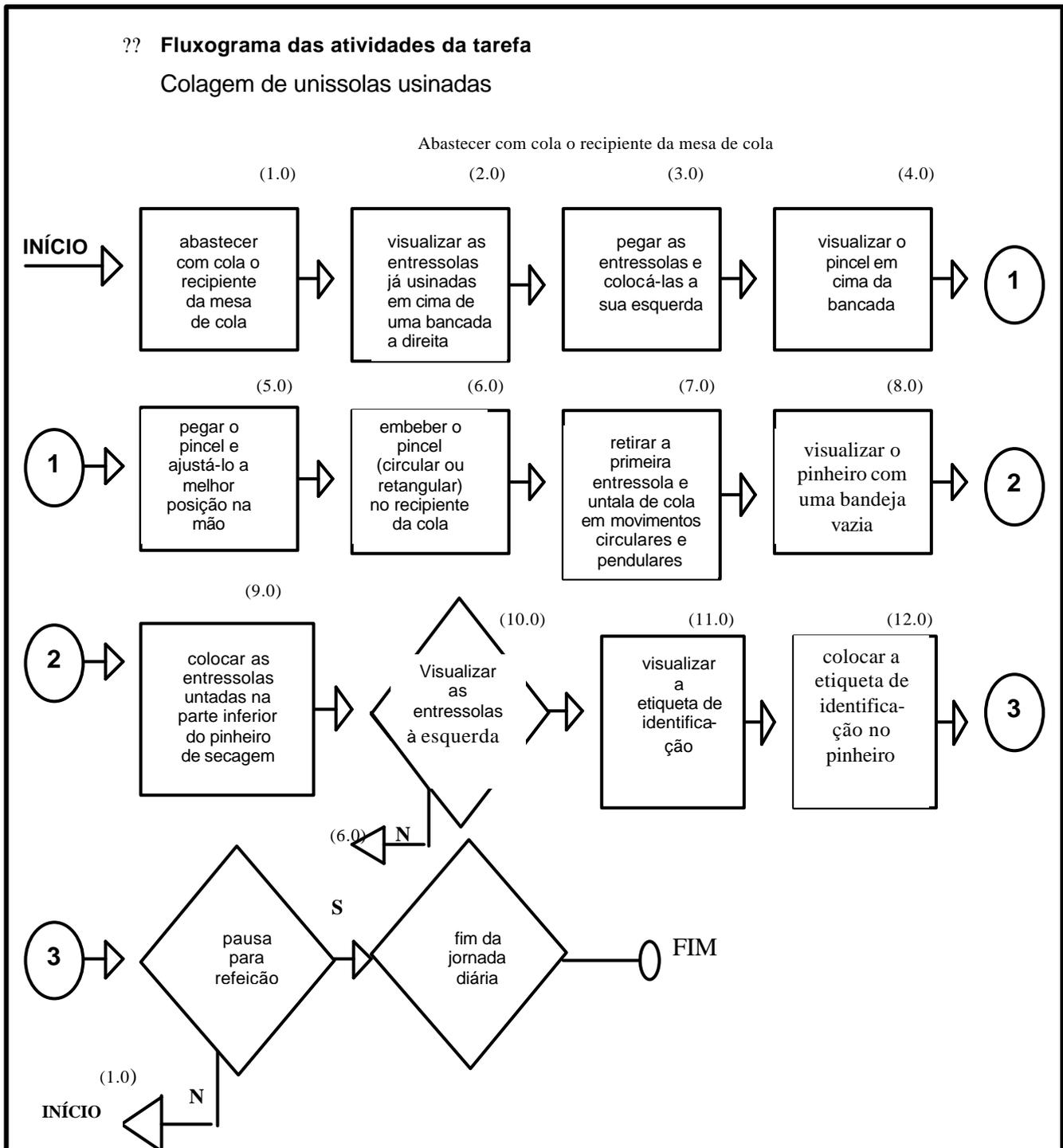


Figura 30: Fluxograma funcional Ação-Decisão das atividades da tarefa

Função	Informação			Ação		
	informação requerida	fonte de informação	Dificuldades	Ação	Objetivo da ação	Dificuldades
Pegar solado	Localização caixa	Quadro produção	deslocamento	Pegar o solado	Levar a bancada	Rotação do tronco e perna
Passagem da cola	visualização	Padrão opcional	Altura da bancada	Passar cola	Untagem do solado	Abdução frontal
	Material cola	Padrão opcional	Reposição do material	Pegar cola	Repor o recipiente	Flexionar a coluna vertebral
Levar o solado	Localização pinheiro	Padrão operacional	visualização	Colocar solado	Secagem do solado	Extensão do braço e coluna vertebral

Figura 31: Função informação ação

A Figura 32 apresenta-se na página seguinte.

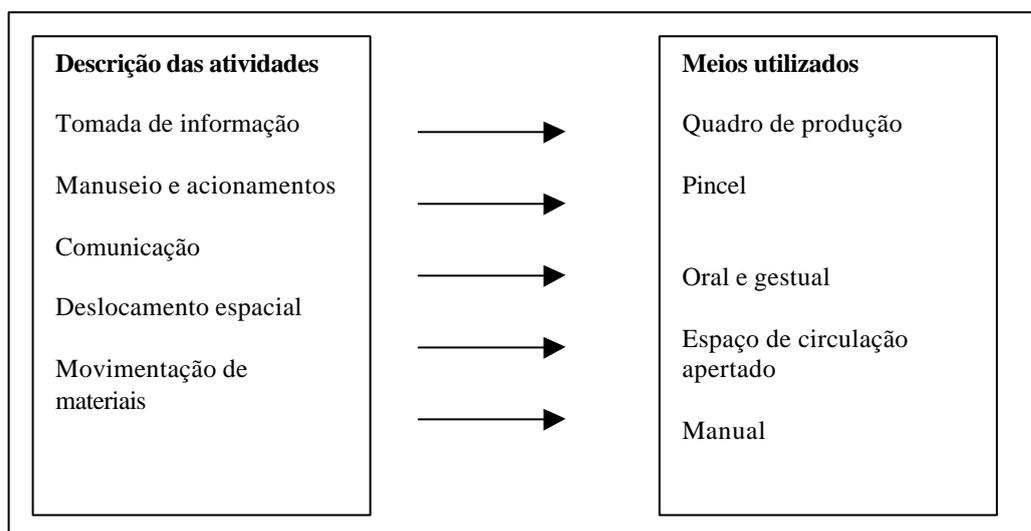


Figura 33: Descrição da tarefa

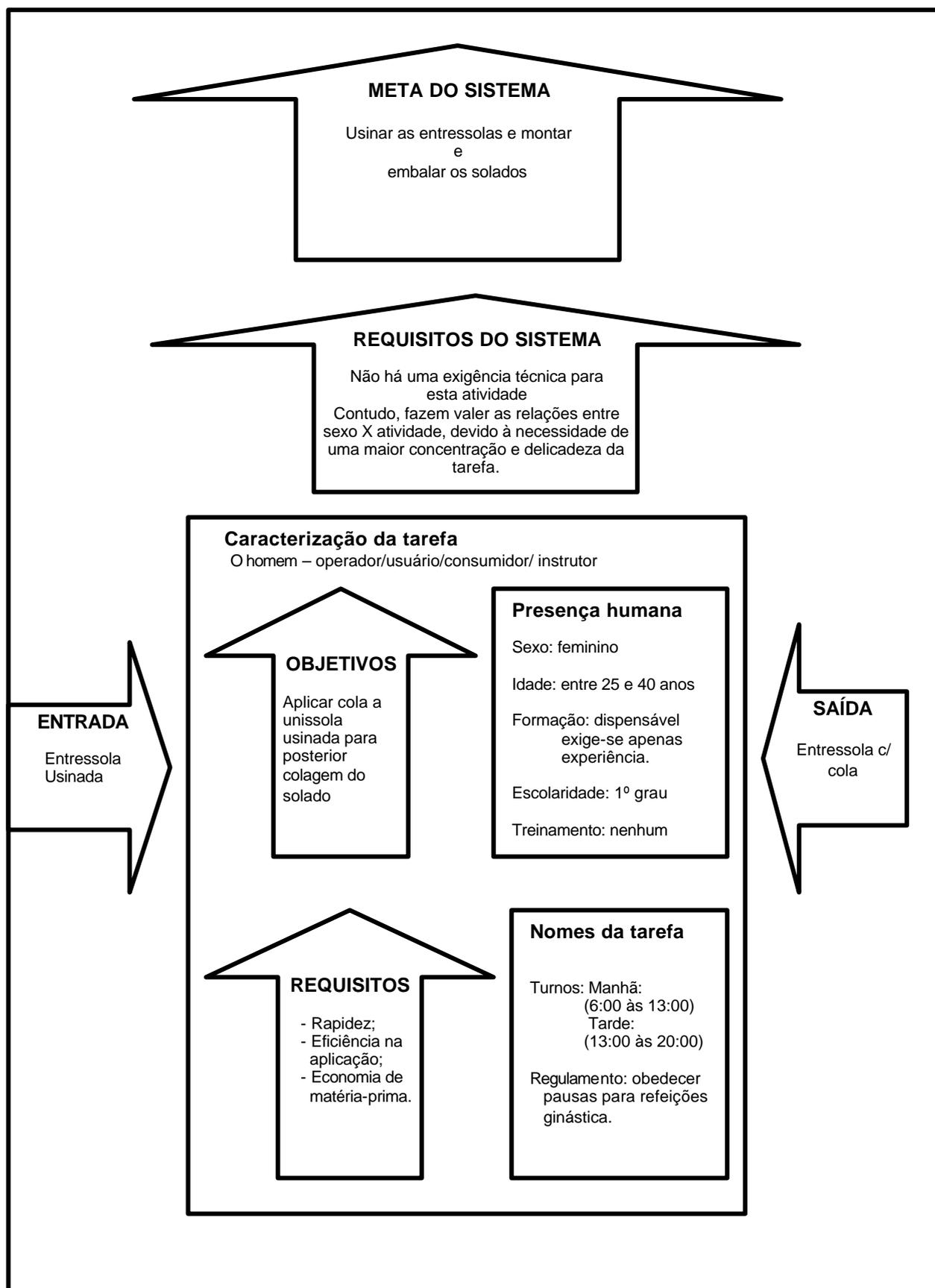


Figura 32: Caracterização da tarefa

4.5 ANÁLISE DAS POSTURAS ASSUMIDAS DURANTE A ATIVIDADE ESTUDADA

4.5.1 Análise da freqüência

Não foi realizado o método de análise da postura pelo método OWAS devido ao quadro indicado para análise dos registros das posturas proposto por Kansis e Louringa (1977) não atender as necessidades quanto às posturas assumidas pelos operários em estudo, então formulou-se um novo, o Quadro 18, que correspondesse a possíveis posturas assumidas pelo operário para análise das freqüências num determinado tempo. Após a análise das freqüências, realizou um quadro dos Resultados dos registros das freqüências das partes do corpo em estudo e as observações das posturas assumidas pelos operários.

Adotou-se a análise da freqüência das atividades/posturas, que é um procedimento realizado de maneira amostral, a partir de prévio arrolamento das atividades desempenhadas. Foram realizadas observações através de gravações de videocassete. Os postos selecionados para o estudo foram os de colagens 1 e 2, onde há, em ambos, um funcionário realizando a sua tarefa. Filmou-se cada um desses funcionários, no seu posto de trabalho. Apesar de ser do conhecimento deles que estavam sendo filmados, foi coberto o sinal luminoso da câmera com fita isolante, de forma a não perceber o piscamento da sua luz, o que impossibilitou saber em que momento estava sendo filmado. Tomou-se o cuidado de posicionar a câmera a uma certa distância do sujeito em foco, evitando-se o possível impacto do equipamento ou interrupção da filmagem, pela passagem de outra pessoa. Este procedimento foi efetuado com o propósito de interferir o mínimo possível no ambiente, não causar constrangimentos e evitar possíveis alterações na conduta do operário, durante a gravação. A decisão de utilizar-se uma filmadora foi motivada por ela permitir uma observação sistemática, por facilmente se identificar determinadas posições assumidas na postura de pé, num curto espaço de tempo, durante o registro postural. Adotou-se um tempo de 45 min de filmagem, não sendo levados em consideração os 10 min, iniciais e finais da filmagem que geralmente não traduz uma postura de uma atividade costumeira na realização da tarefa devido ao fato de saber que esta sendo filmado.

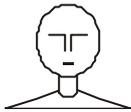
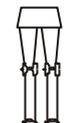
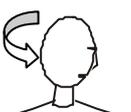
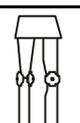
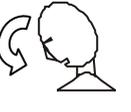
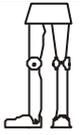
Utilizou-se um cronômetro para marcar os intervalos amostrais que definiam o registro das freqüências posturais. Durante a observação da filmagem foi anotada a postura do indivíduo, a cada intervalo de 6 segundos. Durante um período de 25 minutos, observou-se,

em um mesmo posto de trabalho e no mesmo operário, o comportamento e posturas assumidas pela cabeça, tronco, braços e pernas. Para o estudo das principais posturas dos trabalhos, foi adaptado um esquema proposto por Juvencel (apud RIO, 1998), em função da sua simplicidade e praticidade. Os resultados e suas considerações podem ser vistos no Quadro 19.

Para determinar as mudanças que seriam observadas, foram definidas previamente as posturas que seriam registradas. Foram observadas cinco posturas para o tronco e quatro para os membros superiores, inferior e cabeça, como mostra o quadro 18.

QUADRO 18

Registros de posturas assumidas por determinadas partes do corpo do operário.

