

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENGENHARIA**

**ANÁLISE MACROERGONÔMICA DO TRABALHO EM EMPRESA DE
ARTIGOS DE PERFUMARIA E COSMÉTICOS: UM ESTUDO DE CASO**

Ricardo Del Segue Villas-Bôas

Porto Alegre, 2003

RICARDO DEL SEGUE VILLAS-BÔAS

**ANÁLISE MACROERGONÔMICA DO TRABALHO EM EMPRESA DE
ARTIGOS DE PERFUMARIA E COSMÉTICOS: UM ESTUDO DE CASO**

**Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado
Profissionalizante em Engenharia da Universidade
Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial
à obtenção do título de Mestre em Engenharia –
modalidade Profissionalizante – Ênfase Ergonomia**

Orientadora: Lia Buarque de Macedo Guimarães

Porto Alegre, 2003

Este Trabalho de Conclusão foi analisado e julgado adequado para obtenção do título de mestre em ENGENHARIA e aprovada em sua forma final pelo orientador e pelo coordenador do Mestrado Profissionalizante em Engenharia, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof.^a Lia Buarque de Macedo Guimarães

Orientadora

Escola de Engenharia

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof.^a Helena Beatriz Betella Cybis

Coordenadora

Mestrado Profissionalizante em Engenharia

Escola de Engenharia

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Anamaria de Moraes

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC RJ

Prof.^a Dr.^a Maria da Graça Jacques

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Prof.^a Dr.^a Márcia Elisa Soares Echeveste

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

*Mais do que máquina, precisamos de
humanidade, mais do que inteligência,
precisamos de afeição e doçura.*

Charles Chaplin

*Dedico este trabalho, a Deus, aos meus pais,
Cleber e Risoleta, à minha esposa Stellamaris e
minha filha Rafaela.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos aqueles que com sua amizade contribuíram para a realização deste projeto de vida, especialmente a Ângela da Matta Silveira Martin, Antônia Schwinden, Dina Yassue Kagueyama Lermen, Helena Gid Abage, Istefani Casírio de Paula, Ito Vieira, Lia Buarque Macedo Guimarães, Luís Hélio Presendo, Luiz Henrique Bucco, Márcia Valéria Gonçalves, Renato Bordenouski Filho, Renato Cesar Gomes Teixeira, Sueli Ferreira Santos, Zenilda Machado da Silva.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE TABELAS	9
RESUMO	10
1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVO	19
1.2 LIMITAÇÕES	19
1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	19
2 ACONDICIONAMENTO E EMBALAGEM DE PRODUTOS DE USO FARMACÊUTICO NA INDÚSTRIA DE PERFUMARIA	21
2.1 BREVE HISTÓRIA DA PERFUMARIA	21
2.2 BREVE HISTÓRIA DA EMBALAGEM	23
2.3 PROCESSO DE PRODUÇÃO	27
2.3.1 Sistema de Produção	27
2.3.2 Processo de Embalamento	27
3 MÉTODO DE ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO	29
3.1 ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO	29
3.2 ENFOQUE MACROERGONÔMICO	31
3.3 METODOLOGIA DO <i>DESIGN</i> MACROERGONÔMICO (DM)	34
3.3.1 Identificação do Usuário e Coleta Organizada de Informações Relativas a sua Demanda Ergonômica	36
3.3.2 Priorização dos Itens de Demanda Ergonômica (IDEs) Identificados pelo Usuário	37
3.3.3 Incorporação da Opinião de Especialistas de Itens Pertinentes à Demanda Ergonômica Não Identificados pelo Usuário	38
4 ESTUDO DE CASO: O PROCESSO DE ENVASE DE HIDROALCOÓLICOS EM EMPRESA DE ARTIGOS DE PERFUMARIA E COSMÉTICOS	39

4.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	39
4.2	LEVANTAMENTO ERGONÔMICO DO SETOR DE ENVASE DE HIDROALCOÓLICOS.....	40
4.2.1	Levantamento com Participação Indireta do Usuário	40
4.2.2	Levantamento com a Participação Direta do Usuário	50
5	ANÁLISE ESTATÍSTICA E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	55
5.1	AVALIAÇÃO DOS DADOS	56
5.2	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	64
6	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	65
	REFERÊNCIAS	67
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO	72
	APÊNDICE B - RESULTADO ALFA DE CRONBACH	75

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - LEIAUTE DO SETOR DE ENVASE DE HIDROALCOÓLICOS	41
FIGURA 2 - DESENHO ESQUEMÁTICO DA LINHA DE PRODUÇÃO DE COLÔNIA "X"	44
FIGURA 3 - DESCRIÇÃO POR OPERAÇÃO EM LINHA DE ENVASE COLÔNIA "X"	44
FIGURA 4 - DESENHO ESQUEMÁTICO DA LINHA DE PRODUÇÃO DE COLÔNIA "Y"	45
FIGURA 5 - DESCRIÇÃO POR OPERAÇÃO EM LINHA DE ENVASE COLÔNIA "Y"	45
FIGURA 6 - VISTA GERAL DO SETOR DE HIDROALCOÓLICOS	46
FIGURA 7 - PROCESSO DE ENVASE SECUNDÁRIO	47
FIGURA 8 - PROCESSO DE MONTAGEM MANUAL DOS CARTUCHOS PARA ACONDICIONAMENTO DOS FRASCOS	47
FIGURA 9 - PROCESSO DE FIXAÇÃO MANUAL DA TAMPA.....	48
FIGURA 10 - PROCESSO DE EMBALAMENTO TERCIÁRIO	48
FIGURA 11 - ACONDICIONAMENTO DO PRODUTO EMBALADO	49
FIGURA 12 - ESCALA DE RESPOSTA DO QUESTIONÁRIO	53
FIGURA 13 - AVALIAÇÃO DO ASPECTO FÍSICO-AMBIENTAL DOS TURNOS MANHÃ E TARDE	59
FIGURA 14 - AVALIAÇÃO DO ASPECTO BIOMECÂNICO DOS TURNOS MANHÃ E TARDE.....	61

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - NÍVEL DE PRESSÃO SONORA DO SETOR DE FABRICAÇÃO DE HIDROALCOÓLICOS	42
TABELA 2 - DADOS REFERENTE AO SEXO, IDADE E TURNO DE TRABALHO	43
TABELA 3 - ÍNDICE DE PRODUTIVA REFERENTE AO ANO DE 2001	43
TABELA 4 - RESULTADO DO QUESTIONÁRIO EM RELAÇÃO À ORDEM DE MENÇÃO DOS ELEMENTOS DE INSATISFAÇÃO NO SETOR DE ENVASE DE CREMES E LOÇÕES E OS RESPECTIVOS PESOS DE IMPORTÂNCIA ATRIBUÍDOS A CADA ELEMENTO.....	52
TABELA 5 - ESTATÍSTICA DESCRITIVA E ANÁLISE COMPARATIVA DOS DADOS POR TURNO.....	56
TABELA 6 - RESULTADO DAS COMPARAÇÕES DE MÉDIAS DE - ASPECTO GANIZACIONAL - TURNO MANHÃ E TARDE.....	58
TABELA 7 - RESULTADO DAS COMPARAÇÕES DE MÉDIAS DE - ASPECTO FÍSICO- AMBIENTAL - TURNO MANHÃ E TARDE	60

RESUMO

Esta dissertação apresenta a análise ergonômica do trabalho no setor de envase de hidroalcoólicos, de uma empresa de artigos de perfumaria e cosméticos na região metropolitana de Curitiba. A ferramenta *Design Macroergonômico (DM)*, proposta por Fogliatto e Guimarães (1999), permitiu identificar os itens de demanda ergonômica dos usuários e evidenciou diferenças entre as demandas de usuários que realizam as mesmas tarefas em turnos diferentes. As questões de organização do trabalho são as que mais afetam os funcionários, principalmente aqueles que trabalham em turnos que incorporam o trabalho no sábado. Como antes da ampliação da fábrica, o trabalho estava organizado sem o turno de sábado, e tendo em vista o impacto negativo deste horário sobre as pessoas, propõe-se que a organização de trabalho seja revista.

Palavras-chave: Macroergonomia; Perfumaria; Cosméticos.

ABSTRACT

The present dissertation shows the ergonomic analysis of the work performed in the hydroalcohol product bottling sector at a perfume and cosmetics industry located in the Curitiba metropolitan region. The Macroergonomic Design (MD) tool, proposed by Fogliatto and Guimarães (1999), allowed us to identify the users' ergonomic demand and ergonomic demand items highlighting the differences existing between the demands of users performing the same task but in different shifts. The issues involving work organization are the ones that mostly affect the company employees, mainly those whose work shift include working on Saturdays. Seeing that before the plant enlargement there was no Saturday shift, and taking into consideration the negative impact the establishment of such shift has on the employees, we propose reviewing the work organization.

Key word: Macroergonomics; Perfumery; Cosmetics.

CAPÍTULO 1

1 INTRODUÇÃO

Qualidade de vida no trabalho consiste na preocupação com o bem-estar do trabalhador e com a eficácia da organização do trabalho, sendo esta obtida com a participação dos trabalhadores nos problemas e decisões do trabalho (HUSE e CUMMINGS, 1985¹ apud RODRIGUES, M. V. C., 2001). Assegurar qualidade no ambiente de trabalho que engrandaça o conforto individual é um importante fator para harmonia das pessoas no desenvolvimento de suas atividades. Uma das formas de melhorar a qualidade de vida é por meio da implantação de um programa de ergonomia, que pode reduzir em torno de 70% os prejuízos e aumentar em até 30% a produtividade (HOFFMAN, 2000).

A necessidade de programas de ergonomia em empresas norte-americanas se calca em duas importantes informações (VIDA e ALMEIDA, 2000):

- a) Do Bureau of Labor Statistic (BLS) (1995): em 1994, 308.000 casos de doenças ocupacionais por traumas repetitivos, totalizando 60% das doenças relacionadas ao trabalho;
- b) Do National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) (1997): em 1994, 700.000 casos (32% das doenças ocupacionais registradas) resultaram de movimentos repetitivos ou esforços extremos (overexertion).

De acordo com Ridyard, Tapp e Wylie (2001), que analisaram dados do *Bureau of Labor Statistic*, em 1997, foram registrados, aproximadamente, 799.000 casos de lombalgia, 29.000 casos de síndrome do túnel do carpo e 18.000 casos de tendinites, relacionados com o trabalho em empresas privadas nos EUA. Esses números certamente implicam outros valores, nesse caso, monetários. Embora custos anuais com indenizações trabalhistas não sejam bem conhecidos em relação aos distúrbios músculo-esqueléticos relacionados ao trabalho, a partir de dados do NIOSH, estima-se que os distúrbios dos membros superiores somam mais de 2,1 bilhões de dólares e, em relação aos distúrbios lombares, 11 bilhões de dólares. Sendo assim, os distúrbios músculo-esqueléticos dos membros superiores e as lombalgias representam

¹HUSE, Edgar F.; CUMMINGS, Thomas G. **Organization development and change**. 3. ed. St. Paul: Ed. Minn, 1985.

elevados custos diretos com assistência médica, seguros, dias perdidos de trabalho, treinamento de novos trabalhadores, e custos indiretos, que podem ser bem maiores, como o absenteísmo, o *turnover* de funcionários (CARSON, 1993² apud MUGGLETON, ALLEN e CHAPPELL, 1999 e JOHNSON, 2000), bem como baixa moral dos trabalhadores e qualidade de trabalho pobre (CARSON, 1993³ apud MUGGLETON, ALLEN e CHAPPELL, 1999). E, de acordo com Fordice (1995),⁴ Nachemson (1992),⁵ Skovron (1992),⁶ Mayer (2000)⁷ apud Dersh et al. (2002), epidemiologicamente, pelo menos 85% dos adultos irão faltar ao trabalho ou procurar cuidados profissionais por dor músculo-esquelética durante sua vida profissional.

Os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT) refletem questões tanto para a saúde dos trabalhadores quanto para a saúde econômica das empresas, as quais estão em busca contínua da redução dos custos relacionados aos distúrbios músculo-esqueléticos por meio de programas de ergonomia, que têm por função reduzir os custos humanos, desde que sejam implementados como instrumento com perspectiva sistematizada (RODRIGUES, C.C., 2001).

Como "a intensificação do dinamismo dos cenários competitivos contemporâneos vem exigindo das organizações uma capacidade de adaptação cada vez maior, a estrutura organizacional, antes considerada como um arquétipo a partir do qual as propostas estratégicas eram orientadas, se transforma em objeto de projeto com um grande potencial de proporcionar vantagem competitiva". Logo, programa de ergonomia, apenas microorientado, focado no posto de trabalho isolado, ou seja, microergonômico, apresenta limitações no que diz respeito à análise ergonômica do trabalho. Por isso, faz-se necessária uma abordagem macroergonômica, que permita focar o trabalho em sua totalidade, dentro do processo produtivo (PARADELA e DUARTE, 2001). Nesse sentido, deve-se observar a evolução dos

²CARSON, R. Ergonomically designed tools: selecting the right tool for the job. **Industrial Engineering**, July, p.27-29, 1993.

³Op. cit.

⁴FORDYCE, W.E. **Back Pain in the Workplace: Management of Disability in Nonspecific Conditions**. Seattle, WA: IASP Press, 1995.

⁵NACHEMSON, A.L. Newest knowledge of low back pain. **Clin Orthpo**, v.279, p.8-20, 1992.

⁶SKOVRON, M.L. Epidemiology of low back pain. **Baillieres Clin rheumatol**, v.6, p.559-553, 1992.

⁷MAYER, T.G. Gatchel RJ, Polatin PB. **Occupational Musculoskeletal Disorders: Function, Outcomes and Evidence**. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.

estudos ergonômicos, que apontam para três gerações. A primeira geração preocupava-se com a interface homem-máquina e a segunda, com a interface usuário-sistema (HENDRICK, 1986⁸ apud KLEINER, 1998). Hoje há projetos de produtos ou postos de trabalho orientados para o usuário (PARADELA, 2001), compreendendo a terceira geração da ergonomia. Tem-se, então, a macroergonomia que se preocupa com a interface organização-máquina ou modelo de sistemas de trabalho (HENDRICK, 1986⁸ apud KLEINER, 1998).

A abordagem macroergonômica, para Brown Jr. (1996), Nagamachi (1996) e Hendrick (2000), compreende a implantação de novas tecnologias no espaço organizacional para priorizar as ações iniciais de um projeto ergonômico, no intuito de prever e eliminar possíveis disfunções que venham a acarretar constrangimentos para os usuários. A metodologia macroergonômica reconhece que os fatores organizacionais, políticos, sociais e psicológicos do trabalho devem merecer a mesma atenção no momento da inovação, seja tecnológica, seja administrativa. Programas de ação ergonômica ampliados, macroergonômicos, respondem a uma necessidade de conjugar os vários esforços das empresas com a qualidade de vida no trabalho. Por exemplo, Waluyo et al. (1996) citam aspectos psicossociais e da organização do trabalho como fatores contributivos para os distúrbios músculo-esqueléticos.

Pois a organização do trabalho exerce, sobre o homem, uma ação específica, cujo impacto é o aparelho psíquico. Em certas condições, emerge um sofrimento que pode ser atribuído ao choque entre uma história individual, portadora de projetos, de esperanças e desejos, e uma organização do trabalho que os ignora. Esse sofrimento, de natureza mental, começa quando sua tarefa no sentido de torná-la mais conforme às suas necessidades fisiológicas e a seus desejos psicológicos – isso é quando a relação homem-trabalho é bloqueada.

A forma de que se reveste o sofrimento varia com o tipo de organização do trabalho. O trabalho repetitivo cria a insatisfação, cujas conseqüências não se limitam a um desgosto particular. Ela é de certa forma uma porta de entrada para a doença, e uma encruzilhada em que se abre para as descompensações mentais ou doenças somáticas (DEJOURS, 2002).

Em relação aos fatores organizacionais, experiência alternativa na concepção da organização do trabalho é a planta da montadora de automóveis do grupo Volvo, em Kalmar

⁸HENDRICK, H.W. Macroergonomics: A conceptual model for integrating human factors with organizational design. In: **Human Factors in Organizational Design and Management II**. Elsevier, Amsterdam: ed. O Brown, Jr and H.W. Hendrick, p.467-478.

na Suécia, inspirado no Instituto Tavistock, de Londres (SILVA, SACOMANO e MENEGHETTI, 1999). Nessa planta, a mudança da organização do trabalho taylorista para o trabalho em equipe com enriquecimento e/ou alargamento da tarefa, compreende a adoção de modelos de gerenciamento para se reduzir os distúrbios músculo-esqueléticos relacionados ao trabalho (ELLEGARD, ENGSTRÖM e NILSSON, 1992⁹ apud CHRISTMANSSON, FRIDEN e SOLLERMAN, 1999). Segundo Guimarães (2001), a implantação da fábrica de carros em Kalmar representou um passo importante na concepção da tecnologia e organização do trabalho, dentro de uma linha sociotécnica, que enfatiza não apenas a produção, mas principalmente as questões humanas. A proposta do grupo Volvo, de enriquecimento do trabalho, gerou ganhos como, por exemplo, maior controle da produção, sobre o tempo e processo de produção, novas responsabilidades para os trabalhadores gerando novos conhecimentos e habilidades, e maior motivação no trabalho; ao mesmo tempo, colaborou na redução do absenteísmo e dos distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho.

Em comparação à forma tradicional de aplicação da ergonomia, a organização do trabalho, segundo a *Volvo Car Corporation*, está inserida no conceito da moderna ergonomia, com rodízio e alargamento da tarefa, compreendendo formas de se prevenir os distúrbios músculo-esqueléticos (MÜNCK-ULFSFÄLT et al., 2003¹⁰ apud HÄGG, 2003).

Desde o início da civilização industrial, máquinas eram consideradas como continuações musculares dos seres humanos (CHAPANIS, 1972). Mesmo com modernos sistemas de manufatura, o homem ainda é tratado como máquina ou ferramenta com braços e pernas (NAGAMACHI, 1996). Como em quaisquer sistemas de máquinas, equipamentos ou utensílios ocorre a interação do "sistema homem-máquina", daí porque o homem pode ser afetado negativamente pelo seu ambiente de trabalho (CHAPANIS, 1972). Esta interação consiste em "relações de reciprocidade entre a máquina e o ser humano que a opera", podendo ser positiva ou negativa (GRANDJEAN, 1998).

