BIBLIOTECA - UNESP - CAMPUS BAURU

MARCO ANTÔNIO ROSSI

A CONTRIBUIÇÃO DA ERGONOMIA NA PREVENÇÃO DAS LESÕES POR ESFORÇOS REPETITIVOS : a tenossinovite na linha de produção em indústrias gráficas

Dissertação apresentada a Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Câmpus de Bauru, para a obtenção do título de Mestre em Projeto, Arte e Sociedade (Área de Concentração: Desenho Industrial).

Orientador: Prof. Dr. José Carlos Plácido da Silva

- Bauru -

1997

N.º 553
BIBLIOTECA - UNESP
CAMPUS DE BAURU

UNESP - CAMPUS DE BAURU
N.º Proc.: 203/44/01/97-1
Req.: marco A. Rossi
Valor: 10,00
Data: 06/10/97
n.º chamada: T 1 UNESP R743c
tombo: 553
v. e.

ERGONOMIA : LER
LER : ERGONOMIA
DESENHO INDUSTRIAL
LESÕES POR ESFORÇOS REPETITIVOS
CAPES: 30503001 - ERGONOMIA

Ficha catalográfica elaborada por
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO
UNESP - Bauru

620.82
R743c

Rossi, Marco Antônio
A contribuição da ergonomia na prevenção das lesões por esforços repetitivos: a tenossinovite na linha de produção em indústrias gráficas / Marco Antônio Rossi. -- Bauru, 1997.
104f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação.

Orientador: José Carlos Plácido da Silva

1. Ergonomia 2. LER 3. Desenho Industrial 4. Universidade Estadual Paulista 4. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação I. Título

DADOS CURRICULARES

MARCO ANTÔNIO ROSSI

NASCIMENTO	09/11/1963 - PEDERNEIRAS (SP)
FILIAÇÃO	Antenor Rossi
	Juracy Guerra Rossi
1986/1990	Curso de Graduação - Bauru (SP)
	Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação
	Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"
	Bacharel em Desenho Industrial - Projeto do Produto
1988	Desenhista técnico da Faculdade de Engenharia
	Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"
	Bauru (SP)
1993	Professor responsável pela disciplina Ergonomia
	Faculdade de Desenho Industrial de Tatuí (SP)

Aos meus pais Antenor (*in memoriam*) e Juracy pelo amor e dedicação, também ao apoio das minhas irmãs Stela Aparecida e Leda Maria.

Aos meus pais Antenor (*in memorian*) e Juracy pelo amor e dedicação, também ao apoio das minhas irmãs Stela Aparecida e Leda Maria.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho só foi possível graças à colaboração direta ou indireta de muitas pessoas. Manifestamos nossa gratidão a todas elas e de forma particular:

- ao Prof. Dr. José Carlos Plácido da Silva, que orientou-me para que este trabalho alcançasse nossos objetivos sempre de maneira positiva, não somente direcionando as ações, mas indicando o melhor caminho;

- a todos os colegas de trabalho do Departamento de Engenharia Elétrica - pela amizade;

- aos servidores lotados na Seção de Pós-graduação - Projeto, Arte e Sociedade da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação - pelos serviços prestados;

- a "Souza Reis - Indústria e Comércio Ltda.", principalmente ao gerente de produção Sr. Valdir Piedade, a Assistente Social Maria Aparecida Soares e o médico Dr. Gilberto T. Katayama - pelas informações e acesso a indústria;

- a bibliotecária Maricy Fávaro Braga da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Bauru (SP) - pela técnica de investigação bibliográfica;

- ao Departamento de Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" de Bauru (SP) - pela colaboração na elaboração do glossário.

"Reconhecer a importância da continuidade do processo cultural a partir de nossas raízes, não representa uma aceitação submissa e passiva dos valores do passado, mas a certeza de que estão ali os elementos básicos com que contamos para a preservação da nossa entidade cultural".

Aluísio Magalhães

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS..... VIII
LISTA DE TABELAS e QUADRO..... X
LISTA DE GRÁFICOS..... XI
Resumo..... XII

INTRODUÇÃO..... 1

1- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... 4
1.1. - A evolução da ergonomia..... 5
1.2. - Antropometria..... 12
1.3. - Lesões por esforços repetitivos (LERs)..... 16
1.3.1. - Conceituação..... 16
1.3.2. - As LERs no Brasil e no mundo..... 18
1.3.3. - A questão doença..... 22
1.3.4. - As leis vigentes..... 25

2 - DESIGN, ERGONOMIA E INDÚSTRIAS GRÁFICAS..... 28

3 - INDÚSTRIAS GRÁFICAS REGIONAIS..... 34
3.1 - "Souza Reis - Ind. e Com. Ltda." Em relevância..... 39
3.2 - Análise dos movimentos das mãos (therblig)..... 45

4 - ESTUDO ERGONÔMICO NA SEÇÃO DE PERFURAR BLOCOS DE CADERNOS DA "SOUZA REIS - INDÚSTRIA E COMÉRCIO
LTDA.'..... 57
4.1 - Fatores de riscos na linha de produção..... 57

4.2 - O ambiente de trabalho..... 65

CONCLUSÃO..... 85

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 90

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA..... 93

Abstract..... 94

Glossário.....95

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Medidas antropométricas na referência (B).	13
Figura 2 -	Medidas antropométricas na referência (A).	14
Figura 3 -	Medidas antropométricas na referência (C).	14
Figura 4 -	Estrutura humana interna - tipos de LERs.	17
Figura 5 -	Estrutura humana interna - tendão sadio e inflamado.	24
Figura 6 -	Behrens - chaleira elétrica e luminária para a A. E. G. - 1910	29
Figura 7 -	Desenhos e Sant'Elia de 1912.	30
Figura 8 =	Foto panorâmica da "Souza Reis - Indústria e Comércio Ltda."	39
Figura 9 -	Setor de cadernos brochura - Seção de grampear.	42
Figura 10 -	Setor de caderno brochura - Seção de grampear e empilhar.	43
Figura 11 -	Setor de caderno espiral - Seção de perfurar.	46
Figura 12 -	Setor de caderno espiral - Seção de enquadrar.	48
Figura 13 -	Setor de caderno espiral - Seção de espiral (iniciar).	50
Figura 14 -	Setor de cadernos espiral - Seção de espiral (passadeira).	52
Figura 15 -	Setor de cadernos espiral - Seção de embalagem.	54
Figura 16 -	Sistema produtivo da "Souza Reis - Indústria e Comércio Ltda."	60
Figura 17 -	Vista geral do Setor de encadernação de cadernos espiral da "Souza Reis - Ind. Com."	66

Figura 18 -	Desenho ilustrativo do espaço físico (Lay-Out) do Setor de encadernação espiral da "Souza Reis."	68
Figura 19 e 20 -	Banca ou mesa de madeira onde são colocados os blocos de cadernos perfurados e vista lateral da máquina de perfurar blocos de cadernos.	69
Figura 21 -	Demonstração de postura da operária em pé frente a máquina de perfurar blocos de cadernos.	70
Figura 22 -	Vista frontal da barra limitadora de perfuração da máquina de perfurar blocos de cadernos.	72
Figura 23 -	Vista frontal do pedal de acionamento da máquina de perfurar blocos de cadernos.	73
Figura 24 -	Demonstração da operária na posição em pé no ato de girar 180º o bloco de caderno.	74
Figura 25 -	Demonstração em perspectiva do pente e dos dentes do mesmo.	75
Figura 26 -	Demonstração das três presilhas para fixação do pente na máquina de perfurar blocos de cadernos	76
Figura 27 -	Demonstração dos seguimentos dos pontos de iluminação distribuídos num determinado espaço	78
Figura 28 -	Demonstração do puntiforme das máquinas de perfurar blocos de cadernos de números 10 e 16	79
Figura 29 -	Desenho técnico da máquina de perfurar blocos de cadernos - fora da escala.	83

LISTA DE TABELAS e QUADRO

Tabela 1 -	Medidas antropométricas na posição sentada (referência B)	13
Tabela 2 -	Medidas antropométricas na posição em pé (referências A e C)	15
Quadro 1 -	Lesões traumáticas repetitivas mais freqüentes	18

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Incidência de LERs em algumas empresas na cidade de Bauru (SP) de 1992 até março de 1996 37

Gráfico 2 - Incidência de LERs diagnosticada tenossinovite em indústrias gráficas na cidade de Bauru (SP) de 1992 até março de 1996 37

Resumo

Atualmente no Brasil, as produções industriais orientam-se para que a produtividade cresça e em alguns casos, o homem insere-se em métodos organizacionais que demonstram movimentos repetitivos, ocasionando o aparecimento de lesões por esforços repetitivos (LERs), com a injúria ocupacional denominada tenossinovite. Sua manifestação em linhas de montagem em indústrias gráficas, foi detectada em 1993 com 18 casos e avança substancialmente no ano de 1995 para 51 casos. A ergonomia é uma ciência aplicada, multidisciplinar aos projetos de adequação das ferramentas e equipamentos para fins de otimização do desempenho das tarefas. Conta com ajuda da psicologia, da fisiologia e da antropometria que é o objetivo desta pesquisa de relacionar a ergonomia nos casos de LERs, com as indústrias gráficas na região da cidade de Bauru (SP), em que apresentam um polo industrial abrangente de aproximadamente 1500 funcionários somando-se os das grandes indústrias. Na "Souza Reis - Ind. e Com. Ltda.", a empresa relevante neste estudo, realizou-se a metodologia para análise de movimento das mãos (therblig), através da aplicação do método em alguns setores das várias seções da indústria. Os resultados satisfatórios demonstram que a relação entre o design e sua história, e a ergonomia que faz humanizar o trabalho aplicados na indústria gráfica, produz um estudo ergonômico capaz de avalizar a intervenção dos fatores de riscos nos posto de trabalho do Setor de Encadernação da seção de perfurar blocos de cadernos. Dessa forma, a conclusão e algumas definições apresentam-se com abordagens de caráter preventivo ao surgimento das LERs em linha de produção, bem como indica recomendações para casos em andamento.

INTRODUÇÃO

No capítulo 1 do texto sobre a revisão bibliográfica, em que a investigação literária foi amplamente aprofundada, verificou-se que o homem através dos tempos, evoluiu e diferenciou-se conforme o período em que viveu. As revoluções históricas que se sucederam, foram ocasionadas pelas necessidades do homem que em decorrência, modificou-se também no aspecto comportamental.

A ergonomia faz assim, parte dessa transformação histórica do homem e de suas necessidades. Com suas invenções, adaptações de equipamentos, de máquinas e com o uso das ferramentas históricas, e pesquisado e demonstrado por personalidades da história evolutiva da ergonomia, manifestaram-se várias áreas complementares, tais como:

- a engenharia;
- a psicologia;
- e a medicina.

Estas três áreas foram as que mais evidenciaram-se no decorrer da investigação a fim de que a ergonomia fosse descoberta e, ou fundamentada na década de 50 no Brasil. Encontram-se nessa revisão literária, desde o pesquisador cientista Leonardo da Vinci, até Jules Amar com seu livro " O Motor Humano", publicado em 1914, e considerado a primeira obra escrita sobre ergonomia. Nela, descreve os métodos de avaliação e as técnicas experimentais, fornece as bases fisiológicas do trabalho muscular e as relaciona com atividades profissionais.

A definição da ergonomia torna-se cada vez mais fortalecida no processo de investigação, principalmente com a ciência antropométrica, que apresenta-se com tabelas e métodos para as

medições do corpo humano em projetos de envolvimento do homem com a máquina.

A necessidade de entender mais sobre a doença ocupacional tenossinovite, volta seu interesse às áres como patologia, conseqüências, causas e precauções. Verifica-se através dos tempos, vários estudos que demonstraram as tendinites como sofrimento de trabalhadores, e que os riscos, principalmente nas mãos e nos punhos dos trabalhadores que executavam tarefas repetitivas era vinte e nove vezes maior do que os trabalhadores que executam trabalhos lentos. As leis vigentes no Brasil, que podem colaborar nos casos de lesões pelo trabalho inadequado do trabalhador de produção em série, ficaram fortalecidas à partir de 1990, com a portaria 3.435 de 19 de junho de 1990, que adequa e moderniza a NR(Norma Regulamentadora) -17, regulamentada pela portaria 3.214/88 do capítulo quinto da CLT (Consolidações das Leis do Trabalho). Essa revisão deveu-se principalmente ao aumento de ações jurídicas trabalhistas.

A revisão bibliográfica tem o intuito de aprimorar os conhecimentos e de proporcionar um melhor relacionamento entre o homem e a máquina. O emprego da ergonomia, facilita assim o prosseguir das pesquisas sobre as aplicações ergométricas que se fazem necessárias nas indústrias, especificamente as gráficas.

As indústrias gráficas regionais de Bauru/SP, são apresentadas no capítulo 2 do texto. Nelas, realizou-se uma apreciação geral, considerando-se dados estatísticos, gráficos e elaborou-se comparações que demonstraram-se interessantes e um tanto quanto assustadoras. Faz-se importante a relevância da "Souza Reis - Indústria e Comércio Ltda.", onde pôde-se aplicar as análises de tarefas e os elementos de trabalho, separadamente em cada seção e, analisar desde o quadro funcional, os períodos de trabalho, a organização do trabalho, e dos setores, até a análise dos movimentos das mãos (therblig), com a apresentação dos parâmetros estatísticos.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

Nesse momento da investigação, percebeu-se a necessidade de relacionar o design, a ergonomia e a indústria gráfica. O design apresenta-se inicialmente com seus momentos históricos, desde a escola alemã Bauhaus. Na história progressista do homem, observou-se uma exteriorização necessária para a sua evolução. O limite da força humana levou ao uso de ferramentas que, com o tempo, tornaram-se complexas e em situações e posicionamentos inadequados nos ambientes de trabalho. Nisso a ergonomia aplicada corretamente em máquinas, e postos de trabalho nas indústria gráficas de produção em série, pode apresentar resultados satisfatórios tanto para a indústria como principalmente para o homem.

Um determinado trabalho na produção em série, pode apresentar problemas em sua produção no que diz respeito ao atraso do tempo de execução, bem como na saúde do trabalhador, sendo que algumas medidas de controle devem ser utilizadas para evitar esses problemas. A "Souza Reis - Indústria e Comércio Ltda." apresenta problemas de LERs em vários setores. A análise diagnosticada destes problemas, foi verificada na seção de perfurar blocos de cadernos em espiral, no setor de encadernação de cadernos. Conforme determinado esquema de Barnes (1963), pôde-se perceber a necessidade do estudo ergonômico em um ambiente de trabalho que sofre interferências, caracterizado-as por meios físicos como: térmico, sonoro, luminoso, e vibratórios.

No capítulo 3 aplica-se um roteiro básico para avaliação de postos de trabalho, conforme Santos (1991), que será aplicado ao posto de trabalho na seção de perfurar blocos de cadernos da "Souza Reis - Indústria e Comércio Ltda." , pertinentes às conclusões desse trabalho, como também as possíveis soluções demonstradas, que devem ser estudadas para resgatar a classe operária, melhor situar o homem na sociedade e elevar a ergonomia como técnica de benefício para o relacionamento entre o homem e a máquina.

1 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 - A evolução da ergonomia

A relação homem-trabalho através dos tempos, defronta-se com necessidades que originam inevitavelmente, mudanças que são percebidas em organizações industriais, onde o sistema de produção dos objetos e dos artefatos, passam do processo artesanal para o sistema em série, sendo as máquinas as grandes responsáveis por essas mudanças, que alteram não somente o sistema político, como também o sistema social e econômico aos quais o homem submete. O transporte e a comunicação são os principais itens beneficiados com a tecnologia, na qual os materiais como o carvão, a madeira, o ferro e o aço, são bastantes explorados.

No sistema de produção observam-se com mudanças na relação homem-trabalho, principalmente a partir da Revolução Industrial, em que estas ficam marcantes não tanto pela qualidade dos produtos industrializados, mas sim pela alteração na quantidade desses produtos, gerando um processo de desenvolvimento, que passa pela revolução tecnológica no século XIX, onde o homem aprende através da prática, a dominar e recriar novas formas de energia, e que resulta em transformações também no sistema de produção.

No Brasil, as produções industriais tem sido orientadas para que a produtividade faça-se cada vez maior, e o homem, em alguns casos, está sendo inserido em métodos organizacionais que impõem, muitas vezes, com movimentos repetitivos e ritmos de acordo com a velocidade das máquinas, aliadas as posturas inadequadas. Pode-se citar como exemplo, o aparecimento de lesões em digitadores na área de informática, portadores de tenossinovite, uma doença ocupacional, que faz parte das lesões por esforços repetitivos (LERs), reconhecida a

princípio, pejorativamente, como "doença dos digitadores". As manifestações e aparecimento desta doença, está presente em diversas áreas profissionais, dentre elas os operadores nas linhas de montagem em indústrias gráficas.

A adequação dos projetos de equipamentos, e de ferramentas para benefícios do trabalhador, faz-se necessário para a busca da otimização do desempenho nas tarefas. Para tanto, torma-se imprescindível ter-se conhecimento da disciplina ergonomia, termo derivado do grego ERGON = trabalho + NOMOS = leis naturais, isto é, leis naturais que regem o trabalho. Surgiu como disciplina no início da década de 50 na Inglaterra, com um grupo formado por engenheiros do trabalho, fisiologistas e outros, que reunidos fundaram a primeira associação, denominada Ergonomics Research Association.

Dentre as várias definições sobre a ergonomia, a que mais evidencia-se entre os autores é que "a ergonomia é o conjunto de normas que regem a adaptação do homem ao trabalho".