POSTURAS	MEMBRO OBSERVADO			
	CABEÇA	TRONCO	BRAÇOS	PERNAS
	 Normal	 Normal	 Normal	 Normal
	 Rotação Lateral Direita	 Inclinação à Direita	 Dois Braços p/ Baixo	 Penas Alinhadas
	 Rotação Lateral Esquerda	 Inclinação à Esquerda	 Dois Braços p/ Cima	 Rotação Lateral Esquerda
	 Abdução Frontal	 Rotação à Direita	 Um dos Braços p/ Cima	 Rotação Lateral Direita
 Abdução Frontal	 Rotação à Esquerda	 Um dos Braços Esticados	 Em Movimento	

Cabeça: Rotação lateral direita, Rotação lateral esquerda, Abdução frontal cervical e Adução frontal cervical.

Tronco: Inclina à esquerda, Inclinado à direita, Reto frontal, Reto torcido e Inclinado torcido.

Braços: Dois braços para baixo, Dois braços para cima, Um braço estirado e Um braço para cima.

Pernas: As duas pernas alinhadas, Rotação lateral esquerda com ângulo $> 30^\circ$, Rotação lateral direita com ângulo $< 30^\circ$ e em Deslocamento.

QUADRO 19

Resultado do estudo de observação das posturas assumidas pelos operários

POSTURA	FREQÜÊNCIA (%)	OBSERVAÇÃO
Cabeça	<p>SUJEITO 1 Abdução frontal 60% do tempo total.</p> <p>SUJEITO 2 abdução frontal 56% do tempo total.</p> <p>SUJEITO 1 Rotação lateral direita: 33% do tempo total</p> <p>SUJEITO 2 Rotação lateral esquerda 20% do tempo total</p>	<p>A abdução representa em torno de 58% do tempo total da atividade, devido ao fato de que esta postura é relativa a atividade em que os operários realizam a aplicação de cola nas entressolas. Contudo existe um esforço cervical que é devido à necessidade de visualizar a atividade através do visor de acrílico.</p> <p>A rotação lateral direita e esquerda, também apresentaram valores significativos, tanto no sujeito 1 como no sujeito 2.</p>
Tronco	<p>SUJEITO 1 Reto normal, 60% do tempo total.</p> <p>SUJEITO 2 Reto normal, 56% do tempo total.</p> <p>SUJEITO 1 Reto torcido 20% do tempo total.</p> <p>SUJEITO 2 Reto torcido 20% do tempo total.</p>	<p>O tronco esteve posicionado reto aos ombros, durante 60% do tempo total observado no sujeito 1 e 56% no sujeito 2.</p> <p>Esta postura do tronco pode demonstrar que na maior parte do trabalho, os braços acompanham os ombros dispostos em paralelo.</p> <p>São expressivos e coincidentes os resultados obtidos pela movimentação do tronco reta levemente retorcida para um dos lados. Os demais resultados não obtiveram representatividade.</p>

Braços	<p>SUJEITO 1 Dois braços para baixo, 53% do tempo total.</p> <p>SUJEITO 2 Dois braços para baixo, 56% do tempo total.</p> <p>SUJEITO 1 Um braço esticado 47% do tempo total</p> <p>SUJEITO 2 Um braço esticado 44% do tempo total</p>	<p>Os braços apresentaram na maior parte do tempo em 56% para sujeito 2 e em 53% para sujeito 1, para baixo e com os cotovelos em um ângulo próximo a 90°.</p> <p>Esta similaridade das porcentagens da cabeça, tronco e braços é decorrente do posicionamento padrão do operador deste posto de trabalho.</p> <p>Observou-se também que o braço estirado apresentou uma frequência muito próxima às anteriores, o que nos leva a crê que este movimento também é muito comum nesta atividade.</p>
Pernas	<p>SUJEITO 1 As duas pernas alinhadas, 86% do tempo total.</p> <p>SUJEITO 2 As duas pernas alinhadas, 80% do tempo total.</p> <p>SUJEITO 1 Rotação lateral esquerda com ângulo > 30°, 7% do tempo total.</p> <p>SUJEITO 2 Rotação lateral esquerda com ângulo > 30°, 16% do tempo total.</p>	<p>As pernas se mantiveram alinhadas durante um período de mais de 80% do tempo total analisado, para ambos os sujeitos.</p> <p>Isto demonstra que nesta atividade o sujeito se desloca com pouca frequência ou que a movimentação se dá de forma completa, onde na maioria do tempo os membros inferiores se encontram em paralelo, forçando uma maior rotação do tronco.</p> <p>Pode-se observar também que existe uma grande diferença entre as rotações da perna esquerda dos sujeitos. Este fato deve ser relativo às diferenças de posicionamento do posto de trabalho dos dois sujeitos.</p>

Obs.: SUJEITO 1 (posto de colagem de conformados).
SUJEITO 2 (posto de colagem de usinados).

Como resultado deste estudo, pode-se ver que, em média, as estruturas analisadas se comportam da seguinte forma:

?? A Cabeça do sujeito 1 permanece 56% do tempo de trabalho em abdução frontal e 33% em Rotação lateral direita.

?A Cabeça do sujeito 2 permanece 60% do tempo de trabalho em Abdução frontal e 33% em Rotação lateral esquerda.

??O Tronco do sujeito 1 permanece mais de 60% do tempo de trabalho na posição Reto Normal é de 20% Torcido.

??O Tronco do sujeito 2 permanece mais de 56% do tempo de trabalho na posição Reto Normal é de 20% Torcido.

??Os Braços do sujeito 1 permanecem mais de 53% do tempo total posicionados para baixo, com inclinação do cotovelo de quase 90° e 47% esticados para um dos lados.

??Os Braços do sujeito 2 permanecem 56% do tempo total posicionados para baixo, com inclinação do cotovelo de quase 90°, e 44% esticados para um dos lados.

?Pernas do sujeito 1 permanecem quase 86% do tempo total alinhadas e 7% do tempo em rotação lateral, esquerda.

?Pernas do sujeito 2 permanecem quase 80% do tempo total alinhadas e 16% do tempo em rotação lateral, esquerda.

Conclui-se que as atividades observadas no posto de colagem possuem um conjunto de componentes (comportamentais/posturais) que identificam e estabelecem uma relação de causa e efeito entre a deficiência apresentada no posto de trabalho e as conseqüentes posturas assumidas.

4.5.2 Análise de posturas do operador

Adotou-se a observação instantânea que se dá através de registro realizado por amostragem de tempo. O posicionamento do indivíduo observado na realização da tarefa, registrado de tempo em tempo, é bastante útil para análise de postura. Utilizou-se uma filmadora para o registro da postura do indivíduo na realização da tarefa. Esta decisão teve como origem o fato dela permitir adotar uma observação assistemática devido à facilidade de identificar determinadas posições assumidas na postura de pé, num curto espaço de tempo e replicabilidade do estudo, durante o registro postural.

Para esta análise foram observadas as posturas através de uma filmagem de 30 minutos de duração. Os cuidados tomados foram os mesmos da filmagem da análise da frequência (item 4.5.1). Foram estudados dois setores por apresentarem postos de trabalhos realizando a mesma atividade de colagem, diferenciada apenas pelo tipo de pincel na realização da tarefa. O 1º setor (solado de usinados) com um operário, doravante denominado sujeito1, e o 2º setor (solado de conformados) também com um operário, denominado de sujeito 2. A grande diferença entre eles, está na delicadeza ou na rusticidade da atividade. Adotou-se um período de tempo aleatório para o congelamento da filmagem e utilizou-se uma operação de captação

de imagem através do computador, para impressão das fotos e posterior análise da postura assumida pelo sujeitos.

Enquanto a operária do setor de usinados usa um pincel cilíndrico e bastante rústico (Figura 22), forçando a uma pega em forma de garra (Figura 7) e a realizar movimentos circulares do ombro. A colagem de conformados usa pincéis comuns e retangulares que exigem uma pega em forma de pinça e uma movimentação localizada no punho.

A análise foi realizada a partir de fotos dos dois postos de serviço com as operárias realizando a tarefa.

PARA O SUJEITO 1 – POSTO DE COLAGEM DE CONFORMADOS

POSTURA 1



POSTURA 2

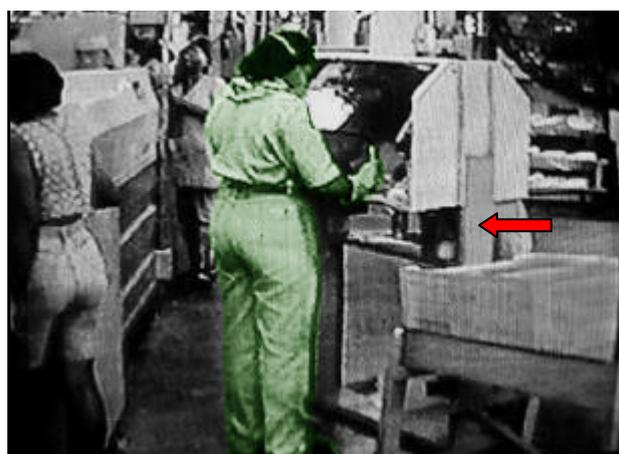


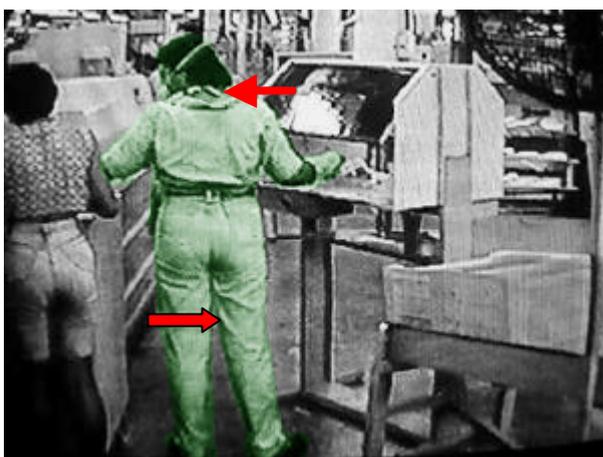
Figura 34: Posturas 1 e 2, untagem de cola no solado conformado.

Atividade: Untagem de cola no solado conformado. A bancada do posto de colagem é composta de uma cabine que contém um visor de acrílico com uma película atuando como filtro de luz para melhor visualizar a cola sob radiação ultravioleta. Serve também como barreira contra possível respingo de cola no rosto da operária. A bancada possui regulagem de altura e uma prateleira, logo abaixo da cabine, para colocação de materiais de trabalho, como fita adesiva e papel plástico.

Problema observado: Para obter uma visualização da atividade através do visor de acrílico, o “sujeito 1” (Postura 1) permanece com a cabeça reclinada durante quase todo o período de observação. Esta postura pode gerar um acúmulo de lactato na musculatura do pescoço e dos ombros, além do enorme comprometimento das estruturas ósteo-musculares da região cervical e lombar. O principal problema fisiológico e ergonômico desta postura está diretamente relacionado às deficiências de regulação da altura da bancada com relação à operadora, que pode ser visto, em sua altura máxima, na imagem acima, não permitindo aumentar mais a sua altura para melhor adequar à operadora. Outros problemas observados no posto são: respingo de cola na roupa do sujeito 1, presença de gases no ambiente, trabalho em pé, falta de equipamento de proteção e sujeira.

Outra particularidade, fora do campo desta análise, que pode ser observada na foto da Postura 1, diz respeito aos constantes e possíveis ofuscamentos que o sujeito 1 pode estar sujeito quando muda seu campo visual da cabine para um outro ambiente, com bem maior iluminância, de onde retira material de trabalho de uma caixa (a foto mostra uma pessoa de roupa na cor lilás abastecendo a caixa). O intervalo de tempo com que se repete esta atividade está em torno de dois a três minutos.

POSTURA 3



POSTURA 4

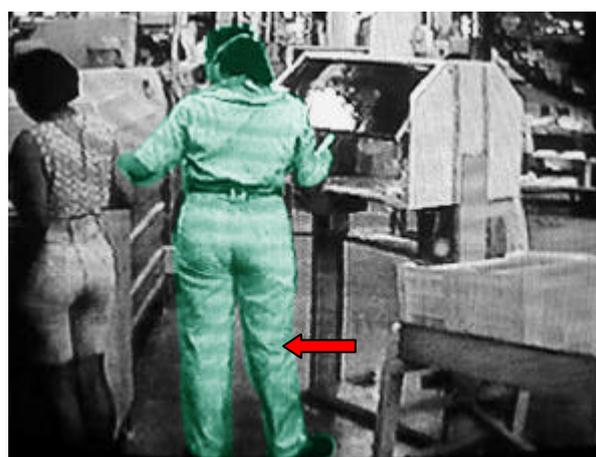


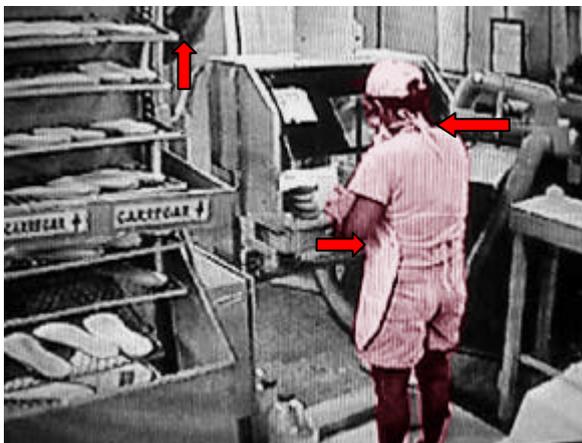
Figura 35: Posturas 3 e 4 , repasse dos solados conformados, untados de cola, para o forno de secagem.