Das possíveis causas para desencadeamento dos distúrbios músculo-esqueléticos relacionados ao trabalho, os mais prevalentes compreendem: repetitividade e força, atividade

⁹ELLEGARD, K.; ENGSTRÖM, T.; NILSSON, L. **Reforming Industrial Work - Principles and Realities in the Planning of the Volvo's Car Assembly Plant in Uddevalla**. The Swedish Work Environment fund, 1992.

¹⁰MÜNCK-ULFSFÄLT et al. Corporate ergonomics programme at Volvo Car Corporation. **Appl. Ergon.**, v.34, n.1, p.17-22, 2003.

muscular estática, postura, estresse mecânico, vibração e o frio (CHATTERJEE, 1987¹¹ apud KROEMER, 1989). Especificamente para os membros superiores fatores de risco ocupacional são os relacionados com a carga (incluindo vibração), a postura estática e dinâmica (inclusive repetitividade) e os relativos ao ambiente de trabalho, como temperatura, umidade e estresse psicológico (MUGGLETON, ALLEN e CHAPPELL, 1999). Postura é considerada o fator de risco mais freqüentemente associado aos distúrbios músculo-esqueléticos (HOTY, 1984,¹² ARMSTRONG, 1996¹³ apud MUGGLETON, ALLEN e CHAPPELL, 1999). A flexão e extensão do punho, bem como o desvio ulnar e radial, estão relacionadas com síndrome do túnel do carpo (MASEAR, HAYES, e HYDE, 1986 e TANAKA et al., 1995). Os fatores de risco associados incluem o trabalho com movimentos repetitivos, uso de grande força da mão e desvio de postura do punho para os distúrbios do cotovelo, punho e mão (STOCK, 1991,¹⁴ MOORE, WELLS, E RANNEY, 1991,¹⁵ MOORE e GARG, 1994¹⁶ apud HÄKKÄNEN, VIIKARI-JUNTURA e TAKALA, 1997).

Como o homem, em termos antropológicos, não foi "projetado" para desempenhar tarefas altamente repetitivas com pouca diversidade de operações, ele fica suscetível aos distúrbios músculo-esqueléticos. (MUGGLETON, ALLEN e CHAPPELL, 1999).

Minimizar tarefas repetitivas e, com isso, reduzir os riscos dos distúrbios músculo-esqueléticos, tem sido o objetivo de muitas empresas, uma vez que síndrome doloroso dos membros superiores em trabalhadores de linha de montagem compreende um grande problema para a indústria, para a saúde do trabalhador e para os indivíduos afetados (HIGSS et

¹¹CHATTERJEE, D.S. Repetititon strain injury - a recent review. **J Soc of Occupational Med**, n.37, p.100-105, 1987.

¹²HOTY, W.R. Carpal tunnel syndrome: analysis and prevention. **Professional Safety**, n.29, p.16-21, 1984.

¹³ARMSTRONG, T.J. Ergonomics and cumulative trauma disorders. **Hand Clinics**, n.2, p.553-565, 1996.

¹⁴STOCK, S.R. Workplace ergonomic factors and the development of musculoskeletal disorders of the neck and upper limbs: a meta-analysis. **Am J. Ind Med**, n.19, p.87-107, 1991.

¹⁵MOORE, A.; WELLS, R.; RANNEY, D. Quantifying exposure in occupational manual tasks with cumulative trauma disorder potential. **Ergonomics**, n.34, p.1433-1453, 1991.

¹⁶MOORE, J.S.; GARG, A. Upper extremity disorders in a pork processing plant: relationships between job risk factors and morbidity. **Am Ind Hyg Assoc J**, n.55, p.703-715, 1994.

al., 1992;¹⁷ NELSON, 1992;¹⁸ MOORE e GARG, 1994;¹⁹ YOUNG et al., 1995²⁰ apud CHRISTMANSSON, FRIDEN e SOLLERMAN, 1999).

Por outro lado, muito têm sido os esforços para atenuar os agravos à saúde dos trabalhadores; por exemplo, uma indústria de embalagem de carne vermelha, com elevada incidência e severidade dos casos de distúrbios músculo-esqueléticos relacionados ao trabalho, obteve excelentes resultados com a abordagem da ergonomia participativa (MOORE e GARG, 1996,²¹ 1997a,²² 1997b²³ apud NORMAN e WELLS, 1998).

Processos de empacotamento de produtos os quais consistem em trabalhos que podem vir a desencadear distúrbios músculo-esqueléticos, como, por exemplo: tendinites de ombro e punho, tensão cervical, síndrome de De Quervain (PUTZ-ANDERSON, 1994²⁴ apud SCHWERHA, 2001) e síndrome do túnel do carpo (PUTZ-ANDERSON, 1994 apud SCHWERHA, 2001 e HUTSON, 1997²⁵ apud McFARLANE, 2002), podem ser resultado da alta repetitividade e dos tipos de movimentos requeridos pelo trabalho (SCHWERHA, 2001). Conforme afirmam Häkkänen, Viikari-Juntura e Takala (1997), em muitos tipos de trabalho, como, por exemplo, em montagem, vários fatores de risco podem ocorrer simultaneamente.

¹⁷HIGGS, P. et al. Upper extremity impairment in workers performing repetitive tasks. **Plast. Reconstr. Surg.**, v.90, n.4, p.614-620, 1992.

¹⁸NELSON, N.A. Cumulative trauma disorders of the hand and wrist in the auto industry. **Am J Public Health**, v.82, n.11, p.1550-1552, 1992.

¹⁹MOORE, J.S.; GARG, A. Upper extremity disorders in a pork processing plant: relationships between job risk factors and morbidity. **Am Ind Hygiene Assoc J**, v.55, n.8, p.703-715, 1994.

²⁰YOUNG, V.L. et al. Detecting cumulative trauma disorders in workers performing repetitive tasks. **Am J Ind Med**, v.27, n.3, p.419-431, 1995.

²¹MOORE, J.S.; GARG, A. Use of participatory ergonomics teams to address musculoskeletal hazards in the red meat packing industry. **American Journal of Industrial Medicine**, n.29, p.402-408, 1996.

²²MOORE, J.S.; GARG, A. Participatory ergonomics in a red meat packing plant Part I: Evidence of long-term effectiveness. **American Industrial Hygiene Association Journal**, n.58, p.127-131, 1997a.

²³MOORE, J.S.; GARG, A. Participatory ergonomics in a red meat packing plant Part II: Case Studies. **American Industrial Hygiene Association Journal**, n.58, p.498-505, 1997b.

²⁴PUTZ-ANDERSON, V. **Cumulative Trauma Disorders: A Manual for Musculoskeletal Diseases of the Upper Limbs**. U.K.: Taylor and Francis Inc., 1994.

²⁵HUTSON, M. **Work-Related Upper Limb Disorders: Recognition and Management**. Oxford: B. Heinemann, 1997.

Estudos experimentais têm mostrado que flexão e extensão do punho, carga ao nível do tendão do flexor dos dedos aumentam a pressão ao nível do túnel do carpo. E, segundo Gelberman et al. (1981), o aumento da pressão no canal do carpo tem sido associado à ocorrência de síndrome do túnel do carpo.

No que se refere à interação tecnológica aplicada à linha de embalagem e montagem, esta tem provocado constrangimentos posturais para o trabalhador, em face das atividades da tarefa e das restrições espaciais, o que contribui para os custos humanos, conseqüências físicas e/ou psíquicas de origem ocupacional (MORAES e MONT'ALVÃO, 2000).

Tarefas de empacotamento manual estão freqüentemente associadas com o desenvolvimento de distúrbios dos membros superiores e lombar (JOHNSON, 2000), pois o "gargalo" da maioria dos processos de produção é a linha de embalagem, que consiste em numerosos postos de trabalhos manuais. Trabalhadores que executam tarefas repetitivas de embalamento de frutas durante todo o dia, ao final da jornada de trabalho, muitos se queixam de algias nos ombros e região lombar (BEN-GAL e BUCKHIN, 2002). Aqui é importante destacar que Moore e Garg (1996)²⁶ apud Rosecrance e Cook (1998) identificaram significativa relação do trabalho em linha de montagem com os distúrbios músculo-esqueléticos dos membros superiores do tipo epicondilites em empacotadoras de carne. Análise comparativa de tendinite de punho e mãos entre empacotadoras em linha de montagem de acabamento em fábrica de alimentos com operadoras de caixa de loja de departamento, aponta que a prevalência de tendinites é significativamente maior entre as empacotadoras, pela repetitividade do trabalho, pelo trabalho estático e pelas posturas inadequadas do punho e da mão (LUOPAJARVI et al., 1979²⁷ apud ROSECRANCE e COOK, 1998). Em outro estudo conduzido por Ohlsson et al. (1995)²⁸ apud Rosecrance e Cook (1998), com 85 trabalhadoras de linha de montagem, expostas a movimentos repetitivos dos braços, com força muscular estática nos músculos do pescoço e ombro, com ciclo curto de tarefa, comparadas com 64 outros trabalhadores, sem exposição repetitiva, foi possível

²⁶MOORE, J.S.; GARG, A. Use of participatory ergonomic teams to address musculoskeletal hazards in the red meat packing industry. **Am J Ind Med**, n.29, p.402-408, 1996.

²⁷LUOPAJARVI, T. et al. Prevalence of tenosynovitis and other injuries of the upper extremities in repetitive work. **Scand J Work Environ Health**, v.5, suppl. 3, p.48-55, 1979.

²⁸OHLSSON, K. et al. Repetitive industrial work and neck and upper limb disorders in females. **Am J Ind Med**, n.27, p.731-747, 1995.

verificar que a exposição a trabalho repetitivo está associada com o diagnóstico de distúrbios músculo-esqueléticos do ombro e pescoço.

Vale ressaltar que, indistintamente, homens e mulheres podem ser acometidos. No entanto, o processamento de alimentos, o embalamento de produtos e o trabalho em linha de montagem, compreendem, para o sexo feminino, alto risco ocupacional para os distúrbios músculo-esqueléticos. Em relação ao sexo masculino, maior risco está para processamento de alimentos, construção civil e vários trabalhos de instalação manual (VIKARI-JUNTURA, 1999).

Tendo em vista a alta incidência de DORT, total de 31 casos diagnosticados de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho, sendo 22 deles para os membros superiores e 9 para coluna vertebral, em linha de envase de hidroalcoólicos de uma empresa de artigos de perfumaria e cosméticos, localizada no município de São José dos Pinhais, região metropolitana de Curitiba, no Estado do Paraná, foi realizado um estudo ergonômico no setor de envase de hidroalcoólicos.

1.1 OBJETIVO

O objetivo deste estudo é a melhoria das condições de trabalho dos trabalhadores do setor de envase de hidroalcoólicos a partir da identificação de constrangimentos ergonômicos.

1.2 LIMITAÇÕES

Apesar da ocorrência de DORT no setor de envase de hidroalcoólicos, não foi possível avaliar os custos posturais com instrumentos formais que se utilizam de filmagem ou registro fotográfico, como, por exemplo, o método *Ovako Working Posture Analysing System - OWAS* (KARHU, KANSI e KUORINKA, 1977), *Rapid Upper Limb Assessment - RULA* (McATAMNEY e CORLETT, 1993), *Rapid Entire Body Assessment - REBA* (McATAMNEY e HIGGNETT, 2000). As avaliações foram feitas com base em observações diretas, assistemáticas, que resultaram em registros informais de caracterização dos custos ergonômicos.

1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está estruturada em seis capítulos. O primeiro apresenta uma introdução ao tema, esclarecendo o objetivo, além da descrição dos capítulos que compõem este trabalho.

O capítulo 2 apresenta breve história da perfumaria e embalagem, definição de perfumes e cosméticos, legislação brasileira sobre embalagem e acondicionamento, definição de embalagem e acondicionamento, e processo de produção.

O capítulo 3 descreve a abordagem da Análise Macroergonômica do Trabalho (GUIMARÃES, 1999), utilizada no presente estudo, que engloba a ferramenta de *Design* Macroergonômico (FOGLIATTO e GUIMARÃES, 1999) para identificação da demanda ergonômica dos usuários.

O capítulo 4 apresenta o estudo de caso no setor de envase de hidroalcoólicos realizado em empresa de artigos de perfumaria e cosméticos, com levantamento ergonômico por meio de observação indireta e direta dos usuários.

O capítulo 5 apresenta os resultados obtidos e a discussão sob o aspecto organizacional, físico-ambiental e biomecânico do trabalho.

O capítulo 6 traz as conclusões deste estudo, que apontam para o fato de que o sucesso de um programa ergonômico encontra-se em sua abordagem participativa. Apresenta, ainda, recomendações para trabalhos futuros.

CAPÍTULO 2

2 ACONDICIONAMENTO E EMBALAGEM DE PRODUTOS DE USO FARMACÊUTICO NA INDÚSTRIA DE PERFUMARIA

2.1 BREVE HISTÓRIA DA PERFUMARIA

A perfumaria pode ser definida como a arte e ciência de criar perfumes: originou-se por volta de 3.500 a.C., com os egípcios, que produziam pastas e cremes de materiais aromatizados. A palavra "perfume" é derivada do latim *per fumen* que, traduzida literalmente, significa "por meio da fumaça", pois as primeiras fragrâncias foram assim percebidas. Historicamente, um método simples de se obter perfume era por meio de embeber pétalas de flores em gordura, para produzir uma espécie de "pomada" perfumada, a qual era utilizada para untar corpos em cerimônias religiosas e também como desodorante e desodorizador de ar (KNOWLTON e PEARCE, 1993).

Nos rituais religiosos do antigo Egito, os dois métodos principais de obtenção de perfume eram a queima do incenso e a aplicação dos bálsamos e das pomadas. Os óleos perfumados foram aplicados à pele para finalidades tanto cosmética como medicinal. Durante os reinos velhos e médios, os perfumes foram reservados exclusivamente para cerimônias de rituais religiosos. A partir de então, o uso do perfume se espalhou para a Grécia, Roma e para o mundo islâmico. E foi a comunidade islâmica que manteve o uso dos perfumes desde que a propagação do Cristianismo conduziu ao declínio do seu uso (HISTORY..., 2002).

O perfume apreciou grande sucesso durante o século XVII. As luvas perfumadas tornaram-se populares na França e, em 1656, o sindicato da luva e dos fabricantes de perfumes foram estabelecidos. O uso do perfume na França cresceu firmemente: a corte de Louis XV foi nomeada como "a corte perfumada" devido aos aromas que foram aplicados diariamente não somente à pele, mas também à roupa e aos móveis. O século XVIII viu um avanço revolucionário na perfumaria com a invenção de "eau de Colônia" (HISTORY..., 2002).

Antes de serem acondicionados em frascos de vidro, os perfumes ocupavam garrafas de barro e estanho. Foi somente no final da Idade Média que a Europa Ocidental começou a produzir frascos de vidro, em pequenas quantidades, e em locais de fácil acesso para a matéria-prima necessária em sua fabricação. Nesse período e durante muito tempo depois, não havia interesse na produção requintada dos frascos. Foi somente no final do século XIX e começo do século XX que o vidro começou a ser produzido em larga

escala, e algumas fábricas especializaram-se na produção dos frascos de perfume. As novas técnicas permitiram que frasco e substância comesçassem a caminhar juntos e obter um grau de importância relevante no mercado.

De olho em todas essas transformações, François Coty, no início do século XX, criou a teoria: "o perfume é sua embalagem". A partir daí um marco na história dos perfumes se iniciava. Preocupado com a identidade artística dos frascos, deu a eles uma nova finalidade: comunicar, expressar e seduzir.

No século XIX o progresso da química permitiu a reprodução artificial de cheiros encontrados na natureza. Nasceram as matérias-primas sintéticas. A cidade de Grasse, França, se transforma na capital mundial da perfumaria (PERFUME, 2003).

No século XX, a perfumaria transformou-se em uma indústria poderosa. Os avanços científicos possibilitaram que compostos sintéticos reconstituíssem aromas naturais ou que fossem criados novos produtos (PERFUME, 2003).

No Brasil, até o início do século XIX o perfume era artigo raro. Seu uso era restrito às damas da Corte, que chegou a oficializar o seu próprio fabricante. Atualmente, o país ocupa a quinta posição em venda de perfumes do mundo (PERFUME, 2003).

A Lei n.º 6.360, de 23 de setembro de 1976, Diário Oficial da União (DOU) de 24/09/1976, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), "dispõe sobre vigilância sanitária a que ficam sujeitos os medicamentos, as drogas, os insumos farmacêuticos e correlatos, cosméticos, saneantes e outros produtos, e dá outras providências". Nas disposições preliminares, artigo 3 - Para os efeitos desta Lei, além das definições estabelecidas nos incisos I, II, III, IV, V e VII do Art.4 da Lei n.º 5.991, de 17 de dezembro de 1973, são adotadas as seguintes definições:

IV - Perfumes: Produtos de composição aromática obtida à base de substâncias naturais ou sintéticas, que, em concentrações e veículos apropriados, tenham como principal finalidade a odorização de pessoas ou ambientes, incluídos os extratos, as águas perfumadas, os perfumes cremosos, preparados para banho e os odorizantes de ambientes, apresentados em forma líquida, geleificada, pastosa ou sólida;

V - Cosméticos: Produtos para uso externo, destinados à proteção ou ao embelezamento das diferentes partes do corpo, tais como pós faciais, talcos, cremes de beleza, creme para as mãos e similares, máscaras faciais, loções de beleza, soluções leitosas, cremosas e adstringentes, loções para as mãos, bases de maquiagem e óleos cosméticos, ruges, blushes, batons, lápis labiais, preparados anti-solares, bronzadores e simulatórios, rímeis, sombras, delineadores, tinturas capilares, agentes clareadores de cabelos, preparados para ondular e para alisar cabelos, fixadores de cabelos, laquês, brilhantinas e similares, loções capilares, depilatórios e epilatórios, preparados para unhas e outros;

2.2 BREVE HISTÓRIA DA EMBALAGEM

Para acondicionar os perfumes, era preciso embalá-los. As primeiras "embalagens" surgiram há mais de 10.000 anos e serviam como simples recipientes para beber ou estocar. Esses primeiros recipientes, como cascas de coco ou conchas do mar, usados em estado natural, sem qualquer beneficiamento, passaram, com o tempo, a ser obtidos a partir da habilidade manual do homem. Tigelas de madeira, cestas de fibras naturais, bolsas de peles de animais e potes de barro, entre outros ancestrais dos modernos invólucros e vasilhames, fizeram parte de uma segunda geração de formas e técnicas de embalagem (HISTÓRIA..., 2003).