Deve-se considerar que a aplicação dos conhecimentos ergonômicos parciais e implícitos aos problemas do trabalho é muito antiga, e que esta aplicação remonta à construção das primeiras ferramentas. Portanto, o formato e o material que eram feitos os martelos, por exemplo, puderam ser escolhidos em função das características da matéria trabalhada (madeira, pedra, ferro, etc.) e dos efeitos procurados (precisão, força..), dependem também das características dos homens que os manejavam (dimensão da mão, potência muscular, controle da massa que se movimenta).

As primeiras medidas e observações sistemáticas foram feitas por engenheiros, organizadores do trabalho, pesquisadores e médicos. Vauban, engenheiro do século XVII, e Belidor, engenheiro do século XVIII, mediram a carga do trabalho físico diário nos próprios locais de trabalho, e sugeriram que uma carga demasiadamente elevada, acarretaria esgotamento e faz prejudicar a organização das tarefas. Um

unesp

pouco mais tarde, no início do século XIX, engenheiros como Vaucanson e Jacquard montaram os primeiros dispositivos automáticos para suprimirem alguns postos particularmente penosos, como por exemplo dos tecelões em tecelagens.

Organizadores do trabalho como Taylor, de quem teve origem o termo taylorismo, foi um excelente engenheiro americano que iniciou no final do século XIX, o movimento de administração científica do trabalho, na qual defendia a idéia que o trabalho deveria ser cientificamente observado de modo que a, cada tarefa fosse estabelecido o método correto de executá-la, com um tempo pré-determinado e usando-se ferramentas adequadas.

Diversos pesquisadores, entre eles físicos e fisiologistas, interessaram-se pelo desempenho do homem em atividades. Dentre esses cientistas, Leonardo da Vinci estudou os movimentos dos segmentos corporais, era o começo da biomecânica. Coulomb introduziu a noção de duração do esforço, criticou as experiências e observações que não duram mais que alguns minutos, estudou também os ritmos de trabalho em inúmeras tarefas, e procurou determinar uma carga que considere as diferentes condições de execução do trabalho. Mais tarde, Chauveau, no século XIX, definiu as primeiras leis do esforço desnecessário no trabalho muscular. Finalmente, no início desse século, Jules Amar, médico e pesquisador, forneceu as bases da ergonomia do trabalho físico. Estudou os diferentes tipos de contração muscular (dinâmico e estático), interessou-se pelos problemas de fadiga, pelos efeitos do meio ambiente (temperatura, ruído, claridade), multiplicou a forma de registro e medições do homem, e durante a Primeira Grande Guerra Mundial, ocupou-se igualmente da reeducação dos feridos e da adaptação das próteses em acidentados de guerra. Jules Amar, em seu livro "O Motor Humano", publicado em 1914, considerada a primeira obra de ergonomia que, descreve os métodos de avaliação e as técnicas

experimentais, fornece as bases fisiológicas do trabalho muscular e as relaciona com as atividades profissionais.

Depois das duas Grandes Guerras Mundiais, isto é, de 1945 em diante, apresentaram-se produtos que mostraram-se duvidosos em relação as resoluções, também conhecidos por subprodutos. Nos Estados Unidos, onde os profissionais interessados nas áreas de pesquisas ergonômicas, registraram as suas propostas, estas foram recebidas freqüentemente como duvidosas, e foram taxados de "homens dos Botões", até que o Departamento de Defesa dos USA começou a dar apoio às pesquisas nas áreas de produção e ergonomia. Surgiu então a conotação militarista, adquirida pelo Human Factors, que persiste até hoje.

Os médicos direcionaram-se para uma corrente higienista, de proteção da saúde dos operários, e o médico Ramazzini, a partir do século XVII, ficou sendo conhecido como o verdadeiro criador da medicina do trabalho, pois interessou-se pelas conseqüências do trabalho executado inadequadamente. Descreveu as primeiras doenças profissionais em uma série de monografias que tratam das diversas atividades do homem; em seguida, no século XVIII, Tissot interessou-se pelos problemas de climatização nos locais de trabalho, e também pela organização da medicina, juntamente com Villermé, realizando estudos estatísticos, efetuando uma importante pesquisa sobre as condições de trabalho, em inúmeras fábricas de toda a região da França, publicaram um relatório em 1840 sobre o estado físico e moral dos operários, que foi considerado o ponto de partida para as primeiras medidas legais de limitação da carga horária para duração do trabalho e da idade para engajamento das crianças no trabalho.

No início do século XX, na Alemanha, nos Estados Unidos e depois na Inglaterra, alguns psicólogos criaram os primeiros institutos e centros de pesquisas, orientados para o estudo dos problemas relacionados ao trabalho. Lahy na França, participou desta

corrente, pesquisou as condições de trabalho em algumas profissões, e orientou-se na psicologia aplicada a ambientes de trabalho, apresentando os problemas na seleção de pessoal. Na primeira metade do século XX, o progresso dos conhecimentos em psicologia e fisiologia foi considerável, mas as pesquisas sobre os problemas de trabalho ainda eram raras. A psicologia sai do âmbito diferencial para desenvolver pesquisas sobre as atividades do homem no trabalho onde, teve-se novamente a colaboração na França, de Jules Amar. que criou o primeiro laboratório de pesquisas sobre o trabalho profissional localizado no Conservatório Nacional de Artes e Ofícios. Desse modo, a fisiologia do trabalho encontrou uma estrutura para desenvolver-se, fazendo com que os progressos da neurofisiologia e psicofisiologia permitissem estender pesquisas à domínios situados fora do âmbito muscular.

Apesar de na última década do século XX, e ter-se mais facilidade de acesso para a literatura sobre ergonomia, observa-se que ainda muito pode ser descoberto, analisado e colocado em prática para o benefício do homem.

Desde as primeiras descobertas para a formação e fundamentação da ergonomia no Brasil, dos colaboradores e engenheiros Itiro Iida e Henri A. Wierzbicki na década de 1960, até os dias de hoje, pode-se apreciar outros vários colaboradores e pesquisadores que destacaram-se através das análises em artigos, seminários, entrevistas, livros e outros meios de informação.

> " A ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho" (Iida ; Wierzbicki, 1990).

Deve-se considerar trabalho para a ergonomia, como sendo uma concepção bastante ampla, e não somente máquinas e equipamentos em setores de produção, mas também toda ocupação / operação em que envolve o homem e seu trabalho, portanto a literatura

existente sobre ergonomia apresenta-se na forma em que a palavra adaptação é vigente e necessita de um significado em todo seu caráter aplicativo do trabalho para o homem, com isso a ergonomia tem em seu desempenho, um aspecto de contribuição para a prevenção de erros ocupacionais nos trabalhos e adaptações destes.

> "Um exemplo bem conhecido é o do fogão doméstico, que leva a freqüentes erros, devido ao relacionamento ambíguo entre os botões e os queimadores " (Dul ; Weerdmeester, 1995).

O erro seqüencial na atribuição do trabalho, por mais cotidiano que seja, pode levar o homem a sérios problemas físicos e psicológicos. Com isso, a ergonomia difere-se de outras áreas do conhecimento pelo seu caráter interdisciplinar e pela sua natureza aplicativa, por apoiar-se em diversas áreas do conhecimento humano. A ergonomia sobretudo visando a qualidade de vida do homem trabalhador, que deve ser cada vez mais preservada. Neste sentido, a idéia de um ambiente natural e o ambiente de trabalho não podem ser separadas, tornando-se um fator agradável e útil para o trabalhador e para a sociedade.

> "A ergonomia no projeto do produto, se interessaria pela interação dos produtos com o usuário e meio ambiente, considerando-se também os aspectos de produção, transporte, armazenamento, manutenção uso e desgaste desses produtos".(Iida apud Duarte et al., 1994).

Diante do projeto do produto, a ergonomia deve aparecer como contribuição de fundamentação para o projeto de desenho industrial, não somente no aspecto de consultas bibliográficas e

metodologia estabelecida, mas também interagir-se nos produtos em relação ao homem na sociedade, na qual um determinado projeto na sua conclusão, executado por Duarte et al. (1994) demonstrta-se que, a ergonomia é apenas um dos aspectos do projeto, que poderá no entanto contribuir de forma significativa, para o sucesso comercial de um produto.

> "A ergonomia então entendemos, não tem como objetivo principal a validação de um produto acabado com a finalidade de obtenção do rótulo *produto ergonômico*, validação essa feita através de normas ergonômicas". (Duarte et al., 1994).

A ergonomia pode ser definida como sendo uma ciência de tecnologia multi-disciplinar, que aplica os conceitos de várias áreas. Dentre elas, as mais abrangentes são a psicologia, a antropometria, a engenharia e a medicina

Considerações ergonômicas são analisadas em várias áreas de atuação num determinado setor de trabalho, portanto o estudo da ergonomia aplicado em linhas de produção nas indústrias, pode resultar em segurança e conforto para os operários. Para que isso seja possível, o profissional em ergonomia deve procurar interagir com outros profissionais. Pode usar a ciência da psicologia, na qual utiliza-se uma metodologia para a humanização em linhas de montagem portanto, o psicólogo deve ser agente para algumas mudanças nas indústrias, e dentre essas mudanças os sindicatos e outras comissões deveriam também atuar, fiscalizar e propor realizações de cursos. O corporativismo com outras áreas profissionais para o desempenho da ergonomia, pode contribuir para as atuações de comissões internas nas indústrias, como é o caso das CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidente).

> "Quando participei como diretora da Associação Brasileira de Ergonomia, pude

> perceber que esta área de ergonomia está ainda muito esquecida no Brasil, devido a falta de cursos para formação destes profissionais". (Maciel, 1993).

Deve-se considerar as informações de: engenheiros e desenhistas industriais para que se realizem mudanças necessárias na máquina, de médicos para que se analisem condições físicas do trabalhador, as de outros profissionais necessários a um diagnóstico conjunto, as de especialistas em antropometria, ciência que pode fornecer para o projeto de ergonomia os parâmetros adequados para verificar o grau de adequação aos meios da população, a utilização de determinadas máquinas, equipamentos, instrumentos, ferramentas, etc.

1.2 - Antropometria

A antropometria é uma ciência que deve ser considerada em projetos de ergonomia. Para tanto, pode-se usar o manual de medições antropométricas editado pela Fundacentro (Fundação), onde Serrano (1991), estabelece limites antropométricos aplicados à população trabalhadora brasileira, contendo informações tais como: levantamento de peso, repetição de tarefas, exposição em luzes, como realizar modificações a fim de tornar o trabalho mais produtivo e eficiente, como evitar problemas posteriores à saúde física e psicológica dos funcionários, que projetistas de postos de trabalho ou de uma determinada máquina, devem lembrar-se sempre que existem diferenças individuais entre os usuários potenciais, que existem casos em que o projeto é dimensionado deliberadamente para um dos extremos da população, ou seja, uma máquina, que deve ser alcançado com os braços, deve-se dimensionar pela altura mínima dos operários, no outro extremo, a altura de um batente de porta, deve-se dimensionar para o mais alto, caso contrário bateria a cabeça.

> " A antropometria ocupa-se das dimensões e proporções do corpo humano".
> (Dul ; Weerdmeester, 1995).

As tabelas antropométricas já existentes podem-se usar, mas deve-se tomar alguns cuidados para que essas tabelas não estejam fora da população alvo, pois a maioria das tabelas existentes são aplicadas a ingleses adultos, enquanto a média da população mundial é um pouco menor. O manual de Serrano (1991), apresenta uma forma de coletar as medidas da população conforme demonstra-se às figuras 01, 02 e 03 e às tabelas 01 e 02:

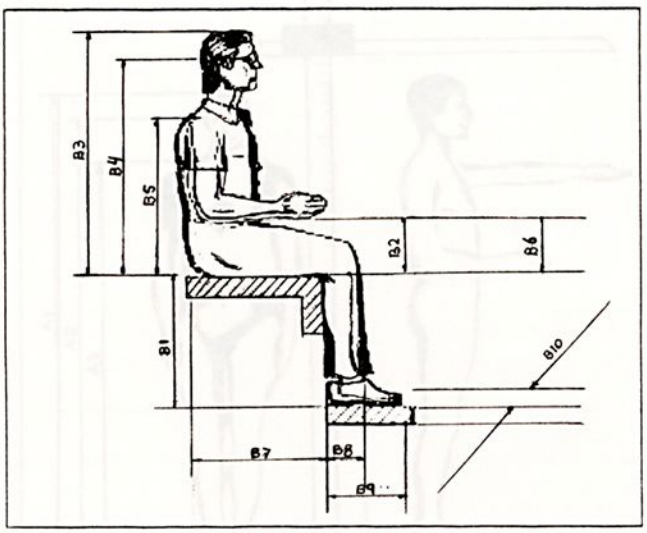


Figura 1 = Medidas antropométricas na referência (B) - Serrano (1991).

Tabela 1 - Medidas antropométricas na posição sentada. (referência B) - Serrano (1991).

MÉDIA	DESCRIÇÃO
B1	Assento-pé
B2	Sacro-poplítea
B3	Assento-cabeça
B4	Assento-olho
B5	Assento-ombro
B6	Assento-cotovelo
B7	Assento-altura da coxa
B8	Poplítea-extremidade do joelho
B9	Comprimento do pé
B10	Largura do pé

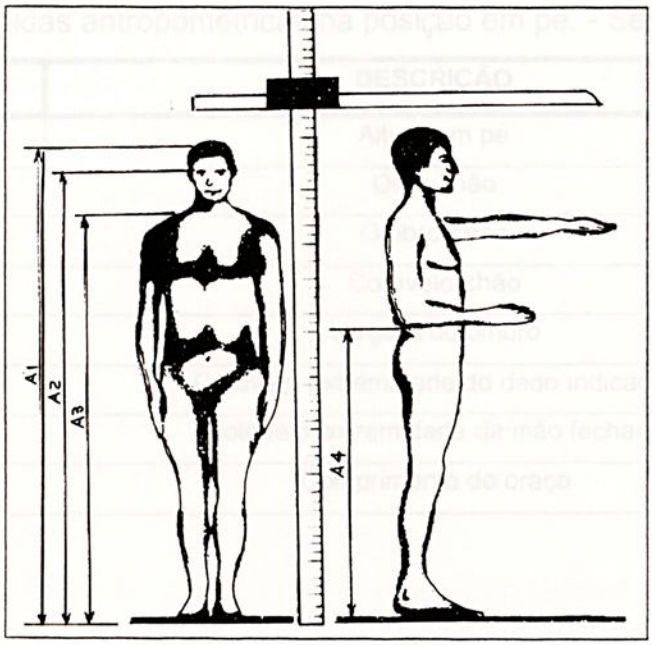


Figura 2 = Medidas antropométricas na referência (A) - Serrano (1991)

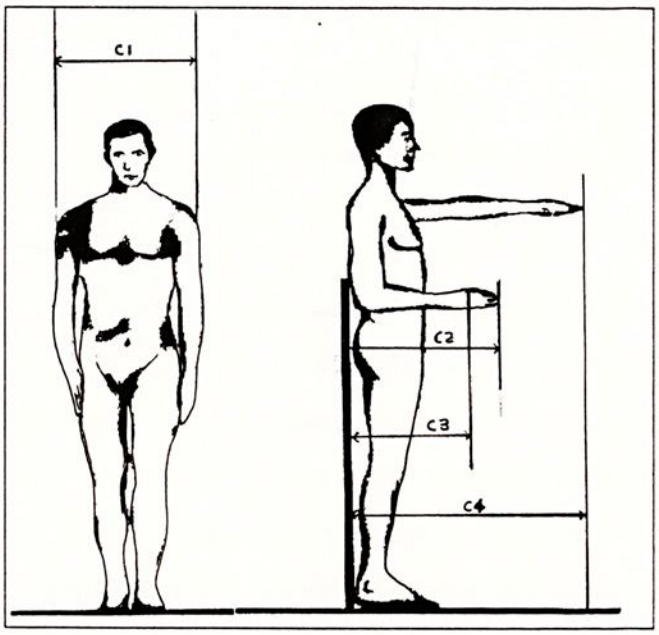


Figura 3 = Medidas antropométricas na referência (C) Serrano (1991)

Tabela 2 - Medidas antropométricas na posição em pé. - Serrano (1991).

MÉDIA	DESCRIÇÃO
A1	Altura em pé
A2	Olho-chão
A3	Ombro-chão
A4	Cotovelo-chão
C1	Largura do ombro
C2	Cotovelo-extremidade do dedo indicador
C3	Cotovelo-extremidade da mão fechada
C4	Comprimento do braço

1.3 - Lesões por esforços repetitivos (LERs).

1.3.1 - Conceituação

A incidência de patologias ortopédicas, isto é, problemas relacionados com o sistema osteo - muscular e problemas de posturas são a provável causa das queixas de dores em operários de linhas de produção industrial.

As injúrias provocadas por esforços repetitivos são denominadas por LERs (Lesões por Esforços Repetitivos) ou LTCs (Lesões por Traumas Cumulativos), e quanto às noções anatômicas, podem ser classificadas como sendo: musculares, ósseas, articulares, de ligamentos, de tendões, e de nervos. Nosso sistema osteo - muscular, quando não executam-se os movimentos de postura correta, se lesará ocasionando queixas e seqüencialmente acidentes de trabalho tendo com origem a falta de considerações ergonômicas em locais de trabalho.

> "As dores na coluna vertebral são entre outras, as principais queixas em acidentes de trabalho". (Monteiro, 1992).