Atividade: Repasse dos solados conformados, untados de cola, para o forno de secagem. Trata-se da mesma pessoa e do mesmo posto anterior.

Problema observado: Devido à proximidade e ao posicionamento do posto de colagem, o sujeito 1 é obrigado a contorcer-se para repassar o material trabalhado (Postura 3). Durante esta contorção ela movimenta apenas a perna direita, mantendo a sua perna esquerda como base de apoio e o pé esquerdo plantado ao solo. Assim sendo, todo o peso corporal deste sujeito endomorfo, é centralizado nas articulações e nos tendões do seu joelho esquerdo, que é rotacionado no sentido do movimento. Tudo leva a crê que, o aumento de operárias com dores nas articulações do joelho esquerdo (item 4.2.1), é decorrente desta postura e atividade.

SUJEITO 2 – POSTO DE COLAGEM DE USINADOS

POSTURA 5



POSTURA 6

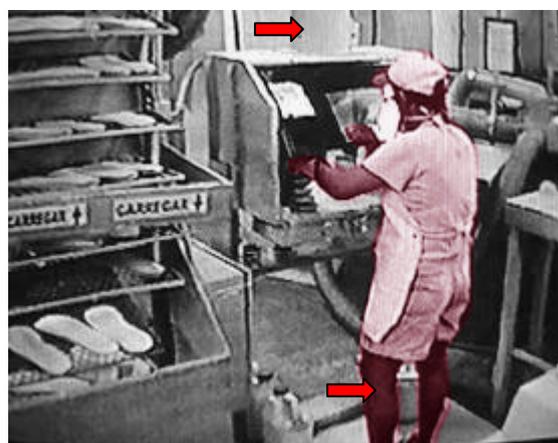


Figura 36: Posturas 5 e 6, untagem de cola nas entressolas usinadas.

Atividade: Untagem de cola nas entressolas usinadas.

Problema observado: Aqui os problemas posturais do sujeito 2 não diferem muito dos apresentados pelo sujeito 1, mesmo havendo uma diferença na estatura dos dois indivíduos. A cervical do sujeito 2, que é mais baixo que o sujeito 1, também se encontra sob tensão, na

maior parte da atividade. O ângulo de inclinação do pescoço é bem menor, apresentando menores problemas para o indivíduo.

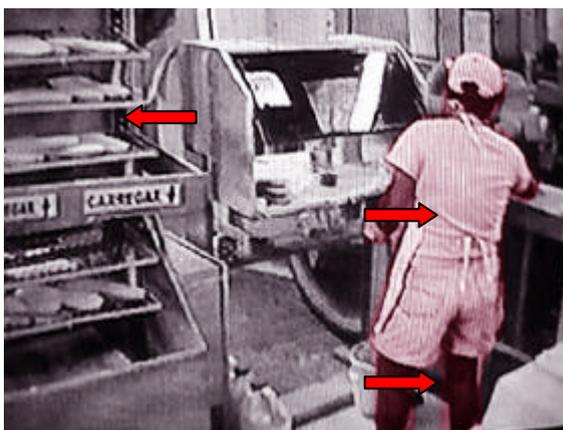
Um outro ponto que se pode observar é que o sujeito 1 assume uma postura de descanso sobre a perna direita (Postura 6), visando minimizar uma provável fadiga da atividade.

Com relação ao EPI, observa-se o avental inadequado para proteção do sujeito 2 (avental doméstico), luvas inapropriadas (luvas doméstica) permitindo contato do material com a pele do ante-braço.

O ventilador está em uma posição que o seu funcionamento provoca a fácil inalação do material e espalhamento dos gases.

O exaustor está colocado em uma posição muito baixa, e não contribui para a remoção dos gases.

POSTURA 7



POSTURA 8



Figura 37: Posturas 7 e 8, reposição do material para o trabalho.

Atividade: Reposição do material para o trabalho. É a mesma pessoa e o mesmo posto anterior.

Problema observado: Para repor o material já usinado no posto de trabalho, o sujeito 2 executa uma movimentação lateral direita. Este movimento altera-se de acordo com a proximidade do material na bancada. Quando o material (entressolas usinadas) está mais próximo, o movimento pode ser descrito como uma leve rotação do tronco com apoio na perna direita, (Postura 7). Quando este material está mais afastado do posto, a pessoa executa

uma rotação completa do tronco, atingindo um ângulo de 90° em relação à posição de sua atividade principal de passar cola na entressola (Postura 8). O ritmo da sua atividade é determinado pelo pinheiro que funciona como elevador de secagem ? servindo para a retirada de calor do substrato pelo solvente durante a sua evaporação.

POSTURA 9



POSTURA 10



Figura 38: Posturas 9 e 10, colocar o material já untado de cola, no pinheiro de secagem.

Atividade: Colocar o material já untado de cola, no pinheiro de secagem. Ainda, o sujeito 2, no mesmo posto de serviço.

Problema observado: Esta atividade é uma das mais críticas no posto do sujeito 2. Após passar a cola, a pessoa tem que organizar rapidamente as entressolas, em um pinheiro giratório para secar. Como este está muito próximo do posto de trabalho, o sujeito 2, na maioria das vezes, estende o braço esquerdo e inclina lateralmente o corpo na direção do pinheiro (Postura 9).

Quando ocorre algum erro, ou quando o volume de entressolas é demasiadamente grande para a utilização de apenas um membro, o sujeito 2, para executar a mesma atividade, gira somente o tronco em um ângulo de quase 90° na direção para a esquerda. Nesse movimento, as estruturas fisiológicas e musculares da perna direita são inteiramente comprometidas. O pinheiro dita o ritmo de trabalho do sujeito 2.

4.5.3 Avaliação ergonômica dos custos humanos da tarefa

Foi utilizada a avaliação subjetiva de desconforto do corpo (CORLETT ; BISHOP, 1976)

Metodologia:

- ?? Os operários foram entrevistados ao final da realização do questionário, no término do turno de trabalho, com a finalidade de identificar as regiões do corpo onde sentem desconforto.
- ?? Os operários avaliaram subjetivamente o nível de desconforto em cada um dos segmentos indicados no diagrama a partir de um escala de desconforto item 3.3.2, figura 16.
- ?? O item Perfil e Voz dos Operários contém a análise dos resultados da avaliação do mapa de desconforto (CORLETT, 1995).

4.6 PERFIL E VOZ DOS OPERÁRIOS

As observações assistemáticas realizadas no estudo ergonômico e nas entrevistas informais com operárias do posto de colagem de usinados e conformados e também os dados fornecidos pelo posto médico, quanto ao quadro de enfermidades e afastamentos, permite-se conhecer o conteúdo das atividades dos operários.

O universo da amostra dos entrevistados compreende: 6 operárias, distribuídas em 2 células (usinado e conformado). Na célula usinado foram entrevistadas 1 operária e na célula de conformados 2 operárias, perfazendo um total de 3 operárias no primeiro turno e 3 no segundo turno. O local da entrevista foi o posto de colagem.

Dois entrevistadores realizaram a pesquisa, sendo orientados para não interferir nas respostas, apenas esclarecer as perguntas, para melhor aproveitamento das respostas. Os entrevistadores dispunham de um questionário contendo 29 perguntas (abertas, fechadas, dicotômicas, múltipla escolha e avaliação subjetiva de desconforto) que foram realizadas através da escala de desconforto do corpo.

A pesquisa realizada tem por escopo identificar o comportamento do empregado em relação ao seu trabalho. O questionário foi disposto em 4 tópicos: Agentes contribuintes, Agentes ambientais, Agentes psicossociais e Agentes fisiológicos.

1. AGENTES CONTRIBUINTES: Foram agrupadas as perguntas que tinham o objetivo de sondar as relações entre família x trabalho, distâncias percorridas para o trabalho, meios de locomoção e carga horária.
2. AGENTES AMBIENTAIS: Agrupados todos os questionamentos referentes às relações do funcionário com o seu ambiente de trabalho, no intuito de coletar dados para avaliar o grau de satisfação destes com o seu ambiente produtivo, tais como: equipamentos utilizados, iluminação, aeração, ventilação, limpeza, entre outros.
3. ASPECTOS PSICOSSOCIAIS: Foram reunidas todas as perguntas voltadas aos problemas psicossociais envolvidos nas atividades, entre eles, pode-se citar: as relações com os colegas de trabalho, a noção da sua carga produtiva e os problemas externos que refletem no ambiente de trabalho.
4. ASPECTOS FISIOLÓGICOS: Foram reunidos neste subgrupo todos os questionamentos a respeito dos problemas físicos dos entrevistados, bem como as enfermidades que mais os acometem.

4.6.1 Análise da pesquisa

Os dados foram coletados manualmente, agrupados por pergunta, depois inseridos na planilha do Excel para elaboração dos gráficos e posterior análise dos resultados.

4.6.2 Apresentação dos dados

??Número de entrevistados: 6.

??Sexo dos entrevistados: feminino.

??O estado civil: 50% casadas e 50% solteiras, viúva 0%.

??Possuem filhos: 67% tem filhos e 33% não tem filhos.

??Quantidade de filhos: 50% tem 2 filhos, 25% tem mais de 2 filhos e 25% tem 1 filho.

??Experiência profissional: 67% possuem experiência.

??Outra atividade fora da fábrica: não exercem.

??Número médio de pessoas que residem em sua casa: 4 pessoas.

??Das pessoas que moram em sua casa: 50% são profissionalmente ativas.

??Utilizam o transporte que é fornecido pela fábrica: 100% utilizam.

??Tempo de percurso para chegar a fábrica: menos de 30min.

??A Jornada de trabalho: 8 horas.

??Distribuição geográfica das operárias: região A, 100%.

??Equipamentos: resultado do levantamento das opiniões dos operários sobre equipamentos em que trabalham. Conforme Quadro 20.

QUADRO 20
Conceitos dos equipamentos utilizados

EQUIPAMENTO	CONCEITOS				
	Muito bom	bom	Regular	ruim	Muito ruim
Luz ultra violeta	0%	50%	33%	17%	0%
Pincel redondo	0%	50%	50%	0%	0%
Pincel retangular	0%	50%	50%	0%	0%
Pincel oblíquo	0%	0%	0%	0%	0%
Recipiente de cola	0%	50%	33%	17%	0%
Estante de material	17%	50%	33%	0%	0%
Pinça/estileto	0%	0%	0%	0%	0%
Bancada de cola	0%	67%	33%	0%	0%

Ambiente de trabalho:

??Os níveis de satisfação do ambiente de trabalho apresentados na pesquisa foram: Quadro 21.

QUADRO 21
Conceitos do ambiente de trabalho

Ambiente de trabalho	Conceitos				
	Muito bom	bom	Regular	ruim	Muito ruim
Iluminação	0%	33%	67%	0%	0%
Ventilação natural	0%	17%	50%	33%	0%
Ventilação artificial	0%	17%	50%	33%	0%
Temperatura	0%	17%	66%	17%	0%
Limpeza	0%	83%	17%	0%	0%
Espaço para circulação	0%	67%	33%	0%	0%
Cores do ambiente	0%	100%	0%	0%	0%
Resíduos químicos	0%	17%	50%	33%	0%
Resíduos sólidos	0%	67%	33%	0%	0%

??Ordem de remoção dos agentes nocivos: 66% cheiro forte, 17% barulho do ambiente, 17% calor.

Jornada de trabalho.

??O nível de satisfação com a jornada de trabalho: 83% satisfeitos, 17% não satisfeitos.

Social e saúde.

??As doenças apresentadas são: Gripe 50%, Dor de Cabeça 33%, Diarréia 17% e dengue 0%.

??O relacionamento de trabalho: 17% muito bom, 33% bom e 50% regular.

??Problemas existentes: 67% tem problemas com familiares, 33% não têm problemas nenhum.

??São destros: 100%.

??Adoece com facilidade: 83% não, 17% sim.

??Sente dores na mão: 83% não, 17% sim.

??Sente dores em alguma outra parte do corpo: 100% sim.

??Incômodos são antigos: 17% sim, 83% não.

Resultado da avaliação de desconforto posturais. Apresentado no Quadro 22.

QUADRO 22
Desconforto posturais

Localização das partes do corpo que sente incômodos	Desconforto				
	Eu sinto nenhuma dor/ desconforto	Eu sinto uma leve dor /desconforto	Eu sinto uma moderada dor/ desconforto	Eu sinto bastante dor / desconforto	Eu sinto uma intolerável dor/ desconforto
Mão	67%	33%	0%	0%	0%
Punho	67%	33%	0%	0%	0%
antebraço	100%	0%	0%	0%	0%
Joelho	17%	33%	50%	0%	0%
Pernas	17%	50%	33%	0%	0%
Pescoço	17%	50%	33%	0%	0%
Costa média	33%	50%	17%	0%	0%
Ombro	83%	17%	0%	0%	0%

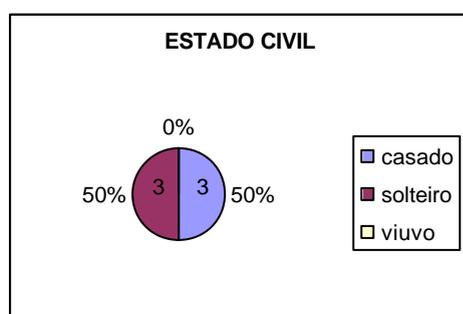
??Noção de quantidade peças passada pela sua mão: 75% sim, 25% não.