A primeira matéria prima usada em maior escala para a produção de embalagens foi o vidro. Por volta do primeiro século d. C., os artesãos sírios descobriram que o vidro fundido poderia ser soprado para produzir utensílios de diversos formatos, tamanhos e espessuras. Essa técnica permitia a produção em massa de recipientes de vários formatos e tamanhos. Embora o uso de metais como cobre, ferro e estanho tenha surgido na mesma época que a cerâmica de barro, foi somente nos tempos modernos que eles começaram a ter um papel importante para a produção de embalagem (HISTÓRIA..., 2003).

No início do século XIX, a marinha inglesa utilizava as latas de estanho, e os enlatados de alimentos começaram a aparecer nas lojas inglesas por volta de 1830. As latas de estanho e aço difundiram-se durante a Segunda Guerra Mundial. O crescimento da demanda elevou o preço da folha-de-flandres, impondo aos produtores de latas a busca de uma matéria prima substituta: surgia, assim, o alumínio. Em 1959, a *Adolph Coors Company* começou a vender cerveja em latas de alumínio (HISTÓRIA..., 2003).

Após a Segunda Guerra Mundial, a vida urbana conheceu novos sistemas organizacionais. Um deles foi o supermercado. Em resposta, surgiram inúmeras inovações na produção de embalagens. As novas embalagens deveriam permitir que os produtos alimentares fossem transportados dos locais de produção para os centros consumidores, mantendo-se estáveis por longos períodos de estocagem. As embalagens de papel e papelão atenderam a esses requisitos. Elas podiam conter quantidades previamente pesadas de vários tipos de produtos, eram fáceis de estocar, transportar e empilhar, além de higiênicas (HISTÓRIA..., 2003).

É também do imediato pós-guerra o aparecimento de um novo material para embalagens, o plástico. As embalagens de plástico eram mais leves, mais baratas e fáceis de produzir do que as embalagens de papel ou de metal. As resinas plásticas, como polietileno, poliéster etc., ampliaram o uso dos invólucros transparentes, iniciado na década de 1920 com

o celofane, permitindo a oferta de embalagens numa infinidade de formatos e tamanhos (HISTÓRIA..., 2003).

Além da busca constante de materiais, a indústria de embalagem passou a combinar matérias primas. As embalagens compostas reuniam características e propriedades encontradas em cada matéria prima. É o caso das caixas de cartão que, ao receberem uma camada de resina plástica, tornam-se impermeáveis e puderam ser utilizadas para embalar líquidos (sucos, leite etc.). No Brasil, até 1945, poucos produtos eram comercializados pré-acondicionados. Na indústria de alimentos, os principais eram o café torrado e moído, o açúcar refinado, o extrato de tomate, o leite em garrafa, o óleo de semente de algodão e o vinagre (HISTÓRIA..., 2003).

Quase todos os produtos de primeira necessidade eram vendidos a granel, pesados no balcão e embrulhados em papel tipo manilha ou embalados em sacos de papel. Além de alimentos, alguns outros produtos eram vendidos já embalados, como o cigarro, a cerveja, a cera para assoalho, a criolina, os inseticidas líquidos e produtos de toucador, perfumaria e dentífricos. Depois da Segunda Guerra Mundial, o processo de industrialização via substituição de importações impulsionou a demanda por embalagens, tanto do consumidor como de transporte (HISTÓRIA..., 2003).

Vários setores reagiram as essas novas necessidades. As caixas de papelão ondulado substituíram as caixas de madeira no transporte de produtos industrializados. Os sacos de papel multifolhados surgiram para atender à demanda no acondicionamento de cimento e produtos químicos. Instalaram-se, em todo o país, fábricas de sacos de papel para suprir os supermercados e o varejo de produtos de primeira necessidade. Com a implantação da Companhia Siderúrgica Nacional, no início dos anos 40, foi possível fornecer às indústrias de produtos químicos, tintas, cervejas, refrigerantes e alimentos as embalagens metálicas de folha-de-flandres (HISTÓRIA..., 2003).

A partir dos anos 60, cresce a produção de embalagens plásticas. Dos anos 70 até os dias atuais, a indústria brasileira de embalagem vem acompanhando as tendências mundiais produzindo embalagens com características especiais como o uso em fornos de microondas, tampas removíveis manualmente, proteção contra luz e calor e evidência de violação. Foram incorporadas, também, novas matérias primas, como o alumínio para latas e o PET para frascos (HISTÓRIA..., 2003).

A Norma TB-77 Embalagem e Acondicionamento (Norma Brasileira Registrada NBR-9198): Terminologia Brasileira, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1985), define acondicionamento como: "elemento ou conjunto de elementos destinados a

envolver ou conter produtos embalados ou não, de forma a facilitar operações de movimentação e transporte. Técnica de aplicar o acondicionamento". E define embalagem como: "elemento ou conjunto de elementos distintos a envolver, conter e proteger produtos durante sua movimentação, transporte, armazenagem, comercialização e consumo."

O Decreto n.º 79.094, de 5 de janeiro de 1977, Diário Oficial da União (DOU) de 05/01/77, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), "Regulamenta a Lei n.º 6.360, de 23 de setembro de 1976, que submete a sistema de vigilância sanitária os medicamentos, insumos farmacêuticos, drogas, correlatos, cosméticos, produtos de higiene, saneantes e outros." E define embalagem, conforme seu artigo 3.º:

XV - **Embalagem** - Invólucro, recipiente ou qualquer forma de acondicionamento removível, ou não, destinado a cobrir, empacotar, envasar, proteger ou manter, especificamente ou não, produtos de que trata este Regulamento.

Basicamente, a embalagem tem por propósito: conter, transportar e distribuir (HANLON, 1992) e, ainda, segundo Arndt (2000), proteger e vender o produto (DENISON e CAWTHRAY, 1999). Deve conter e evitar vazamento do produto; engrandecer a venda do mesmo; quando aplicável, disponibilizar instruções de uso deste; proteger o produto de danos mecânicos, ambientais (KNOWLTON e PEARCE, 1993), e, de acordo com Moura e Banzato (1990), de danos de outras causas.

Para determinados produtos, em que a compra é repetida, o *design*, a forma e a função da embalagem são tão importantes quanto o seu conteúdo, pois a própria embalagem é a propaganda do produto (GRUENWALD, 1993). A embalagem é o "elemento que protege o que vende, além de vender o que protege", pois a embalagem pode ser comparada como o "rosto" ou "vestuário" de um produto (MOURA e BANZATO, 1990). Por meio da praticidade, a embalagem tem sido uma forma a mais de atrair o consumidor para a compra, o que acontece, por exemplo, com embalagens de cosméticos, bebidas, alimentos, produtos de limpeza ou farmacêuticos (EMBANEWS PACKNEWS, 2002).

A embalagem ideal para os fármacos deveria proteger o conteúdo de riscos físicos e mecânicos, como, por exemplo, vibração, compressão, choque, furo e abrasão; proteger o conteúdo de efeitos do oxigênio e dióxido de carbono atmosféricos; ser capaz de resistir aos extremos de temperatura e umidade; proteger o conteúdo da ação da luz, do ganho e perda de água, de contaminação de partículas do ar atmosférico e de contaminação animal; bem como da perda de material volátil; ser suficientemente transparente para possibilitar a inspeção do conteúdo; não deixar vazar partículas do conteúdo; ter boa apresentação farmacêutica; ser

fácil de rotular e desta forma facilitar a identificação do produto; o conteúdo do produto não deveria interagir, ou seja, migrar, ser absorvido ou adsorvido pelo recipiente que o contém; ser de uso fácil e conveniente, e, finalmente, ser econômica (COLLETT e AULTON, 1990). Para a indústria farmacêutica, é vital que a embalagem preserve a integridade do produto (LACHMAN, LIEBERMAN, KANIG, 1976).

O acondicionamento e embalagem de um produto, segundo Trillo (1993) e Sharp (2000), se efetuam em dois níveis ou estágios bem diferenciados: o envase ou embalagem primário, que consiste no acondicionamento direto do produto farmacêutico em um recipiente ou envoltório com o qual está em contato, e o envase ou embalagem secundário, que compreende o acondicionamento deste produto envasado em envoltório externo ou embalagem, não ocorrendo contato do produto acondicionado com o mesmo.

A embalagem secundária consiste em conter e proteger as unidades primárias, bem como transportar e distribuir do ponto de manufatura até o ponto de venda. Dependendo do produto, pode ser necessária embalagem terciária ou quartenária (DENISON e CAWTHRAY, 1999).

O conjunto de embalagem primária e secundária é conhecido por embalagem de consumo, sendo que as primeiras embalagens de consumo que se têm registro na história para acondicionamento de cosméticos, óleos e perfumes, foram produzidas pelos egípcios, que manufacturavam jarras e garrafas rústicas de vidro (MOURA e BANZATO, 1990).

Segundo Sharp (2000), a importância da embalagem secundária está em:

- a) proteger o produto: no caso do papelão, pode evitar quebra do vidro, além de proteger o produto da luz;
- b) identificar o produto: com nome, dosagem, a quantidade, número de série, descrição do produto, informação da indústria e data de validade;
- c) instruir e informar na própria embalagem informações e instruções essenciais para uso;
- d) incorporar outros itens: como medidor e bula;
- e) proteger o produto contra adulteração;
- f) facilitar manuseio;
- g) preservar a própria embalagem.

A embalagem externa, segundo Knowlton e Pearce (1993), é usada para todas as formas de embalagem primária, sendo utilizada para facilitar o processo de distribuição e assegurar que o produto chegue ao varejista em boas condições.

2.3 PROCESSO DE PRODUÇÃO

2.3.1 Sistema de Produção

Conteratto (2001) define sistema de produção como o conjunto de atividades e operações inter-relacionadas envolvidas na produção de bens ou serviços. Para o autor, são três os tipos de sistema de produção:

- a) sistema de produção contínua ou de fluxo em linha, os quais tendem a ser altamente automatizados com produtos padronizados, consistindo em uma seqüência linear por onde os produtos fluem de um posto de trabalho a outro. Este sistema aparece subdividido em dois tipos, a de produção em massa e produção contínua propriamente dita;
- b) sistema de produção por lotes ou por encomenda (fluxo intermitente) apresenta sua produção por lotes de um determinado produto, caracterizando uma produção intermitente de cada um dos produtos;
- c) sistema de produção de grandes projetos sem repetição, compreendendo basicamente na produção de produto único.

2.3.2 Processo de Embalamento

O processo de embalamento em linha de produção deve começar com a escolha dos materiais envolvidos e a quantidade de produtos que serão manuseados, sendo que nenhum destes dois elementos pode ser negligenciado. Vários graus de mecanização são necessários, dependendo do tipo de manufatura, volume e diversidade do produto a ser embalado (HANLON, 1992).

Em relação ao leiaute de uma linha de embalagem, este consiste basicamente de paletes com frascos para serem embalados que são conduzidos até a linha. O operador coloca inicialmente os frascos dentro do alimentador e as caixas vazias na esteira de embalagem. Os frascos são então etiquetados, enchidos e tampados automaticamente. As caixas são então seladas e o embalador as empilha nos paletes. Neste tipo de leiaute, a distância que as caixas vazias percorrem é mínima, sendo os paletes esvaziados e recarregados na mesma área (HANLON, 1992).

Convencionalmente, o processo de embalamento em linha de produção, segundo Aulton (2002), consiste em ordenar e limpar o material a ser embalado. No caso dos frascos

de vidro, também limpar com ar comprimido e vácuo cada um dos frascos, e aí, então, passar pelo processo de preenchimento propriamente dito: vedar, etiquetar, acondicionar bula na caixa de embalagem, liberar o produto para finalmente montar os paletes. Deve-se, também, em processo de embalagem em linha, atentar para a impressão do código de barra, data de validade e inclusão de informações adicionais.

O processo de embalar depende do tipo de material a ser embalado, por exemplo, sólidos, pós ou produtos granulados, cremes, pomadas ou líquidos. No caso dos produtos líquidos, os mesmos são preenchidos por um êmbolo, sendo o método de alimentação, por gravidade, pressão ou vácuo. Neste processo, dois tubos são inseridos no frasco e vedam o gargalo do recipiente. Quando o vácuo é então retirado do tubo de vácuo, o líquido flui para o frasco até complementar o nível ideal, determinado pelo vácuo. Este processo proporciona um preenchimento limpo, detectando recipientes que podem estar defeituosos e outros que não foram corretamente preenchidos (AULTON, 2002).

Os tipos de máquinas para embalagem são dos mais variados. Escolher a melhor máquina para se estabelecer uma condição específica pode ser muito complexo para a empresa. Máquinas que realizam envase de líquidos, selamento a quente e tampamento, podem ser completamente manuais, com custo baixo e operação flexível. Por outro lado, máquinas bastante sofisticadas que habitualmente são utilizadas na indústria de bebidas e alimentos, podem operar com maior rapidez e exatidão (HANLON, 1992).

Na empresa estudada, o padrão de trabalho na linha de envase de hidroalcoólicos consiste basicamente em atividades de: abastecer a linha de produção com caixas de frascos de vidros ou plásticos, dependendo do produto a ser envasado, envoltórios, cartuchos, tampas e caixa "master"; posicionar frascos para envase; posicionar tampas; dobrar envoltório e preparar cartucho para embalagem; inspecionar, acondicionar produto no cartucho e posicionar para marcar validade; acondicionar cartuchos na caixa "master"; fechar caixa, etiquetar e montar paletes. Pelo fato de este setor apresentar, segundo dados do serviço especializado em engenharia de segurança e medicina do trabalho (SESMT), a maior ocorrência de funcionários com DORT, para membros superiores (mais especificamente ombro, cotovelo, antebraço, punho e mão) e coluna vertebral, foi feita análise ergonômica do trabalho, conforme detalhado no capítulo 3.

CAPÍTULO 3

3 MÉTODO DE ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO

3.1 ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO

Conforme Portaria n.º 3.214/1978, a Norma Regulamentadora NR 7 - Ergonomia (SEGURANÇA..., 2003) estabelece parâmetros de adaptação das condições de trabalho, por meio da análise ergonômica do trabalho, devendo a mesma atender ao menos às condições de trabalho ("aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho e a própria organização do trabalho"). De acordo com Santos e Fialho (1997), "só existe ergonomia se existir uma análise ergonômica do trabalho". Entende-se por análise ergonômica do trabalho as três fases: análise da demanda, análise da tarefa, análise das atividades:

- 1.^a Fase - Análise da demanda (direta e indireta): compreende a definição do problema a ser analisado. Segundo Guérin et al. (2001), demanda é o ponto de partida para a ação ergonômica, e esta pode ser: da direção da empresa; direta dos trabalhadores; de organizações sindicais; do conjunto dos parceiros sociais; de instituições públicas ou organizações profissionais.
- 2.^a Fase - Análise da tarefa: é o que o colaborador deve realizar, levando-se em consideração os aspectos ambientais, técnicos e organizacionais;
- 3.^a Fase - Análise das atividades: corresponde à análise do comportamento do homem no efetivo de sua tarefa no trabalho.

A forma de implementar qualidade ergonômica a produtos e processos é por meio da intervenção ergonômica (GUIMARÃES, 2001). Esta intervenção pode ser realizada por meio da Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT), proposta por Guimarães (2001) e que segue a nomenclatura proposta por Moraes e Mont'Alvão (2000), consistindo em uma abordagem eficaz de análise ergonômica do trabalho. Esta compreende as seguintes etapas:

- a) **Apreciação ergonômica:** é a fase inicial, exploratória que abrange o mapeamento dos problemas ergonômicos da empresa, por meio de observações sistemáticas e assistemáticas, no local de trabalho. Realizam-se observações no local de trabalho e entrevistas com supervisores e colaboradores, registros fotográficos e em vídeo. Nesta fase levanta-se "quem faz", "o que faz", "como faz", "quando faz" e "onde faz". O mapeamento dos levantamentos

ergonômicos pode ser melhor estruturado por meio do quadro de caracterização de problemas ergonômicos, conforme proposto por Moraes e Mont'Alvão (2000). A etapa de apreciação ergonômica finaliza com o parecer ergonômico que compreende a apresentação ilustrada dos problemas ergonômicos do sistema homem-tarefa-máquina.

- b) **Diagnose ergonômica:** consiste no detalhamento da apreciação ergonômica e análise dos dados obtidos no levantamento, por meio de observações sistemáticas, às vezes planejadas estatisticamente e medições mais acuradas. Deve-se atentar para o que medir, como medir, definir que instrumentos, técnicas e planejamento estatístico utilizar. Deve-se efetuar o levantamento de dados por meio de: observações diretas e indiretas (registros fotográficos e em vídeo); entrevistas; questionários; documentos: trabalho prescrito, histórico dos postos: doenças, acidentes, afastamentos, absenteísmos; condições físico-ambientais do posto de trabalho; análise do trabalho real ou descrito. Nessa etapa, detalha-se "quem faz" (compreende dados de identificação, como, por exemplo, sexo, idade, nível de escolaridade dos trabalhadores); "como faz" (abrange o trabalho prescrito, que segundo Montmollin, 1990: "constitui a tarefa prescrita pelas normas"); "o que faz" (compreende o trabalho real, de acordo com Montmollin, 1990: "é aquele que se desenrola efetivamente na oficina ou no escritório"); "quando faz" (corresponde à jornada de trabalho, pausas, tempo de ciclos) e "onde faz" (consideram-se as condições ambientais: condições físico-ambientais e espacial/arquiteturais e condições do posto, que compreende os seguintes componentes: interfaciais, comunicacionais, instrumentais, informacionais, acionais e movimentacionais). Portanto, na fase de diagnose ergonômica, realiza-se análise das atividades da tarefa, com base no trabalho real ou descrito, considerando-se as exigências físicas, cognitivas, mentais e psíquicas, o posto de trabalho, as ferramentas usadas e a organização do trabalho. O diagnóstico ergonômico deve apresentar a revisão de literatura e recomendações ergonômicas. Esta etapa finaliza com o relatório de diagnóstico ergonômico que confirma ou refuta predições e/ou hipóteses.
- c) **Projetação ergonômica:** a etapa do diagnóstico permite a elaboração de proposta de soluções de melhoria que deverão ser implantadas para obtenção da qualidade ergonômica, passa-se para a etapa do projeto.

- d) Avaliação ou validação ergonômica: consiste na construção de *mock ups* (modelos) ou protótipos para teste ergonômico do projeto e conseqüente ajustes finais, sempre com a participação dos usuários e por meio de validação de testes e experimentos com variáveis controladas.
- e) Detalhamento ergonômico e otimização: corresponde à revisão do projeto a partir da avaliação e finaliza com as especificações ergonômicas.