Associado ao diagnóstico clínico está a pesquisa funcional dos nervos superiores da parte distal, em que deve-se usar equipamentos como os vibrômetros para melhor diagnóstico. Recomenda-se a existência de uma enfermagem de trabalho, com uma freqüência de seis meses ao ano para fazer uma avaliação física dos trabalhadores, juntamente com o exame médico e a atualizar os registros.

Sabe-se que alguns profissionais na área médica em várias publicações, não aconselham a cirurgia das mãos, em caso de tenossinovites, pois justificam que inúmeros os casos de cirurgias de

descompressão do nervo mediano que tem recidiva do fenômeno algumas semanas após voltarem para a mesma tarefa.

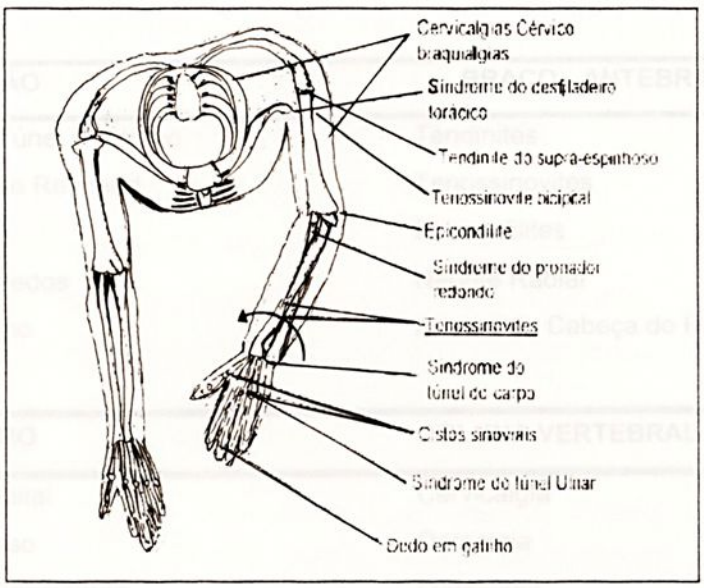


Figura 4 = Estrutura humana interna - tipos de LERs.
Fonte: Edição especial sobre LERs, Bauru, p.5, 1994.

Para Facci (1989) a doença tenossinovite é evidente também em pianistas, datilógrafos, esportistas e operários em linhas de produção, e classifica-se dentro do trinômio Homem-Máquina-Ambiente de Trabalho. Os termos: tenossinovite, tendossinovite, tendovaginite, e sinivite vaginal são termos usados no vocabulário médico para definir um processo inflamatório do revestimento sinovial dos tendões, em conseqüência de doenças reumáticas, infecciosas, secundárias à traumas locais, que apresenta o sintoma mais comum, a dor do punho, que piora com os movimentos e melhora com o repouso.

A tenossinovite está na classificação de Schilling das doenças relacionadas com o trabalho, por trauma cumulativo, na categoria II (trabalho com fator contributório causal e não necessariamente como causa única). Apresentam-se as lesões mais freqüentes, como segue no quadro 01:

Quadro 1 - Lesões traumáticas repetitivas mais freqüentes. Oliveira (1991 a).

MÃO	BRAÇO - ANTEBRAÇO
Síndrome do Túnel Carpiano	Tendinites
Enfermidade de Reynaud	Tenossinovites
Neurite Cubial	Epicondilites
Sinovite dos Dedos	Neurite Radial
Dedo de Gatilho	Artrose de Cabeça do Rádio
OMBRO	**COLUNA VERTEBRAL**
Tendinite Bicipital	Cervicalgia
Ombro Doloroso	Dorsalgia
Desarranjos Capsulares	Lombalgia
Lesões Manguito Rotator	Hérnias de Disco
Sinovite Acrômio Clavicular	Bursite Subescapular

1.3.2 - As LERs no Brasil e no mundo

Em decorrência destas injúrias ocupacionais e dores, aparece então a mão do trabalhador, em que considera-se a grande causa nas questões de acidentes de trabalho, na qual a mão tem semelhança com uma máquina de múltiplas funções.

> "já que a mão tem uma estrutura óssea que funciona como um arcabouço de sustentação". (Lech, 1993).

Dados quantitativos que enfatizam estudos sobre lesões nas mãos podem ser demonstrados, apesar de que o Brasil fica a desejar

no que diz respeito à documentação estatística. Entretanto, no estudo de Lech (1993), faz um levantamento de dados sobre lesões das mãos em diversos casos como: cortes, amputações e outros, que se constatou na Fundacentro em 1988: oito estados brasileiros, na área rural, totalizaram 9.136 lesões das mãos. Em termos absolutos o Estado de São Paulo apresenta-se com maior incidência de acidentes nas mãos, todavia a situação é mais crítica nos Estados do Paraná, Espírito Santo, e em Pernambuco, pode-se ter em alerta que o entendimento de todas as síndromes nervosas compressivas, faz-se necessário para que se estabeleça um diagnóstico diferencial da dor no membro superior se obterá um diagnóstico preciso.

> "O importante é que equipes multidisciplinares para o trabalho em grupo de entendimento dos quadros complicados das lesões, sejam formados e informados". (Lech, 1989).

Um artigo publicado por Lech (1993), demonstra-se que uma importante pesquisa realizada pelo Serviço de Cirurgia da Mão do Hospital e Maternidade Dr. Chistovão da Gama, Santo André - Estado de São Paulo, com seis anos de pesquisas, na qual dos 6.943 acidentados, 2.586 portam lesões localizadas nos punhos, mãos e dedos, que os problemas mais graves se dão nos fins da noite e nas últimas horas da madrugada, o que deve ser explicado por monotonias, inversões dos horários de sono, e fadigas. Apresentam-se os pacientes na maioria, não são habilitados para o trabalho de operar máquinas, em locais de trabalhos são inadequados.

Ferguson (1971), demonstrou que entre 513 telegrafistas de Sídney, Melbourne e Brisbane, 14% deles apresentavam câimbras nas mãos, e 5% tinham mialgias. Com Brawne (1984), comentou a existência das LERs como *The new industrial epidemic,* afirmando que

as LERs são as mais incontroladas fontes de incapacidade na indústria e comércio, e têm conseqüências sociais e econômicas consideráveis.

Maeda (1977), no Japão, mostrou que cérvio-braquialgias ocupacionais aumentaram no período de 1970 à 1975 numa razão de 607% e que um quinto dos trabalhadores em linhas de montagem apresentavam problemas nas espátulas, braços, e mãos. Em seqüência Luopajarvi et al.(1979), estudaram 163 mulheres empacotadeiras em linhas de montagem de indústrias de alimentos e usaram como grupo de referência 143 balconistas de lojas. O resultado da pesquisa demonstrou que as empacotadeiras apresentavam muito mais casos de tenossinovite e peritendinites dos punhos e antebraços (56%) do que as balconistas (14%). Barnard (1979), apresentou um estudo, em que os músculos das mulheres não possuem o mesmo potencial de desenvolvimento do homem, pois a mulher possui menor número de fibras musculares e menor capacidade de armazenar e converter o glicogênio em energia útil. Seus ossos também tendem a ser mais leves e mais curtos, com áreas de junção mais reduzidas.

> "Os grupos de risco estão presentes em trabalhadores que têm funções com limitadas variações de movimentos e executam a tarefa em rápida freqüência, em exemplo demostramos uma paciente empregada em uma grande loja de departamentos, teve sua função executada por sete anos, a função de arrumar a mercadoria nas prateleiras, após etiquetá-las. Posteriormente passou somente a etiquetar preços, durante oito horas diárias de jornada. Conclusão em 6 meses apresentou o quadro de LER". (Oliveira, 1991a).

Existe uma discussão sobre que termo usar quando fala-se sobre tenossinovite: LERs ou LTCs. No Brasil, atualmente, emprega-se mais o termo LERs, já nos Estados Unidos, o termo mais usado é

LTCs, conforme apresenta Couto (1988) , considera-se que as lesões dos membros superiores, não são apenas o fator de repetitividade, mas sim por seis fatores que, somados irão desencadear o comprometimento dos músculos, tendões, e nervos dos membros superiores, tais como: a repetitividade, a força, a vibrações, o esforço mecânico, a postura e o frio. Para contribuir na prevenção dessas lesões, visando a LTCs, foi utilizado o método desenvolvido por Armstrong et al.(1986), na Universidade de Michigan, onde o trabalho foi analisado através de gravações de video-tapes, procurando-se identificar posturas incorretas dos membros superiores, especialmente ao nível do punho, tendo posteriormente os dados para coletar e analisar estatisticamente. Atualmente tenta-se registrar os ângulos do punho através de sensores eletrônicos.

Conforme Hoefel (1993), para um determinado estudo foram necessários profissionais, que formaram uma equipe composta por : médicos, fonoaudiólogos, ortopedistas, cirurgião das mãos, psicólogos, enfermeiras e engenheiros do trabalho, para o qual foram escolhidos os campos de atuação dos trabalhadores das áreas de processamento de dados, metalurgia, alimentação e vestuário, e aplicar assim mapas de riscos e discussões, através dos dados colhidos nas oficinas, com os próprios funcionários envolvidos: 190 ao todo, os quais propuseram uma avaliação individual dos funcionários. O resultado da pesquisa mostrou que por trás das lesões por esforços repetitivos estão questões estruturais, e que além de executarem trabalhos repetitivos monótonos e volumosos, os fazem num ritmo aceleradíssimo e de maneira totalmente alienada.

> "Nem só de problemas ergonômicos e de repetição obsessiva de movimentos vivem tenossinovites e demais síndromes do excesso de uso. Mesmo os postos de trabalho com problemas e na natureza da atividade induzam a estas

> patologias, suas raízes mais profundas localizam-se num estrato mais subjacente a própria organização do trabalho. E que nem tudo que é diagnosticado como tenossinovite corresponde a esta moléstia". (Hoefel, 1993).

1.3.3 - A questão doença

Lech (1993) relacionou sete casos de lesões nas mãos, os mais comuns, em ordem de aparecimento no consultório:

1 - Lesões dos nervos sensitivos dos dedos;

2 - Rigidez articular pós-operatório;

3 - Distrofia pós - traumática ou atrofia de Sudeck;

4 - Lesões dos tendões fletores e extensores (dedos);

5 - Lesões dos nervos periféricos no antebraço (nervo radial, mediano e ulnar);

6 - Cicatrizes dolorosas ao nível de face palmar ou dorsal da mão;

7 - Dedo em martelo (ruptura do aparelho extensor do dedo).'

Segundo Oliveira (1991b), ao longo de cem anos tive-se estudos que mostraram as tendinites como sofrimento de trabalhadores, e que alguns dados epidemiológicos mostraram que riscos de tendinites da mão e do punho em operadores que executam tarefas repetitivas, é vinte e nove vezes maior do que os das pessoas que executam tarefas lentas.

> "É bem reconhecido que repetitivos movimentos dos dedos, mão e braços levam a distúrbios como tendinites, tenossinovites, síndrome do túnel do carpo, miosites e bursites". (Oliveira, 1991b).

N.º 553
BIBLIOTECA - UNESP
CAMPUS DE BAURU

Segundo Facci (1989), relacionou alguns casos em que demonstra o aparecimento da tenossinovite:

a) Homem - o digitador faz de 10 a 15 mil toques por hora e sabe-se que os tendões não toleram mais de 2 mil toques/hora. Devido à situação econômica - financeira, boa parte dos digitadores têm duplo emprego ou fazem horas extras, além de que, a rapidez e a produção são elementos de promoção e de carreira. As mulheres são mais propensas, sobretudo durante a gestação e a menopausa;

b) Máquina - As condições ergonômicas são importantes no gênese ou agravamento da doença, com posturas corretas, com os braços na vertical, com os antebraços ligeiramente inclinadas, para permitir que os dedos movimentem-se livremente;

c) Ambiente de trabalho - O stress do ambiente de trabalho, seja por isolamento social ou aspecto do contexto, pode influir na tenossinovite.

Os fatores que facilitam o aparecimento da doença são específicos e gerais, os primeiros são traumatismos anteriores, cirurgia prévia do punho, fatores metabólicos, hormonais, psicológicos e congênitos, portanto no campo geral de aparecimento da tenossinovite, estão: biótipo lógico, organizacional, sobrecarga de trabalho, horas - extras, segundo emprego, produtividade, competição, e outros. Como medida de prevenção, tem-se: exames pré - admissionais, evitar horas - extras, evitar segundo emprego, pausa programada, otimização dos postos de trabalho e melhor organização de trabalho.

> "O importante é não deixar a doença alcançar a fase clínica, pois então a cura fica difícil. A tenossinovite tem alguns estágios de agravamento, e ressalva a necessidade de

verificar a organização de trabalho da empresa, atividade de risco e outros". (Musse, 1989).

Conforme Musse (1989) a cura da doença é muito difícil e uma das maneiras para evitá-la, seria dez minutos por dia com alguns exercícios simples. O estágio inicial da doença caracteriza-se pelo desconforto que geralmente aparece no final do período de trabalho e nesta fase, as medidas de prevenção são as melhores maneiras no tratamento eficaz. No segundo estágio, há dor e desconforto durante o trabalho pelo motivo de inflamação do tendão do punho (ver figura 5), e à noite, nos finais de semana estes sintomas desaparecem. No terceiro estágio, a dor passa a ser permanente. Observou-se também que há dois tipos de síndrome por excesso de uso: uma é de sobrecarga dinâmica, a outra por sobrecarga estática. A dinâmica caracteriza-se pelos esforços repetitivos, a outra , de sobrecarga estática, acomete principalmente a musculatura cervical, lombar, e a cintura escapular, neste caso a doença mais comum é a síndrome miofacial, que é um problema muito freqüente e desconhecido pelos médicos.

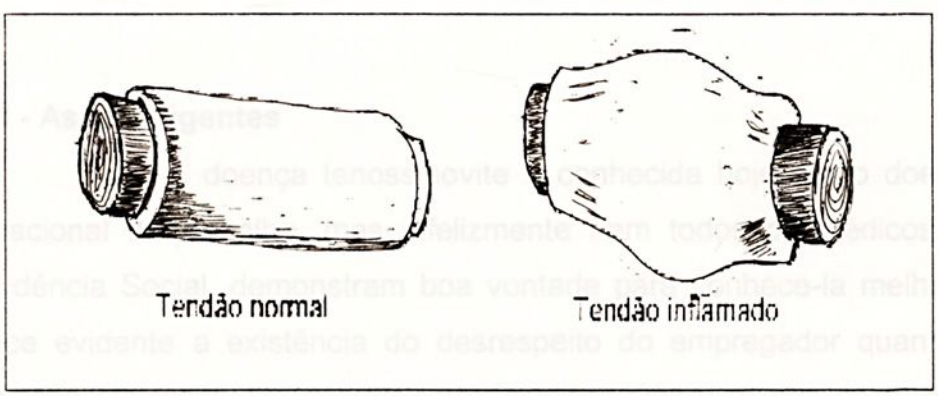


Figura 5 = Estruturas humanas internas, tendão normal e inflamado.
Fonte: Edição especial sobre LERs, Bauru, p.8, 1994.

O diagnóstico só é possível através de exames clínicos, entretanto sabe-se que algumas pesquisas defendem a idéia de que os sintomas são causados por fatores psicossomáticos. Foram feitas algumas pesquisas na Clínica Porto Alegrense, em especial com os sintomas de tenossinovite, cujo resultado apresentou-se que para cada sinal de dor chegariam a 1,2 sintomas.

Apresenta-se algumas precauções para as LTCs junto ao trabalhador, segundo Couto (1988):

a - Pesquisas para estudo de postos de trabalho e seu potencial de risco de LTCs;
b - Envolvimento de enfermagem do trabalho semestral;
c - Utilização da velocidade de condução nervosa como diagnóstico;
d - Melhorias no ambiente de trabalho;
e - Evitar a cirurgia no caso de síndrome do túnel do carpo;
f - Divulgação dos critérios da AIHA (American Industrial Hygienistas Association), para postos de trabalho;

1.3.4 - As leis vigentes

A doença tenossinovite é conhecida hoje como doença ocupacional do trabalho, mas infelizmente nem todos os médicos da Previdência Social, demonstram boa vontade para conhece-la melhor e parece evidente a existência do desrespeito do empregador quanto à legislação em vigor. De acordo com Oliveira (1991b) existe, na maioria das vezes, em ambientes de trabalho um favorecimento às máquinas e não ao homem. Apresenta-se como exemplo: as salas de micros computadores, com temperaturas elevadas, aliadas ao fato de que na maioria das empresas relacionadas com informática, exige-se dos

operadores 18.000 toques por hora de trabalho, sem descanso, numa jornada dependente mais do fluxo de serviço do que às necessidades de respeito ao trabalhador. Os operários deveriam ter apoio no que diz respeito às leis de trabalho, para que possam ser aplicados certas prevenções ou precauções, para visar sua saúde e não ocasionar processos jurídicos em demasia.

> "Devido a desarmonia na tríade Homem-Máquina-Ambiente de trabalho, devido às dificuldades dos serviços médicos das empresas em desenvolverem programas e projetos na área preventiva, bem como de serem fiscalizadas pelas DRTs (Delegacias Regionais do Trabalho), que encontra-se desestruturadas, e acaba-se por levar um número cada vez maior de adultos e jovens à aposentadoria erroneamente. Na cadeia das percentagens outros condenados às dores e atrofias músculo - esqueléticas devido a absoluta desinformação e incompetência dos Sistemas de Saúde previdenciários". (Salles, 1991).