4.6.3 Tabulação da pesquisa:

AGENTES CONTRIBUINTES

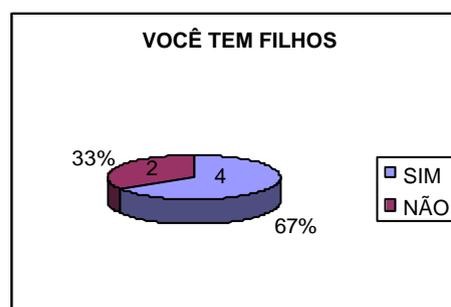
Obs.: os números apresentados dentro dos gráficos representam o universo de entrevistados.

1 - Você é?



Apresenta duas situações: solteiros e casados

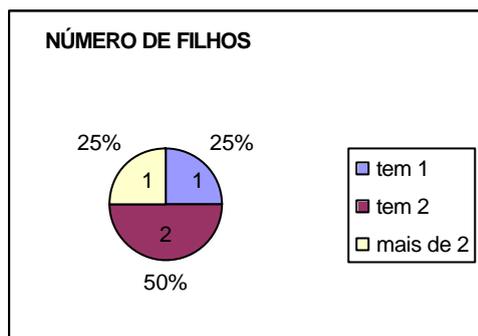
2 - Você tem filhos?



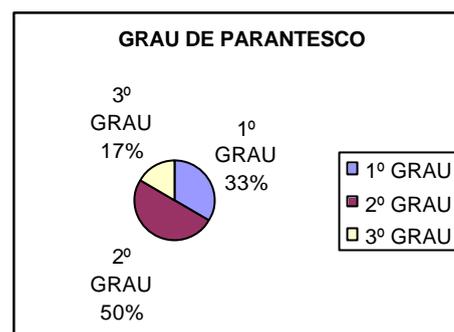
Apresenta uma situação de possível afastamento por licença a gestação.

3. Quantidade de filhos?

4. Qual o grau de parentesco destas pessoas?

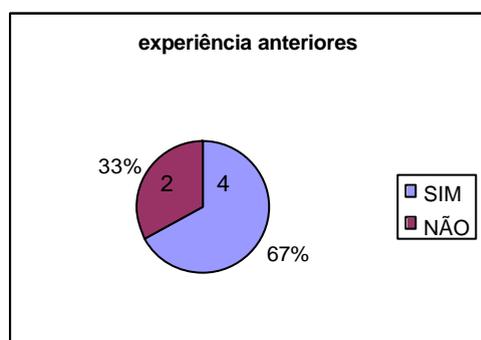


50% das funcionárias tem 2 filhos, 33% têm 1 filho e 17% têm mais de 2 filhos.



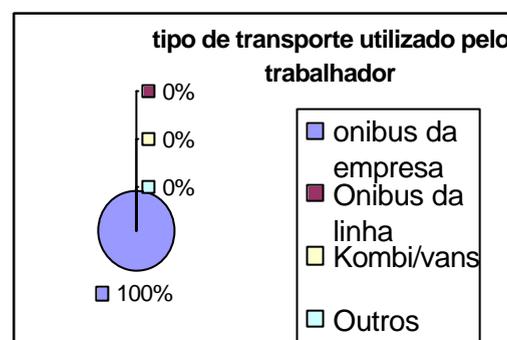
Mostra que a empresa não faz restrição na contratação de seus funcionários

8) Antes de trabalhar aqui, você trabalhava ..



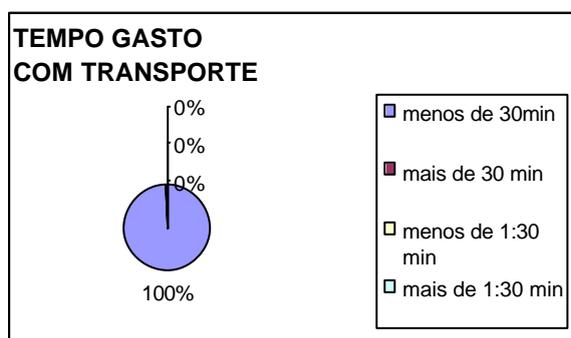
Demonstra a existência de experiência anteriores na contratação

10) Que tipo de transporte você usa para chegar na fábrica?



A empresa fornece transporte para os seus funcionários.

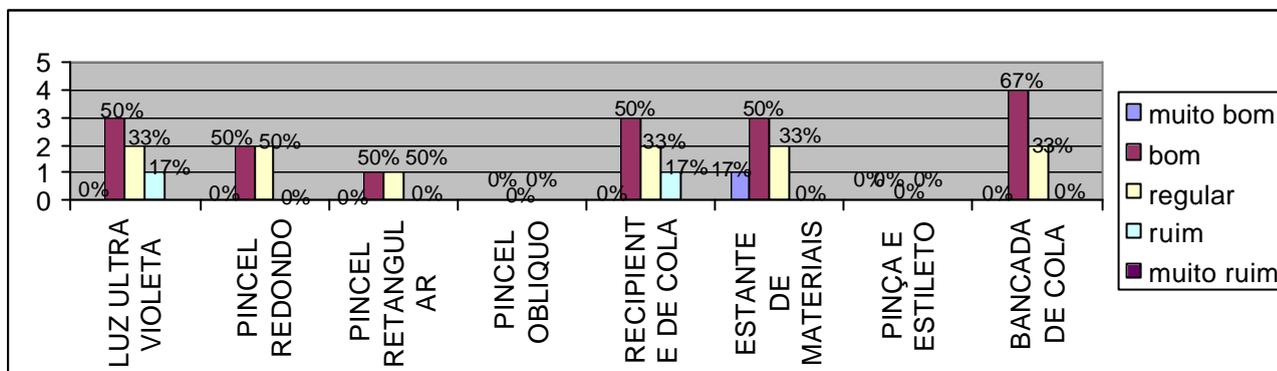
11. Quanto tempo você passa para chegar na fábrica?



O tempo de deslocamento para chegar na fábrica é relativamente curto.

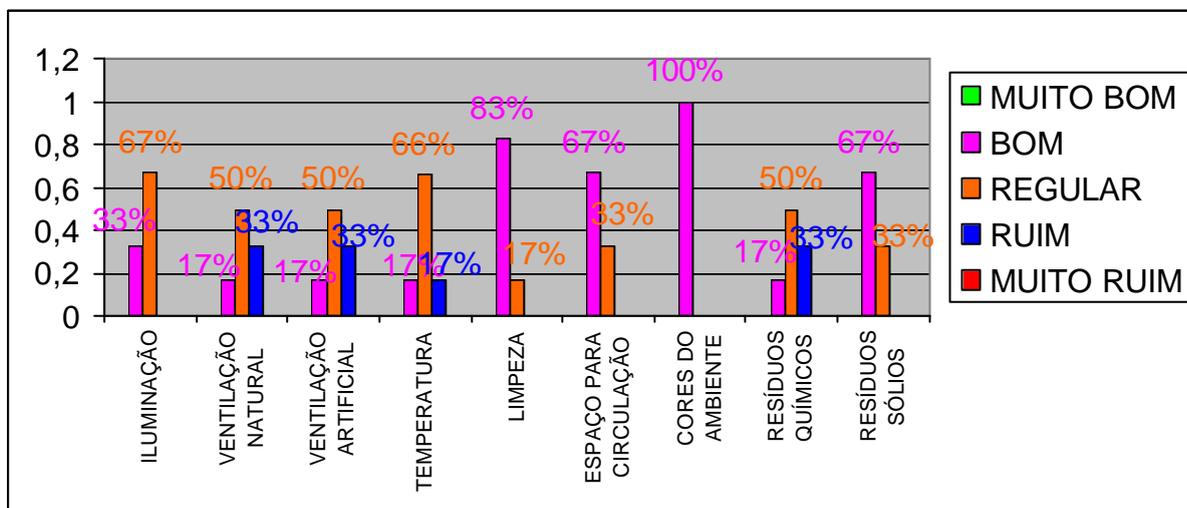
AGENTES AMBIENTAIS

14 - Qual a sua opinião sobre os equipamentos que trabalha?



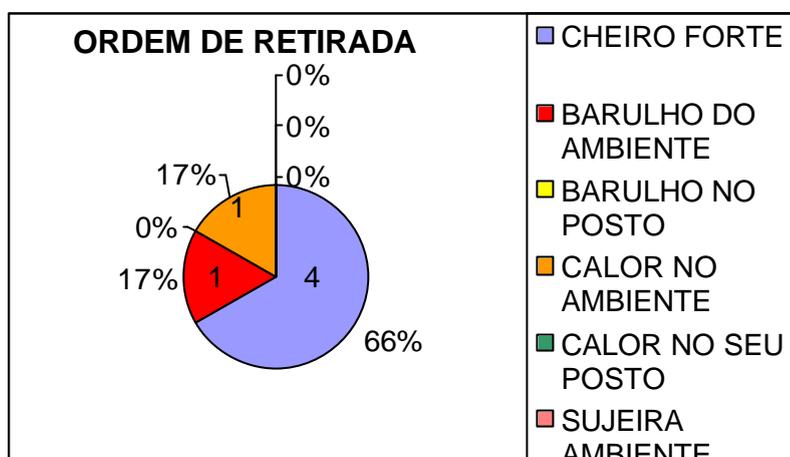
Os percentuais de satisfação quanto aos equipamentos que eles utilizam estão apresentados no gráfico.

16 - Qual a sua opinião sobre o seu ambiente de trabalho?



Os percentuais de satisfação estão apresentados no gráfico.

17 - Se você pudesse reduzir incômodos...

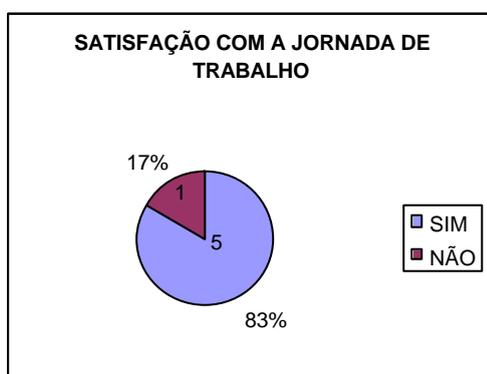


O gráfico indica o fator que mais incomoda o funcionário. Devem ser tomadas decisões para a retirada destes efeitos.

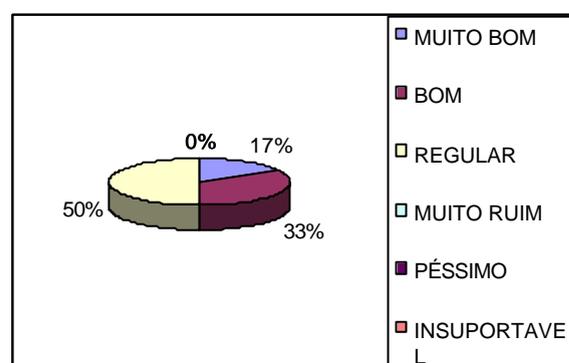
AGENTES PSICOSSOCIAIS

19 - Você está satisfeita com a sua jornada de trabalho?

20 - Como define o seu relacionamento de trabalho?



Apresenta alto índice de satisfação

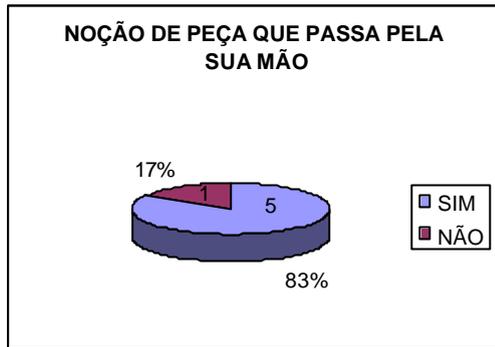


Apresenta um bom nível de relacionamento entre seus colegas.

21 - Você tem noção de quantas peças

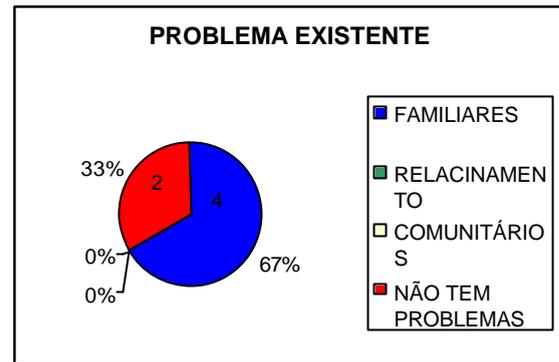
22 - Você tem passado por alguns

passam pelas suas mão?



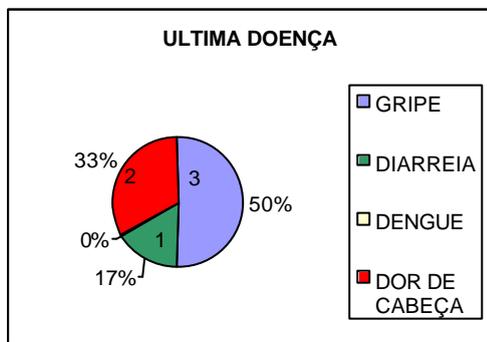
Apresenta comprometimento com as metas.
AGENTES FISIOLÓGICOS

problemas ?



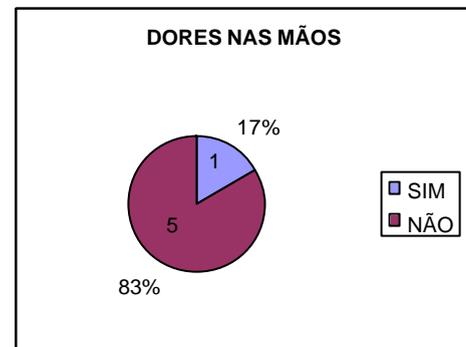
Apresenta certa preocupação c/ a família.

25 - Qual foi a sua última doença?