3.2 ENFOQUE MACROERGONÔMICO

O princípio básico de um processo ergonômico, para assegurar saúde e segurança no local de trabalho, é a participação do trabalhador (SMITH, 1997¹ apud NORMAN e WELLS, 1998; ROSECRANCE e COOK, 1998 e NORO e IMADA, 1991² apud HÄGG, 2003). Isto porque, segundo Iida (2000), empresas que consigam envolver seus próprios funcionários na busca de soluções só poderão obter vantagens porque não há ninguém que conheça melhor o trabalho do que eles mesmos. A ergonomia participatória é aquela em que o usuário final está envolvido no desenvolvimento e na implementação da tecnologia (IMADA, 1991³ apud JENSEN, 1997).

Como a macroergonomia é um sistema sociotécnico *top-down*, que correlaciona as necessidades técnicas e humanas nas organizações para aproximar as interfaces dos modelos de sistema de trabalho e os modelos relacionados ao trabalho humano, homem-máquina, homem-software e homem-ambiente, utiliza-se a participação do trabalhador (HENDRICK, 2000), que pode ser direta ou indireta (SPYROPOULOS, 1996⁴ apud JENSEN, 1997).

¹SMITH, M. Psychosocial aspects of working with vídeo display terminals (VDTs) and employee physical and mental health. **Ergonomics**, v.40, n.10, p.1002-1015, 1997.

²NORO, K.; IMADA, A.S. (Eds.). **Participatory Ergonomics**. London: Taylor & Francis, 1991.

³IMADA, A.S. The rational and tools of participative ergonomics. In: NORO, K.; IMADA, A.S. (Eds.). **Participatory Ergonomics**. London: Taylor & Francis, 1991.

⁴SPYROPOULOS, G. Regulation of direct participation in Europe. **P Europe an Participation Monitor**, n.12, p.12-17, 1996.

A ergonomia participatória, segundo Wilson e Haines (1997)⁵ apud Haines et al. (2002), compreende o envolvimento das pessoas no planejamento e controle de suas atividades laborais, com conhecimento e poder de influenciar no processo para se obter a meta desejada. A macroergonomia, por ter uma abordagem participativa, reconhece o trabalhador como de grande importância na implementação da análise macroergonômica do trabalho (HENDRICK, 2000).

A macroergonomia enfatiza os contextos organizacional e psicossocial do trabalho (BROWN JUNIOR, 1995): logo, a análise macroergonômica deve compreender os níveis gerenciais hierárquicos, a organização do trabalho, a ambiência tecnológica, o ambiente físico e a participação dos trabalhadores (GUIMARÃES, 2001).

Os programas de ergonomia participativa, segundo Gardell (1977);⁶ Lawler (1986);⁷ Noro e Imada (1991)⁸ apud Haims e Carayon (1998), têm favorecido maior motivação, satisfação, desempenho profissional e maior integridade física para os trabalhadores, com redução dos casos de distúrbios músculo-esqueléticos relacionados com o trabalho, e conseqüentemente maior agilidade para implantação de mudanças organizacionais e tecnológicas, bem como para solução das questões ergonômicas. Com o método macroergonômico pode-se implantar melhorias e reduzir em 70%, ou mais, os distúrbios músculo-esqueléticos relacionados com o trabalho (HENDRICK, 2000).

A implantação de um programa ergonômico na *Boots Contract Manufacturing* (BCM), de acordo com Smith (2003), empresa de cosméticos, produtos de toalete e de saúde, que objetivou a prevenção dos distúrbios músculo-esqueléticos relacionados com o trabalho, consistiu basicamente em:

- 1) Assegurar a consideração de fatores ergonômicos em todos os equipamentos e processos;
- 2) Envolver os trabalhadores do "chão de fábrica" nos processos ergonômicos dos equipamentos e postos de trabalhos, de cada linha de embalagem;

⁵WILSON, J.R.; HAINES, H.M. Participatory ergonomics. In: SALVENDY G. (Ed.). **Handbook of Human Factors and Ergonomics**. 2nd edn. New York: Wiley, 1997. p.490-513.

⁶GARDELL, B. Autonomy and participation at work. **Human Relations**, n.30, p.515-533, 1977.

⁷LAWLER, E.E. III. **High-Involvement Management**: Participative Strategies for Improving Organizational Performance. San-Francisco: Jossey Bass, 1986.

⁸Op. cit.

- 3) Implementar um sistema de monitoramento contínuo em relação aos riscos ergonômicos nas linhas de embalagem, mesmo antes de o trabalhador estar exposto ao risco;
- 4) Realizar um levantamento em vigilância da saúde no local de trabalho a cada dois anos;
- 5) Melhorar os treinamentos e a educação em relação às corretas técnicas de embalamento para todos os trabalhadores.

Com essa abordagem ergonômica, pôde-se verificar, pelo departamento de saúde ocupacional da empresa, significativa redução dos sintomas músculo-esqueléticos dos membros superiores, bem como realização de diagnósticos dos distúrbios músculo-esqueléticos em fase inicial o que contribuiu para abordagem terapêutica e reabilitação.

O processo de ergonomia participatória, segundo St Vincent, Lortie e Chicoine (2001), na prevenção dos distúrbios músculo-esqueléticos relacionados com o trabalho, nos casos de ciclo repetitivo de trabalho, tem sido relatado há mais de uma década, por meio de métodos analíticos, que compreendem:

- a) descrição dos fatores de risco;
- b) ou por meio de processo de intervenção composto por várias etapas, para implementação de soluções (KEYSERLING, ARMSTRONG e PUNNET, 1991;⁹ MAIRIAUX et al., 1998¹⁰ apud ST VINCENT, LORTIE e CHICOINE, 2001) e avaliações (REYNOLDS, DRURY e BRODERICK, 1994¹¹ apud ST VINCENT, LORTIE e CHICOINE, 2001). Método este mais relevante para análise participativa. Essas etapas, de acordo com St Vincent, Lortie e Chicoine (2001), compreendem:

⁹KEYSERLING, W.M.; ARMSTRONG, T.J.; PUNNET, L. Ergonomic Job Analysis: A Structured Approach for Identifying Risk Factors Associated with Overexertion Injuries and Disorders. **Applied Occupational and Environmental Hygiene**, v.6, n.5, p.353-363, 1991.

¹⁰MAIRIAUX, J. et al. **Manutentions Manuelles - Guide pour evaluer et prevenir les risques**. Bruxelles: Ed. Commissariat A la promotion du travail, 1998.

¹¹REYNOLDS, J.L., DRURY, C.G.; BRODERICK, R.L. A field Methodology for the Control of Musculoskeletal Injuries. **Applied Ergonomics**, v.25, n.1, p.3-16, 1994.

- 1.^a Etapa: consiste na coleta preliminar de informações dos trabalhadores;
- 2.^a Etapa: determina quais trabalhadores e condições de trabalho ou situações de trabalho podem ser observadas ou filmadas;
- 3.^a Etapa: compreende a identificação dos fatores de risco por meio de uma grade analítica;
- 4.^a Etapa: prioriza os problemas antes de iniciar a identificação dos determinantes, a partir de um *ranking* de riscos da tarefa;
- 5.^a Etapa: identifica os determinantes (organização do trabalho, ferramentas de trabalho, métodos de trabalho, dimensão do posto de trabalho) dos diferentes fatores de riscos observados;
- 6.^a Etapa: envolve a proposta de solução, que depende grandemente dos especialistas e compreende quatro subetapas:
 - 1.^a Subetapa: Técnica de *brainstorming* para gerar diversas soluções;
 - 2.^a Subetapa: Organização das diferentes idéias apresentadas como solução;
 - 3.^a Subetapa: Discussão da proposta de solução;
 - 4.^a Subetapa: Detalhamento da solução, como, por exemplo, por meio de *mock ups*.
- 7.^a Etapa: implementação da solução e seguimento do projeto.

Uma abordagem bastante similar à de St Vincent, Lortie e Chicoine (2001) foi proposta por Guimarães (1999) na Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT), que ocorre em cinco etapas (apreciação ergonômica, diagnose ergonômica, projeção ergonômica, avaliação ou validação ergonômica e detalhamento ergonômico), após a etapa zero de lançamento do projeto. A apreciação ocorre conforme as etapas 1 a 3 do *Design* Macroergonômico (FOGLIATTO e GUIMARÃES, 1999) descrito a seguir.

3.3 METODOLOGIA DO *DESIGN* MACROERGONÔMICO (DM)

Como ferramenta participativa, o *Design* Macroergonômico compreende a incorporação da necessidade ergonômica do usuário ao *design* de produtos e postos de trabalho, promovendo um processo participativo dos usuários (neste caso, trabalhadores). O DM utiliza-se de técnicas estatísticas e de análise de decisão (que compreendem, respectivamente, os métodos para seleção de amostras e coleta de dados, a matriz de

comparação aos pares de Saaty e QFD-Desdobramento da Função Qualidade), concomitantemente com o envolvimento dos usuários no *design* de produtos e no projeto ergonômico de postos de trabalho (FOGLIATTO e GUIMARÃES, 1999). Esta ferramenta compreende sete etapas, sendo as seis primeiras relacionadas com o estabelecimento de parâmetros de projeto e a última, com a interação com a atividade projetual propriamente dita:

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

A análise ergonômica do estudo no setor de envase de hidroalcoólicos da empresa de artigos de perfumaria e cosméticos, apresentada no capítulo a seguir, foi feita por meio de observações diretas e indiretas, que permitiram a identificação das características físico-ambientais do setor de envase de hidroalcoólicos e por meio do método de *Design* Macroergonômico para avaliar as necessidades dos usuários. Apesar de o método de *Design* Macroergonômico ser composto por sete etapas, foram utilizadas somente as três primeiras etapas referentes à identificação, priorização da demanda dos usuários e opinião de especialistas, visto que esta dissertação não contempla soluções projetuais.

3.3.1 Identificação do Usuário e Coleta Organizada de Informações Relativas a sua Demanda Ergonômica

O objetivo desta etapa é identificar os itens de demanda ergonômica dos usuários de um determinado produto e/ou posto de trabalho. Na maior parte das vezes, os usuários são os trabalhadores que desempenham suas atividades profissionais em um posto de trabalho ou aqueles que se utilizam de um determinado produto. Os usuários podem ser primários (priorizados na metodologia do DM), pois são estes que sofrem as conseqüências muitas vezes negativas de um produto ou posto de trabalho mal projetado, ou secundários. Os usuários primários mantêm suas atividades diretamente com o posto de trabalho ou produto, já os secundários são os que fazem uso eventual do produto ou posto de trabalho.

A observação dos usuários de um posto de trabalho ou de um produto deve ser feita, nos casos de *redesign*, diretamente nas instalações da empresa; em contrapartida, nos casos de projeto de um novo produto ou posto de trabalho, a observação pode ser realizada com usuários em situações semelhantes em empresas do mesmo ramo de atividade.

A composição da amostra deve ser significativa e representativa da população em estudo, com o intuito de a composição corresponder à da população em estudo, como, por exemplo, quanto ao sexo (masculino e feminino), idade (jovens, adultos, idosos) e grupo étnico (FOGLIATTO e GUIMARÃES, 1999).

Identificada a população a ser estudada, segue-se a coleta organizada de informações em relação à demanda ergonômica do usuário: conforme metodologia do DM, pode ser realizada por meio de diferentes estratégias:

- Estratégia A: por meio de entrevistas (espontânea e/ou estruturada), são levantados os IDEs, que são priorizados por ordem de menção e frequência. É apropriada para situações em que não haja disponibilidade de retorno para coleta de dados (aplicação do questionário);
- Estratégia B: por meio de entrevistas (espontânea e/ou estruturada), são levantados os IDEs, que são priorizados em um questionário. É apropriada para situações em que haja disponibilidade para coleta de dados (aplicação do questionário);
- Estratégia A+B: consiste basicamente na utilização da estratégia A e B, garantindo que usuários que não fizeram parte das entrevistas possam manifestar suas opiniões por meio do questionário.

3.3.2 Priorização dos Itens de Demanda Ergonômica (IDEs) Identificados pelo Usuário

Nesta etapa, a identificação dos itens de demanda ergonômica e sua priorização é realizada de acordo com a percepção dos usuários.

As seguintes estratégias podem ser realizadas:

- a) Estratégia A: é realizada mediante a correção da ordem de menção e frequência dos itens do modo espontâneo da entrevista, obtendo-se um *ranking* de importância para os IDEs. Vários métodos podem ser adotados para informação a respeito da ordem de menção dos itens. A exemplo, pode-se estabelecer que os três primeiros itens receberão pesos de 3,0; 2,0; 1,0 no módulo espontâneo de entrevista. Peso 1,0 será atribuído para os demais itens do módulo espontâneo e para todos os itens do módulo induzido. Pode-se também identificar informação a respeito da ordem de menção dos itens de cada entrevistado, em que o peso de importância de um fator mencionado na $p^{\text{ésima}}$ posição seja dado pelo recíproco da respectiva posição, ou seja, $1/p$. Logo, o primeiro fator mencionado pelo entrevistado recebe valor $1/1=1,0$, o segundo fator recebe $1/2=0,5$, e assim por diante. A função recíproca garante um peso alto de importância para os primeiros fatores mencionados. Com a pontuação dos itens de demanda, seus pesos são somados, obtendo-se pesos finais para elaboração de um *ranking* de importância para os itens demandados, em que os três primeiros fatores mencionados tendem a ser os mais importantes (GUIMARÃES, 1995).
- b) Estratégia B: após conclusão das entrevistas, segue-se para elaboração de um questionário, no qual os IDEs identificados são medidos quanto ao grau de importância e agrupados por afinidade. O grau de importância dos IDEs é medido por uma escala contínua, de 15 cm, proposta por Stone et al. (1974,¹² apud FOGLIATTO e GUIMARÃES, 1999), sendo de fácil entendimento pelos entrevistados. A escala é composta por duas âncoras nas extremidades (pouco importante e importante) e uma âncora no centro da escala (neutro ou importante). O ponto demarcado na escala pelo entrevistado é transformado em

¹²STONE, H. et al. Sensory Evaluation by Quantitative Descriptive Analysis. **Food Technology**, v.28, n.1, p.24-34, 1974.

um valor numa escala de 0 a 15. Por meio da média aritmética, será gerado peso para cada um dos itens do questionário.

- c) Estratégia A+B: considera para priorização dos IDEs a função do somatório dos pesos obtidos em cada uma das estratégias A e B para obtenção do resultado final.

3.3.3 Incorporação da Opinião de Especialistas de Itens Pertinentes à Demanda Ergonômica Não Identificados pelo Usuário

O DM preconiza a necessidade de se priorizar a opinião do usuário em relação à demanda ergonômica de um produto ou posto de trabalho, além da necessidade de se incorporar a opinião de especialistas, pois podem ocorrer situações em que o próprio usuário não mencione itens importantes para o *design* macroergonômico. Portanto, é possível corrigir distorções que possam ocorrer nos pesos de importância atribuídos aos IDEs pelos usuários. Mediante a opinião de especialistas, técnica de *brainstorming* e matriz de comparação aos pares de Saaty (1977)¹³ apud Fogliatto e Guimarães (1999) são propostas para revisão dos pesos de importância dos IDEs. A técnica de *brainstorming* compreende método estruturado para incorporação de itens ergonômicos relevantes não mencionados pelo usuário. O método de Saaty consiste na comparação aos pares dos IDEs, permitindo medida de consistência nas avaliações e gerando um *ranking* de importância dos itens comparados, ou seja, os IDEs.

O estudo de caso no setor de envase de hidroalcoólicos, com o método para levantamento dos dados, por meio da participação indireta ("*onde faz*", "*quem faz*", "*quando faz*", "*como faz*" e "*o que faz*") e direta (entrevistas e questionários) dos usuários, é apresentado no capítulo a seguir.

¹³SAATY, T. A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures. **J Math Psychology**, v.15, n.3, p.234-281, 1977.

CAPÍTULO 4

4 ESTUDO DE CASO: O PROCESSO DE ENVASE DE HIDROALCOÓLICOS EM EMPRESA DE ARTIGOS DE PERFUMARIA E COSMÉTICOS

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Este capítulo apresenta o estudo ergonômico do posto de trabalho no setor de envase de hidroalcoólicos de uma empresa nacional de artigos de perfumaria e cosméticos na região metropolitana de Curitiba. A empresa atua no mercado há mais de 20 anos, com produtos na área de perfumaria e cosméticos para homens e mulheres no Brasil e exterior.

A demanda pelo estudo ergonômico no setor de envase de hidroalcoólicos foi motivada:

- a) pela ocorrência de casos de DORT, conforme registros do departamento de medicina ocupacional da empresa, acometendo principalmente membros superiores e coluna vertebral. Com 31 de 145 colaboradores com distúrbios músculo-esqueléticos, sendo 22 relacionados com os membros superiores (ombro: 7 casos de síndrome do manguito rotador, 1 caso de tendinite do supra-espinhoso e 1 de bursite; cotovelo: 2 casos de epicondilite medial e lateral de membro superior esquerdo e 1 caso de epicondilite lateral de membro superior direito; antebraço: 4 casos de mialgia de antebraço de membro superior direito; punho e mão: 3 casos tendinite dos flexores do punho, 2 casos de síndrome do túnel do carpo, 1 caso de tendinite dos flexores do carpo); e 9 relacionados com a coluna vertebral (cervical, torácica, lombar), assim distribuídos: 1 caso de cervicobraquialgia; 5 casos de dorsalgia (cintura escapular) e 3 casos de lombalgia.
- b) pela necessidade de a empresa iniciar um programa de ergonomia;
- c) pela melhoria da qualidade de vida no trabalho. Para tanto, o setor adotado para o estudo de caso foi o de envase de hidroalcoólicos, o qual apresenta linhas de produção distribuídas em um mesmo espaço arquitetônico.

O presente estudo de caso foi autorizado pelo Departamento de Recursos Humanos da empresa, com fins acadêmicos. Os trabalhadores do setor foram informados sobre os objetivos e métodos a serem utilizados no estudo, garantido-lhes o sigilo dos dados.

4.2 LEVANTAMENTO ERGONÔMICO DO SETOR DE ENVASE DE HIDROALCOÓLICOS

O levantamento e a análise do trabalho, no setor de envase de hidroalcoólicos, consistiram em observação indireta ("*onde faz*", "*quem faz*", "*quando faz*", "*como faz*" e "*o que faz*"), e direta, (entrevistas e questionários), conforme pormenorizado mais adiante. A observação direta, as entrevistas e os questionários foram realizados no mês de novembro de 2001.