As leis vigentes no Brasil, sobre ergonomia, ficaram fortalecidas a partir de 1990, portanto é também um assunto que diz respeito ao Ministério do Trabalho, já que o Ministério do Trabalho e da Previdência Social publicou a Portaria n.º 3435, de 19 de junho de 1990, adequa-se e moderniza-se a NR (Norma Regulamentadora) 17 - Ergonomia, regulamentada pela Portaria 3214/78, lei do capítulo quinto da CLT (Consolidações das Leis do Trabalho). Com base nestas Portarias, deve-se trocar em todo o país, pelo menos 4,5 milhões de cadeiras. Segundo o cálculo feito por Aranovich (1994), conscientiza-se vem dos próprios trabalhadores que estão buscando na justiça, a indenização por lesões causadas pelo ambiente inadequado de trabalho. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), está num processo

em que faz acelerar os estudos de padrões internacionais, que muito provavelmente serão adotados no Brasil, e após a adoção das novas regras, a entidade deverá lançar um selo em conformidade com as normas, que deverá servir como garantia de que determinado móvel está realmente de acordo com o que foi determinado.

> "Primeiro estamos concientizando as indústrias sobre essa necessidade, e o processo ainda deverá levar uns seis meses. A indústria moveleira levou muito tempo para perceber o potencial desse mercado, principalmente depois da regulamentação feita pelo Ministério do Trabalho". (Aranovich, 1994).

Acredita-se agora, com o aumento do número de ações trabalhista, que a tendência seja de que as empresas invistam na fabricação de mobiliário adequado, e conseqüentemente irão ganhar também na produtividade. Outro fator para ressaltar é o controle fiscalizador das DRTs (Delegacias Regionais do Trabalho) e a participação das universidades no treinamento, divulgação e criação de equipes de pesquisa na área, com a atuação e a ajuda de médicos do trabalho, ortopedistas, neurologistas, fisioterapeutas e ergonomistas, o trabalho ganhará outro sentido.

Há necessidade de interagir e relacionar a ergonomia com outros estudos apresentados, que complementam a disciplina, é evidenciada nesta revisão com o intuito de proporcionar um entendimento e o saber na formação da ergonomia, bem como a ajuda das ciências antropométricas, psicológicas e das lesões por esforços repetitivos com visão da doença ocupacional tenossinovite e seus aspectos jurídicos. È necessário que o entrosamento do design, a ergonomia e as indústrias gráficas demonstram-se para facilitar assim o prosseguir das pesquisas.

2 - Design, ergonomia e indústrias gráficas

Uma das primeiras propostas do design industrial foi a integração da arte, da indústria e da sociedade, complementando-se então, a união da teoria com a mão de obra prática especializada para um fim comum e social. Evidencia-se assim a Bauhaus, escola alemã, que primeiro se propôs a ensinar essa união. Porém, na história da humanidade teve-se outras manifestações importantes para a formação do ensino de design e de suas aplicações, manifestações estas, anteriores ao período da escola Bauhaus.

Em momentos importantes na história do homem, desde seu início, destacam-se primeiro o período compreendido entre o paleolítico e o neolítico, depois a fase sedentária do homem nômade. No segundo momento, teve-se a Revolução Industrial localizada principalmente na Inglaterra no século XVIII, onde segundo Dorfles (1984), não teve-se nenhum produto que pudesse ser considerado como design industrial antes da Revolução Industrial. Até então, um objeto para ser considerado design teria de ter algumas características, que somente apareceram depois da Era Neotécnica:

> "O caráter de serialização, a intervenção da máquina, e a presença do coeficiente estético". (Dorfles, 1984).

Ressalta-se que, no decorrer da história tem-se alguns precedentes sobre o design no que diz respeito ao caráter estético. O filósofo Kant critica a teoria da beleza que não manifesta-se como perfeição, mas sim com uma crítica de finalidade. Evidencia-se a presença de finalidade para o consumo também no período das grandes invenções: o ferro fundido de carvão, por Darby em 1713 e a máquina a vapor por Watt em 1765. Neste período o liberalismo fez tomar conta não

somente na filosofia, mas também das indústrias com produtos em quantidade e pouca qualidade, em que o importante era vender o produto. O consumo desenfreado e o liberalismo foram contestados por grandes artistas e artesãos da época, destacando-se entre eles Willian Morris, seguidor de John Ruskin. Sobretudo não aceitavam as condições impostas pelas máquinas e seus produtos, queriam a sensibilidade dos artistas em seus produtos e que todo desenhista fosse um artesão, em busca da honestidade em seus desenhos.

Sabe-se que Morris conseguiu ultrapassar os limites de sua época como homem e pensador, e que seus pensamentos foram importantes para o Movimento Moderno, no qual ficou notório que a civilização moderna não poderia mais ignorar as máquinas e sim caminharem paralelas, máquina e arte. Grandes partidários arquitetos destacaram-se com a influência do Movimento Moderno, sendo: Sullivan, Wrhight, Wagner, Loos, Van De Velde e Behrens, arquiteto alemão que começou em 1910 a desenhar formas menos ornamentais e círculos nada de curvas sinuosas, (ver figura 14).

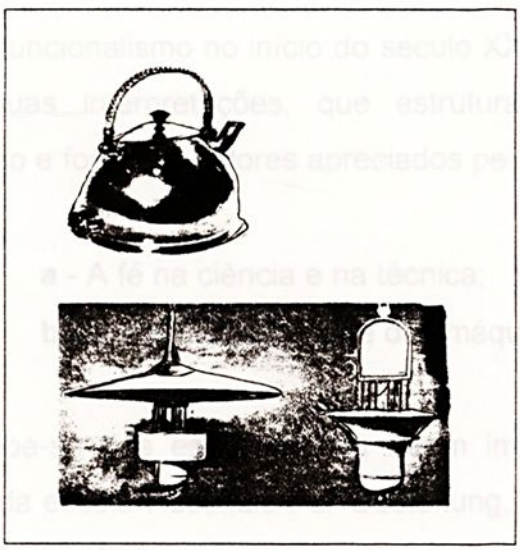


Figura 6 = Behrens - Chaleira elétrica e luminária para a A. E. G. , de 1910.
Pevsner, (1980).

Gropius e Van Der Rohe influenciados por Behrens avaliaram essa tendência com um ponto de vista fundamental, e no início do século XX , os desenho Sant'Elia (ver figura 15) ficaram como exemplo das interpretações da nova civilização, era o impressionismo puro.

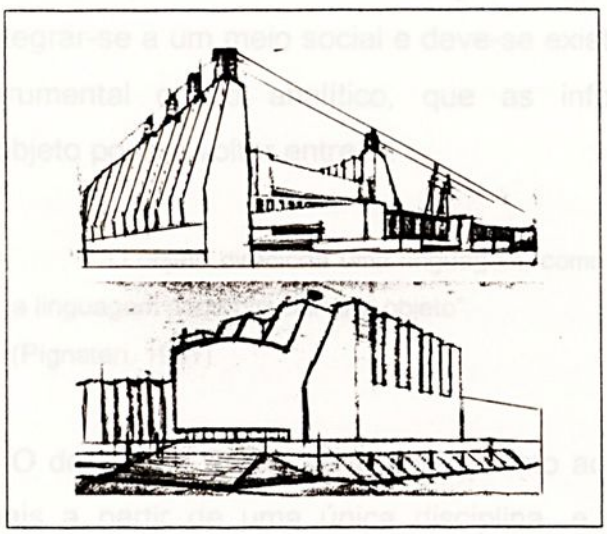


Figura 7 = Desenhos de Sant'Elia de 1912.
Pevsner, (1980).

O funcionalismo no início do século XX apresentou-se na Alemanha com duas interpretações, que estruturam ainda mais o Movimento Moderno e foram os valores apreciados pela Bauhaus :

a - A fé na ciência e na técnica;

b - e a fé na velocidade das máquinas.

Sabe-se que estes valores foram importantes para as idéias e os ideais da escola Hoschule Fur Gestaltung, na cidade de Ulm, Alemanha de 1952 até 1968, onde a técnica e a metodologia do design foram enfatizados, e foi sobre essa estrutura que inspirou-se a ESDI (Escola Superior de Desenho industrial), em 1962 na cidade do Rio de

Janeiro, Brasil, conhecida como a primeira escola de design industrial fundada na América Latina.

O design industrial atualmente, analisa tanto o aspecto técnico, artístico e também social, em que design é um conjunto de atividades que define-se aos problemas colocados pelo homem, seria a adaptação dos meios para o homem, em que a funcionalidade é a faculdade de integrar-se a um meio social e deve-se existir um estado de linguagem instrumental crítico analítico, que as informações entre linguagem e o objeto podem voltar entre si.

> " O objeto direciona uma linguagem, como a linguagem pode direcionar o objeto".
> (Pignatari, 1991).

O design no Brasil, deve estar atento aos problemas de projeto, não mais a partir de uma única disciplina, e sim haver uma concepção através de um grupo multi - disciplinar histórico - uma nova ética para o design brasileiro.

Na história do progresso do homem, observa-se um interesse no desenvolvimento, sendo a evolução do homem acompanhada de um progresso constante de exteriorização, então o limite da força humana levou-o a usar ferramentas que, com o tempo, tornaram-se complexas. No século XX esse processo de exteriorização aplicou-se não somente aos aspectos físicos, mas também às faculdades mentais: é o exemplo dos trabalhos onde o fator mental, em sua atividade, tem de ser ainda mais explorada, para que possa haver a atividade física eficiente, portanto apresenta-se praticamente dois tipos de exteriorização que são: a variedade pesada, como as do processos mecânicos e as maquinarias, e a leve, como a eletrônica e a tecnologia digital, com as miniaturização dos produtos portáteis. Os anos 30 e 40, observou-se que os automóveis apresentavam-se com um capô do

motor, em seus modelos eram bastantes semelhantes, pois haviam restrições de fabricação e o utilitarismo eram os parâmetros principais de definição da forma.

A ergonomia atualmente, deve-se saber que em relação aos produtos, procura a conformação objetiva e prática das formas, e que as organizações operacionais não sejam executadas nos mesmos programas e comandos, muitas vezes conflitantes e prejudiciais tanto para o desempenho do serviço, como também para o homem trabalhador.

Analisa-se estas considerações junto ao processo de desenvolvimento do homem, para que pode-se entender a ergonomia de hoje em vigência na área de design e do planejamento de produtos. A ergonomia pode ser observada na formação de profissionais em design ao longo do século XX mais fortemente, sendo assim, constata-se que a Bauhaus foi o ponto de partida, destacando-se com suas formas, as cores, a política e a economia, em seguida a escola de Ulm na Alemanha, acrescentou a ergonomia, o planejamento, a psicologia e a sociologia, na qual até hoje usa-se estes mesmos pontos de referência evidenciando-se algumas transformações no plano sócio - cultural e no desenvolvimento tecnológico, visto que design não abrange somente o usuário/consumidor, mas também o operário/produção. É fato de que ao longo das últimas duas décadas alguns pontos de referência para o design no Brasil teve-se maior concentração, sendo uma delas a ergonomia que serviu e serve de orientação na metodologia projetual.

No Brasil a palavra ergonomia até alguns anos atrás não sobressaia como reconhecimento, para melhor compreensão pode-se destacar três momentos da ergonomia no Brasil: o primeiro seria a ergonomia incipiente entre 1980 até 1984, em que os profissionais definiam com dificuldades a palavra ergonomia, depois teve-se a ergonomia empresarial, foi uma fase com valor importante para as empresas entre 1985 até 1990, à partir deste ano de 1990 teve-se a



publicação da portaria 3.214 da Norma Regulamentadora 17, do capítulo quinto da CLT, em que trouxe uma definição nas áreas de mobiliário, do conforto acústico, conforto térmico, iluminação e sistema de trabalho. Essa normalização da NR-17 trouxe mais vantagens para o operário trabalhador, e fez melhorar ainda mais a ergonomia empresarial, em que a tendência do mercado de trabalho fosse a qualidade do ambiente, hoje conhecida por período pós - fordismo a tendência acha-se basicamente em reduzir o número de processo de trabalho nas linhas de montagem.

Em indústrias gráficas temos organizações de trabalho com diversas linhas de montagem que apresenta-se com lesões e injúrias ocupacionais desde seu período inicial, onde encontra-se condições para problemas ao trabalho, tanto para os braços, como postura, e de cabeça, em nível de alienação, sem motivações, sem interesses, e sem criatividade.

Sabe-se que o ser humano em trabalho é ruim para esforços pesados, que exige-se alto dispêndio de energia e necessita de pausas freqüentes, portanto a ergonomia aplica-se para evitar a fadiga e a sobrecarga associada nestes processos, conhecida por tanhotismo (figura do operário trabalhando igual um robô), e tem de envolver-se na conscientização do trabalhador em linhas de produção de série, portanto nas indústrias gráficas percebe-se essa conscientização, visto que a ergonomia é aconselhável aplicá-la em três etapas: a de correção, posteriormente na sua concepção, e a última na ergonomia de conscientização.

Com a revisão bibliográfica e o relaciomnamento entre design, ergonomia e indústrias gráficas pode-se analisar um estudo sobre as indústrias gráficas na região da cidade de Bauru / S.P.

3 - INDÚSTRIAS GRÁFICAS REGIONAIS

Na região da cidade de Bauru - SP, encontra-se um polo industrial bastante diversificado, no qual as indústrias gráficas empregam diversos funcionários com funções diferenciadas numa organização do trabalho já estabelecida. Conforme o SEBRAE, que localiza-se na rua Raposo Tavares, n.1135, Bauru, existem indústrias gráficas de grande porte, com mais de 300 funcionários, e também indústrias gráficas de pequeno porte, conhecidas por micro - empresas que oferecem uma média empregatícia de 20 funcionários. Aproximadamente na cidade de Bauru totaliza-se 1.500 funcionários, que distribuem-se, na maioria, em duas grandes indústrias gráficas reconhecidas como sendo de grande porte: a "Tilibra S/A - Comércio e Indústria Gráfica", situada na Avenida Aimorés n.º 69, Vila Aimorés, e a "Souza Reis - Indústria e Comércio Ltda.", situada na Rodovia Marechal Rondom, Km. 344, que apesar de estarem em grande expansão administrativa e organizacional, podem apresentar funcionários com problemas de saúde, tanto em acidentes ocasionais de trabalho como em doenças conhecidas por injúrias ocupacionais. Tem-se idéia que estes problemas de saúde devem ser registrados em órgãos competentes, faz-se necessário um levantamento com a finalidade de levantar registros.

Em março de 1996, teve-se contato com diversos órgãos estaduais e municipais que atuam com a saúde geral do trabalhador, em que exerce o atendimento, diagnóstico e reabilitação para que os trabalhadores sejam encaminhados de volta ao trabalho ou sejam aposentados por invalidez. O Instituto Municipal de Saúde do Trabalhador (IMST), localiza-se na Av. Nações Unidas n. 2-80, Vila Cidade Universitária, Bauru - SP, é um órgão municipal que obtém os dados referentes aos acidentes de trabalho, através de encaminhamento dos pacientes trabalhadores, pêlos médicos do trabalho das indústrias, bem

como de assistentes sociais, psicólogos ou enfermeiras do trabalho. O IMST depois de analisar o paciente, emiti a CAT (Comunicação de Acidente do Trabalho).

Os registrados nas CATs são de empresas, no geral da cidade de Bauru - SP, compreendendo o período de 1992 até o mês de março de 1996 (ver gráfico 1). Dos dados coletados, tem-se dois casos em 1992 e dezoito casos de 1993, sendo a maioria ocorrido na "Souza Reis - Indústria e Comércio Ltda.". Posteriormente, esses índices diminuem para treze casos em 1994, possivelmente devido às prevenções e o cuidado dos médicos nas emissões dos diagnósticos das doenças ocupacionais LERs. A discrepância maior foi em 1995, com cem casos, foi um aumento considerável, cujo motivo mais aparente é o de que os operários perceberam a gravidade das dores nos punhos e nas mãos, ficando explícito que alguns desses operários aproveitam-se da situação para usufruírem afastamentos médicos, o que considera uma falha destes operários.

No gráfico 2, foram expostos os dados coletados através das CATs a respeito da incidência de LERs , diagnostica-se como sendo tenossinovite, em indústrias gráficas na cidade de Bauru - SP, entre os anos de 1992 até o mês de março de 1996. Percebe-se que somente um caso aparece em 1992, tendo-se após, um aumento considerável em 1993, com dezesseis casos.

Pode-se relacionar o gráfico 1 com o gráfico 2, em que observa-se as LERs no quadro geral do gráfico 1, são dezoito casos em 1993, e que as doenças diagnosticadas tenossinovites apresentam-se o total de dezesseis casos em 1993, portanto somente dois casos não são denominadas tenossinovite. Entretanto apresenta-se em 1995 no gráfico1, a incidência de cem casos de LERs nas indústrias gráficas, e que fez diminuir para cinqüenta e um casos no gráfico 2, no mesmo ano de 1995, da doença tenossinovite.

unesp

A regressão dos casos apresentados no ano de 1996, nos gráficos 1 e 2, são consideráveis, pois a prevenção e a preocupação com o aspecto de relações existentes entre o operário e a máquina foram tomados nos casos mais visíveis e notórios, e o diagnóstico mais preciso está sendo aplicado entre os pacientes e os médicos das indústrias.

Percebe-se que além da função de operador de máquinas em indústrias gráficas, também há incidência na função de digitadores em terminais de vídeo (informática). Está em alta o índice de aparecimento da doença tenossinovite.