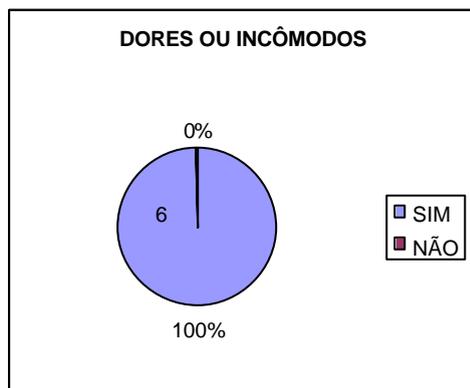
Este quadro pode estar relacionadas com o produto utilizado no posto de trabalho

26 - Você sente dores nas mãos...?



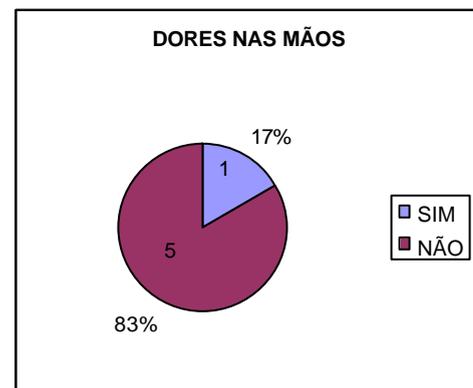
Identifica que neste posto de trabalho os funcionários apresentam dores nas mãos.

27 - Você sente dores ou incômodos em alguma outra parte do corpo?



Mostra a situação dos incômodos relacionados sua atividade.

28 - Estes incômodos são de longa data?



Demonstra que o operador trabalha sentindo a incômodo.

4.6.4 Análise do resultado da pesquisa

O resultado da pesquisa mostrou que grande parte dos profissionais possui experiência profissional em outras atividades, no entanto, não é pré-requisito, uma vez que a fábrica também contrata profissional sem experiência e também não faz restrição quanto ao grau de parentesco.

Verificou-se que o estado civil das entrevistadas está distribuído proporcionalmente entre casadas e solteiras. E, dentro do universo das mulheres casadas 50% possui apenas 2 filhos, 33% possui 1 filho e 17% possui mais de 2 em um universo de 6 operárias.

A moradia dos empregados tem em média 4 pessoas e, apenas duas delas trabalham. O outro aspecto tratado é quanto ao deslocamento ao local de trabalho, que não causa nenhum transtorno ao empregado, pois o empregador coloca à disposição o ônibus da empresa para apanhar seus funcionários. O tempo gasto no seu deslocamento para o trabalho é relativamente curto, em torno de 30min. Pode-se perceber uma preferência, por parte da empresa, que seus funcionários morem próximos ao local de trabalho.

Os funcionários não possuem nenhuma outra atividade profissional remunerada, logo não influencia no agravamento dos problemas ergonômicos apresentados na pesquisa. A faixa etária das entrevistadas está compreendida entre 20 e 30 anos. A jornada de trabalho é de 8 horas. O questionário mostra que o nível de satisfação em relação aos equipamentos é considerado “bom” para 50% dos casos como: pincel redondo, recipiente de cola, estante de material e luz ultravioleta. Na verdade, tais ferramentas e materiais podem causar desconforto e doenças na sua utilização.

A aeração, a inalação e a iluminação insuficientes causam desconforto e mal-estar ao empregado. O cheiro forte é um dos elementos em destaque, tendo causado problemas no aparelho respiratório devido aos elementos tóxicos e vapores presentes no ambiente de trabalho. Outro fator importante é o barulho no ambiente provocado pelos ventiladores que são utilizados para tentar minimizar a falta de exaustão e aeração do ambiente. Eles fazem bastante barulho, como também espalham vapores em toda célula e não uniformiza a temperatura.

A sujeira apontada na pesquisa demonstra não ser fator preocupante, porém percebe-se que as operadoras tentam proteger-se da sujeira proveniente do material utilizado, trazendo ou improvisando aventais, colocando fita adesivas nos sapatos. Com isso, evitam prejuízo e desgaste em suas roupas e sapatos.

Os aspectos psicossociais não trazem nenhum transtorno na realização das tarefas executadas no ambiente de trabalho. A jornada de trabalho foi um dos aspectos suscitados com tranquilidade em relação ao tempo empregado no serviço. No entanto, a família é uma preocupação constante entre as operadoras, ocasionando certo desconforto e podendo desvirtuar a atenção necessária no serviço.

Um fator que se deve levar em consideração é o *estresse* devido às condições desfavoráveis, como excesso de calor, ruídos exagerados, ventilação deficiente, luzes inadequadas, ofuscamento, gases tóxicos, com também a pressão para manter o ritmo de produção. Recomenda-se adotar o sistema de rodízio de postos para melhor aproveitamento de sua capacidade. Com esta mudança de atitude a operadora obterá maior motivação, satisfação e rendimento.

Com referência à pergunta da pesquisa “qual foi a sua última doença”, as respostas foram: dor de cabeça, gripe e diarreia. Este quadro de saúde do trabalhador pode estar ou não relacionado às suas atividades no posto de trabalho. No tocante à dor de cabeça e/ou gripe, não foi realizada uma investigação no sentido de se evidenciar as causas. A diarreia poderia estar relacionada, por sua vez, à alimentação, como também ao material utilizado na realização de suas tarefas. Recomenda-se melhor monitoramento no preparo e seleção dos alimentos e uma pesquisa com a finalidade de se elucidar as causas de dor de cabeça e gripe.

Os diferentes tipos de iluminação situados em diversos planos de visualização podem provocar desconforto visual, dores de cabeça e cansaço geral, em função da adaptação constante da íris e da retina. Outro fator que chamou atenção no questionário foi não ter apresentado um percentual significativo com relação aos incômodos nas mãos, contudo deve-se melhorar as condições de adaptações dos equipamentos ao posto e à realização de ginástica laboral, adequada à sua atividade.

Comentário Específico: Com relação à questão 27 do questionário (você sente dores ou incômodos em alguma parte do corpo?) foi utilizado o diagrama de Corlett e Manernica (1980) Figura 16, para melhor se avaliar as regiões do corpo do entrevistado que o incomoda mais. Para tanto, pediu-se a cada uma das entrevistadas que apontassem na figura acima, onde sentiam as dores físicas mencionadas na questão anterior. Vale ressaltar que o entrevistado estava livre para apontar mais de uma região.

Observou-se que os locais mais marcados pelos entrevistados foram os joelhos (direito e esquerdo), costa e a nuca. Outro ponto bastante mencionado foi a panturrilha da perna direita.

Este volume de queixas pode indicar a existência de uma atividade que sobrecarrega nessas estruturas.

As reclamações nos joelhos são casos típicos de atividades que exigem esforços físicos como correr, chutar, levantar peso, entre outros. Contudo, ao se analisar o perfil dos usuários (item. 4.4.4) e compará-los ao fluxograma das atividades do posto de trabalho (item 4.4.7), pôde-se ver que, para a atividade em estudo, não se esperava tal volume de queixas nos joelhos, bem maiores dos que nas mãos e nos punhos, locais em que normalmente se concentram as exigências físicas das atividades.

Na análise da frequência no item 4.5.1, pôde-se constatar que já existiam indícios de que as posturas, apontadas no questionário, com o gráfico de Corlett e Manenica (1980), apresentavam problemas. Constata-se isso, através do gráfico de evidências (Quadro 19) e na coleta de dados do posto médico (item 4.2.1).

4.7 HIERARQUIZAÇÃO DOS PROBLEMAS

4.7.1 Categorização e taxonomia dos problemas ergonômicos do sistema Homem-Tarefa-Máquina (SHTM).

QUADRO 23
Tipos de problemas / caracterização do **SHTM**

TIPO DE PROBLEMA	CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA
Interfaciais	Postura lombar prejudicial devido à dificuldade de visualização da atividade. Problemas de alcance entre as unidades de entrada e saída do sistema em estudo.
Informacionais/ Visuais	Acuidade visual da atividade devido a problemas da má visualização da tarefa através do visor do posto de trabalho.
Acionais Manuais/Pediosos	Tarefa repetitiva na aplicação da cola, que quando acelerada pode causar, agravar ou alimentar lesões por traumas repetitivos./ Constrangimento ergonômico nas tarefas de alimentação e descarte do material trabalhado./ Complicado sistema de ajuste do posto de trabalho que leva os operários a mantê-lo em uma altura padrão, dificultando o acesso à aqueles de menor estatura.
Movimentacionais	Movimentação desnecessária para a aquisição de material para realização da tarefa.
De deslocamento	Devido à necessidade de deslocamento para a alimentação do sistema, observa-se certos comprometimentos na estrutura ósteo-muscular do indivíduo, devido a rotação do corpo para a concretização do ciclo na atividade.
Espaciais/ Arquiteturais de Interiores	Problemas de aeração e de exaustão dos gases provenientes do material tóxico utilizado na tarefa./ Provável radiação na faixa UV-A, características para causar fluorescência no material utilizado, proveniente da iluminação ultravioleta utilizada no posto de trabalho. (PHILIPS, 1981)./ Pouco espaço para circulação do indivíduo dentro da célula de trabalho.
Químico - Ambientais	Devido a ineficiência do sistema de exaustão de ar, identifica-se a presença de gases e elementos tóxicos passíveis de estarem acima dos limites aceitáveis.
Operacionais	Pode ser visto na atividade observada, que existe um ciclo vicioso de movimentos repetitivos que podem gerar problemas físico-musculares e psico-motivacionais, devido a monotonia da atividade e à falta de um envolvimento mental mais profundo (GRANDJEAN, 1998 p. 155).
Organizacionais	Falta de organização na reposição de cola e na disposição dos materiais dentro da célula.

4.7.2 Disfunções Sistêmicas do Sistema – Homem – Tarefa - Máquina (SHTM).

QUADRO 24

Disfunções associada ao problema / Características das disfunções SHTM

DISFUNÇÕES ASSOCIADAS AO PROBLEMA	CARACTERÍSTICAS DA DISFUNÇÃO
Entrada	<ul style="list-style-type: none"> /// Alto índice de reclamações; /// Alto índice de afastamento; /// Descumprimento de prazos; /// Escasso material refugado.
Disposição dos elementos	<ul style="list-style-type: none"> /// Desordenação no fluxo da atividade e ausência de otimização do sistema leva o operário a realizar movimentos danosos à sua estrutura ósteo-muscular.
Funcionamento e confiabilidade	<ul style="list-style-type: none"> /// Deficiência no desempenho do sistema; /// Baixa confiabilidade de subsistema e componentes.
Manutenção e conservação da máquina	<ul style="list-style-type: none"> /// Obsolescência dos equipamentos; /// Descuido com a limpeza e manutenção.
Entorno	<ul style="list-style-type: none"> /// Sujeira no ambiente de trabalho; /// Entulho.
Rendimento do trabalho	<ul style="list-style-type: none"> /// Desempenho de tarefas ruim; /// Erro e parada; /// Irritação.
Desempenho do sistema/confiabilidade	<ul style="list-style-type: none"> /// Eficiência, produtividade; /// Baixa confiabilidade do subsistema e componentes.
Ecológicas	<ul style="list-style-type: none"> /// Refugo; /// Despejo de resíduos; /// Poluição sonora; /// Poluição atmosférica.
Ambiente externo	<ul style="list-style-type: none"> /// Instabilidade institucional e política; /// Insuficiência dos recursos disponíveis para a atualização e inovação tecnológica.

4.7.3 Delimitação do problema

O PROBLEMA

O problema principal do posto de trabalho observado está relacionado à postura em pé. Durante toda a jornada de trabalho, de 8 (oito) horas contínuas, o operário é obrigado, a permanecer em pé diante do posto de trabalho (vide item 4.5.2).

Segundo Moraes e Mont'Alvão (2000),

o trabalho em linhas de montagem, muitas vezes em face das atividade da tarefa e das restrições espaciais, implica em severos constrangimentos posturais para o operário. Mais ainda: em algumas empresas, para justificar o trabalho em pé, utiliza-se como argumento a necessidade de movimentação durante o trabalho. A situação se agrava quando quem trabalha são mulheres e a tarefa repetitiva é monótona.

A NR-17 determina que, para qualquer tipo de trabalho, deve-se obrigatoriamente oferecer assentos aos operadores que se queixem de dores nas pernas. Moraes e Mont'Alvão (2000) comentam ainda que os gerentes para driblar estas normatizações, preferem oferecer pausas de 15 minutos, a darem o assento.

No caso da unidade observada, não detectou-se a presença de assentos e muito menos uma política de pausas. Ainda assim, é importante considerar as características da tarefa – a frequência de deslocamentos para a alimentação do posto. De posse destas observações, é que se pode decidir se a presença de assentos é necessária ou se as pausas serão ou não eficientes.

No caso dos indícios com base na reclamação dos operários, pode-se concluir que elas existem (Quadro 10). Quanto à política de pausas, registrou-se a presença de uma fisioterapeuta, que realiza em cada turno uma série de exercícios e alongamentos. Contudo não existe uma política de adesão para toda a fábrica e nem obrigatoriedade desta atividade. Também, não existe programação de exercícios direcionados a cada atividade.

Outros problemas observados também podem ser vistos como preocupantes, é o caso dos problemas nas articulações dos joelhos, devido às movimentações do operário para abastecer o posto de trabalho (vide item 4.5.2); das constantes mudanças da visão entre o escuro do meio de trabalho e o claro do meio ambiente; dos diversos problemas associados ao constrangimento postural dos operários mais altos e da toxidez do material através do contato com a pele e mucosas.