Método para Levantamento dos Dados

De acordo com AMT, o levantamento detalhado e a análise do trabalho no posto de envase de hidroalcoólicos foram realizados por meio do levantamento com a participação indireta do usuário e com a participação direta do usuário, conforme detalhado a seguir.

4.2.1 Levantamento com Participação Indireta do Usuário

Foram realizadas, por meio de observação direta e levantamentos de dados no local, avaliações quantitativas dos riscos ambientais, que compuseram o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA (2001/2002), e observação indireta, por meio de fotos para posterior análise e auxílio no levantamento dos itens de demanda ergonômica. Não foi possível o registro em vídeo, por determinação da direção da empresa, que entende a proibição como forma de garantir o segredo industrial. Apenas foi permitido registro fotográfico com algumas fotos do setor de envase de hidroalcoólicos.

As fotografias foram tomadas com a permissão (verbal) do gerente de produção e trabalhadores, para poder representar, de forma mais real possível, o setor avaliado. As fotos foram tiradas de vários ângulos e em diferentes linhas de produção do setor de envase de hidroalcoólicos, sem, contudo, expor o rosto do trabalhador ou o nome da empresa em questão.

Conforme proposto por Guimarães (2001), no levantamento inicial das condições de trabalho no setor de envase de hidroalcoólicos, atentou-se para "*onde faz*", "*quem faz*", "*quando faz*", "*como faz*" e "*o que faz*", como apresentado a seguir:

a) **Onde faz**

O setor de hidroalcoólicos está inserido em uma área de 770 m² do pavimento térreo, juntamente com a fábrica de cremes e loções e almoxarifado, em um prédio industrial

constituído de mais dois outros pavimentos superiores, que compreendem: o primeiro andar, a área de pesagem; fabricação de cremes e loções; fabricação de hidroalcoólicos e área de lavagem de materiais; e o segundo andar com a fábrica de maquiagem (batom, *blush*, sombra, lápis de olho, lápis para lábios, máscara para cílios, brilho facial e pó facial).

O setor analisado é responsável pelo processo de envase de produto tipo alcoólico (colônias e desodorantes), sendo constituído por 09 linhas de produção (conforme figura 1 do leiaute envase de hidroalcoólicos e cremes), com aproximadamente 10 a 14 trabalhadores em cada linha, cuja tarefa compreende o envase de colônias e desodorantes.



FIGURA 1 – LEIAUTE DO SETOR DE ENVASE DE HIDROALCOÓLICOS.

Os níveis de pressão sonora em dB(A) médio avaliado em 03 minutos são: 78 dB(A) na linha 01, 80 dB(A) na linha 02, 81 dB(A) na linha 03, 82 dB(A) na linha 04, 82

dB(A) na linha 05, 79 dB(A) na linha 06, 82 dB(A) na linha 07, 87 dB(A) na linha 08 e 81 dB(A) na linha 09 (tabela 1).

TABELA 1 - NÍVEL DE PRESSÃO SONORA DO SETOR DE FABRICAÇÃO DE HIDROALCOÓLICOS

POSTO DE TRABALHO	NPS DB (A) MÍNIMO	NPS DB(A) MÉDIO AVALIADO EM TRÊS MINUTOS	NPS DB(A) MÁXIMO	TEMPO EFETIVO DE EXPOSIÇÃO CI (MÍNIMO)	TEMPO MÁXIMO PERMISSÍVEL TI (MIN)	FRAÇÃO DA DOSE (CI/TI)
Linha de envase 01	75	78	81	420	Sem restrição	--
Linha de envase 02	76	80	85	420	960	0,44
Linha de envase 03	74	81	90	420	835	0,50
Linha de envase 04	76	82	91	420	720	0,58
Linha de envase 05	76	82	91	420	720	0,58
Linha de envase 06	76	79	82	420	Sem restrição	--
Linha de envase 07	78	82	86	420	720	0,58
Linha de envase 08	84	87	90	420	360	1,17
Linha de envase 09	75	81	90	420	835	0,50

A climatização do setor é feita de forma natural, ou seja, pela passagem do ar, pelas portas principais de acesso ao setor, uma vez que as janelas existentes não possibilitam sua abertura.

b) Quem faz (identificação do usuário)

A população dos trabalhadores do setor de envase de hidroalcoólicos totaliza 145 pessoas; destas 99 (68,3%) são do sexo feminino e 46 (31,7%) do sexo masculino. Conforme afirma Schwerha (2001), em processos de embalagem e inspeção a população de trabalhadores predominantemente é do sexo feminino.

Os funcionários entrevistados, com média de idade de 25,8±5,5 anos variando de 19,5 a 50,7 anos. Na comparação do sexo em relação à idade, foi observado que as mulheres apresentam mais idade do que as mulheres (26,7) e homens (23,8) ($p=0,040$). Nesta análise foi utilizado o teste t de Student, para comparação entre médias das idades dos trabalhadores, conforme apresentado na tabela 2.

Em relação ao turno, não foi observada diferença significativa, na distribuição dos trabalhadores entre manhã e tarde, que tende a ser homogênea, com dois turnos de trabalho: o primeiro turno, tem 72 trabalhadores, e o segundo turno, com 73 trabalhadores (tabela 2).

TABELA 2 - DADOS REFERENTE AO SEXO, IDADE E TURNO DE TRABALHO

DADOS	MASCULINO (n = 46)		FEMININO (n = 99)		TOTAL (n = 145)	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Sexo						
Masculino	46	100,0	-	-	46	31,7
Feminino	-	-	99	100,0	99	68,3
Idade (anos)						
Média (desvio padrão)	23,8 (3,5)		26,7 (3,5)		25,8 (5,5)	
Mínimo e máximo	19,6 e 34,0		19,5 e 50,7		19,5 e 50,7	
Turno de Trabalho						
Manhã (Turno 1)	24	52,2	48	48,5	72	49,7
Tarde (Turno 2)	22	47,8	51	51,5	73	50,3

FONTE: Departamento de Recursos Humanos

NOTA: Sexo: Comparação entre Duas Proporções $z_{calc} = 6,115$ e $p < 0,0001$; Turno: $z_{calc} = -0,015$ e $p = 0,988$; Idade (Masculino x Feminino): $t_{calc} = -2,074$ e $p = 0,040$ (t de Student).

c) Quando faz (Jornada/Turno de Trabalho/Ritmo)

Segundo dados do Departamento de Recursos Humanos da empresa, o turno de trabalho é dividido em manhã e tarde, a jornada de trabalho é de oito horas diárias: as atividades são desenvolvidas de segunda-feira a sábado, sendo que antes da ampliação da fábrica, esta era realizado de segunda a sexta-feira.

A jornada de trabalho do primeiro turno tem início às 6 horas da manhã e finaliza às 14 horas. O segundo turno inicia às 14 e termina às 22 horas, com um intervalo de 60 minutos para almoço e jantar, respectivamente. Conforme a Consolidações das Leis do Trabalho (CLT), em seu artigo 71: "em qualquer trabalho contínuo, cuja duração exceda de seis horas, é obrigatório a concessão de um intervalo para repouso ou alimentação, o qual será no mínimo de 01 hora..." (CAMPANHOLE e CAMPANHOLE, 2001).

Em relação ao ritmo de trabalho, este não é determinado pelo trabalhador e sim pelas exigências de produção definidas pela empresa, conseqüentemente interferindo na velocidade da esteira que traz os produtos a granel para serem envasados e embalados. Conforme índices do ano de 2001 (tabela 3), a velocidade da linha é, em média, de 64 peças/min, sendo de 10 a 14 o número médio de trabalhadores na linha.

TABELA 3 - ÍNDICE DE PRODUTIVA REFERENTE AO ANO DE 2001

PRODUTIVIDADE MÉDIA (peças/hora)	VELOCIDADE MÉDIA (peças/ min)	N.º MÉDIO DE TRABALHADORES
2.286	64	10

d) Como faz (Trabalho Prescrito)

Sob o ponto de vista do trabalho prescrito, conforme dados de registro do setor, as operações no setor de envase de hidroalcoólicos compreendem basicamente:

- abastecer a linha de produção com caixas de frascos de vidros ou plásticos, dependendo do produto a ser envasado, envoltórios, cartuchos, tampas e caixa "master";
- posicionar frascos para envase;
- posicionar tampas;
- dobrar envoltório e/ou preparar cartucho para embalagem
- inspecionar, acondicionar produto no cartucho e posicionar para marcar validade do produto;
- acondicionar cartuchos na caixa "master";
- fechar caixa, etiquetar e montar paletes.

As figuras 2 e 4 mostram o leiaute da linha de produção de colônias ("X e Y") e as figuras 3 e 5, as descrições das operações no setor de envase de hidroalcoólicos.

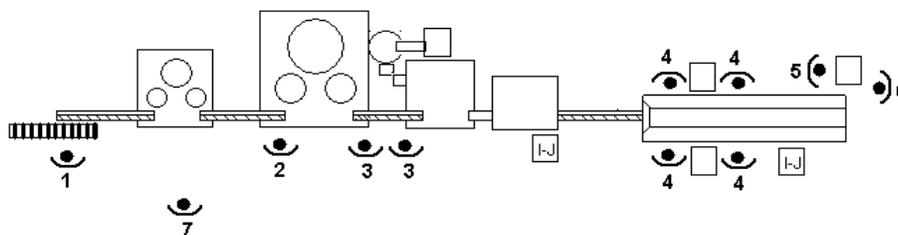


FIGURA 2 - DESENHO ESQUEMÁTICO DA LINHA DE PRODUÇÃO DE COLÔNIA "X"

OPERAÇÃO	DESCRIÇÃO
1	Alimentar linha com frascos
2	Envase
3	Posicionar tampas
4	Montar cartucho
5	Fechamento da caixa master
6	Paletização
7	Abastecedor da linha

FIGURA 3 - DESCRIÇÃO POR OPERAÇÃO EM LINHA DE ENVASE COLÔNIA "X"

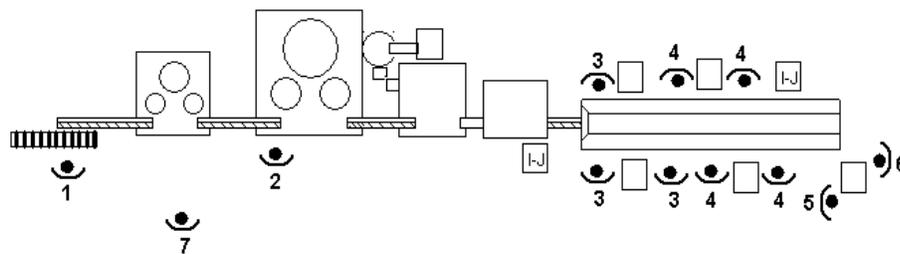


FIGURA 4 - DESENHO ESQUEMÁTICO DA LINHA DE PRODUÇÃO DE COLÔNIA "Y"

OPERAÇÃO	DESCRIÇÃO
1	Alimentar linha com frascos
2	Envase
3	Montar envoltório
4	Montar cartucho
5	Fechamento da caixa máster
6	Paletização
7	Abastecedor da linha

FIGURA 5 - DESCRIÇÃO POR OPERAÇÃO EM LINHA DE ENVASE COLÔNIA "Y"

e) O que faz (Trabalho Real)

A linha de produção é composta por dez a quatorze trabalhadores, por turno de trabalho, sendo apenas dois trabalhadores do sexo masculino. Estes sempre se encontram estrategicamente posicionados um em cada extremidade da esteira: um é responsável pelo abastecimento da linha de produção com contêineres de frascos de vidros ou plásticos, dependendo do produto a ser envasado, envoltórios, cartuchos, tampas e caixa "master", e o outro pelo fechamento da caixa, etiquetamento e montagem dos paletes. Conforme NBR 9198 - Embalagem e Acondicionamento (ABNT - TB77/1985), define paletes, como: "Plataforma destinada a suportar carga permitindo sua movimentação mecânica por meio de garfos." A parte intermediária do processo produtivo é feita por mulheres. Todos os funcionários da empresa são estimulados a fazer rodízios entre seus postos de trabalho, a cada 60 minutos de trabalho, respeitando a distribuição quanto ao sexo masculino e feminino, na linha de

produção, ou seja, poupando as mulheres de sobrecarga músculo-esquelética nas operações de abastecimento da linha de produção e manuseio de caixa "master" e paletes.

O detalhamento do trabalho real foi feito por meio de observação direta, descrição pelos próprios operadores e observação indireta. A figura 6 é uma vista geral do setor de hidroalcoólicos e as figuras 7, 8, 9, 10 e 11 detalham algumas fotos do setor.



FIGURA 6 - VISTA GERAL DO SETOR DE HIDROALCOÓLICOS

O trabalho real na linha de colônia inicia-se após a chegada dos frascos (vidros ou plásticos), os quais são colocados no *skate* (esteira móvel que acondiciona os frascos para serem posicionados em série para início do envase). Compreende basicamente as seguintes etapas:



FIGURA 7 – PROCESSO DE ENVASE
SECUNDÁRIO

- a) frascos são inicialmente colocados na esteira (para alimentar linha com frascos o trabalhador realiza de pé, os seguintes movimentos: manejo grosseiro com a palma da mão para pegar o frasco; supinação de antebraço direito para visualizar o fundo do vidro com o objetivo de posicioná-lo corretamente na esteira);
- b) passagem de ar comprimido em cada um dos frascos, que irão ser envasados no processo seguinte (o trabalhador realiza de pé, os seguintes movimentos: manejo grosseiro com a palma da mão para pegar o frasco; pronação de antebraço direito);



FIGURA 8 – PROCESSO DE
MONTAGEM MANUAL DOS
CARTUCHOS PARA
ACONDICIONAMENTO DOS FRASCOS

- c) processo de envase propriamente dito, etapa esta totalmente mecanizada;
- d) visualização do nível de envase da colônia e colocação simultânea da válvula (o trabalhador realiza de pé, movimento grosseiro com a palma da mão para pegar o frasco com flexão de dedos e abdução estática dos braços, depois movimentos de preensão digito-palmar para pegar a válvula);
- e) recrave, que consiste na fixação mecânica da tampa da válvula;
- f) colocação da tampa (o trabalhador realiza de pé, os movimentos de: manutenção estática de pequena abdução dos braços e discreta flexão cervical);



FIGURA 9 - PROCESSO DE FIXAÇÃO
MANUAL DA TAMPA

- g) fixação da tampa por sistema manual (o trabalhador realiza de pé, os movimentos de preensão digito-palmar para pegar a tampa); ou dependendo da esteira em que se encontra o produto a ser envasado, por tampadora mecânica;
- h) passagem do produto pela esteira de demarcação de validade do produto (o trabalhador realiza de pé, o movimento de: manutenção estática de pequena abdução dos braços e supinação de antebraços);
- i) montagem manual dos cartuchos para acondicionamento dos frascos (este trabalho é realizado com o trabalhador de pé ou sentado, compreende, manejo fino com os dedos e palma das mãos com flexão de dedos e abdução estática dos braços, com discreta flexão cervical);



FIGURA 10 - PROCESSO DE
EMBALAMENTO TERCIÁRIO

- j) verificação manual de possível sujidade no interior dos frascos e demarcação de validade do produto quanto à precisão e local da data de impressão no fundo do frasco (o trabalhador realiza de pé ou sentado, movimento grosseiro com a palma da mão para pegar o frasco com flexão de dedos e abdução estática dos braços, depois movimentos de preensão digito-palmar e supinação de antebraço direito, com discreta flexão cervical);
- k) acondicionamento e fechamento manual do cartucho (este trabalho é realizado com o trabalhador de pé ou sentado, compreende,



FIGURA 11 - ACONDICIONAMENTO
DO PRODUTO EMBALADO

- manejo fino com os dedos e palma das mãos com flexão de dedos e abdução estática dos braços, com flexão e extensão cervical);
- l) impressão mecânica de nova validade do produto na embalagem externa (o trabalhador realiza de pé, movimento grosseiro com a palma da mão para pegar a embalagem com flexão de dedos e abdução estática dos braços, depois movimentos de preensão digito-palmar e supinação de antebraço direito, com discreta flexão cervical);
 - m) acondicionamento do produto embalado em caixa "master" (para realizar esta etapa o trabalhador realiza de pé, os seguintes movimentos: flexão cervical; rotação e inclinação lateral do tronco para esquerda, com o intuito de pegar os produtos embalados para serem acondicionados na caixa "master"); etiquetagem da caixa "master" e montagem dos paletes (o fechamento da caixa e a etiquetagem compreende um processo automatizado). Para a montagem dos paletes, o trabalhador de pé realiza: supinação antebraço direito para visualizar validade do produto na embalagem externa e flexão lombar para montar caixa "master" nos paletes.

O trabalho na linha de desodorantes inicia-se com a chegada dos frascos (plásticos) os quais são colocados em contêiner metálico, e segue as seguintes etapas:

- a) frascos são inicialmente colocados na esteira (para alimentar linha com frascos o trabalhador realiza de pé, os seguintes movimentos: manejo grosseiro com a palma da mão para pegar o frasco; supinação de antebraço direito para visualizar o fundo do vidro com o objetivo de posicioná-lo corretamente na esteira);

- b) processo mecânico de envase;
- c) visualização do nível de envase do desodorante e colocação simultânea da válvula (o trabalhador realiza de pé, movimento grosseiro com a palma da mão para pegar o frasco com flexão de dedos e abdução estática dos braços, depois movimentos de preensão digito-palmar para pegar a válvula);
- d) impressão mecânica da validade no frasco do produto (o trabalhador realiza de pé, movimento grosseiro com a palma da mão para pegar a embalagem com flexão de dedos e abdução estática dos braços, depois movimentos de preensão digito-palmar e supinação de antebraço direito, com discreta flexão cervical);
- e) recrave, fixação mecânica da tampa da válvula;
- f) colocação manual da tampa (o trabalhador realiza de pé, os movimentos de preensão digito-palmar para pegar a tampa);
- g) verificação manual da validade do produto quanto à precisão e local da data de impressão no fundo do frasco (este trabalho é realizado com o trabalhador de pé, compreende, manejo fino com os dedos e palma das mãos com flexão de dedos e abdução estática dos braços, com flexão e extensão cervical);
- h) acondicionamento do produto embalado em caixa "master" (para realizar esta etapa o trabalhador realiza de pé, os seguintes movimentos: flexão cervical; rotação e inclinação lateral do tronco para esquerda, com o intuito de pegar os produtos embalados para serem acondicionados na caixa "master");
- i) etiquetagem da caixa "master" e montagem dos paletes (o fechamento da caixa e a etiquetagem compreende um processo automatizado). Para a montagem dos paletes, o trabalhador de pé realiza: supinação antebraço direito para visualizar validade do produto na embalagem externa e flexão lombar para montar caixa "master" nos paletes.