Gráfico 2: Incidência de LERs diagnosticada tenossinovite em indústrias gráficas na cidade de Bauru de 1992 até março de 1996

Gráfico 1: Incidência de LERs em algumas empresas na cidade de Bauru de 1992 até março de 1996.

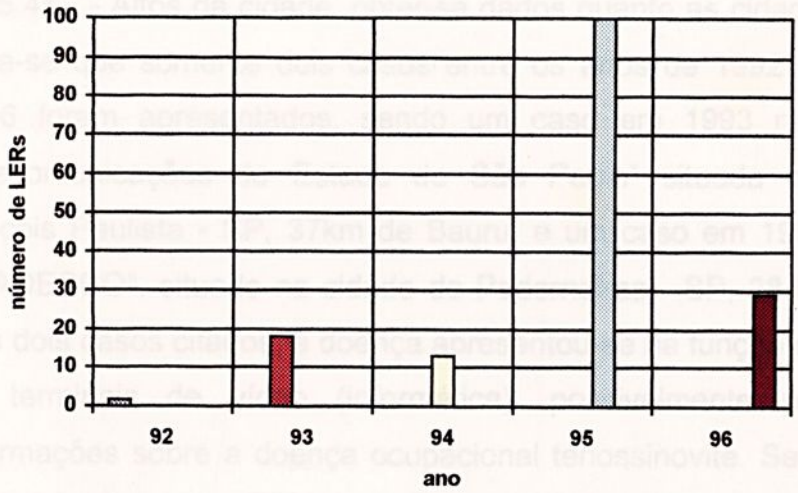
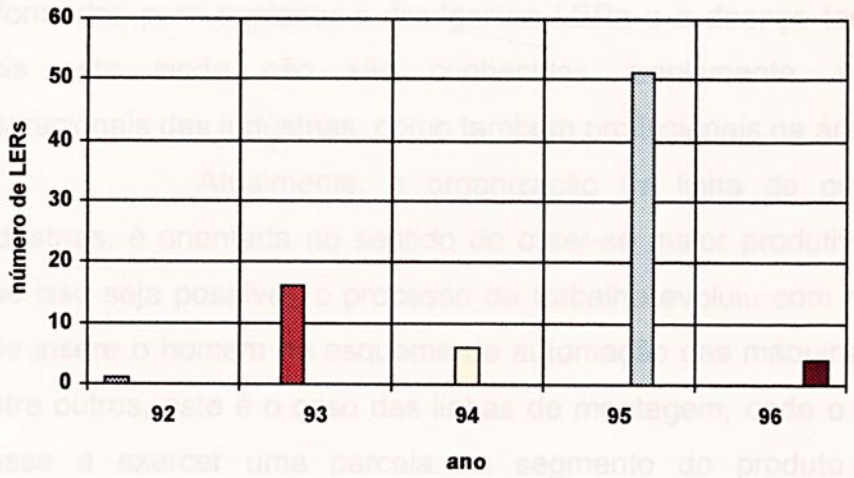


Gráfico 2: Incidência de LERs diagnosticada tenossinovite em indústrias gráficas na cidade de Bauru de 1992 até março de 1996



No período da coleta de dados sobre as incidências de LERs nas indústrias gráficas, foi possível através do ERSA (Escritório Regional de Saúde) que é um órgão Estadual ligado ao SUS (Sistema Único de Saúde) na cidade de Bauru, situado na rua Quintino Bocaiúva, n.º 5.45 , - Altos da cidade, obter-se dados quanto as cidades da região. Nota-se que somente dois casos entre os anos de 1992 até março de 1996 foram apresentados, sendo um caso em 1993 na "TELESP - Telecomunicações do Estado de São Paulo" situada na cidade de Lençóis Paulista - SP, 37km de Bauru, e um caso em 1993 no "Banco BRADESCO", situado na cidade de Pederneiras - SP, 28 km de Bauru. Nos dois casos citados, a doença apresentou-se na função de digitadores de terminais de vídeo (informática), possivelmente pela falta de informações sobre a doença ocupacional tenossinovite. Segundo alguns funcionários que foram consultados no ERSA para obtenção dos dados, e devido à suas experiências de muitos anos envolvidos na coleta dos exames clínicos de doenças e acidentes de trabalho, percebeu-se que esses números estatísticos podem não serem significativos, porém sabe-se que muitos casos estão sem registros e documentações por vários motivos, desses motivos está a falta de atuação por parte de um serviço de vigilância governamental, com um grupo de profissionais bem informados para explanar e divulgar as LERs e a doença tenossinovite, pois esta ainda não são conhecidas amplamente, nos órgãos operacionais das indústrias, como também profissionais na área médica.

Atualmente, a organização da linha de produção em indústrias, é orientada no sentido de obter-se maior produtividade. Para que isso seja possível, o processo de trabalho evoluiu com metodologia que insere o homem no esquema de automação das máquinas, portanto entre outros, este é o caso das linhas de montagem, onde o trabalhador passa a exercer uma parcela ou segmento do produto final, com movimentos repetitivos e ou forçados.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17

3.1 - "Souza Reis Indústria e Comércio Ltda." em relevância

A "Souza Reis - Indústria e Comércio Ltda.", localiza-se na Rodovia Marechal Rondom , Km 344 - cidade de Bauru - Estado de São Paulo, foi a primeira indústria onde se fez contato, no dia 27 de Fevereiro de 1993 para a elaboração deste trabalho.



Figura 8 = Foto panorâmica da "Souza Reis - Indústria e Comércio Ltda.".
Fonte: Marco Antonio Rossi.

Por intermédio do Dr. Gilberto Toshiyas Katayama, médico do trabalho da indústria, pode-se obter informações preliminares, que demonstraram a necessidade de resolver problemas na linha de produção, relativos à LERs, mais precisamente à injúria denominada tenossinovite, já existente entre os operários da indústria.

O quadro funcional para obtenção de dados, é de duzentos e oitenta (280) funcionários, com aproximadamente cinqüenta (50) mulheres na linha de produção de encadernação, numa jornada de oito horas/dia, e intervalo de quinze minutos no período da manhã , uma hora de almoço, e quinze minutos de intervalo no período da tarde, em cinco dias semanais.

O processo industrial é composto por períodos diferentes, que dependem dos meses de maior necessidade dos produtos, ou seja a indústria trabalha com período sazonal.

Para fazer apresentar o processo industrial, contou-se com o acompanhamento do encarregado de Setor, Sr. Laerte de Souza, que nos demonstrou os processos de produção da indústria.

De início, conheceu-se a matéria prima, que são bobinas de papel que pesa em torno de seiscentos quilos, que são transportadas por empilhadeiras até ao almoxarifado. Estas bobinas de papel são transferidas por carrinhos de mão e encaixadas nas máquinas de corte e pautadeira. No lado oposto da máquina de corte e pautadeira, posiciona-se um outro operador, que recebe o papel pautado e cortado, em que é empilhado em várias bancas de madeira.

Em um outro processo, dando seqüência, as folhas de papel são cortadas novamente e separadas automaticamente. Esse processo é executado por nove operadores que recebem as folhas de papel pautadas, cortadas e divididas entre capas duras e contra-capas duras. As folhas de papel que não são executadas no processo automático de contagem para as divisões de capa e contra-capa, são encaminhadas para uma funcionária contá-las e separá-las manualmente. É bom saber que esta funcionária sente a necessidade de exercitar os braços, os punhos e as mãos por causa da rapidez e repetitividade das ações necessárias ao processo manual.

Depois de separadas, as folhas de papel tornam-se blocos e serão encaminhados até a seção de perfuração. A seção de perfuração é composta de quinze mulheres que trabalham na posição em pé e, algumas fazem horas extras (duas horas no máximo).

Os blocos de cadernos perfurados são enquadrados, o que significa que são colocados em alinhamento. Esta seção de enquadrar os blocos perfurados, e tem, em média, seis mulheres que executam o trabalho posição em pé, e fazem girar o bloco até alinhá-los.

Posteriormente os blocos de cadernos são encaminhados para a seção de espiral. Esta seção de espiral têm dois operários em cada mesa, na qual é composta de três mesas para o setor de encadernação e três mesas para o setor de agenda. Quanto às funções, os operários dividem-se em: iniciadeira e passadeira.

A operária iniciadeira, trabalha em pé, e inicia a colocação do arame em espiral, manualmente nos três primeiros furos do bloco de caderno. A operária passadeira, trabalha sentada e, termina de passar o espiral automaticamente, colocando cada um dos blocos na máquina de espiral. Os módulos de dez cadernos, leva-se até a embalagem plástica, onde em média oito operários executam o serviço de embalagem manual e um operário na embalagem automática.

Embalados os blocos de cadernos, então conduz-se pela esteira rolante até o empacotamento das embalagens plásticas. Esses pacotes apresentam-se em caixas de papelão que pesam em média vinte e sete quilos. As caixas de papelão são colocadas em bancas de madeira e a empilhadeira as conduz até a expedição (depósito). Na seqüência são carregadas para os caminhões de distribuição externa.

O setor de agenda funciona em média seis meses por ano. Entretanto, no restante do outro período no ano, os operadores desse setor são encaminhados para o setor de encadernação de cadernos. É importante ressaltar que as operárias que trabalham no setor de agenda, são as que mais reclamam de dores nos braços.

O setor de cadernos de brochura funciona em média três meses por ano, com um processo industrial parecido com o processo do setor de encadernação em espiral. Os blocos de cadernos são cortados, contados, pautados, colocados capas e contra-capas. A execução é feita por um operário que aciona o pedal da máquina com o pé, na posição sentada, para grampear o bloco de caderno de brochura, conforme figura 7.

unesp



Figura 9 = Setor dos cadernos de brochura - Seção de grampear.
Fonte: Marco Antonio Rossi.

Para empilhar estes blocos de cadernos de brochura (ver figura 8), outro operador coloca-se na posição sentada, pega os blocos e, girando 180º coloca-os na banca de madeira existente ao lado.



Figura 10 = Setor de cadernos de brochura - Seção de grampear e empilhar.
Fonte: Marco Antonio Rossi.

Neste processo de industrialização as reclamações mais freqüentes foram:

Homem - Conduzir os carrinhos de mão com caixas de papelão, conduzir os carrinhos de mão de bobinas e conduzir as bancas de madeira com blocos de cadernos. Informaram que sentem dores na costas.

Mulher - No setor de agenda, na seção de perfurar, na seção de enquadrar, na seção de espiral, e na seção de embalagem, as reclamações são de que as atividades ocasionam dores nos braços, nas mãos e punhos.

Na abordagem ergonômica de um sistema industrial de produção, onde um conjunto de elementos ou subsistemas interagem buscando um objetivo comum, que evolui com o tempo, torna-se interessante apresentar o sistema de produção da "Souza Reis - Indústria

e Comércio Ltda.", elaborado para melhorar a produção e o desempenho funcional do trabalhador. O método de trabalho organizacional dispõe de um processo sistemático para auxiliá-lo na determinação do processo preferido. Este processo, na produção pode dividir em três partes:

a - Planejamento;

b - Pré - produção;

c - Produção.

3.2 - Análise de movimentos das mãos (*Therblig)*

Para as técnicas de operação funcional com o uso das mãos na produção em série, Gilbreth, engenheiro civil e estudioso das atividades que relacionam homem - máquina, em 1930 forjou a palavra *Therblig*, que significa Gilbreth ao contrário, como método de análise para referência no ciclo de movimentos das mãos. Nas análises que seguiram o método funcional adotado utilizou alguns *therbligs*. Diante de alguns setores e seções na linha de montagem da encadernação de cadernos, pode-se perceber a existência de reclamações na "Souza Reis - Indústria e Comércio Ltda.", relativas à diversas dores, as quais serão analisadas separadamente. em suas seqüências.

Apresenta-se uma seqüência de trabalho, definida por professores ingleses Thomas Armstrong, Robert G. Radwin e Doan J. Hansen (1986) do Centro de Ergonomia da University of Michigam, a qual pode-se chamar de Elementos de Trabalho e Análise de Tarefas.

Usa-se essa seqüência de trabalho para as seguintes Seções:

1) Seção da Máquina de Perfurar Blocos de Cadernos (ver figura 9).

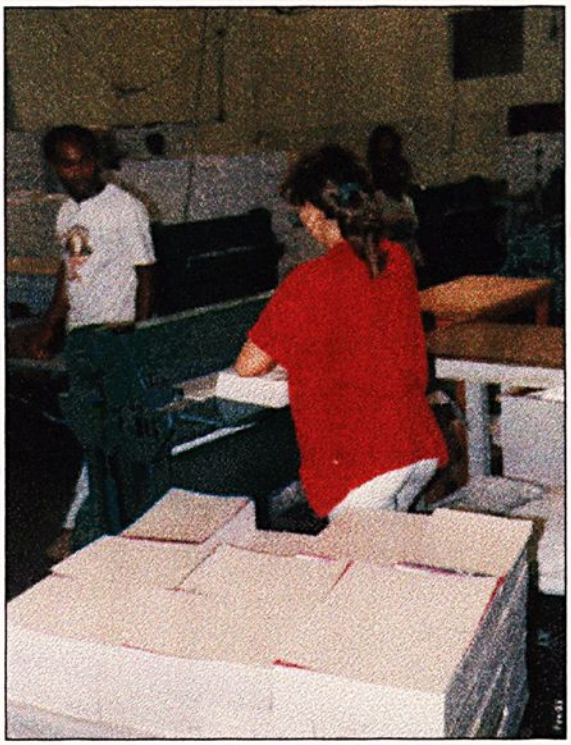


Figura 11 = Setor de Cadernos espiral - Seção de perfurar.
Fonte: Marco Antônio Rossi.

Elementos de Trabalho

Buscar	➲Juntar
Segurar ⊂	Apanhar
Mover	➲Planejar
Inspecionar⊂	Posicionar
Colocar	➲Acionar
Levar⊂	Retirar
Atraso Inevitável	➲Atraso evitável

Análise de Tarefas

a - Buscar, juntar blocos de papel sobre a banca;

b - Apanhar, segurar bloco de papel;

c - Mover, planejar o trabalho de perfurar;

d - Posicionar, inspecionar o bloco de papel sobre a base da máquina;

e - Colocar as folhas de papel na posição de perfurar;

f - Acionar com pedal a máquina ;

g - Retirar, levar as folhas de papel na mesa ao lado direito .

2) Seção de Enquadrar Blocos de Cadernos (ver figura 10).

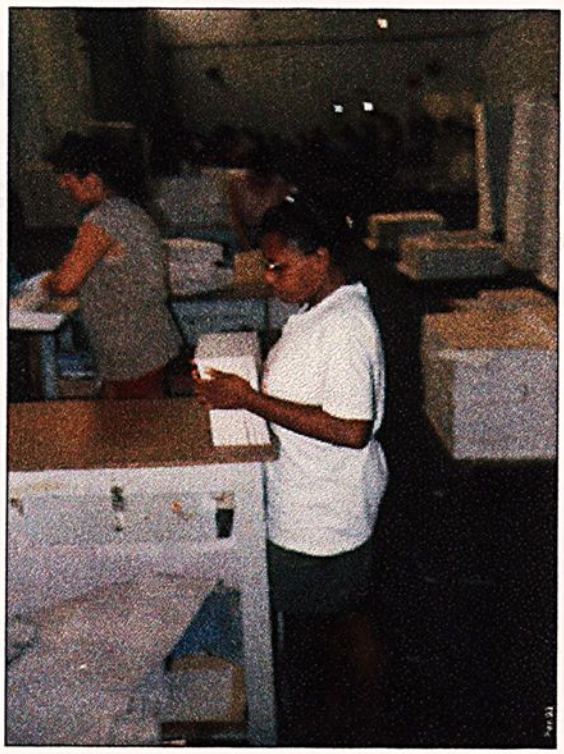


Figura 12 = Setor de cadernos espiral - Seção de enquadrar.
Fonte: Marco Antônio Rossi.

Elementos de Trabalho

Buscar➲	Apanhar
Trazer	➲Segurar
Planejar➲	Posicionar
Girar	➲Bater
Bater➲	Girar
Levar	➲Pegar
Atraso Inevitável➲	Atraso Evitável

Análise de Tarefas

a - Buscar, apanhar bloco perfurado;

b - Segurar, trazer bloco de cadernos para lugar de trabalho;

c - Planejar, posicionar o bloco sobre a mesa e frente do corpo;

d - Bater, girar o bloco de um lado sobre a mesa com a mão;

e - Bater, girar o bloco do outro lado sobre a mesa com as mãos;

f - Pegar, levar o bloco enquadrado para a banca de madeira.

3)- Seção de Espiral - Iniciadeira (ver figura 11).

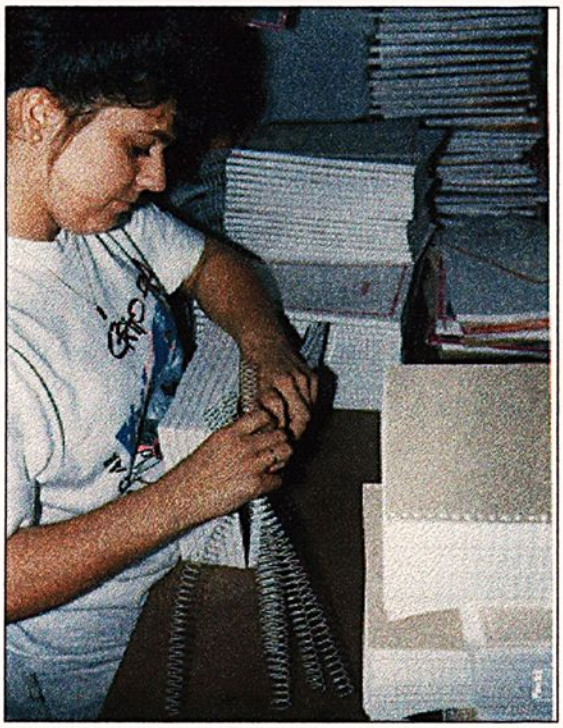


Figura 13 = Setor de cadernos espiral - Seção de espiral (iniciar).
Fonte: Marco Antônio Rossi.