CAPÍTULO 5: CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 QUANTO AO POSTO (INDICAÇÃO E ALTERAÇÕES)

Quanto à ventilação natural: observa-se que na fábrica há muita ventilação, contudo a distribuição (*layout*) das máquinas prejudica a circulação do ar. A solução é bem simples, mas requer um certo esforço da administração para alterar o arranjo físico da produção, em favor da ventilação, contribuindo para: o não espalhamento de gases, diminuição do consumo de energia e barulho provenientes da utilização de ventiladores em vários setores da fábrica. Conforme figuras 39 e 40.

Como se apresenta – Modelo A:

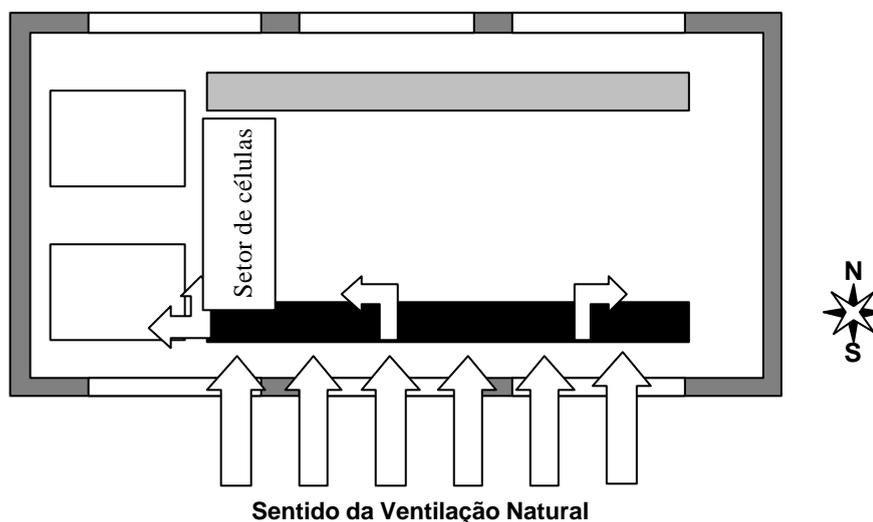


Figura39: Layout das posições das máquinas

Sugestão de melhoria – Modelo B:

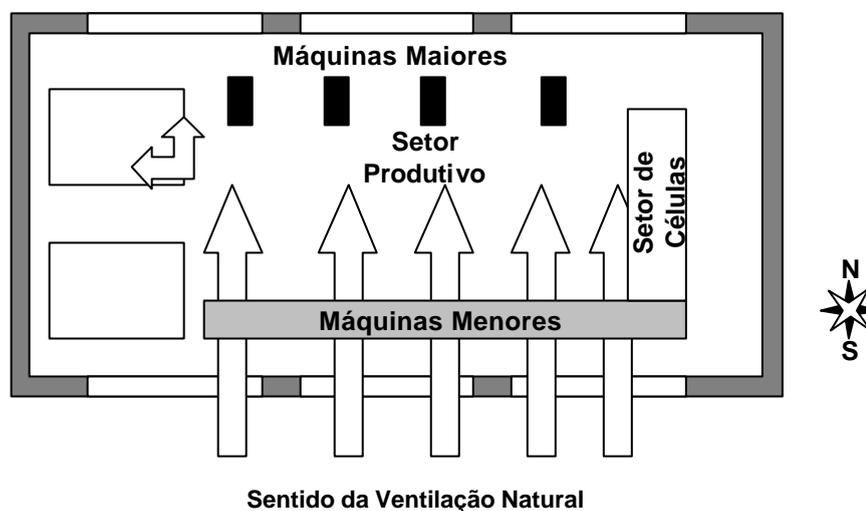


Figura. 40: Fluxo de ventilação natural Fabrica ABC – Indicação de melhoria

As máquinas maiores produzem calor no seu processo produtivo e estão obstruindo a entrada da ventilação natural (modelo A). Uma forma de solucionar este problema é inverter o sentido do setor produtivo, conforme visto no modelo B, com um posicionamento das máquinas que não impeça a passagem da ventilação e transmita calor para os setores. Assim, as maiores máquinas ficariam na saída e não na entrada da ventilação, fazendo com que o ambiente fique mais arejado, podendo até reduzir o gasto de energia com a ventilação artificial.

O sistema de exaustão: Uma das providências mais urgentes, não somente no posto de trabalho, mas em toda a célula, é melhorar o sistema de exaustão. O sistema existente é ineficaz para o que se propõe e não apresentou eficiência na eliminação dos gases tóxicos advindos do material utilizado na colagem.

A regulagem do posto: O sistema de regulagem do posto de colagem é bastante precário, dificultando por isso os ajustes, de acordo com a altura do operador. Este problema poderia ser resolvido com a aplicação de um sistema de ajuste, na própria base de trabalho, facilitando assim os ajustes e a regulagem de altura para os diferentes perfis dos usuários.

A proteção do operário no contato com materiais tóxicos: Durante a atividade, a operária deixa derramar muita cola em suas pernas e há contato com a pele nas partes das mãos e braços não protegidos no processo de colagem, e em alguns casos a utilização do solvente em conjunto com a cola pode ocasionar problemas no sistema nervoso, nos rins na pele, no baço, etc. A utilização de Equipamento de Proteção Individual – EPI, tais como luvas adequadas, fardamento, óculos, calçados, avental e máscara evitam o contato com a pele e conseqüentemente, doenças.

O apoio para os pés: Verificou-se que existe uma grande necessidade de um apoio para os pés, minimizando com isto a tensão dos membros inferiores com a postura de pé.

O recipiente de cola: Verificou-se a ausência de compartimentos específicos para colocação da cola e/ou solvente. As operárias põem a cola, que se encontra em garrações de 5 litros, em baixo do posto de trabalho, em recipientes de plástico, destinados ao uso doméstico. Feita a recarga, as operárias untam o pincel e iniciam a tarefa. De acordo com a capacidade volumétrica do depósito, que geralmente não ultrapassa os 300 ml, as operárias realizam interrupções para recarga. Uma solução para este problema seria a adaptação de recipientes para cola, de grande capacidade, no próprio posto de trabalho. Este recipiente seria alimentado de acordo com o consumo de matéria-prima e utilizaria a gravidade para o seu funcionamento, semelhante aos bebedouros e comedouros de animais domésticos. Esta

pequena adaptação facilitaria o trabalho das operárias, pois extinguiria as paradas para recarga, sendo esta, feita somente uma vez a cada turno, além de reduzir o desperdício de cola que se perde durante a recarga.

Quanto a entrada e saída de matéria-prima: Esta talvez seja a modificação que trará mais benefícios, de natureza biomecânica, para o operador. No item 4.5.2 deste trabalho, verificou-se que para abastecer o posto, com material usinado ou conformado, e entregar material untado para o setor seguinte, a operária realiza diversos movimentos de modo a comprometer o bom funcionamento das articulações dos membros inferiores, principalmente do joelho e dos músculos da perna. Uma forma de resolver isto seria a adaptação de entradas nas laterais no próprio posto. Com isto, os funcionários dos postos anteriores e posteriores poderão entregar e receber o material trabalhado na própria estação de colagem. Tal mudança beneficiaria a operária que eliminaria as constantes interrupções e deslocamentos para adquirir e/ou entregar o material de trabalho. Vale ressaltar que este recurso por si só não seria suficiente, pois teria que ser feita uma adaptação no arranjo da célula para que o posto de colagem ficasse com as aberturas alinhadas com os postos de alimentação e recepção.

5.2 AS RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS

As pausas: É aconselhável adotar a rotatividade das funções e pausas durante a jornada de trabalho de 10 a 15 minutos (GRANJEAN, 1998), ouvindo: o setor médico, o psicológico industrial e a engenharia de produção da fábrica. Esta última, para selecionar, treinar e alocar os trabalhadores adequadamente para reduzir a fadiga, a qual ocorre devido ao trabalho repetitivo, que pode causar uma redução irreversível da capacidade do organismo e uma degradação qualitativa desse trabalho, sendo um dos principais fatores que concorre para reduzir a produtividade.

E.P.I's: É necessário, o uso equipamentos que assegure a saúde do trabalhador como luvas, fardamento, sapatos, mascara para gases, aventais, protetores auriculares que estes protetores tenham o C.A. (certificado de aprovação) conforme recomenda a (NR6-VIII), evitando que as operadoras possam entrar em contato direto com o produto utilizado na realização da tarefa de colagem, onde o produto manuseado como a cola e o solvente podem ser prejudiciais à saúde. Sugere-se que seja adotado um fardamento nas unidades produtivas, não de modo impositivo, mas a partir da opinião do quadro de funcionário sobre o seu uso, tipo, cor, fazendo que eles usem com satisfação, conforto e segurança.

A postura: Na posição prolongada de pé, recomenda-se o uso de um assento tipo pedestal e alternância da posição durante a tarefa. Deve-se dar condições do operário sentar durante as pausas. Para isso, é preciso ter um plano de pausas estratégicas possibilitando a realização de exercícios específicos para cada atividade desempenhada, bem como confeccionar uma base na bancada para que a operadora possa apoiar os pés.

As atividades repetitivas: Para as atividades repetitivas realizadas com a mão, é aconselhável a automatização do pincel, possibilitando ao usuário o uso das duas mãos para um único movimento, de mesmo sentido e direção, aumentando assim o envolvimento de estruturas fisiológicas mais resistentes ao trabalho contínuo. A mudança do arranjo da célula e do posto de trabalho possibilitará que a entrada e saída de materiais aconteçam no próprio posto de trabalho, de modo a evitar sobrecarga nos membros inferiores.

O fluxo de materiais: É necessária a realização de um estudo para viabilizar a alimentação e retirada do pinheiro, para que a operadora da colagem não tenha que desviar sua atenção de sua atividade na colocação de produtos no pinheiro evitando-se com isso uma certa distração e uma redução dos movimentos laterais por parte da operadora.

Criação de um armário para materiais de uso contínuo: No posto de trabalho atual, registrou-se a presença de uma prateleira para colocação de pequenos materiais de uso comum a todos os integrantes da célula, tais como: fita adesiva, buchas de limpeza, ferramentas, entre outros. Observou-se que por diversas vezes, a operária foi interrompida em suas atividades para dar passagem a um colega que estava pegando algum tipo de material. Este problema seria sanado colocando-se à disposição dos membros da célula uma estante ou bancada, que estivesse ao alcance de todos, mas localizada fora do posto de trabalho de colagem ou de qualquer outro posto da célula.

5.3 – CUIDADOS COM O OPERADOR DO SISTEMA

Problemas de visualização: A acuidade visual pode ser solucionada, fazendo com que o operador realize apenas uma função, no caso, a colagem, onde ele não tenha que se deslocar ou desviar sua atenção para realizar a tarefa.

Problemas com a toxidez do material: A empresa deve procurar substituir o material tóxico por outro de menor toxicidade, pode ser esta a forma mais segura de reduzir e eliminar risco à saúde do trabalhador. A fonte geradora de contaminante deve ficar isolada. Para isso

faz-se necessário a instalação de um exaustor eficiente que remova os gases presentes no posto de trabalho.

Problemas de ajuste do posto: A postura da cabeça inclinada por um longo período de tempo provoca dores de cabeça e incômodo no pescoço, devendo ser realizado melhoramentos na bancada do posto de trabalho de colagem, onde a bancada deverá ter uma regulagem para que a operadora continue com esta postura.

Desconforto na postura: A postura de pé força as costas e as pernas, deve-se portanto dar ao operador oportunidade de sentar durante as pausas do trabalho de pé ou a opção de um assento do tipo pedestal no posto; assim operaria pode aliviar o *estresse* nas pernas decorrentes de postura de pé por tempo prolongado durante a tarefa e permitira a alternância entre as posturas de pé e sentado.

Manuseio do pincel: Observou-se que o tipo de pincel redondo é o indicado, porém o manuseio com o instrumento não está sendo executado corretamente. Para solucionar este problema deverá ser ministrado treinamento com as operadoras a fim de minimizar as dores e incômodos ocasionados pelo manuseio incorreto. Para se eliminar problemas devido à má postura de braços deve-se fazer uma mudança ou adaptação do ferramental ao trabalhador.

As condições ambientais: Devem ser propostas, melhores condições no ambiente de trabalho, como: iluminação, eliminação do ruído, ambientes ventilados, revezamentos nos postos de trabalho.

Exercícios preventivos: Os exercícios devem ser específicos e direcionados para cada atividade, de modo que o operador realize entre as pausas uma série de exercícios, proporcionando o fortalecimento da musculatura e facilitando a execução da operação no trabalho.

Rotatividade de posto: A organização das atividades deve permitir a variação nas tarefas que promove o enriquecimento e estímulo do trabalho, a redução da monotonia, bem como redução de posturas repetitivas.

Alteração do arranjo físico. Sugere-se melhorar o arranjo do posto anterior e posterior ao posto de colagem a fim de eliminar ou minimizar rotação do joelho, torção da perna, postura de braço e outros aspectos, como mãos e punho.

5.4 CONCLUSÕES FINAIS

Na proposta deste trabalho algumas das ferramentas utilizadas na metodologia e alguns dos quadros apresentados elas tiveram a finalidade de dar maior densidade ao estado da arte, foram necessários para o diagnóstico ergonômico e para as recomendações entre os quais pode-se citar:

- ?? Ferramenta OWAS – este método não atendeu às necessidades para analisar registros das posturas propostos por Kansis e Louringa (1997).
- ?? Modelo proposto por Moraes e Alvão (2000) como: posição serial do sistema, ordenação hierárquica do sistema, expansão do sistema, modelagem comunicacional do sistema, fluxograma ação-decisão, quadro de função informação-ação, fluxograma das atividades da tarefa e descrição da tarefa, serviram para informar como se apresenta o sistema alvo na fábrica.
- ?? Modelo SHTM proposto por Moraes e Alvão (2000) – os quadros apresentados na caracterização e disfunções do sistema SHTM apresentam indicativos dos problemas demonstrados no posto de trabalho.
- ?? O método proposto por NIOSH – apenas serviu como um dos elementos indicativos para determinar o posto de trabalho mais problemático.