4.2.2 Levantamento com a Participação Direta do Usuário

O setor de envase de cremes e loções da empresa por apresentar as mesmas características do setor de envase de hidroalcoólicos estudado, como, por exemplo, atividades desenvolvidas, condições físicas e ambientais, e ainda, o mesmo padrão de população de trabalhadores, foi utilizado objetivando a validação e priorização dos IDEs. As entrevistas individuais para coleta organizada de informações a respeito dos itens de demanda ergonômica dos usuários, conforme proposto pelo DM, foram realizadas com toda a

população de trabalhadores, auxiliares de operações e operadores de envase, aptos a trabalharem na fábrica de envase de hidroalcoólicos. A participação foi possível em função do interesse por parte de empresa no estudo ergonômico e da disposição dos trabalhadores em participar do estudo.

A identificação da demanda ergonômica dos funcionários segue a abordagem proposta por Fogliatto e Guimarães (1999), em duas etapas:

Etapa 1: Entrevistas

Para levantamento dos IDEs foram feitas entrevistas estruturadas, sendo que doze colaboradores do setor de envase de cremes e loções (sendo seis do primeiro turno e seis do segundo turno) foram convocados, verbalmente, pelos próprios coordenadores do primeiro e segundo turno, para fazerem parte do estudo. Os trabalhadores que participaram desta etapa foram aqueles que se encontravam com disponibilidade de tempo, pois não foram convocados trabalhadores que estivessem operando na linha de produção, justamente para não interferir no processo produtivo. Cada funcionário convocado individualmente permaneceu em uma pequena sala de reunião anexa à fábrica de envase de cremes e loções sendo lhe solicitado responder espontaneamente, sem envolvimento do entrevistador, em uma folha de papel sulfite tipo A4, a seguinte sentença: "Fale sobre seu trabalho".

Durante o período necessário para que a resposta fosse transcrita para o papel, cada colaborador permaneceu sozinho na sala de reunião, para sentir-se mais a vontade, bem como possibilitar melhor organização das informações a serem transcritas. Foi esclarecido a cada colaborador que as informações obtidas seriam unicamente para fins acadêmicos, que a empresa não teria acesso a elas e que não seria necessária a identificação com nome, sexo ou idade. Foi orientado a todos que, após o término do preenchimento do questionário, deveriam colocar a folha de papel sulfite dentro de um envelope de papelão. Todos esses cuidados foram realizados para garantir maior confiabilidade das respostas e assegurar ao trabalhador que as informações ali obtidas seriam sigilosas e em momento algum seriam ou poderiam ser usadas contra os próprios trabalhadores. Todos os funcionários colaboraram, com diferentes níveis de participação.

Com base nas respostas dos entrevistas, foi possível estabelecer a ordem de importância dos itens de demanda ergonômica, em relação ao nível de satisfação dos trabalhadores (tabela 4).

TABELA 4 - RESULTADO DO QUESTIONÁRIO EM RELAÇÃO À ORDEM DE MENÇÃO DOS ELEMENTOS DE INSATISFAÇÃO NO SETOR DE ENVASE DE CREMES E LOÇÕES E OS RESPECTIVOS PESOS DE IMPORTÂNCIA ATRIBUÍDOS A CADA ELEMENTO

ITENS DE DEMANDA ERGONÔMICA (IDEs) (Elementos de insatisfação)	PESO DE IMPORTÂNCIA CONFORME ORDEM DE MENÇÃO PELOS ENTREVISTADOS												Peso	
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l		
Relacionamento interpessoal				1	1	1			0,3			1		4,3
Trabalho muito repetitivo	1				1			1						3,0
Ritmo de trabalho acelerado		1										0,2		2,3
Trabalho no sábado		0,2						1					0,5	1,8
Trabalho cansativo	0,5								1					1,5
Exigência por produção		0,1						0,5		0,5				1,1
Competição por maior produtividade		0,1			0,5							0,5		1,1
Presença de calor										1				1,0
Mais tempo para descanso	0,1	0,3						0,3						0,8
Preocupação com aumento de colegas com Lesão por Esforço Repetitivo (LER)		0,5												0,5
Protecionismo pela chefia		0,1										0,3		0,5
Trabalho estressante				0,5										0,5
Falta de comunicação entre os setores								0,5						0,5
Carga horária pesada	0,3													0,3
Problemas nos tendões	0,2													0,3
Desigualdade					0,3									0,3
Ginástica laboral não acompa- nhada por profissional	0,2													0,2
Ginástica laboral inútil	0,1													0,2
Trabalho sob pressão		0,2												0,2

Etapa 2: Questionário

A partir das demandas explicitadas pelos usuários e observações efetuadas, foi estruturado e aplicado, no setor de envase de cremes e loções, um questionário para validação estatística dos IDEs dos usuários. Os IDEs levantados pelos funcionários foram transformados em expressões coloquiais, para facilitar a compreensão dos usuários. Os elementos de insatisfação que fizeram parte do questionário foram agrupados em categorias de forma a permitir um menor número de questões a serem formuladas e respondidas pelos usuários.

O questionário, sem identificação, tinha como principal objetivo avaliar o grau de satisfação dos usuários em relação aos IDEs levantados pelos próprios usuários, com questões envolvendo aspectos organizacional, físico ambiental e biomecânico (Apêndice A). As respostas deveriam ser marcadas em uma escala contínua de 15 cm, conforme sugerido por Stone et al.

(1974),¹ apud FOGLIATTO e GUIMARÃES, 1999). Com uma âncora no centro que compreende o ponto intermediário ou neutro da escala (7,5) e duas outras âncoras localizadas nas extremidades da escala, identificadas como insatisfeito (0) e satisfeito (15), conforme proposto por Fogliatto e Guimarães (1999) na metodologia do *Design* Macroergonômico (figura 12).

insatisfeito	Neutro	satisfeito
--------------	--------	------------

FIGURA 12 - ESCALA DE RESPOSTA DO QUESTIONÁRIO

A aplicação do questionário sob a forma de pré-teste, contendo 20 questões, ocorreu na mesma sala de reuniões do setor da fábrica de envase de cremes e loções, em amostra de doze colaboradores, sendo seis do primeiro e seis do segundo turno, também aleatoriamente convocados pelo coordenador do setor da fábrica de envase de cremes e loções.

Para cada um dos funcionários convocados, foi solicitado que respondesse ao questionário, após breve exposição do objetivo acadêmico deste estudo e de que forma deveria ser respondido o questionário. Os mesmos cuidados tomados na primeira entrevista em relação aos itens de demanda ergonômica foram observados neste processo de validação do questionário.

A avaliação do grau de compreensão dos respondentes e da confiabilidade do questionário foi realizada por meio do alfa de Cronbach, que consiste em medida de consistência interna, ou seja, permite verificar se todas as questões medem situações similares (CRONBACH, 1951), com o software SPSS 8.0, o mesmo resultou em 0,7687, ou seja, alfa maior ou igual a 0,55 indicando boa consistência interna (Apêndice B). Portanto, segundo o valor obtido do alfa de Cronbach, não foi necessário reelaborar ou rever as questões.

Após validação do questionário, este foi então aplicado a todos funcionários do setor de envase de hidroalcoólicos, sendo este processo realizado antes do intervalo do horário do almoço para o primeiro turno e jantar para o segundo turno. A primeira etapa de aplicação dos questionários contemplou o segundo turno e, a segunda, o primeiro turno. Para não causar confusão, cada linha de produção que fosse parando para o horário das refeições recebia explicação verbal sobre os objetivos deste estudo, como deveriam responder as perguntas e os

¹STONE, H. et al. Sensory Evaluation by Quantitative Descriptive Analysis. **Food Technology**, v.28, n.1, p.24-34, 1974.

procedimentos para a devolução do questionário. Todos os questionários entregues para os colaboradores presentes naquele momento do estudo foram devolvidos com preenchimento correto. A devolução dos questionários seguiu o mesmo padrão das outras avaliações: colocação dos mesmos dentro de um envelope de papelão.

O passo seguinte consistiu na tabulação dos questionários: para tanto, primeiramente, cada questionário foi identificado numericamente, para facilitar o lançamento de dados na planilha, sendo os turnos de trabalho, manhã e tarde, analisados separadamente. Na seqüência, mediu-se, por meio de um escalímetro, a resposta encontrada para cada uma das questões. A medida obtida foi lançada em uma planilha do Excel, organizada conforme os itens dos construtos: organizacional, físico-ambiental e biomecânico por turno de trabalho, conforme detalhado no capítulo a seguir.

CAPÍTULO 5

5 ANÁLISE ESTATÍSTICA E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os dados obtidos em relação à demanda dos usuários do setor de envase de hidroalcoólicos estudado são provenientes da observação indireta ("onde faz", "quem faz", "quando faz", "como faz" e "o que faz" com base na avaliação do pesquisador) e direta (entrevistas e questionários), conforme descrito no capítulo 4. As observações indireta e direta possibilitaram a elaboração de um questionário sobre a realidade do trabalho desenvolvido no setor de hidroalcoólicos.

Os testes estatísticos tiveram como objetivo comparar o grau de satisfação entre os constructos organizacionais, físico-ambientais e biomecânicos, para verificar se há diferença estatística entre o grau médio de satisfação dos trabalhadores do setor de envase de hidroalcoólicos em relação aos turnos manhã e tarde.

A análise descritiva dos questionários que foram aplicados no estudo de caso foi feita por meio de ferramentas de análise estatística, representada por tabelas e figuras. Para as variáveis que não apresentaram normalidade e que não foram possíveis realizar uma transformação que aproximasse a normal, aplicou-se o teste não paramétrico U de Mann-Whitney (SIEGEL, 1975).

Inicialmente, os dados foram tabulados em planilha do *Excel*, para uma primeira análise estatística, obtendo-se média aritmética, desvio padrão e mediana (tabela 5), para cada turno de trabalho no setor de hidroalcoólicos em relação aos itens dos constructos analisados (aspectos organizacional, físico-ambiental e biomecânico). No caso do desvio padrão dos resultados ser igual ou maior a um terço do valor da média (SIEGEL, 1976), utiliza-se a mediana como medida de tendência central representativa para amostra. Isto, porque quando a variabilidade é grande, observam-se valores muito extremos, que interferem no cálculo da média (superestimando-a ou subestimando-a).

As análises serão apresentadas em duas etapas, na primeira serão demonstrados os resultados dos construtos com as respostas médias por turno. Na segunda etapa descreve-se os resultados do teste estatístico não paramétrico, para comparação de médias de duas amostras independentes, U de Mann-Whitney a 5% de confiança, pois os dados não apresentam normalidade e não é possível utilizar o teste t-student para amostras independentes.

5.1 AVALIAÇÃO DOS DADOS

Foram analisados 125 (86,2%) questionários de uma população de 145 trabalhadores, sendo 64 respostas de colaboradores do turno da manhã e 61 do turno da tarde, tendo a distribuição entre os turnos como sendo homogênea para a maioria dos construtos analisados.

Comparações entre os Turnos Manhã e Tarde

Os valores da média, desvio padrão, mediana e valor-p, para cada um dos itens do constructo analisados e comparados por turnos, são apresentados na tabela 5.

TABELA 5 - ESTATÍSTICA DESCRITIVA E ANÁLISE COMPARATIVA DOS DADOS POR TURNO

ITENS DO CONSTRUCTO	MANHÃ (n = 64)		TARDE (n = 61)		VALOR-p ⁽¹⁾
	Média ± Desvio padrão	Mediana	Média ± Desvio padrão	Mediana	
Aspecto Organizacional					
Trabalho Fim Semana	3,8 ± 4,2 ⁽²⁾	1,7	4,2 ± 4,1 ⁽²⁾	2,3	0,423
Lazer	4,6 ± 4,7 ⁽²⁾	2,2	3,8 ± 4,4 ⁽²⁾	2,0	0,624
Comunicação	7,1 ± 4,4 ⁽²⁾	6,9	8,1 ± 4,0 ⁽²⁾	8,0	0,301
Repetitividade	7,6 ± 4,0 ⁽²⁾	6,9	8,9 ± 4,0 ⁽²⁾	9,5	0,088
Ginástica Laboral	8,4 ± 4,6 ⁽²⁾	8,4	7,5 ± 4,3 ⁽²⁾	6,9	0,177
Jornada de Trabalho	8,5 ± 5,1 ⁽²⁾	9,9	6,9 ± 4,5 ⁽²⁾	6,6	0,033*
Pausas	8,6 ± 4,3 ⁽²⁾	7,8	9,4 ± 4,1 ⁽²⁾	10,3	0,408
Condições de Saúde	9,2 ± 4,5 ⁽²⁾	11,2	9,9 ± 3,3 ⁽²⁾	10,3	0,951
Ritmo de Trabalho	9,9 ± 3,9 ⁽²⁾	10,7	9,9 ± 2,9	-	0,402
Carga de Trabalho	10,2 ± 4,0 ⁽²⁾	12,6	10,0 ± 3,2 ⁽²⁾	10,2	0,171
Relacionamento	10,8 ± 3,8 ⁽²⁾	12,9	10,0 ± 3,7 ⁽²⁾	11,9	0,031*
Satisfação no Trabalho	11,2 ± 3,1	-	11,5 ± 2,4	-	0,538 ⁽³⁾
Trabalho em Equipe	11,3 ± 3,1	-	11,2 ± 3,3	-	0,858 ⁽³⁾
Aspecto Físico-Ambiental					
Temperatura	1,8 ± 2,2 ⁽²⁾	1,0	1,6 ± 1,6 ⁽²⁾	1,0	0,774
Ventilação	2,2 ± 3,2 ⁽²⁾	1,0	1,8 ± 1,7 ⁽²⁾	1,1	0,397
Qualidade do Ar	2,5 ± 3,4 ⁽²⁾	0,9	2,6 ± 2,6 ⁽²⁾	1,9	0,143
Ruído	3,6 ± 4,1 ⁽²⁾	1,2	3,8 ± 3,3 ⁽²⁾	2,4	0,160
Iluminação	11,6 ± 3,0	-	11,3 ± 2,9	-	0,562 ⁽³⁾
Aspecto Biomecânico					
Postura	5,0 ± 4,4 ⁽²⁾	4,9	4,2 ± 3,5 ⁽²⁾	2,6	0,811
Espaço	9,5 ± 3,7 ⁽²⁾	8,7	8,6 ± 3,9 ⁽²⁾	8,5	0,082

(1) Aplicado o teste não-paramétrico U de Mann-Whitney.

(2) Desvio padrão muito elevado, recomenda-se utilizar a mediana.

(3) Aplicado o teste paramétrico de t de Student.

* Teste z significativo menor que 5% (p<0,05).

a) aspecto organizacional

Conforme os dados da tabela 5, o grau de satisfação em relação ao item jornada de trabalho é menor para o turno da tarde em comparação ao da manhã ($p=0,033$) e o item relacionamento interpessoal é menor para o turno da tarde ($p=0,031$), o que pode estar relacionado ao turno de trabalho no final de semana (sábado), uma vez que este se realiza das 14 às 22 horas.

Os itens do constructo de maior insatisfação, tanto para o turno da manhã quanto da tarde, são o trabalho no fim de semana e o lazer. Para minimizar este problema, deve-se tentar melhorias na organização do trabalho como, por exemplo, horário flexível. Segundo Huse e Cummings (1985)¹ apud Rodrigues (2001), o horário flexível melhora as condições de trabalho tornando os trabalhadores mais satisfeitos. Como o trabalho em fim de semana e o lazer impactam negativamente no aspecto da organização do trabalho (tabela 5), pode ser revista a jornada de trabalho, adotando-se o sistema de cinco dias semanais de trabalho, com jornadas de trabalho de 8 horas, totalizando 40 horas semanais (IIDA, 2000).

Em relação aos itens do constructo de maior realização, estes compreendem o trabalho em equipe e a satisfação no trabalho, tanto para o turno da manhã quanto para o da tarde. Depreende-se, então, que os funcionários gostam do trabalho, principalmente por ser um trabalho em equipe, mas não por trabalharem no fim de semana.

Outra questão que impacta na satisfação com relação à organização do trabalho na linha de hidroalcoólicos é quanto à repetitividade (tabela 5) das operações, o que procede, já que eles tendem a executar poucas atividades em um ciclo muito curto, em média 30 segundos.

O trabalho repetitivo cria certo grau de insatisfação, cujas conseqüências podem ser a porta de entrada para as doenças (DEJOURS, 2002), portanto, distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho têm grande probabilidade de ocorrer no setor de envase de hidroalcoólicos.

Como foi observado que alguns constructos apresentam agrupamentos similares, realizou-se a comparação múltipla de médias, para determinar quais são os grupos homogêneos (MONTGOMERY, 1991), ou seja, que não apresentam diferenças significativas quanto ao grau de satisfação, conforme apresentado na tabela 6.

¹HUSE, Edgar F.; CUMMINGS, Thomas G. **Organization development and change**. 3. ed. St. Paul: Ed. Minn, 1985.

TABELA 6 - RESULTADO DAS COMPARAÇÕES DE MÉDIAS - ASPECTO ORGANIZACIONAL - TURNO MANHÃ E TARDE

ITENS DO CONSTRUCTO	MANHÃ		TARDE	
	Média	Resultado	Média	Resultado
Trabalho Fim Semana	3,82	A	3,84	A
Lazer	4,59	A	4,17	A
Comunicação	7,10	B	6,91	B
Repetitividade	7,60	B	7,46	B
Ginástica Laboral	8,39	C	8,07	B
Jornada de Trabalho	8,49	C	8,86	B
Pausas	8,61	C	9,42	C
Condições de Saúde	9,19	C	9,87	C
Ritmo de Trabalho	9,86	C	9,90	C
Carga de Trabalho	10,16	C	10,02	C
Relacionamento	10,78	D	10,04	C
Satisfação no Trabalho	11,16	D	11,19	D
Trabalho em Equipe	11,30	D	11,48	D

* Variáveis seguidas de mesma letra não diferem significativamente em média.

A partir desta análise foi possível agrupar os itens do constructo em quatro grupos em ordem crescente de satisfação:

- Grupo A: trabalho fim de semana e lazer;
- Grupo B: comunicação, repetitividade, ginástica laboral e jornada de trabalho;
- Grupo C: pausas, condições de saúde, ritmo de trabalho, carga de trabalho e relacionamento;
- Grupo D: satisfação no trabalho e o trabalho em equipe.