Elementos de Trabalho

Apanhar➲	Segurar
Posicionar	➲Planejar
Pegar➲	Iniciar
Parar	➲Enrolar
Apanhar➲	Colocar (8x)
Atraso Inevitável	➲Atraso Evitável

Análise de Tarefas

a - Apanhar, segurar o bloco de 10 cadernos;

b - Planejar, posicionar o bloco de 10 cadernos na posição vertical, com os furos para cima, perto do corpo;

c - Pegar com a mão direita 10 arames de espiral;

d - Iniciar a etapa do espiral nos furos, um caderno de cada vez;

e - Enrolar, parar o espiral em 2 cadernos;

f - Apanhar, colocar os 2 cadernos no módulo ao lado esquerdo;

g - Repetir o processo dos itens **e** e **f** até, ao término dos 10 cadernos.

N.º 553
BIBLIOTECA - UNESP
CAMPUS DE BAURU

4)- Seção de Espiral - Passadeira (ver figura 12).

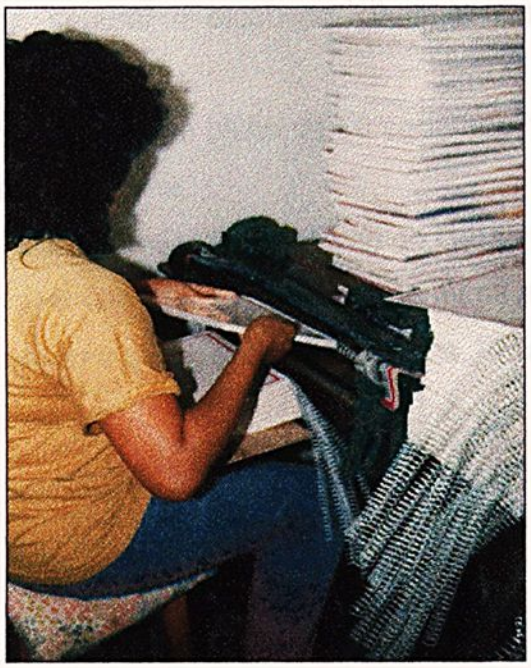


Figura 14 = Setor de cadernos espiral - Seção de espiral. (passadeira).
Fonte: Marco Antônio Rossi.

Elementos de Trabalho

Apanhar➲	Segurar
Posicionar	➲Planejar
Colocar➲	Acionar
Levar	➲Retirar (10x)
Atraso Inevitável➲	Atraso Evitável

Análise de Tarefas

a - Apanhar, segurar o bloco de 10 cadernos já iniciados o espiral;

b - Planejar, posicionar o bloco de 10 cadernos numa base entre a operadora e a máqina;

c - Colocar, acionar máquina, caderno de cada vez;

d - Retirar, levar caderno de cada vez na mesa atrás da máquina;

e - Repetir os itens **c** e **d**, até o término dos 10 cadernos.

5)- Seção de Embalagem (ver figura 13)



Figura 15 - Setor de cadernos espiral - Seção de embalagem.

Fonte: Marco Antônio Rossi.

Elementos de Trabalho

Apanhar➲	Segurar
Mover	⊂Planejar
Inspecionar➲	Posicionar
Embalar	⊂Abaixar
Pegar➲	Levar
Atraso Inevitável	⊂Atraso Evitável

Análise de Tarefas

a - Apanhar, segurar o bloco e cadernos do lado direito da operadora;

b- Planejar, mover cada bloco de cadernos com 10 cadernos para embalagem, formando um módulo;

c - Inspecionar, posicionar o bloco na máquina com o plástico em cima;

d - Abaixar, embalar o garfo da máquina que envolve o plástico no bloco de cadernos;

e - Pegar, levar o módulo de cadernos já embalados para a esteira rolante (esquerda).

Em conjunto com o médico do trabalho Dr. Gilberto Toshiyas Katayama e a administração foi possível para obter-se dados quantitativos, no período de agosto de 1993, para fundamentar as conclusões com os parâmetros estatísticos que demonstram-se a seguir;

1 - ATENDIMENTOS MÉDICO

a - Total de atendimentos médico	18 - 100%
b - Total de LERs diagnosticados	16 - 88,9%

2 - DISTRIBUIÇÃO DE INCIDÊNCIAS CONFORME O SEXO

a - Feminino	14 - 87,5%
b - Masculino	02 - 12,5%

3 - DISTRIBUIÇÃO EM RELAÇÃO A SEÇÃO DE ORIGEM

a - Encadernação	08 - 50%
b - Agenda	05 - 31,3%
c - Brochura	03 - 18,7%

4 - DISTRIBUIÇÃO SEGUNDO AS FREQÜÊNCIAS DE REINCIDÊNCIAS DAS LERs

a - uma única vez	06 -37,5%
b - Segunda vez	07 - 43,8%
c - Terceira vez	03 - 18,8%

5 - DISTRIBUIÇÃO SEGUNDO AS HIPÓTESES DIAGNOSTICADAS

a - Tenossinivite do membro superior direito	04 - 25%
b - Tenossinovite do antebraço direito	03 - 18,8%
c - Tenossinovite do punho esquerdo	03 - 18,8%
d - Tenossinovite do punho direito	01 - 6,2%
e - Tenossinovite do membro superior esquerdo	01 - 6,2%
f - Síndrome do Túnel do Carpo	01 - 6,2%
g - Síndrome do Dedo em Gatilho	01 - 6,2%
h - Assintomáticos	02 - 12,4%

6- DISTRIBUIÇÃO CONFORME O ESTÁGIO EVOLUTIVO E PROGNÓSTICO DA DOENÇA

Estágio	**Prognóstico**	**Freqüência**
a - I	Bom	08 - 50%
b - II	Favorável	04 - 25%
c - II - III	Favorável/Reservado	03 - 18,8%
d - IV	Sombrio	01 - 6,2%

Os dados referentes às indústrias gráficas e o estudo realizado na "Souza Reis - Indústria e Comércio Ltda., a respeito dos movimentos das mãos, nos faz entender a visão predominante sobre a contribuição da ergonomia para um bom desempenho do projeto de design, é necessária, portanto a necessidade de um estudo ergonômico na "Souza Reis - Indústria e Comércio Ltda., com análise dos fatores de riscos e do ambiente de trabalho, apresentam pertinentes.

4 - ESTUDO ERGONÔMICO NA SEÇÃO DE PERFURAR BLOCOS DE CADERNOS DA "SOUZA REIS - INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA".

4.1 - Fatores de riscos na linha de produção

O envolvimento dos dados que apresentam-se da "Souza Reis - Indústria e Comércio Ltda." , mais os dados em que demonstra-se nos capítulos anteriores, percebe-se que o estudo ergonômico inserido em um determinado posto de trabalho deve-se estudar.

O desenvolvimento de um modelo de trabalho, com análise ergonômica em postos de trabalho, evidencia-se a situação com sintomas de prejuízos à saúde dos operadores - usuários, em conjunto de fatores muitas das vezes com lesões por esforços repetitivos, que pode-se associar em:

a - execução de movimentos idênticos de maneira rápida;

b - movimentos que requerem posições extremas das articulações dos membros superiores;

c - manejos associados ao uso da força;

d - ausência de períodos de descanso.

Um determinado ciclo de trabalho longo na sua totalidade, pode ser repetitivo se este apresentar em um ciclo fundamental curto, sendo esse ciclo fundamental uma seqüência de ações que repetem-se dentro do ciclo total de trabalho, portanto pode-se dizer que existe a possibilidade de estabelecer um controle com os dados que fez-se apresentar e analisar através de uma intervenção

ergonômica, com medidas de controle que utiliza-se para facear o problema com três frentes de trabalho:

a - na organização de trabalho;

b - no posto físico/ambiente de trabalho;

c - e no indivíduo através de treinamentos e programas preventivos.

Sabe-se através da literatura existente que são poucos os países que realizam um controle relativamente sistemático do problema das LERs. Talvez ocorra essa defasagem pois os dados disponíveis tendem a ser incompletos, bem como a forma de quantificar o problema que pode variar de país para país, apesar de ter-se vários relatos de países como a Inglaterra, Alemanha e Estados Unidos.

No Brasil, as estatísticas ainda são incompletas, porém somente a partir de 1987 é que as LERs foram formalmente reconhecidas, como já foi visto na revisão bibliográfica Oliveira, (1991)a ; Lech, (1989) ; Hoefel, (1993). Entretanto, apresentam-se alguns dados sobre o problema em indústria gráfica na região da cidade de Bauru/SP, onde os índices estatísticos demonstraram que no período de 1992 até março de 1996 algumas discrepâncias ocorreram. O fato é que o índice aumentou substancialmente no ano de 1995, com 100 casos de LERs, e que nesse mesmo ano as indústrias gráficas estão presentes com 51 casos dos 100 acima casos mencionados.

A solução para o controle dos casos de LERs apresentados nos dados estatísticos citados, é que seja formado um grupo de profissionais bem informados para a divulgação das doenças e que se faça com que as LERs sejam diagnosticadas com maior precisão. Essa é uma das maneiras possíveis de controle das LERs, entretanto

deve-se ressaltar que a intervenção de um estudo ergonômico é que poderá acrescentar com sucesso, o controle dessa injúria ocupacional.

A intervenção em um determinado setor ou seção da linha de produção, numa organização estabelecida, deve priorizar benefícios tanto para o operários trabalhadores como também para a indústria, portanto na busca de soluções para problemas em que fazem definir e analisar numa linha de produção e com a execução de tarefas repetitivas e monótonas, deve-se estabelecer um esquema para melhor analisar possíveis propostas, conforme cita Barnes (1963):

a - Pesquisar possíveis propostas;

b - Avaliar as alternativas, e

c - Recomendações.

A pesquisa de propostas na organização de trabalho estabelecida, fez-se necessária desde o primeiro contato com a "Souza Reis - Indústria e Comércio Ltda.", nos seus vários setores e seções, especialmente para o setor de encadernação de cadernos com espiral que apresentou-se com maior evidencia ao aparecimento de LERs. As principais seções/setores da indústria estão demonstradas no fluxograma geral da linha de produção, na figura 16:

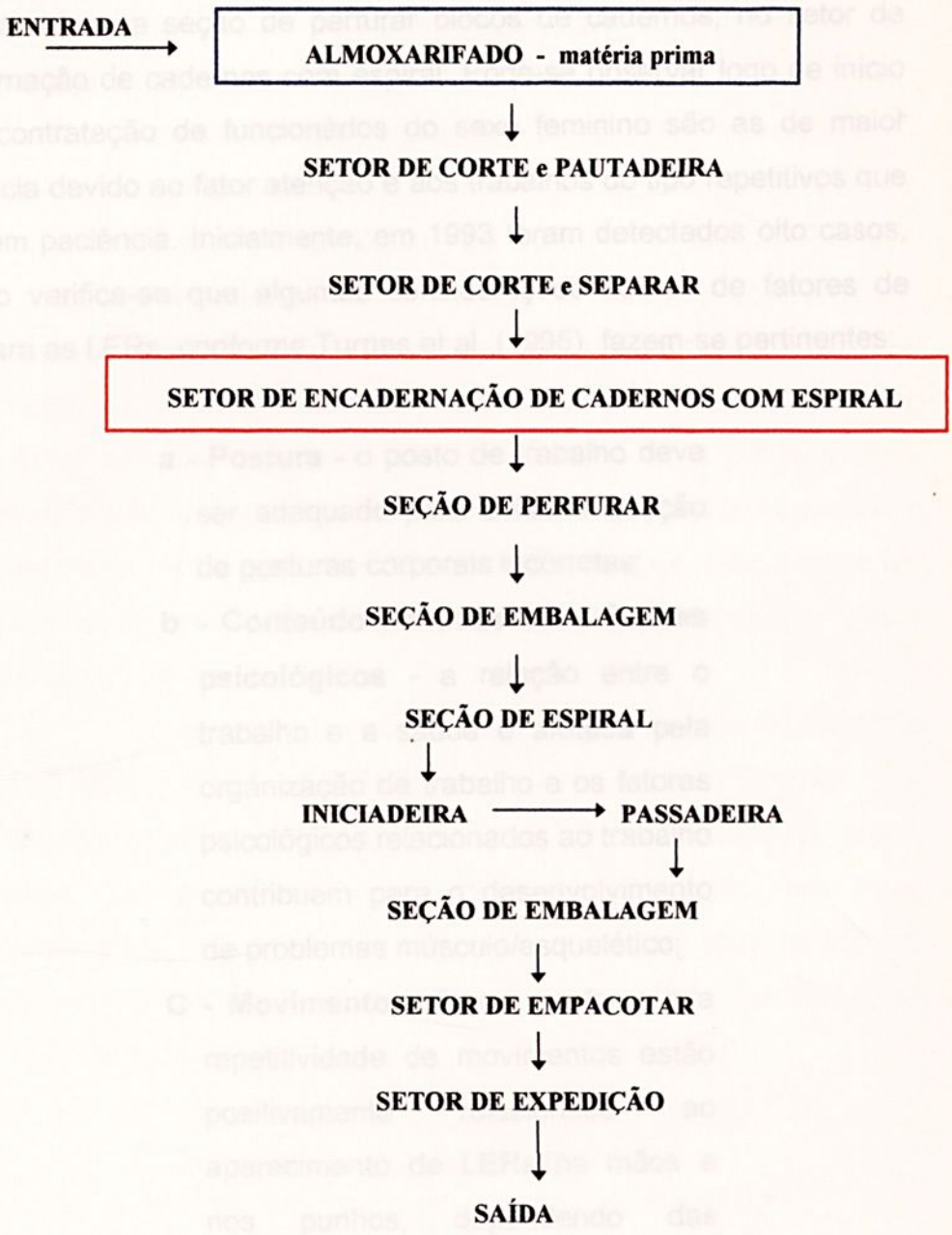


Figura 16 = Sistema produtivo da "Souza Reis - Indústria . e Comércio Ltda."

As LERs com a injúria ocupacional tenossinovite foram diagnosticadas na seção de perfurar blocos de cadernos, no setor de encadernação de cadernos com espiral. Pôde-se observar logo de início que a contratação de funcionários do sexo feminino são as de maior freqüência devido ao fator atenção e aos trabalhos do tipo repetitivos que requerem paciência. Inicialmente, em 1993 foram detectados oito casos, portanto verifica-se que algumas considerações acerca de fatores de risco para as LERs, conforme Turnes et al. (1995), fazem-se pertinentes:

a - Postura - o posto de trabalho deve ser adequado para evitar a adoção de posturas corporais incorretas;

b - Conteúdo de trabalho e fatores psicológicos - a relação entre o trabalho e a saúde é afetada pela organização de trabalho e os fatores psicológicos relacionados ao trabalho contribuem para o desenvolvimento de problemas músculo/esquelético;

C - Movimento e força - a força e a repetitividade de movimentos estão positivamente relacionada ao aparecimento de LERs na mãos e nos punhos, dependendo das características individuais do trabalhador.

No primeiro semestre de 1994, depois da pesquisa com as propostas de definição da intervenção, foram mantidos vários contatos com a assessoria da indústria, sendo eles: a assistente social, Sra. Maria

Aparecida Soares, o médico do trabalho - Dr. Gilberto T. Katayama, e o gerente de produção - Sr. Valdir Piedade, e em reuniões conjuntas avaliou-se a possibilidade de uma intervenção com aplicação de mudanças baseadas em estudos ergonômicos.

Ressalta-se aqui, que a "Souza Reis - Indústria e Comércio ltda." apresenta-se hoje com mudanças estruturais no chão da fábrica, em vários setores aparecem não somente as adaptações em equipamentos, ou ferramentas, como também novas instalações prediais e nova disposição na distribuição de máquinas e móveis. Percebe-se que a preocupação com o conforto, segurança e facilidade para o desempenho funcional e operacional do operário, está presente nos assentos e cadeiras das máquinas operadoras, onde algumas cadeiras foram adaptadas para o respectivo operário, com ajustes e regulagens de altura, além do flexionamento do encosto e associação da cadeira - pedal com o acionamento da máquina.

Conforme dados apresentados pela Indústria, e coletados no SUS, IMST, ERSA, SEBRAE de Bauru - SP, através dos conhecimentos profissionais do médico Dr. Gilberto T. Katayama, pode-se analisar que as atividades do Setor de Produção que mais contribuíram para o aparecimento de lesões por esforços repetitivos diagnosticados, sendo alguns desses casos por tenossinovite, estão em ordem crescente, conforme a seguir:

1º - Seção de perfurar blocos de cadernos

Atividade que exige esforços repetitivos de pegar blocos, perfurar e girar 180º os blocos ao lado. Conforme dados estatísticos obtidos no item 2 e 3 na indústria, nota-se que mulheres operárias apresentam maior incidências, e que no setor de encadernação houve 8 casos - 50%, destes 8 casos na seção de perfurar blocos de cadernos 5 foram apresentados até o ano de

1993, e que apresenta-se um grande aumento considerável no ano de 1995 conforme dados do IMST, na qual a Souza Reis - Indústria e Comércio ltda, faz-se contribuir para o percentual nestes casos de lesões por esforços repetitivos - tenossinovite com a maioria dos aparecimentos das reclamações de dores nas mãos, braços e punhos, são da seção de perfurar blocos de cadernos.