Os métodos importantes para análise do posto de trabalho foram:

- ?? A análise da frequência, como descrita no item (4.5.1), foi relevante no diagnóstico das posturas apresentadas pelas operárias. Possibilitou determinar a frequência com que a operária permanecia em certas posições, como também a obter avaliações destas posturas.
- ?? A análise da postura utilizou-o registro fotográfico, retirado em tempo aleatório, que serviram na observação do posto de trabalho e possibilitou levantar os problemas neles apresentados, conforme apresentado no item 4.5.2.
- ?? O questionário possibilitando verificar o perfil e a voz dos operários e vários aspectos quanto agentes: contribuintes, ambientais psicossociais e fisiológicos.

?? O mapa de desconforto (Corlett), incorporou-se dentro do questionário perfil e voz dos operários no tópico dos agentes fisiológicos que contém um diagrama do corpo humano de frente e de costa. A aplicação do questionário foi realizada ao final da jornada de trabalho de modo a identificar a intensidade de desconforto em uma ou mais partes do corpo. Ele foi bastante importante na apresentação dos incômodos e na identificação dos níveis de desconforto apontados pelas operarias na realização de suas atividades. Após a coleta dos dados, realizou-se a tabulação e a análise, que contribuíram também para os cruzamentos de dados fornecidos por outros métodos de análise da postura e frequência, permitindo assim obter confirmação ou refutação de dados analisados.

5.5 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Com base na realização deste trabalho, sugere-se, para enriquecimento de dados, em trabalhos futuros, a realização de análise ergonômica com o uso de outros métodos que não os utilizados aqui, quais sejam, análise antropométrica, *check-lists* para avaliação simplificada do risco de tenossinovites e distúrbio musculoesqueléticos relacionados ao trabalho de membros superiores (COUTO, 1998), *método Rodger* que baseia-se na análise do nível de esforço dos segmentos corporais, da duração (tempo) e frequência deste esforço (MACEDO, 2001) ou, através do registro eletromiográfico, em que as observações subjetivas da postura podem ser substituídas por registros eletrônicos da atividade muscular por meio da eletromiografia. Estes registros são obtidos introduzindo-se eletrodos nos músculos e registrando-se a sua atividade elétrica. Este método tem a vantagem de fornecer informações objetivas pelo registro direto da atividade muscular. Ainda, sugere-se a utilização de medições efetivas das condições físicas e ambientais do ambiente industrial de trabalho, tais como temperatura, umidade do ar, iluminamento, nível de ruído e ventilação para análise da relação de conforto do operário e produtividade, por intermédio de modelos matemáticos e métodos estatísticos.

REFERÊNCIAS

- ABERGO. Associação Brasileira de Ergonomia. Apresenta texto sobre ergonomia. Disponível em: <<http://www.abergo.org.br/>> Acesso em: 22 nov. 2002.
- ABICALÇADOS. Associação Brasileira da Indústria de Calçados. Disponível em: <<http://www.abicalcados.com.br/>> Acesso em: 15 abr.2002.
- ALBRECHT, K. **Revolução nos serviços**. São Paulo: Pioneira, 1992.
- ARARUAMA, C. A; CASAROTTO, R.A. Um enfoque ergonômico para a educação física. **Revista Motriz**, São Paulo, v. 2, n.2, p.115-117, 1996.
- ARROBA, T.; JAMES, K. **Pressão no trabalho**: estresse: um guia de sobrevivência. São Paulo: Mc Graw – Hill, 1989.
- ASSIS, V. Liderando máscaras e fantasias. **Revista Ser Humano**, ?S.I.?, ano XXXI, n.121, p.22-24, junho 1999.
- ASTETE, M .W.; GIAMPAOLI, L.; ZIDAN, E. N. **Riscos físicos**. São Paulo: FUNDACENTRO, 1993.
- ASTRAND, P. O.; RODAHL, K. **Textbook of work physiology**. Singapore: Mc Graw-Hill, 1986.
- ASSUNÇÃO, A. A .; ROCHA, L. **Agora até namorar fica difícil**: uma historia de lesões por esforço repetitivo. In : Rocha et. Al. Vida, doença e trabalho no Brasil. São Paulo: Vozes, 1993.
- AYRES, D. O.; CORRÊA, J. A. P. **Manual de prevenção de acidentes do trabalho**. São Paulo: Atlas, 2001.
- ALI, S. A. S. Ação dos solventes e risco de exposição no trabalho. **FUNDACENTRO**, São Paulo, Ano III, n. 12, p. 2-26, 1999
- AZEVEDO, L.; RAMOS, S.; LINS, Y. **Intervenção ergonômica nas células de embalagem de uma indústria têxtil**. 2001. 65f. (Monografia)- Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- BARBOSA, F. A. N. **Segurança do trabalho & gestão ambiental**. São Paulo: Atlas, 2001.
- BARON, J; GREEBERG, J. **Behavior in organizations**: understanding and managing the human side of work. Boston, 1989.
- BERGAMINI, C. W. A difícil administração das motivações. **Administração de Empresas-ERA**, ?S.I.?, v.38, n.1, p.6-17, mar.1998.

- BERGAMINI, C. W. **Motivação nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1997.
- BEZERRA, L. A. H. **O Estudo da biografia de uma empresa como apoio à intervenção ergonômica** – Um estudo de caso: proposta para implantação da ergonomia em uma empresa de saneamento. 1999. 111 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- BOYER, R. **Capitalismes fin de siècle**. Paris: Presses Universitaires de France, 1986.
- CAMARDELLA, A. **Manual de insalubridade: causas, conseqüências e avaliação**. Rio de Janeiro: CNI/DAMPI, 1989.
- CANCELLI, A. F.; CARDOSO, O. R. Ergonomia e produtividade. In: **IV CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ERGONOMIA / VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA**. 8., 1997, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 1997. p.15.
- CAUDRON, S. O que motiva os empregados. **Revista HSM Management**, São Paulo, ano 1, n.1, p.82-86, mar./abr. 1997.
- CARNEIRO, S. **Segurança do trabalho**. Recife: anotações de aula da UPE, 1999.
- CARVALHO, A.V. **Treinamento de recursos humanos**. São Paulo: Pioneira, 1988.
- CHIAVENATO, I. **Recursos humanos**. São Paulo: Atlas, 1985.
- CARLOTTO, M. S.; GOBBI, M. D. Contextualizando a motivação no trabalho. **Revista Aletheia**, Rio Grande do Sul, n.9, p.77-84, jan./jun.1999.
- CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. v.1, 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- CHIAVENATO, I. **Teoria geral da administração**. São Paulo: Makron Books, 1987.
- COELHO, L. J. **O processo de colagem na indústria de calçados**. Novo Hamburgo: TCCA/IBICT, 1992.
- CODO, W.; ALMEIDA, M. **LER: diagnóstico, tratamento e prevenção**. Rio de Janeiro: Vozes, 1995.
- CORBIN, C. B; LINDSEY, R. R. **Concepts of physical fitness with laboratories**. WCB Brow; Benchmark Publishers, 1994.
- CORTEZ, M. C. O estresse e suas implicações fisiológicas. **A Folha Médica**, Rio de Janeiro, v. 103, n. 4, p. 175-181, 1991.
- COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho: manual técnico da máquina humana**. Belo Horizonte: Ergo, 1996.
- DAVIS, J.M; BAILEY, S.P. Possible mechanisms of central nervous system fatigue during exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, U.S.A, v.29, n.1, p.45-57, set. 1997.

- DEJOURS, C. **A loucura do trabalho**. São Paulo: Oboré, 1987.
- DAVIS, M.; ESHELMAN, E. R.; MC KAY, M. **Manual de relaxamento e redução do estresse**. São Paulo: Sammus, 1996.
- DECI, E. L.; RYAN, M. R. **Why we do what we do, understanding self-motivation**. Londres: Penguin Books, 1996.
- DEJOURS, C.; ABDOUCHELLI, E.; JAYET, C. **Psicodinâmica do trabalho**. São Paulo: Atlas, 1994.
- DUL, J.; WEERDMEEESTER, B. **Ergonomia prática**. São Paulo: Edgard Blucher, 1995.
- FERRACIU, J. S. S. Degraus da motivação. **Ser humano**, , ?S.I.?, ano XXXII, n.130, p.38-41, mar. 1998.
- ERGONOMIA. Inaugurado em 1999, reúne e disponibiliza para consulta conceitos básicos de ergonomia, artigos, matérias e outros. Apresenta texto de LER/DORT. Disponível em: <<http://www.Ergonomia.com.br/>>Acesso em: 23 nov. 2002.
- CAMPOS, M. L. De. **A gestão participativa como uma proposta de reorganização do trabalho em um sistema de produção industrial**. 2000. 99f. Dissertação (mestrado)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: < [http// www.stela.ufsc.br />](http://www.stela.ufsc.br/)Acesso em: 12 nov. 2000.
- FIALHO, F. A. P.; GODOI, C. K. Ergonomia efetiva. In: **IV CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ERGONOMIA / VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA**.8., 1997, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis:UFSC, 1997.P. 18.
- FIEC. Federação das Industria do Estado Ceará. Apresenta texto sobre a situação das industria de calçados no Ceará. Disponível em: < [http//www.fiec.org.br/](http://www.fiec.org.br/)>Acesso em: 15 abr. 2002.
- FISCHER, F. M; BERWERTH, A; BRUNI, A. C. B. A organização do trabalho em turnos e repercussões no sono de trabalhadores petroquímicos. **Revista Saúde Ocupacional**, São Paulo, v. 21, n. 78, p. 33-49, abr./jun. 1993.
- FITTS, R. H. Cellular mechanisms of fatigue muscle. **Physiological Reviews**, U.S.A., v. 74, n.1, p.49-93, nov.1994.
- FLEURY, A .C. C.; VARGAS, N. **Organização do trabalho**: uma abordagem interdisciplinar : sete estudos sobre a realidade brasileira. São Paulo: Atlas, 1994.
- FRANÇA, A. C. L.; RODRIGUES, L, A. **Estresse e trabalho**: guia básico com abordagem psicossomática. São Paulo: Atlas, 1997.

- FRANCO, E. M. **A ergonomia na construção civil: uma análise no posto do mestre-de-obras.** 1995. 103 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- GERGES, S. **Ruído: fundamentos e controle.** Florianópolis: Edufse, 1992.
- GONÇALVES, C. F. F. **Ergonomia e qualidade nos serviços: uma metodologia de avaliação.** Londrina: Uel, 1998.
- GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem.** Porto Alegre: Bookman, 1998.
- GUASTI, J. R. Motivação. **Revista Faculdades de Linhares**, São Paulo, ano 1, n.3, p.18-25, jun. 1998.
- GUINATO, P. **Sistema Toyota de produção.** Caxias do Sul: EducS, 1996.
- GAUDÊNCIO, P. stress: o próximo pode ser você, **Ser humano**, ?S.I.?, ano XXXI, n. 118, p.18-19, mar. 1997.
- GLINA, D. M. R. Qualidade de vida no trabalho. **Revista Cipa**, São Paulo, v.21, n.244, p.76-79, abr. 2000.
- GONÇALVES, A. F.; FIDELIS, J. **Ergonomia e qualidade da escola pública.** Londrina: Uel, 1998.
- GUIMARÃES, L. B. De M. **Histórico ambiental segurança.** 3. ed. Porto Alegre: FEEng, 2000.
- GUIMARÃES, L. B. De M. **Ergonomia de produto.** 4. ed. Porto Alegre: FEEng, 2000.
- GUIMARÃES, L. B. De. M. **Ergonomia de processo,** 3. ed, 1 vol. Porto Alegre: FEENG, 2001.
- HAAK, M. K. Em busca do prazer. **Ser Humano**, ?S.I.?, ano XXXI, n. 126, p. 36-38, Nov.1997.
- HALL. R. H. **Organizações: estrutura e processos.** Rio de Janeiro: Prentice – Hall do Brasil, 1984.
- HERSEY, P.; BLANCHARD, H. K. **Psicologia para administradores: a teoria e as técnicas da liderança situacional.** São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1986.
- HOLOVKO, B. I. Razões ocultas da motivação. **Ser Humano**, ?S.I.?, ano XXX, n.104, p.30-31, jan. 1996.
- IIDA, I. **Projeto e produção.** São Paulo: Edgard Blücher, 1993.
- KATZ, D.; KAHN, R. **Psicologia social das organizações.** São Paulo: Atlas, 1987.
- LANDES, D. S. **Riqueza e a pobreza das nações.** 6. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

- LAKATOS, E. M.; ANDRADE, M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 1991.
- LAVILLE, A. **Ergonomia**. São Paulo: EPU, 1977.
- LEAL, C. M. S.; RODRIGUES, C. L. P. Educação integral: uma abordagem para qualidade de vida no trabalho. In: **ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**. 5., 1999. Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 1999. P 22-23.
- LEVY, J. A.; AROUCA, E. G.; CERQUEIRA, M. L. A.; LEVY, A. Síndrome da Fadiga Crônica. **Revista Anais Paulistas de Medicina e Cirurgia**, São Paulo, v. 125, n.1, p.31-34, 1998.
- LIMONGI, A.C. Stress: medidas simples e práticas para combater esse inimigo. **Revista SOS**, Rio de Janeiro, ano 32, n. 191, p. 64, abr. 1997.
- LOPES, T. V. M. **Motivação no trabalho**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1980.
- LOEHR, J. E. Estresse: herói e vilão. **HSM Management**, São Paulo, ano 3, n. 16, p. 62-66, set./out.1999.
- LOPES, A. G. R.; FERNANDES, L. E. C. Trabalho em grupo: opção competitiva – análise de casos. In: **ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**. 5., 1999, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 1999. P. 19.
- MANUAL de iluminação Phillips**. Holanda. 1986.
- MASLOW, A. H. **Introdução à psicologia do ser**. Rio de Janeiro: Eldorado, 1968.
- MONDUARTE, M. L. J. **La motivacion en el trabajo**. Madrid: MTSS, 1984.
- MCLELLAN, T.; BRAGG, A.; CACCIOL, J. **Ansiedade e stress**. São Paulo: Nova Cultura, 1988.
- MOLLER, C. **O Lado humano da qualidade**. São Paulo: Pioneira, 1994.
- MANUAIS de Legislação. **Segurança e medicina do trabalho**. São Paulo: Atlas, 1999.
- MORAES, A. de; MONT'ALVÃO, C. **Ergonomia: conceitos e aplicações**. 2. ed. Rio de Janeiro: 2AB, 2000.
- MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira, 2000.
- MUCHINSKY, P. M. **Psicologia aplicada ao trabajo: uma introduccion a la psicologia industrial e organizacional**. Bilbao: DDB, 1994.
- NADLER, D. A.; LAWLER, E. E. **Quality of work life: perspectivas and diretions**. organizational dynamics, v.7, n.11, p.20-30, 1983.