Os agrupamentos determinados pela análise das médias demonstram homogeneidade conforme detalhado no apêndice D (tabela A.1).

b) aspecto físico-ambiental

Fica claro que os itens que mais impactam negativamente no trabalho do setor de hidroalcoólicos são os que configuram o constructo ambiental, à exceção da iluminação (tabela 5).

De acordo com a tabela 5 e figura 13, dos fatores físico-ambientais avaliados, tanto para o turno da manhã e como para o da tarde, as condições de iluminação geral do ambiente compreendem o item de maior satisfação, uma vez que as medições de iluminação realizadas de acordo com PPRA 2001/2002 revelaram valores acima da média recomendada pela NBR-5413 - Iluminância de Interiores (ABNT, 1991) que estabelece, para atividades de engradamento, encaixotamento e empacotamento 100 a 200 Lux, sendo o valor médio de 150 Lux.

No que diz respeito às condições de ruído, os valores obtidos para o turno da manhã e tarde, conforme tabela 5, estão próximos de uma situação insatisfatória (mediana de 1,2 para o turno da manhã e de 2,4 para o turno da tarde).

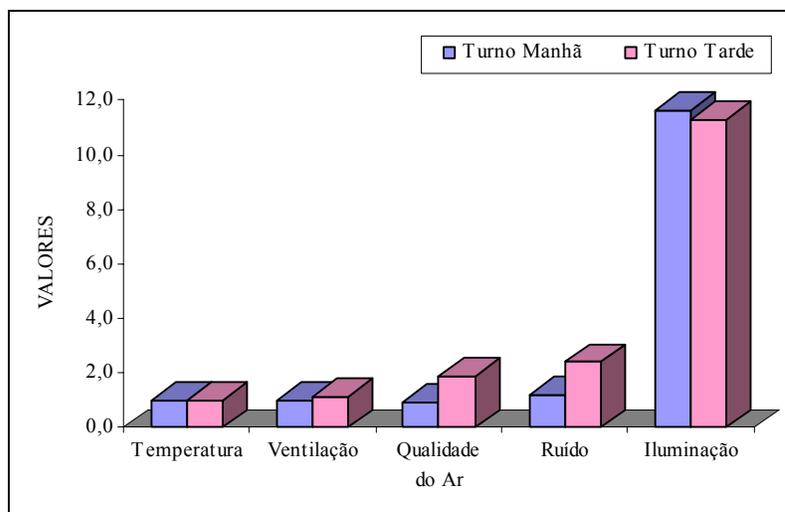


FIGURA 13 - AVALIAÇÃO DO ASPECTO FÍSICO-AMBIENTAL DOS TURNOS MANHÃ E TARDE

FONTE: Tabela 5

Como a saúde do corpo denuncia as condições de trabalho (DEJOURS, 2002), analisando os dados estatísticos encontrados, os itens de maior insatisfação compreendem temperatura, ventilação, qualidade do ar e ruído.

Nesse caso, como o processo é de envase de hidroalcoólicos, e conforme o mapa de riscos elaborado, baseado na Norma Regulamentadora NR-5 da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho (CIPA - Gestão 2001/2002), os agentes que podem estar contribuindo para as questões físico-ambientais, compreendem substâncias compostas e produtos químicos (álcool etílico e metiletilcetona) e de acordo com os dados do PPRA 2001/2002, pouca ventilação natural ou forçada no ambiente analisado, o que pode estar contribuindo para a insatisfação, tanto para o turno da manhã quanto para o da tarde.

Como conforto térmico depende da temperatura do ar, grau de umidade ambiental e velocidade do vento (IIDA, 2000). Considerando os dados da tabela 5, em relação à temperatura e ventilação, que compreenderam os itens de maior grau de insatisfação entre os aspectos avaliados, não se pode afirmar qual ou quais destes fatores no ambiente de trabalho poderiam estar influenciando com a insatisfação no trabalho.

A partir da comparação múltipla de médias (tabela 7), foi possível agrupar os itens do constructo em três grupos em ordem crescente de satisfação:

- Grupo A: temperatura e ventilação.
- Grupo B: qualidade do ar e ruído.
- Grupo C: iluminação.

TABELA 7 - RESULTADO DAS COMPARAÇÕES MÚLTIPLAS DE MÉDIAS - ASPECTO FÍSICO-AMBIENTAL - TURNO MANHÃ E TARDE

ITENS DO CONSTRUCTO	MANHÃ		TARDE	
	Média	Resultado	Média	Resultado
Temperatura	1,79	A	1,55	A
Ventilação	2,23	A	1,79	A
Qualidade do Ar	2,52	A	2,63	B
Ruído	3,62	B	3,76	C
Iluminação	11,62	C	11,27	D

* Variáveis seguidas de mesma letra não diferem significativamente em média.

A comparação das médias demonstra que o item de maior satisfação, tanto para o turno manhã quanto para o da tarde, é a iluminação. Já os itens temperatura e ventilação são considerados os de maior insatisfação, em ambos os turnos (tabela 7). Estes agrupamentos demonstram homogeneidade, conforme detalhado no anexo 4 (tabela A.1).

c) aspecto biomecânico

Conforme a tabela 5 e apêndice D (tabela A.1), em relação ao aspecto biomecânico, a postura no trabalho é a maior causa de descontentamento. Os trabalhadores passam em torno de oito horas do seu trabalho de pé, em posição basicamente estática para os membros superiores (braços) e coluna vertebral (cintura escapular), além de posturas inadequadas dos membros superiores, principalmente pela supinação do antebraço e movimentos de flexão da mão (preensão digito-palmar).

Conforme figura 14 mostra que o item de maior insatisfação compreende a postura, sendo esta maior para o turno da tarde em comparação ao da manhã. O item espaço é o de maior satisfação para ambos os turnos.

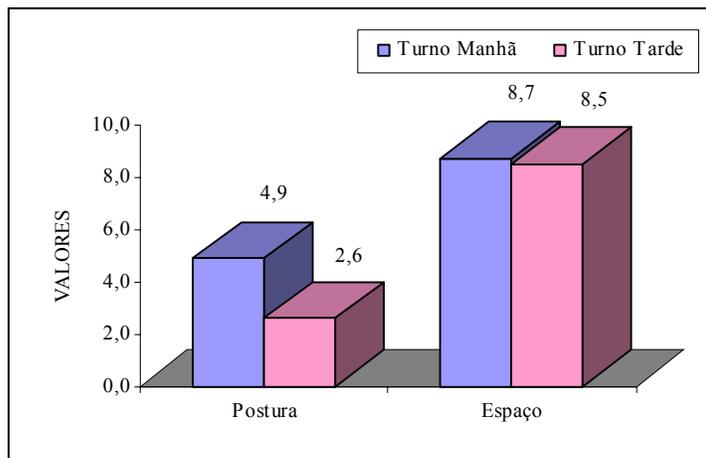


FIGURA 14 - AVALIAÇÃO DO ASPECTO BIOMECÂNICO DOS TURNOS MANHÃ E TARDE

FONTE: Tabela 5

Conforme preconiza a Norma Regulamentadora NR-5 e segundo PPRA 2001/2002, o mapa de riscos identifica como riscos ergonômicos: exigência de postura inadequada; imposição de elevada densidade de trabalho; trabalho em turnos e noturno; exigência de movimentos repetitivos; monotonia; levantamento e transporte manual de peso.

Baseado na análise estatística conforme tabela 5, pode-se verificar que postura compreendeu o item de maior insatisfação, a qual pode estar atribuída à atividade muscular estática, que segundo Iida (2000), é extremamente fatigante, principalmente pelas posturas adotadas durante o processo de montagem dos envoltórios e cartuchos das embalagens. Para Hoty (1984),² Armstrong (1996)³ apud Muggleton, Allen e Chappell (1999), postura é considerada o fator de risco mais freqüentemente associado aos distúrbios músculo-esqueléticos.

Tarefas de embalagem manual estão freqüentemente associadas com o desenvolvimento de distúrbios dos membros superiores e lombar, e o "gargalo" da maioria dos processos de produção é a linha de embalagem, a qual consiste de numerosos postos de trabalhos manuais (JOHNSON, 2000). Logo, justifica-se, pela natureza das atividades realizadas, a ocorrência dos DORT e a necessidade de um maior número de trabalhadores na linha de

²HOTY, W.R. Carpal tunnel syndrome: analysis and prevention. **Professional Safety**, n.29, p.16-21, 1984.

³ARMSTRONG, T.J. Ergonomics and cumulative trauma disorders. **Hand Clinics**, n.2, p.553-565, 1996.

produção estrategicamente posicionados nas operações de montagem de cartuchos (figura 2) e montagem dos envoltórios e cartuchos, conforme figura 4.

Como os trabalhadores permanecem em torno de oito horas do seu trabalho de pé, em posição basicamente estática para os membros superiores (braços) e coluna vertebral (cintura escapular), com posturas inadequadas, principalmente, pela abdução dos braços, supinação do antebraço, movimentos de flexão da mão (preensão digito-palmar) e com constrangimentos posturais, cujas conseqüências físicas de origem ocupacional, pelo processo de empacotamento de produtos, há uma maior ocorrência dos distúrbios músculo-esqueléticos. Por exemplo, são comuns tendinites de ombro e punho, tensão cervical (PUTZ-ANDERSON, 1994⁴ apud SCHWERHA, 2001) e síndrome do túnel do carpo (PUTZ-ANDERSON, 1994⁵ apud SCHWERHA, 2001 e HUTSON, 1997⁶ apud McFARLANE, 2002), o que vai ao encontro dos casos de DORT diagnosticados na empresa estuda.

Como flexão e extensão do punho, carga ao nível do tendão do flexor dos dedos aumentam a pressão ao nível do túnel do carpo (HÄKKÄNEN, VIIKARI-JUNTURA e TAKALA, 1997), e como o aumento da pressão no canal do carpo tem sido associado com a ocorrência de síndrome do túnel do carpo (GELBERMAN et al., 1981), justifica-se a ocorrência dos casos de síndrome do túnel do carpo no setor de envase de hidroalcoólicos.

Em relação às epicondilites, Moore e Garg (1994)⁷ apud Rosecrance e Cook (1998), identificaram significativa associação do trabalho em linha de montagem aos distúrbios músculo-esqueléticos dos membros superiores em empacotadoras de carne: neste estudo tal associação também se verifica no processo de envase de hidroalcoólicos.

O trabalho em linha de produção, comum em muitas empresas mostrou impactar negativamente na saúde dos trabalhadores, de acordo com estudos de embalagem de carne

⁴PUTZ-ANDERSON, V. Cumulative Trauma Disorders: A Manual for Musculoskeletal Diseases of the Upper Limbs. U.K.: Taylor and Francis Inc., 1994.

⁵Op. cit.

⁶HUTSON, M. Work-Related Upper Limb Disorders: Recognition and Management. Osford: B. Heinemann, 1997.

⁷MOORE, J.S.; GARG, A. Upper extremity disorders in a pork processing plant: relationships between job risk factors and morbidity. Am Ind Hyg Assoc J, n.55, p.703-715, 1994.

vermelha em Moore e Garg (1996⁸, 1997a⁹, 1997b¹⁰) apud Norman e Wells (1998); processos de empacotamento de produtos em Putz-Anderson (1994)¹¹ apud Schwerha (2001) e Hutson (1997)¹² apud McFarlane (2002); linha de embalagem e montagem em Moraes e Mont'Alvão (2000); empacotamento manual em Johnson (2000); embalagem de frutas em BenGal e Buckhin (2002); empacotadoras de carne em Moore e Garg (1994)¹³ apud Rosecrance e Cook (1998); empacotadores de alimentos em Luopajarvi et al. (1979)¹⁴ apud Rosecrance e Cook (1998).

Embora existam poucos estudos ergonômicos em processo de envase, ele não deve diferir do embalagem, pois, conforme literatura revisada que enfoca o processo de embalagem como fator contributivo para os distúrbios músculo-esqueléticos dos membros superiores e região lombar, neste estudo os dados confirmam maior ocorrência para distúrbios em membros superiores e região de coluna vertebral, o que está de acordo com os estudos de Johnson (2000), Ohlsson et al. (1995)¹⁴ apud Rosecrance e Cook (1998), Moore e Garg (1994)¹⁵ apud Rosecrance e Cook (1998), Putz-Anderson (1994)¹⁶ apud Schwerha (2001), e Hutson (1997)¹⁷ apud McFarlane (2002). Conforme resultados do estudo de caso, pode-se verificar significativa relação do trabalho estático e movimentos repetitivos com o diagnóstico de distúrbio músculo-esqueléticos de punho, mãos, ombro e coluna vertebral, de acordo com

⁸MOORE, J.S.; GARG, A. Use of participatory ergonomics teams to address musculoskeletal hazards in the red meat packing industry. **American Journal of Industrial Medicine**, n.29, p.402-408, 1996.

⁹MOORE, J.S.; GARG, A. Participatory ergonomics in a red meat packing plant Part I: Evidence of long-term effectiveness. **American Industrial Hygiene Association Journal**, n.58, p.127-131, 1997a.

¹⁰MOORE, J.S.; GARG, A. Participatory ergonomics in a red meat packing plant Part II: Case Studies. **American Industrial Hygiene Association Journal**, n.58, p.498-505, 1997b.

¹¹Op. cit.

¹²Op. cit.

¹³Op. cit.

¹⁴Op. cit.

¹⁵Op. cit.

¹⁶Op. cit.

¹⁷Op. cit.

estudos de Luopajarvi et al. (1979)¹⁸ apud Rosecrance e Cook (1998) e Ohlsson et al. (1995)¹⁹ apud Rosecrance e Cook (1998), que identificaram mesma relação do trabalho em linha de montagem com distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho.

5.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da utilização do DM ficou explícito que as questões organizacionais são tão ou mais importantes que as questões físicas do posto de trabalho. Pôde-se demonstrar que os trabalhadores estão muito mais centrados nos problemas macroergonômicos, questões que afetam o aspecto organizacional e físico-ambiental do trabalho, do que os aspectos biomecânicos, ou seja, microergonômicos. Nesse processo de identificação de demanda, transparecem as questões que permeiam a percepção que o usuário tem sobre seu trabalho e o interesse que os trabalhadores têm de participar das melhorias das condições de seu trabalho. Ficou claro que o usuário tem condições de propor e implantar soluções, desde que conte com o apoio de especialistas que o auxiliem no processo (principalmente na fase de definição do problema), como propõe a ergonomia participativa.

As conclusões e recomendações deste estudo de caso são apresentados no capítulo seguinte.

¹⁸Op. cit.

¹⁹Op. cit.

CAPÍTULO 6

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Esta dissertação avaliou o trabalho realizado no setor de envase de hidroalcoólicos de uma empresa de artigos de perfumaria e cosméticos na região metropolitana de Curitiba. Para identificação das principais demandas dos funcionários do setor, foi utilizada a ferramenta *Design Macroergonômico* (Fogliatto e Guimarães, 1999) que evidenciou que os usuários priorizam os aspectos organizacionais, mas também consideram os fatores físico-ambientais e de posto de trabalho como contributivos para os distúrbios músculo-esqueléticos relacionados ao trabalho.

Pôde-se verificar que a insatisfação, tanto para o turno da manhã quanto para o da tarde, compreende as questões de organização de, de ambiente físico (temperatura, ventilação, qualidade do ar, ruído), e a postura de trabalho em pé (esta influenciando mais o turno da tarde). De um modo geral, ficou claro que os problemas mais sérios são os relacionados à organização do trabalho, principalmente em relação ao trabalho em fim de semana que impacta negativamente no lazer.

Pela insatisfação gerada pelo trabalho repetitivo da linha de produção taylorista-fordista, e pelos constrangimentos do trabalho em turno, propõe-se a revisão do conteúdo das tarefas (pelo alargamento e enriquecimento da tarefa) e uma avaliação da compatibilidade entre as metas e o processo de trabalho para eliminar o turno de sábado, a fim de minimizar a insatisfação. Principalmente a necessidade do trabalho no final de semana deve ser revista: antes da ampliação da fábrica, as atividades eram realizadas no mesmo horário, mas de segunda a sexta-feira e, conforme relatos informais do Departamento de Recursos Humanos, os casos de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho eram menores.

Deve-se notar que a empresa tem condições de implantar as melhorias necessárias, principalmente se contar com o apoio dos funcionários, além da gerência. A ergonomia participativa, dentro da comunidade ergonômica, vem sendo estabelecida como forma de acesso às mudanças nas organizações, com benefícios para ambos, direção e trabalhadores. Isto porque, o sucesso de um programa de ergonomia encontra-se em sua abordagem participativa, conforme demonstrado neste estudo de caso. Com o método da ergonomia participativa, pode-se melhorar as condições de trabalho e qualidade simultaneamente, satisfazendo o empregado e o empregador.

PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS

Como não foi possível durante este estudo de caso a utilização das etapas subsequentes da ferramenta de DM, e conseqüentemente fazer uso da Matriz da Qualidade do QFD (Quality Function Deployment) como ferramenta de análise de decisão utilizada na priorização de itens de design, recomenda-se que estudos sejam feitos para dar continuidade à utilização desta metodologia. Esta ferramenta pode e deve ser utilizada em outras empresas, com o objetivo de estimular, cada vez mais, a participação dos trabalhadores na busca de soluções dos problemas que afetam suas atividades laborais.