2º - Seção de bater os blocos de cadernos

Atividade que exige esforço repetitivo, com compressão dos dedos da mão associado ao peso dos blocos de cadernos.

3º - Seção de embalar blocos de cadernos

Abastecer esteiras com blocos de cadernos, atividade de esforço repetitivo do punho esquerdo em posição de hipertensão, associado ao peso dos blocos de cadernos. Esta seção está em fase de mudanças, já que o esforço na mão esquerda é prejudicial, torna-se mais evidente a mudança para a mão direita dos operadores.

4º - Seção de espiral - Iniciadeira

Esta atividade faz contribuir para o agravamento da lesão tenossinovite pré-existente, assim como o ato de cortar o arame de espiral com auxilio de um alicate.

Define-se então que a Seção de perfurar blocos de cadernos seria o local de maior incidência de queixas das lesões, de má postura e de dificuldades no relação operário e máquina. As lesões mais freqüentes foram: a tenossinovite no membro superior direito, punho esquerdo, antebraço direito e dois diagnósticos considera-se como

potencial incapacitante - a síndrome do túnel do carpo e a síndrome do dedo em gatilho, que indicam a existência de uma lesão com comprometimento no nervo mediano e no tendão flexor do dedo mínimo, respectivamente. Em relação aos estágios evolutivos da doença e prognósticos, 75% considera-se como bom e favorável. Deve-se destacar no entanto, a existência de um caso onde o prognóstico foi sombrio, portanto inspira cuidados.

A avaliação do estudo ergonômico na Seção de perfurar blocos de cadernos, fez com que algumas informações sobre a máquina de perfurar blocos de cadernos fossem registradas. Para cada operação de perfurar blocos de cadernos, a média de folhas a ser perfurada é de 50 a 90 folhas cada vez , e que na seqüência organizacional, o operário empilha os blocos de cadernos conforme ordem de capa e contra - capa, com uma quantidade de cadernos conforme o número de folhas, como descreve abaixo:

74 Folhas----------até 10 blocos de cadernos
84 Folhas----------até 10 blocos de cadernos
96 Folhas----------até 10 blocos de cadernos
112 Folhas----------até 10 blocos de cadernos
120 Folhas----------até 08 blocos de cadernos
140 Folhas----------até 05 blocos de cadernos
160 Folhas----------até 05 blocos de cadernos
180 Folhas----------até 05 blocos de cadernos
200 Folhas----------até 05 blocos de cadernos
240 Folhas----------até 03 blocos de cadernos

Este processo torna-se importante para que, na seqüência da linha de produção, a enquadradeira possa operar sua função de enquadrar e empilhar, sem sair da ordem denominada.

4.2 - O ambiente de trabalho

O trabalho é desenvolvido pelo homem, que está num ambiente caracterizado por meios físicos, que podem ser:

- térmicos,
- sonoros,
- luminosos,
- vibratórios, e outros.

Conforme mostrou-se no início desse capítulo, um estudo ergonômico em ambientes de trabalho, com ciclo longo na sua totalidade, pode apresentar medidas de controle, nas quais aplica-se uma determinação dos níveis que podem ser chamados de perigosos ao organismo do homem, como por exemplo a alta intensidade sonora que pode provocar lesões no aparelho auditivo, temperaturas que podem provocar perturbações gerais, acarretando problemas múltiplos ao homem com conseqüências que poderão se complicar ainda mais se, não aplicar a estes meios, um controle adequado de acordo com os tipos de atividades executadas. O meio físico, constitui-se numa fonte de informação para o trabalhador e a ergonomia procura, então, definir esses ambientes enquanto fontes de informação, ou os fatores que fortalecem a detecção de informações.

A apresentação das informações visuais caracteriza-se como exemplo do tipo de atividade em que o meio físico pode ser afetado. Mesmo que o meio físico seja bastante conhecido, quando nos referimos à sua organização enquanto espaço de trabalho, ele deve ser preocupante. A exploração do espaço pode ser determinada pelo apelo de estímulos que atinjam a zona periférica da retina (olho), ou pelo conhecimento prévio das zonas a serem inspecionadas.



Dentro do meio físico de trabalho, apresentam-se postos que obviamente devem funcionar corretamente, e para tanto, aplica-se o enfoque ergonômico aplicado ao posto de trabalho, que está no fato de ser adequar este posto às características psicológica e física do trabalhador.

No diagnóstico ergonômico para possíveis desenvolvimentos de projetos nos postos de trabalho, permite-se usar um roteiro básico de avaliação, conforme Santos (1991), e a análise ergonômica prevista na NR - 17 da portaria 3.214 de 8 de julho de 1978, que deverão ser aplicados ao posto de trabalho da "Souza Reis - Indústria e Comércio Ltda.", no setor de encadernação de cadernos com espiral na seção de perfurar blocos de cadernos:

1) Função principal do posto: descrição da função principal do posto e das tarefas realizadas neste.

- Execução de produção em série - atividade repetitiva na relação de uma máquina com o operário, cuja tarefa é de perfurar blocos de cadernos, conforme figura 17.

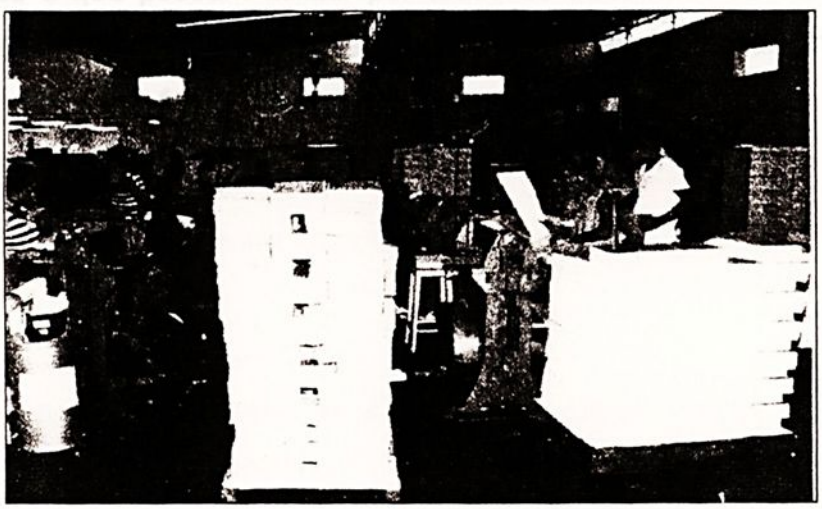


Figura 17 = Vista geral do Setor de encadernação de cadernos espiral - "Souza Reis - Indústria e Comércio Ltda."
Fonte = Flavio Bini Bortoloti

2) Espaço físico: avaliar se é ou não suficiente para a execução das tarefas, com justificativas (dimensões).

- Demonstra-se na figura 18 (lay - out) , tratar-se de um barracão em alvenaria, com o pé - direito de 6.00 metros de altura, com uma área de 1.100 m^2 e que comporta cerca de 20 (vinte) máquinas que fazem executar o serviço. Um operário para trabalhar na posição em pé, em cada máquina, num espaço físico de 3 (três) por 3 metros, acionando com o pé direito um pedal.
- A NR - 17, item 17.3. - Mobiliários dos postos de trabalho, sub - item 17.3.2.1. estabelece para trabalhos que fazem necessários também a utilização dos pés, os pedais e demais comandos de acionamento, pelos pés, devem ter posicionamento e dimensões que possibilitem fácil alcance, desde que o pedal fosse colocado na máquina para atender às medidas antropométricas dos operários. O item 17.3.5., para atividades em que os trabalhos devem realizar de pé, estabelece-se que devem colocar assentos para descanso, em locais de fácil acesso e que possam utilizar por todos os trabalhadores durante os períodos de pausas e para os períodos de funcionamento das máquinas se os funcionários sentirem-se cansados.

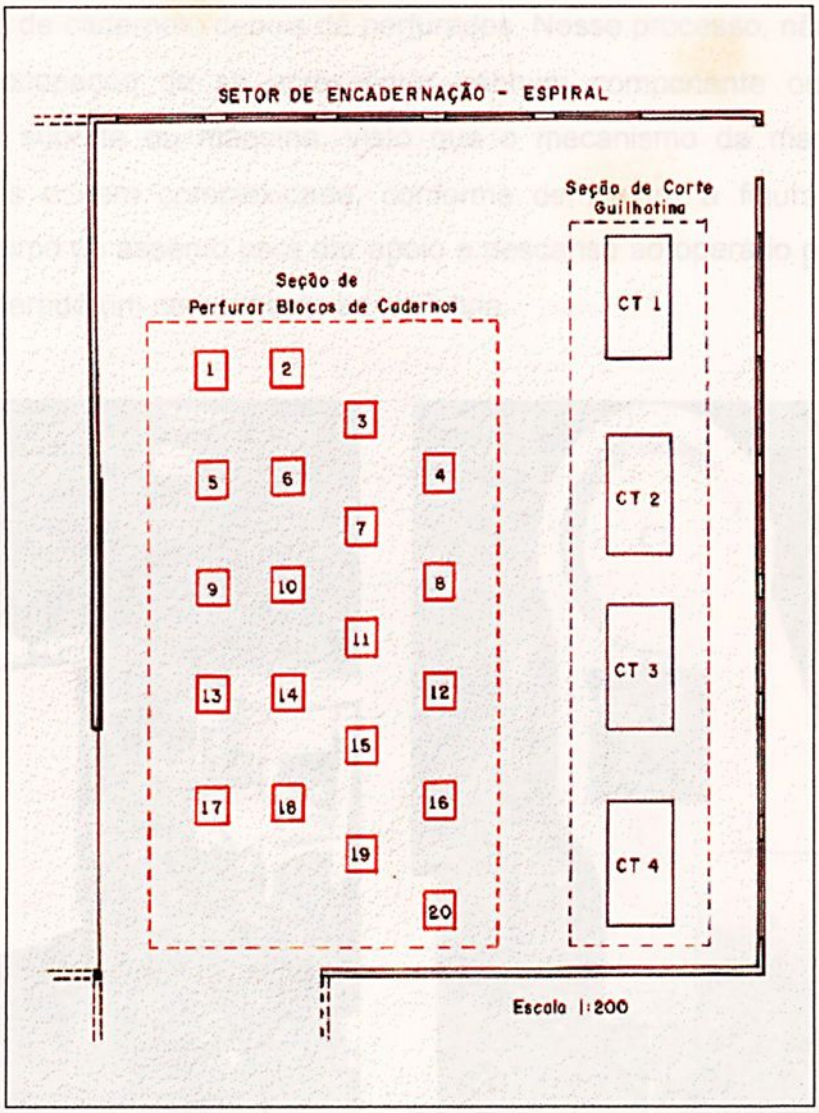


Figura 18 = Desenho ilustrativo do espaço físico (Lay - Out) do setor de encadernação - espiral da "Souza Reis - Indústria e Comércio Ltda.".
Fonte = Marco Antônio Rossi

3) <u>Arranjo físico:</u> avaliar se é ou não compatível com as necessidades (componentes, máquinas, suportes).

- A disposição dos materiais necessários para executar as tarefas nada mais é do que a dos blocos de cadernos, já pautados e cortados, e uma banca - mesa de madeira, conforme figura 19, onde colocam os

blocos de cadernos, depois de perfurados. Nesse processo, não existe a preocupação de se acrescentar nenhum componente ou retirar algum suporte ou máquina, visto que o mecanismo da máquina é simples e sem complexidade, conforme demonstra a figura 20. O acréscimo do assento para dar apoio e descanso ao operário pode ser considerado um componente de melhoria.

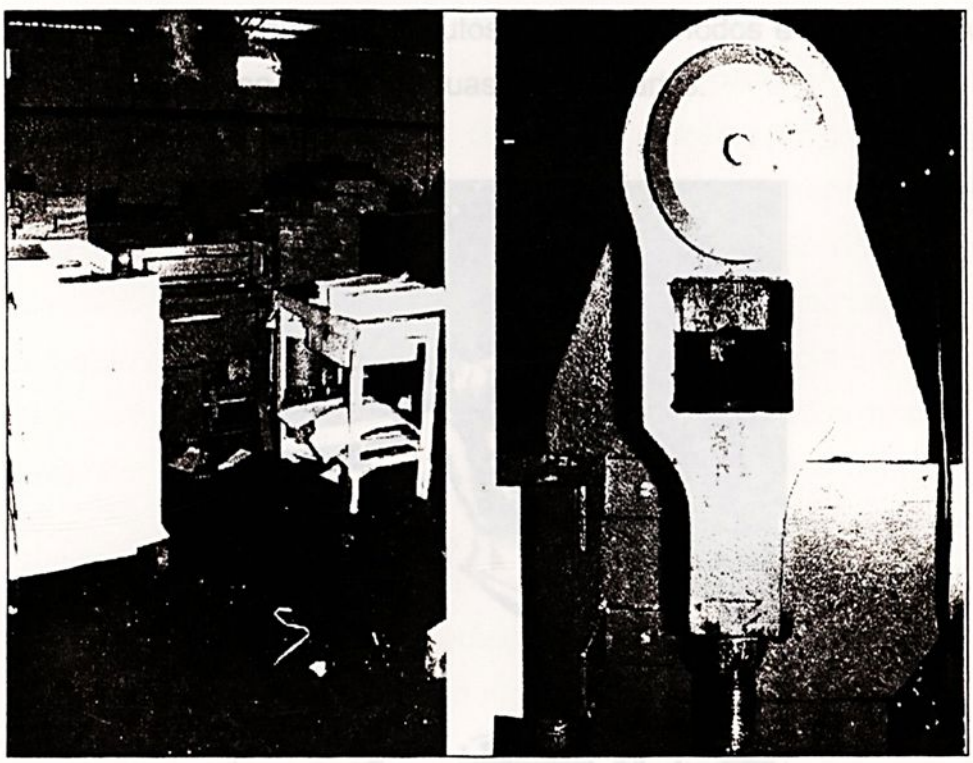


Figura 19 e figura 20 = Banca ou mesa de madeira onde são colocados os blocos de cadernos perfurados e vista lateral da máquina de perfurar blocos de cadernos.

Fonte = Flavio Bini Bortoloti.

4) <u>Posturas assumidas:</u> neste item deverão ser analisadas as várias posturas assumidas durante a realização das tarefas. Deve-se observar tanto as posturas na posição sentada, como na posição em pé (demonstrações com horários , desenhos ...).

- A análise da postura pode-se demonstrar conforme indica a figura 21, onde o operário executa a tarefa de perfurar blocos de cadernos, na

posição em pé. Os membros inferiores usam-se para o acionamento do pedal da máquina e os membros superiores usam-se em uma ordem repetitiva de movimentos, tanto do braço esquerdo como também do braço direito que trabalham na mesma sincronia. O esforço físico acarreta dores, cujo pontos de maior incidência seriam as dores apresentadas nas costas, nos punhos e nos braços. A jornada de trabalho é de 8 (oito) horas diárias, em 5 (cinco) dias semanais, intervalos de 15(quinze) minutos em dois períodos e com eventuais horas extras de no máximo 2(duas) horas diárias.



Figura 21 = Demonstração de postura da operária em pé e frente a máquina de perfurar blocos e cadernos.

Fonte = Flavio Bini Bortoloti.

- A NR - 17 do item 17.6. - Organização do trabalho, sub - item 17.6.3., estabelece que para atividades que exijam sobrecarga muscular

estática ou dinâmica do pescoço, ombro, dorso e membros superiores e inferiores, e a partir da análise ergonômica do trabalho, deve observar o seguinte: a) Todo e qualquer sistema de avaliação de desempenho, para efeito de remuneração, vantagens de qualquer espécie, deve levar em consideração as repercussões sobre a saúde dos trabalhadores. b) Devem ser incluídas pausas para descansos. c) Quando do retorno ao trabalho, após qualquer tipo de afastamento, igual ou superior a 15 (quinze) dias, a exigência de produção deverá permitir um retorno gradativo aos níveis de produção vigentes na época anterior ao afastamento. Sugere-se também, como estabelece o item 17.6.4., letra d) em que: nas atividades de entrada de dados deve haver, no mínimo, uma pausa de 10 (dez) minutos para cada 50 (cinqüenta) minutos trabalhados em que, não deduz na jornada normal de trabalho. Esse tempo deve-se estudar juntamente com um médico do trabalho e adotar para o trabalho da seção de perfurar blocos de cadernos. Segundo Knoplich (1994), autor do livro " Viva bem com a coluna que você tem", as doenças de colunas provocadas pelo ambiente inadequado de trabalho estão hoje em segundo lugar entre os motivos que levam um operário ao afastamento de serviço ou à aposentadoria compulsória. Isso representa 30% (trinta porcento) dos casos de afastamento do trabalho. Ressalta ainda Knoplich (1994), que deve-se ter cuidados e atenção na área médica para com os problemas de tenossinovite, apresentados como LERs, em trabalhadores que executam serviços de digitação em computadores e em linhas de produção em série. Essas considerações apontam para a avaliação do posto de trabalho da seção mencionada.

5) Atividade motora e sensorial: deverão ser avaliados neste item os aspectos motores e sensoriais na realização das tarefas executadas no posto, quais sejam: Alcances físicos dos membros superiores (braços, mãos, dedos), e inferiores (pernas,



pés); Esforços físicos despendidos; Informações visuais recebidas; Informações táteis. Certificar se todas estas informações estão de acordo com as características psicofisiológicas do ser humano, e portanto dos trabalhadores.