NIOSH. National Institute for Occupational Safety and Health. Apresenta textos e trabalhos e metodologias. Disponível em: <<http://www.cdl.org/niosh/homepage.html/>> Acesso em: 10 jul. 2001.

NOGUEIRA, D. P. **Fadiga**. In: BRASIL, Ministério do Trabalho. Curso de Medicina do Trabalho. FUNDACENTRO, v.2, p.483-488, 1979.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa**: como as empresas japonesas geram dinâmica da inovação. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de produção**: Além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bokman, 1997.

OLIVEIRA, R. T.; SILVA, F. J. L. F. S.; SANTOS, N. Análise do estresse laboral num caso de britagem primária. In **IV CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ERGONOMIA / VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA**. 8., 1997, Anais... Florianópolis: UFSC, 1997. p.7-8.

ORSSATTO, C. H. **Mudança Estratégica Organizacional**: Um Caso na Agroindústria Catarinense. 1995. 105f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <<http://www.ufsc.gov.br/biblioteca/>> Acesso em: 20 set. 2002.

PALMER, L. M.; EPLER, M. **Fundamentos e técnicas de avaliação muscoesqueléticas**. Rio de Janeiro: Guanabara, 2000.

PEGADO, P. Saúde e produtividade. **Revista Proteção**, São Paulo, ano VII, n.44, p.52-57, ago. 1995.

LAVILLE, A. **Ergonomia**. São Paulo: EPU, 1977.

REGIS FILHO, G. I. Síndrome de mal adaptação ao trabalho em turnos: uma abordagem ergonômica. Florianópolis. In: **IV CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ERGONOMIA / VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA**. 8., 1997, Florianópolis, Anais... Florianópolis, UFSC, 1997. P.37.

ROSSI, M. A. A socialização. **Revista Proteção**, São Paulo, v.11, n.79, p.56-57, jul. 1998.

ROVEDA, R. M. Motivação humana no trabalho. **Revista Trevisan**, São Paulo, ano 11, n.121, p.25-27, mar. 1998.

ROCHA, A. L.; VIDAL, H.; DARLEY, J.; ANTÔNIO, L. **Intervenção ergonômica nos postos de trabalho do setor de embalagens de biscoitos recheados**. 2001. 101p. (Monografia)- Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

- RUDIO, F. V. **Introdução ao projeto de pesquisa científico**. Petrópolis: Vozes, 1980.
- SAAD, E. G. **Introdução á engenharia do trabalho**: texto básico para estudante de engenharia. São Paulo: FUNDACENTRO, 1981.
- SAMARA, B. S.; BARROS.C, J. **Pesquisa de marketing conceito e metodologia**. São Paulo: Makron books, 1997.
- SANTOS, N.; FIATES, G. G. S. O Papel do Homem na Nova Organização do Trabalho. In: **IV CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ERGONOMIA/ CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA**. 8., 1997, Florianópolis, **Anais...** Florianópolis: UFSC, 1997. p. 21.
- SELL, I. Ergonomia e qualidade de vida no trabalho. Apostila. Curso de atualização. In: **VIII SEMINÁRIO SUL BRASILEIRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE MEDICINA DO TRABALHO - VIII ANAMT**, 13., 1994, Florianópolis, **Anais...** Florianópolis: UFSC, 1994. p.23-24.
- SELYE, H. **Stresse**: atenção da vida. São Paulo: Ibrasa, 1965.
- SILVA FILHO, J. F. **Gestão participativa e produtividade**: uma abordagem da ergonomia. 1995. 210 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- SILVA, L. B.; CARTAXO, C. Ergonomia: Uma revisão histórica e sua importância no processo de globalização da economia. In: **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 17., 1996, Florianópolis, **Anais...** Florianópolis: UFSC; 1996. p 32-33.
- SHINGO, S. **O sistema Toyota de produção**. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- SMITH, E. A. **Manual da produtividade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1993.
- SLACK, N.; CHAMBERBERS, S.; ARLAND, C.; ARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1997.
- SOTO, J.; SAAD, I.; FANTAZZINI, M. **Riscos químicos**. São Paulo: FUNDACENTRO, 1995.
- SOARES, M. M.; Martins, L. B. **Ergonomia e usabilidade de produtos, sistema e produção**. Recife: anotações de aula UFPE, 2000.
- SOUZA, P. DE.M.S.K. **Análise ergonômica do posto de trabalho do operário de caixa de supermercado**. 2001. 141f. (Mestrado)- Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- TAYLOR, F. W. **Principio de administração científica**. São Paulo: Atlas, 1990.
- TORREIRA, R. P. **Manual de segurança industrial**. São Paulo: Margus Publicações, 1999.

VELEZ, L. M.; MARTINEZ-LUGO, M. E. El mundo del trabajo en Puerto Rico: perfil motivacional de um grupo de trabajadores. **Revista Latino Americana de Psicologia**, Espanha, v.27, n.2, p.283-304, 1995.

VIDAL, M. C. R. **Ergonomia na empresa: Útil, Prática e aplicada**. 2.ed. Rio de Janeiro: EVC, 2002.

VIEIRA, D. F. V. B.; HANASHIRO, D. M. M. Visão Introdutória Sobre a Qualidade de Vida no Trabalho. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, Rio Grande do Sul, v.2, n.11, p.41-46, 1990.

VIEIRA, J. L. **Segurança e medicina do trabalho**. São Paulo: Edipro, 1992.

VIEIRA, S. **Como escrever uma tese**. São Paulo: Pioneira, 1999.

WALTON, R. Quality if working life: what is it?. **Sloan Management Review**, U.S.A, v.1, n.15, p.11- 21, 1973.

WISNER, A. **Por dentro do trabalho: ergonomia: métodos e técnicas**. São Paulo: FUNDACENTRO, 1996.

WORMACK, J. P.; JONES, P. T.; ROODS, D. **A máquina que o mudou o mundo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

APÊNDICE A – Questionário

Questionário para a avaliação do posto de trabalho - Bancada de Colagem de Solados -

Idade: _____ Altura: _____ Peso: _____ Sexo: M F

Cargos que exerce: _____

Data que começou a trabalhar: _____ Turno: _____

Data da entrevista: ____/____/2001

Agentes contribuintes

1. Você é ?

Casado/mora com um companheiro(a)

Solteira(a) Viúvo(a)

2. Você tem filhos?

SIM

NÃO

Se sim, quantos: _____

3. Quantas pessoas moram em sua casa? _____

4. Quantas pessoas trabalham? _____

5. Existem pessoas de sua família trabalhando nesta fábrica? Se sim, quantas?

6. Qual o grau de parentesco desta pessoas?

Primeiro Grau (pai, mãe, irmão, tio...)

Segundo Grau (primo segundo, tio avô...)

Terceiro Grau (primo terceiro...)

7. Quantas destas pessoas trabalham na mesma célula que você? _____

8. Antes de trabalhar aqui, você trabalhava em outro local?

SIM

NÃO

Onde: _____

9. Onde você mora?

cidade a

cidade b

Outra cidade, qual: _____

cidade c

10. Que tipo de transporte você usa para chegar a fábrica? (vale mais de uma alternativa)

- Onibus de empresa Onibus de linha
 Carro particular Kombi/vans
 Outro, qual: _____

11. Quanto tempo você passa para chegar ao trabalho?

- menos de 30 minutos mais de 30 minutos
 menos de uma hora e meia mais de uma hora e meia
 Outro,: _____

12. Quantas horas você trabalha por dia dentro da fábrica? _____

13. Possui outra atividade além desta?

- SIM NÃO

Se sim, qual: _____

Agentes ambientais

14. Qual a sua opinião sobre os equipamentos que trabalha?

Equipamentos	Conceitos				
	M. Bom	Bom	Regular	Ruim	M.Ruim
Bancada de cola (mesa)					
Pincel redondo (limpeza)					
Pincel retangular (conformados)					
Pincel oblquo (acabamento)					
Recipiente de cola					
Estantes de materiais					
Luz ultra violeta					
Pinças e estiletos					

15. O que você sugere para melhorar o seu equipamento de trabalho?

16. Qual a sua opinião sobre os seu ambiente de trabalho?

Características	Conceitos				
	M. Bom	Bom	Regular	Ruim	M.Ruim
Iluminação (luzes)					
Ventilação natural					
Ventilação artificial					
Temperatura					
Limpeza					
Espaço para circulação					
Cores do ambiente					
Resíduos químicos (cola)					
Resíduos sólidos (Pó)					

17. Se você pudesse reduzir pela ordem, alguns destes incômodos, qual destes você reduziria em primeiro lugar, qual seria o segundo, o terceiro... etc?

- | | |
|------------------------------|----------------|
| ?? O cheiro forte | em _____ lugar |
| ?? O barulho no ambiente | em _____ lugar |
| ?? O barulho no seu posto | em _____ lugar |
| ?? O calor no ambiente | em _____ lugar |
| ?? O calor no seu posto | em _____ lugar |
| ?? A sujeira no seu ambiente | em _____ lugar |
| ?? A sujeira no seu ambiente | em _____ lugar |

18. O que você sugeria para melhorar o seu ambiente de trabalho?

Agentes psicossociais

19. Você esta satisfeito com a sua jornada de trabalho?

SIM

NÃO

20. Como o senhor(a) (a) definiria o antigo relacionamento com os seus colegas de trabalho?

Bom	Ruim
<input type="checkbox"/> Muito Bom <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Muito Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo <input type="checkbox"/> Insuportável

21. Você tem noção de quantas peças passam pelas suas mão?

SIM

NÃO

Se sim, estime quantas: _____

22. Você tem passando por alguns destes problemas ultimamente?

- Familiares (briga com parentes, separação, problemas com filhos...)
- Problemas com relacionamentos (amigos, colegas de trabalho...)
- Problemas comunitários (queda de barrancas, problemas com a rua...)

Fale um pouco sobre ele:

Agentes fisiológicos

23. Você é?

Destro

Canhoto

24. Você adoece com facilidade?

SIM

NÃO

25. Qual foi a sua última doença?

Gripe

Diarréia

Dengue

Outro: _____

26. Você sente dores nas mãos quando trabalha?

SIM

NÃO

Se sim, em que mão:

Direita

Esquerda

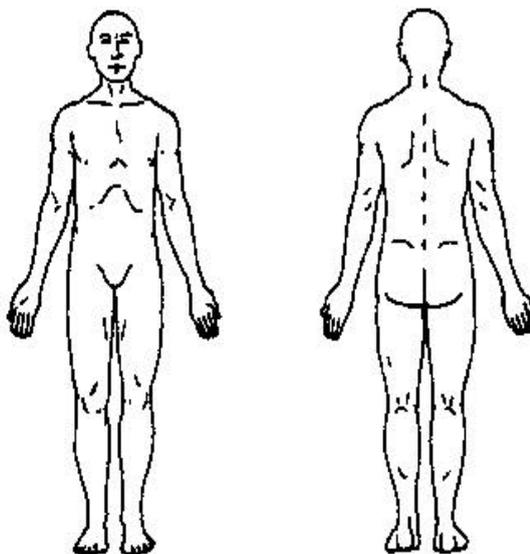
Ambas

27. Você sente dores ou incômodos em alguma outra parte do corpo?

SIM

NÃO

Se sim, marque na figura abaixo TODOS os locais que você sente dor:



28. Estes incômodos são de longa data?

SIM

NÃO

APÊNDICE B- Simbologias.

Simbologia lógica da Figura 13.

 Identificação de um evento particular. Quando contido numa seqüência, usualmente descreve a entrada ou saída de um modulo.

 Um evento, usualmente um mau funcionamento, descrito em termo de conjuntos ou componentes específicos. Falha primaria de um ramo ou serie.

 Um evento “ não desenvolvido” , mas à causa de falta de informação ou de conseqüências suficientes. Também pode ser usado para indicar maior investigação a ser realizada, quando se puder dispor de informação adicional.

 Continuação de um ramo ou serie.

 Atividades questionáveis, funções, operações questionáveis.