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

REFERÊNCIAS

- ARNDT, R. H. Optimizing worker and product protection in distribution packaging. In: HUMAN FACTORS AND ERGONOMICS SOCIETY - ANNUAL MEETING, 2000, Santa Monica. **Proceedings**. Santa Monica: Human Factors and Ergonomics Society, 2000. v. 4. Disponível em: <<http://www.proquest.com/pqdweb/>> Acesso em: 03 dez. 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Embalagem e acondicionamento: terminologia**: NBR 9198/TB-77. Rio de Janeiro, 1985.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Iluminância de Interiores**: NBR 5413. Rio de Janeiro, 1991.
- AULTON, M. E. **Pharmaceutics the science of dosage form design**. 2. ed. Edinburg: Churchill Livingstone, 2002.
- BEN-GAL, I.; BUKCHIN, J. The ergonomics design of workstations using manufacturing and response surface methodology. **IIE Transactions**, Norcross, Apr. 2002.
- BRASIL. Decreto n. 3.961, de 10 de outubro de 2001. Altera o Decreto n. 79094, de 5 de janeiro de 1977, que regulamenta a Lei n. 6360, de 23 de setembro de 1976. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 out. 2001.
- BRASIL. Decreto n.º 79.094, de 5 de janeiro de 1977. Regulamenta a Lei no 6.360, de 23 de setembro de 1976, que submete a sistema de vigilância sanitária os medicamentos, insumos farmacêuticos, drogas, correlatos, cosméticos, produtos de higiene, saneantes e outros. **Diário Oficial da União**, Brasília, 05 jan. 1977.
- BRASIL. Lei n.º 6.360, de 23 de setembro de 1976. Dispõe sobre a vigilância sanitária a que ficam sujeitos os medicamentos, as drogas, os insumos farmacêuticos e correlatos, cosméticos, saneantes e outros produtos, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 24 set. 1976.
- BROWN JUNIOR, O. The development and domain of participatory ergonomics. In: ASSOCIAÇÃO INTERNACIONAL DE ERGONOMIA. CONFERÊNCIA MUNDIAL, 1995, Rio de Janeiro. **Proceedings**. Rio de Janeiro: ABERGO, 1996. p. 28-31.
- CAMPANHOLE, A.; CAMPANHOLE, H. L. **Consolidação das Leis do Trabalho e legislação complementar**. 105. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- CHAPANIS, A. **A engenharia e o relacionamento homem-máquina**. São Paulo: Atlas, 1972.
- CHRISTMANSSON, M.; FRIDEN, J.; SOLLERMAN, C. Task, design, psycho-social work climate and upper extremity pain disorders: effects of an organisational redesign on manual repetitive assembly jobs. **Applied Ergonomics**, London, v. 30, p. 463-472, 1999.
- COLLETT, D. M.; AULTON, M. E. **Pharmaceutical practice**. Edinburg: Churchill Livingstone, 1990.
- CONTERATTO, R. F. D. **Modelo para implantação de uma pequena unidade industrial para produção de perfumes e cosméticos**. Santa Maria, 2001. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria.

- CRONBACH, L. J. Coefficient alpha and the internal structure of test. **Revista Psychometrika**, n.16, p.297-334, 1951.
- DEJOURS, C. **A loucura do trabalho**: estudo de psicopatologia do trabalho. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- DERSH, J. et al. Prevalence of psychiatric disorders in patients with chronic work-related musculoskeletal pain disability. **Journal Occupational Environmental Medicine**, Dallas, v. 44, n. 5, p. 459-468, May 2002.
- EMBANNEWS PACKNEWS. **Guia Embanews Packnews**. São Paulo: Nova Editora, 2002.
- FOGLIATTO, F. S.; GUIMARÃES, L. B. M. Design macroergonômico de postos de trabalho. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 19.; INTERNATIONAL CONGRESS OF INDUSTRIAL ENGINEERING, 5.; PROFUNDÃO – ENCONTRO DE ENGENHEIROS DE PRODUÇÃO, 3., 1999, Rio de Janeiro. [Anais]. Rio de Janeiro: UFRJ, PUC-RIO, 1999.
- GELBERMAN, R. H. et al. The carpal tunnel syndrome. **J Bone and Joint Surg**. 63-A, p.380-383, 1981.
- GLANTZ, S. A. **Primer of Biostatistics**. 4. ed. New York: McGraw Hill, 1997.
- GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia**: adaptando o trabalho ao homem. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 1998.
- GRUNEWALD, G. **Como desenvolver e lançar um produto novo no mercado**. São Paulo: Makron Books, 1993.
- GUÉRIN, F. et al. **Compreender o trabalho para transformá-lo**: a prática da Ergonomia. São Paulo: E. Blücher, 2001.
- GUIMARÃES, L. B. de M. Abordagem ergonômica: o método macro. In: Guimarães. **Ergonomia de Processo**. Porto Alegre: UFRGS/PPGEP, 1999. cap. 1. v. 1.
- GUIMARÃES, L. B. M. **Desenvolvimento de metodologia para design e avaliação de interfaces**: relatório de projeto. Porto Alegre: CIENTEC, 1995.
- GUIMARÃES, L. B. M. **Ergonomia de processo**. 3. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, 2001. (Série monográfica Ergonomia).
- GUIMARÃES, L. B. M.; FISHER, D.; PASTRE, T. A utilização do design macroergonômico e da análise macroergonômica do trabalho na concepção de produto. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2001, Gramado. **Anais**. Porto Alegre: UFRGS, 2001.
- HÄGG, G. M. Corporate initiatives in ergonomics: an introduction. **Applied Ergonomics**, London, v. 34, p. 3-15, 2003.
- HAIMS, M. C.; CARAYON, P. Theory and practice for the implementation of 'in-house': continuous improvement participatory ergonomic programs. **Applied Ergonomics**, London, v. 29, n. 6, p. 461, 1998.

HAINES, H. et al. Validating a framework for participatory ergonomics (the PEF). **Ergonomics**, Basingstoke, GB, v. 45, n. 4, p. 309-327, 2002.

HANLON, J. F. **Handbook of package engineering**. 2. ed. Lancaster, PA: Technomic Publishing Company, 1992.

HÄKKÄNEN, M.; VIIKARI-JUNTURA, E.; TAKALA, E. P. Effects of changes in work methods on musculoskeletal load. An intervention study in the trailer assembly. **Applied Ergonomics**, London, v. 28, n. 2, p. 99-108, 1997.

HENDRICK, H. W. Introduction to Macroeconomics. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, 10.; ENCONTRO PAN-AMERICANO DE ERGONOMIA, 1.; IEA ENDORSED CONFERENCE, 2000, Rio de Janeiro. [**Anais**]. Rio de Janeiro: UFRJ, 2000.

HENDRICK, H. W.; KLEINER, B. M. **Macroergonomics: an introduction to work system design**. Santa Monica: Human Factors and Ergonomics Society, c2001. (HFES issues in human factors and ergonomic book series; v. 2).

HISTÓRIA da embalagem. Disponível em: <http://www.abre.org.br/abre_.htm> Acesso em: 31 mar. 2003.

HISTORY of perfumes. Disponível em: <<http://www.parfumsraffy.com/history.html>> Acesso em: 12 out. 2002.

HOFFMAN, K. Bayer`s confort factor. **Occupational Health & Satety**, Waco, v. 69, n. 4, p. 78-80, Apr. 2000. Disponível em: <<http://www.proquest.com/pqdweb/>> Acesso em: 17 abr. 2002.

IIDA, I. **Ergonomia projeto e produção**. São Paulo: E. Blücher, 2000.

JENSEN, P. L. Can participatory ergonomics become 'the way we do things in this firm': the Scandinavian approach to participatory ergonomics. **Ergonomics**, Basingstoke, GB, v. 40, n. 10, p. 1078-1087, 1997.

JOHNSON, S. T. A computer-based analysis system designed to be used by operational personnel in warehousing operations. In: HUMAN FACTORS AND ERGONOMICS SOCIETY - ANNUAL MEETING, 2000, Santa Monica. **Proceedings**. Santa Monica: Human Factors and Ergonomics Society, 2000. Disponível em: <<http://www.proquest.com/pqdweb/>> Acesso em: 31 dez. 2002.

KARHU, O.; KANSI, P.; KUORINKA, I. Correcting working posture in industry: a practical method for analysis. **Applied Ergonomics**, London, n. 12, p.43-48, 1977.

KLEINER, M. B. Macroergonomics analysis of formalization in a dynamic work system. **Applied Ergonomics**, London, v. 29, n. 4, p. 255, 1998.

KNOWLTON, J., PEARCE, S. **Handbook of Cosmetic Science and Technology**. Oxford: Elsevier Science Publishers, 1993.

KROEMER, K. H. E. Cumulative trauma disorders: Their recognition and ergonomics measures to avoid them. **Applied Ergonomics**, London, v. 20, n. 4, p. 274-280, 1989.

LACHMAN, L.; LIEBERMAN, H. A.; KANIG, J. L. **The theory and practice of industrial pharmacy**. 2. ed. Philadelphia: Lea & Febriger, 1976.

- MASEAR, V. R.; HAYES, J. M. and HYDE, A. G. An industrial cause of carpal tunnel syndrome. **The Journal of Hand Surgery**, v.11 A, n. 2, p. 222-227, 1986.
- McATAMNEY, L.; CORLETT, E. N. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. **Applied Ergonomics**, London, v. 24, n. 2, p. 91-99, 1993.
- McATAMNEY, L.; HIGGNETT, S. Rapid entire body assessment (REBA). **Applied Ergonomics**, London, n. 31, p. 201-205, 2000.
- McFARLANE, D. Current views on the diagnosis and treatment upper limb overuse syndromes. **Ergonomics International**, London, n. 72, May 2002.
- MILONE, G.; ANGELINI, F. **Estatística Geral**. São Paulo: vol.II, 213-214p e 259p. Atlas, 1993.
- MONTGOMERY, D. C. **Diseño y análisis de experimentos**. México: Grupo Editorial Iberoamérica, 1991.
- MONTMOLLIN, M. **A ergonomia**. Lisboa: Instituto Piaget, c1990. (Sociedade e Organizações).
- MORAES, A.; MONT'ALVÃO, C. **Ergonomia: conceitos e aplicações**. 2. ed. ampl. Rio de Janeiro: 2AB Ed., 2000. (Série Oficina).
- MUGGLETON, J. M.; ALLEN, R.; CHAPPELL, P. H. Hand and arm injuries associated with repetitive manual work in industry: a review of disorders, risk factors and preventive measures. **Ergonomics**, Basingstoke, GB, v. 42, n. 5, p. 714-739, 1999.
- NAGAMACHI, M. Relationship between job design, macroergonomics, and productivity. **The International Journal of Human Factors in Manufacturing**, Dallas, v. 6, n. 4, p. 309-322, 1996.
- NORMAN, R.; WELLS, R. **Ergonomic interventions for reducing musculoskeletal disorders: an overview, related issues and future directions**. Waterloo: Department of Kinesiology, Faculty of Applied Health Sciences, University of Waterloo, 1998.
- PARADELA, T. S.; DUARTE, F. J. C. M. A Ergonomia como suporte de ações estratégicas para o projeto de estruturas produtivas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 20.: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ENGINEERING AND OPERATIONS MANAGEMENT, 6., 2000, Curitiba. [**Anais**]. São Paulo: USP, 2000.
- PERFUME. In: ENCYCLOPEDIA Britannica. Disponível em: <www.britannica.com/eb/article> Acesso em: 06 maio 2003.
- RIDYARD, D.; TAPP, L.; WYLIE, L. Ergonomic job measurement system. **Professional Safety**, Park Ridge, v. 46, n. 1, p. 19-32, Jan. 2001. Disponível em: <<http://www.proquest.com/pqdweb/>> Acesso em: 02 ago. 2002.
- RODRIGUES, C.C. Ergonomics to the rescue: a cost-justification case study. **Professional Safety**, Park Ridge, v. 46, n. 4, p. 32-33, Apr. 2001. Disponível em: <<http://www.proquest.com/pqdweb/>> Acesso em: 23 abr. 2002.
- RODRIGUES, M. V. C. **Qualidade de vida no trabalho: evolução e análise do nível gerencial**. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

- ROSECRANCE, J. C.; COOK, T. M. Upper extremity musculoskeletal disorders: occupational association and a model for prevention. **Central European Journal Occupational and Environmental Medicine**, v. 4, n. 3, p. 214-231, 1998.
- SANTOS, N.; FIALHO, F. **Manual de análise ergonômica do trabalho**. 2. ed. Curitiba: Genesis, 1997.
- SEGURANÇA e medicina do trabalho. 52. ed. São Paulo: Atlas, 2003. (Manuais de Legislação Atlas).
- SCHWERHA, D. J. The effect of some wonder: related variables on work ability, work technique, and number of errors in a packing job. In: HUMAN FACTORS AND ERGONOMICS SOCIETY – ANNUAL MEETING, 45., 2001, Minneapolis. **Proceedings**. Minneapolis: Human Factors and Ergonomics Society, 2001.
- SHARP, J. **Quality in the manufacture of medicines and other health care products**. London: Pharmaceutical Press, 2000.
- SIEGEL, S. **Estatística não paramétrica para as ciências do comportamento**. São Paulo: Mc Graw-Hill, p. 350, 1975.
- SPIEGEL, M. S. **Estatística**. São Paulo: Mc Graw-Hill, p.113-114, 1976.
- SILVA, E. C. C.; SACOMANO, J. B.; MENEGHETTI, J. L. O novo papel do trabalhador: uma análise da organização do trabalho. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 19.; INTERNATIONAL CONGRESS OF INDUSTRIAL ENGINEERING, 5.; PROFUNDÃO – ENCONTRO DE ENGENHEIROS DE PRODUÇÃO, 3., 1999, Rio de Janeiro. [**Anais**]. Rio de Janeiro: UFRJ, PUC-RIO, 1999.
- SMITH, J. Corporate ergonomics programme at BCM Airdrie. **Applied Ergonomics**, London, v. 34, n. 1, p 39-43, 2003.
- ST VINCENT, M.; LORTIE, M.; CHICOINE, D. Participatory ergonomics training in the manufacturing sector and ergonomics analysis tools. **Relations Industrielles**, Quebec, v. 56, n. 3, p. 491-512, Summer 2001. Disponível em: <<http://www.proquest.com/pqdweb>> Acesso em: 20 mar. 2002.
- TANAKA, S. et al. Prevalence and work-relatedness of self-reported carpal tunnel syndrome among US workers: analysis of the occupational health supplement data of 1988 National Health Interview Surgery. **American Journal of Industrial Medicine**, n.27, p.451-470, 1995.
- TRILLO, C. F. **Tratado de farmácia galênica**. Madrid: Luzán, 1993.
- VIDA, M. C. R.; ALMEIDA, C. S. Programas de ergonomia na empresa como competência imprescindível para a competitividade mundial. In ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 20.: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ENGINEERING AND OPERATIONS MANAGEMENT, 6., 2000, Curitiba. [**Anais**]. São Paulo: USP, 2000.
- VIKARI-JUNTURA, E. RSI declining in Finland: fact or statistical myth? **Työterveys**, Helsinki, v. 2, special issue: Women and work, 1999. Disponível em: <http://www.occuphealth.fi/ttl/tiedotus/tyoterv/299engl/rsi9.htm>> Acesso em: 13 jan. 2003.
- WALUYO, L.; ERBERG, K.; EKLUND, J. Assembly work in Indonesia and in Sweden: ergonomics, health and satisfaction. **Ergonomics**, Basingstoke, GB, v. 39, n. 2, p. 199-212, 1996.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO

PREZADO(A) AMIGO(A)!
SUA OPINIÃO SOBRE O SEU TRABALHO É MUITO IMPORTANTE.
MARQUE COM UM "X" NA ESCALA, QUAL SUA OPINIÃO QUANTO AOS SEGUINTE ITENS:

EXEMPLO:

ALIMENTAÇÃO DO REFEITÓRIO:

insatisfeito	neutro	X	satisfeito
--------------	--------	---	------------

1. Trabalho nos finais de semana:

insatisfeito	neutro		satisfeito
--------------	--------	--	------------

2. Relacionamento com outras pessoas na empresa:

insatisfeito	neutro		satisfeito
--------------	--------	--	------------

3. Comunicação entre os setores da empresa:

insatisfeito	neutro		satisfeito
--------------	--------	--	------------

4. Qualidade do ar no ambiente de trabalho:

insatisfeito	neutro		satisfeito
--------------	--------	--	------------

5. Trabalho em pé:

insatisfeito	neutro		satisfeito
--------------	--------	--	------------

6. Distância de trabalho entre as pessoas:

insatisfeito	neutro		satisfeito
--------------	--------	--	------------

7. Jornada de trabalho (número de horas trabalhadas) por semana:

insatisfeito	neutro		satisfeito
--------------	--------	--	------------

8. Carga (quantidade) de trabalho realizado por um dia de trabalho:

insatisfeito	neutro		satisfeito
--------------	--------	--	------------

9. Iluminação no seu ambiente de trabalho:

insatisfeito	neutro		satisfeito
--------------	--------	--	------------

10. Ventilação no seu ambiente de trabalho:

insatisfeito	neutro		satisfeito
--------------	--------	--	------------

11. Nível de ruído no seu ambiente de trabalho:

insatisfeito	neutro		satisfeito
--------------	--------	--	------------

12. Temperatura no seu ambiente de trabalho:

insatisfeito	neutro	satisfeito
--------------	--------	------------

13. Ginástica laboral durante o trabalho:

insatisfeito	neutro	satisfeito
--------------	--------	------------

14. Tempo de lazer com a família:

insatisfeito	neutro	satisfeito
--------------	--------	------------

15. Ritmo de trabalho:

insatisfeito	neutro	satisfeito
--------------	--------	------------

16. Condições de saúde para desempenho do trabalho:

insatisfeito	neutro	satisfeito
--------------	--------	------------

17. Pausas durante o trabalho:

insatisfeito	neutro	satisfeito
--------------	--------	------------

18. Satisfação no trabalho:

insatisfeito	neutro	satisfeito
--------------	--------	------------

19. Quanto ao fato do trabalho ser realizado em equipe:

insatisfeito	neutro	satisfeito
--------------	--------	------------

20. Quanto ao fato do seu trabalho envolver sempre as mesmas atividades:

insatisfeito	neutro	satisfeito
--------------	--------	------------

APÊNDICE B - RESULTADO ALFA DE CRONBACH

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Alpha if Item Deleted
VAR00001	161,0583	1119,8954	,3726	,7567
VAR00002	154,8833	1108,3506	,3703	,7565
VAR00003	157,9750	1165,4675	,2025	,7672
VAR00004	162,3333	1184,6079	,0992	,7746
VAR00005	160,7250	1043,9966	,6222	,7381
VAR00006	156,2583	1170,3881	,1948	,7674
VAR00007	156,1250	1072,7275	,4648	,7491
VAR00008	156,9333	1163,8406	,1167	,7774
VAR00009	153,1583	1098,5390	,6187	,7457
VAR00010	161,6417	1235,1736	-,0918	,7930
VAR00011	156,7583	1059,9917	,5203	,7449
VAR00012	163,3750	1135,5002	,4346	,7554
VAR00013	154,7750	1137,4366	,2283	,7673
VAR00014	160,4000	980,1636	,6971	,7268
VAR00015	156,4833	1037,3379	,4987	,7452
VAR00016	154,0833	1132,4252	,4093	,7559
VAR00017	156,3417	1132,9590	,2672	,7639
VAR00018	153,5417	1140,8081	,4804	,7549
VAR00019	153,9917	1174,6863	,1816	,7681
VAR00020	158,5667	1131,9388	,2382	,7668

Reliability Coefficients

N of Cases = 12,0 N of Items = 20

Alpha = 0,7687