- Nesta seção de perfurar blocos de cadernos não existe muitos componentes e ou ferramentas para a execução do trabalho, portanto a realização das tarefas restringe em pegar o bloco de caderno, colocar na barra limitadora da máquina, conforme figura 22, acionar o pedal da máquina, ver figura 23, e girar o braço 180º, e colocar o bloco perfurado na banca ao lado.

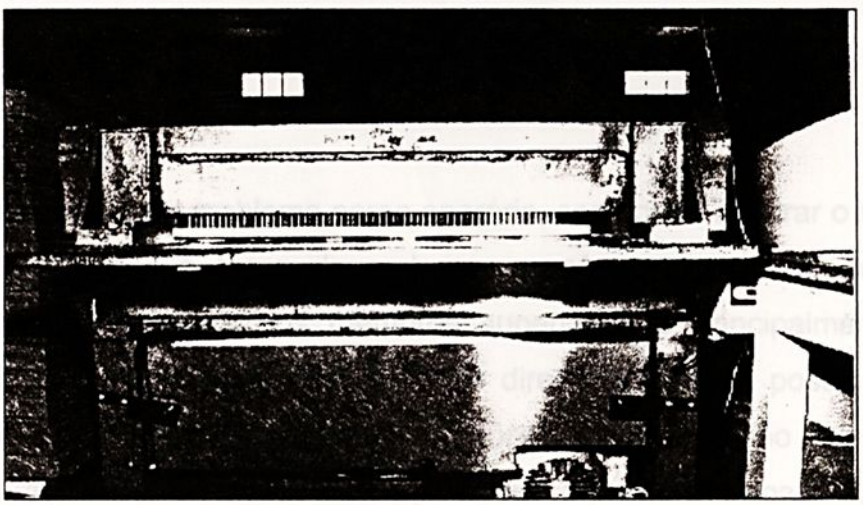


Figura 22 = Vista frontal da barra limitadora de perfuração, da máquina de perfurar blocos de cadernos.

Fonte = Flavio Bini Bortoloti

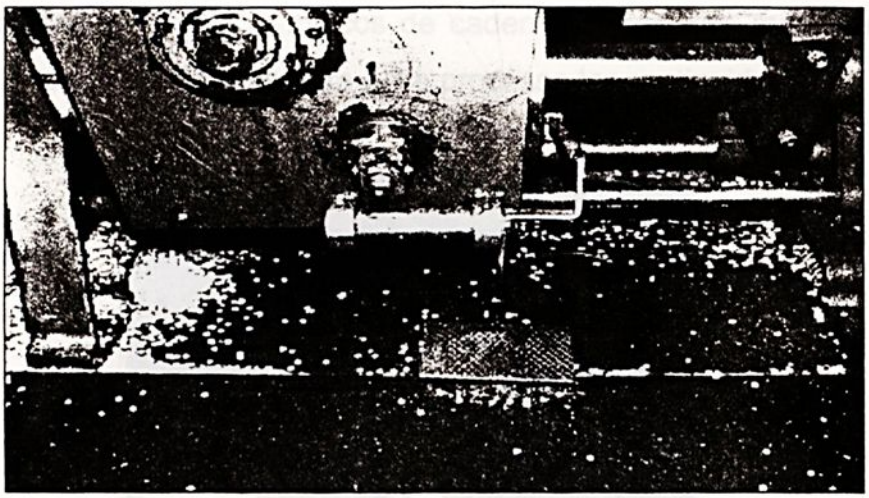


Figura 23 = Vista frontal do pedal de acionamento da máquina de perfurar blocos de cadernos.

Fonte = Flavio Bini Bortoloti.

- O ponto de maior problema parao operário, seria o ato de girar o braço 180º e colocar o bloco de cadernos, conforme figura 24, pois o movimento repetitivo dos membros superiores, e principalmente a torção de girar o bloco com o punho direito é a causa possível de maior incidência das queixas de dores no punho, no braço e antebraço. Essa atividade motora, embora requeira do trabalhador um esforço físico moderado, dispende energia, pois requer movimento e agilidade motora - sensorial e poderá ocasionar fadiga física, cansaço, stress e possivelmente, se houverem sucessivas incidências desses problemas, poderá acarretar abalo das características psicofisiológicas do trabalhador. Nas tarefas relativas ao alcance dos braços e das pernas em relação à máquina e em relação a banca para pegar os blocos de caderno e colocá-los na máquina de fácil acesso, praticamente usam-se poucas informações visuais, já que as informações táteis são as que mais fazem-se necessárias. Nem ao mesmo é preciso ficar observando se o pedal da máquina, em relação ao pé do operador, está em sistema de ação, o mesmo acontece com

o processo de pegar os blocos de caderno ao lado da máquina, ou seja, o tato é o suficiente para esse processo ter continuidade.

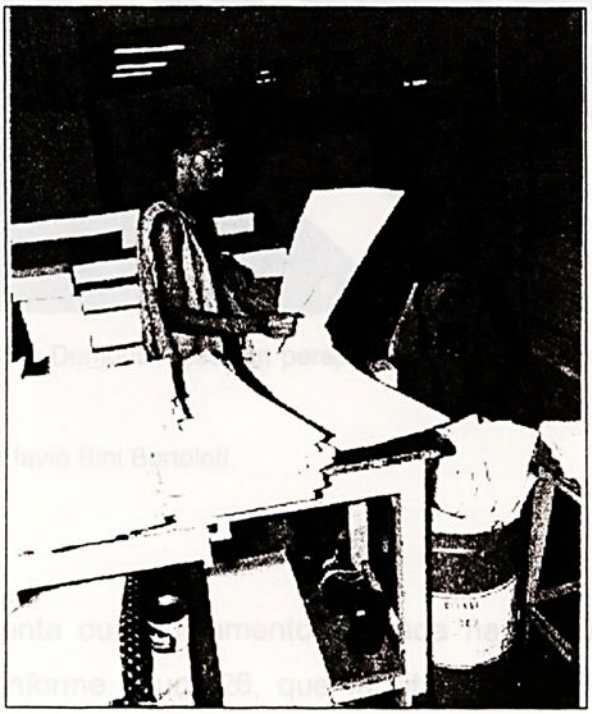


Figura 24 = Demonstração da operária na posição em pé no ato de girar 180º o bloco de caderno.
Fonte = Flavio Bini Bortoloti.

6) Mobiliário, equipamentos, ferramentas e EPIs: verificar e avaliar se estes estão compatíveis com suas finalidades e ergonomicamente corretos e adequados ao uso de forma confortável, eficiente e segura.

- O uso de ferramentas ou equipamentos para a execução do serviço de perfurar blocos de cadernos não são individuais ou descartáveis. A máquina tem o acoplamento de um equipamento denominado "pente", conforme figura 25, que exerce a função de perfurá-los com os "dentes".

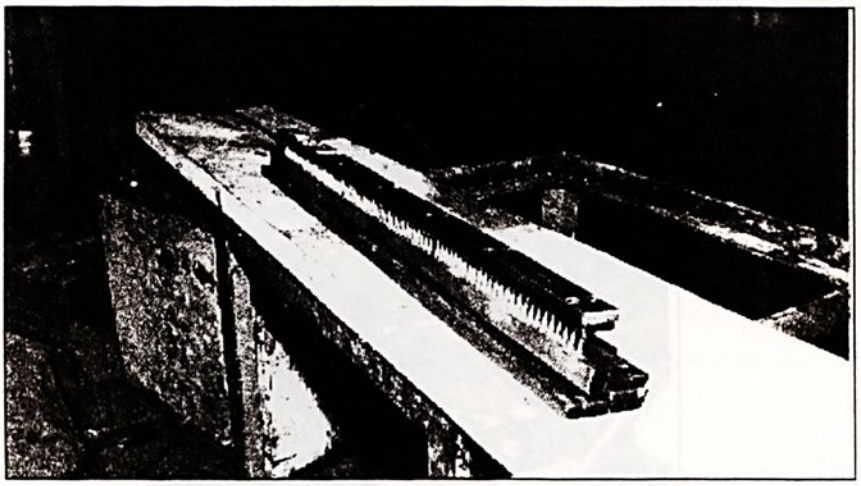


Figura 25 = Demonstração em perspectiva do pente e dos dentes do mesmo.

Fonte = Flavio Bini Bortoloti.

- Essa ferramenta ou equipamento é fixada na máquina por 3 (três) presilhas, conforme figura 26, que facilitam a sua troca quando se fazem necessários alguns reparos ou vistorias na máquina. Existe a situação da bancada, ao lado direito da máquina de perfurar blocos de cadernos. Nela empilham os blocos de cadernos, após serem perfurados, sendo necessário ao operador da máquina, flexionar o corpo várias vezes juntamente com o bloco de cadernos a fim de colocá-lo em cima da bancada.



Figura 26 = Demonstração das três presilhas para fixação do pente na máquina de perfurar blocos de cadernos.
Fonte = Flavio Bini Bortoloti.

- A NR - 17, item 17.3. - Mobiliário do posto de trabalho, sub - item 17.3.2., estabelece que o trabalho manual, sentado ou que tenha de ser feito de pé, as bancadas, as mesas, as escrivaninhas e os painéis devem proporcionar ao trabalhador condições de boa postura, visualização e operação, e devem atender aos seguintes requisitos mínimos: a) - ter altura e características da superfície compatíveis com o tipo de atividade, com a distância requerida dos olhos ao campo de trabalho e com a altura do assento; b) - ter área de trabalho de fácil alcance e visualização para o trabalho; c) - ter características dimensionais que possibilitem posicionamento e movimentação dos seguimentos corporais.

7) <u>Condições ambientais:</u> Neste item deverão ser abordados e avaliados os seguintes aspectos: iluminação, temperatura,. ruídos, vibrações, qualidade do ar, e a cor do ambiente.

As condições ambientais desfavoráveis, como excesso de calor ou as baixas temperaturas, o alto nível de ruído e vibrações , a baixa intensidade de luz ou a existência de agentes químicos e gases tóxicos no ar, são fontes de grande tensão no trabalho, pois causam desconforto, aumentam os riscos de acidentes e podem provocar danos consideráveis à saúde do trabalhador e ao patrimônio da empresa, por estes motivos são avaliados, quantificados dentro de um diagnóstico ergonômico.

- Essas condições ambientais levam em consideração principalmente o trabalhador. Algumas reletivas de conforto ao trabalhador, solicitam-se para as atividades que exijam atenção constante e um nível intelectual mais apurado. No caso da seção de perfurar blocos de cadernos, essa solicitação intelectual não é pertinente, visto que a repetitividade do serviço e o risco de acidente do trabalhador no ato de perfurar os blocos não são traumáticas. Porém, devem-se analisar algumas considerações, tais como: níveis de ruído e iluminação. A análise do nível de ruído no posto de trabalho da seção de perfurar blocos de cadernos apresenta-se na forma coleta de dados realizada em julho de 1995. Nos períodos da manhã e tarde, utilizando-se o aparelho medidor de pressão sonora, denominado decibelímetro (marca ETELBRA mod. ETB 142 A do tipo 1), devidamente calibrado com o calibrador ETB 130B, foram escolhidas as máquina de número 7 (sete) e 18 (dezoito), para verificação, já que as máquinas de número 1, 2, 5, 9, 13, e 17, estavam ociosas, (ver figura 18). O resultado obtido foi de 72 dB (A) na máquina de número 7 (sete) e de 74 dB (A) na máquina 18 (dezoito), o que faz levar em consideração que, no mesmo espaço de trabalho haveriam outras máquinas operando ao mesmo tempo, sendo elas as operadoras de guilhotina CT - 1, CT - 2 e CT - 4, e que a guilhotina CT - 3 estavam fora de funcionamento. Sabe-se que numa exposição diária, durante a jornada de trabalho, sempre faz provocar algum tipo de surdez temporária, que pode

desaparecer com o descanso, desde que o nível de ruído não ultrapasse 85dB. Neste caso, o trabalhador pode se expor durante toda a jornada de trabalho, sem nenhuma consequência grave. Contudo, acima desse nível começam a surgir riscos para os trabalhadores expostos a ruídos contínuos. Quanto à iluminação do posto de trabalho, foi feita a coleta no mesmo período da coleta de dados do ruído, ou seja em julho de 1995, e foi usado o aparelho luxímetro, da marca ICEL, mod. LD 500, na escala 1:1. Foram escolhidas as máquinas de número 10 (dez) e de número 16 (dezesseis), o posicionamento nos seguintes pontos, conforme a figura 27 : em quatro pontos, sendo dois em cada uma das áreas elementares aproximadamente centrais dos dados da sala, e no posto de trabalho das máquinas 10 (dez) e 16 (dezesseis), demonstra-se os dados em volta do centro considerando 3 (três) metros de distância em 4 (quatro) pontos laterais.

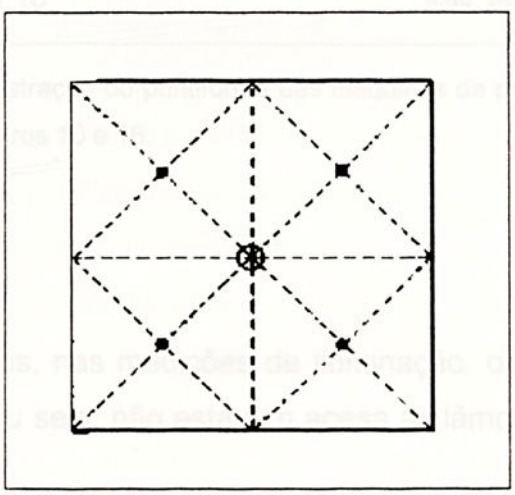


Figura 27: Demonstração dos seguimentos de pontos de iluminação distribuídos num determinado espaço.
Moreira, (1976) Método aconselhável pela Illuminating Enginnering Society.

O resultado da máquina 10 (dez) foi que o seu puntiforme (centro) apresenta-se com 200 lux, distribuídos em 4 (quatro) pontos de (a) 150 lux, (b) 250 lux, (c) 210 lux, e (d) 180 lux. O resultado da máquina 16 foi que o seu puntiforme apresenta-se com 155 lux, distribuídos em 4 (quatro) pontos de (a) 146 lux, (b) 126 lux, (c) 180 lux, e (d) 210 lux, respectivamente, conforme demonstra a figura 28.

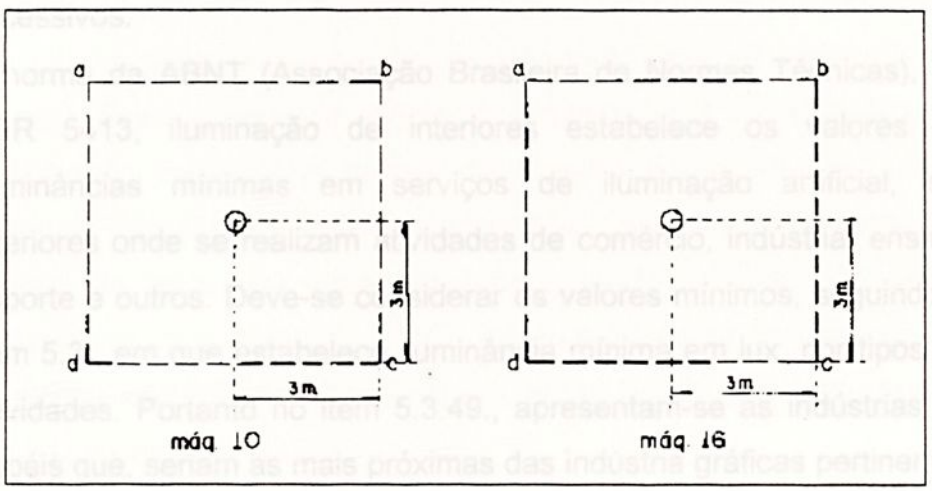


Figura 28: Demonstração do puntiforme das máquinas de perfurar blocos de cadernos de números 10 e 16.

Moreira, (1976).

Em todos os casos, nas medições de iluminação, o ambiente estava com luz natural, ou seja, não estavam acesa as lâmpadas elétricas do barracão.

- A NR - 17, item 17.5., Considerações ambientais de trabalho, sub - item 17.5.1., determina que as condições ambientais de trabalho devem estar adequadas às características psicofisiológicas dos trabalhadores. O sub - item 17.5.2.2., estabelece os parâmetros previstos e que devem ser medidos nos postos de trabalho, sendo que

níveis de ruído determinados devem ser medidos próximos à zona auditiva e as demais variáveis medidas à altura do tórax do trabalhador. Sobre iluminação, o sub-item 17.5.3., diz que em todos os locais de trabalho deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar, aproximada à natureza da atividade. O sub-item 17.5.3.1., estabelece que a iluminação geral, deve ser uniformemente distribuída e difusa. O sub-item 17.5.3.2., diz que a iluminação geral ou suplementar deve ser projetada e instalada, de forma a evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos.

- A norma da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), na NBR 5413, iluminação de interiores estabelece os valores de iluminâncias mínimas em serviços de iluminação artificial, em interiores onde se realizam atividades de comércio, indústria, ensino, esporte e outros. Deve-se considerar os valores mínimos, seguindo o item 5.3., em que estabelece iluminância mínima em lux, por tipos de atividades. Portanto no item 5.3.49., apresentam-se as indústrias de papéis que, seriam as mais próximas das indústria gráficas pertinentes neste caso. A média apresenta-se com 200 lux para as indústrias de papéis, entretanto na "Souza Reis - Indústria e Comércio Ltda.", não era dia de coleta de dados sobre iluminação artificial em uso. Somente a luz natural vinda das janelas e do teto transparente era as que faziam a iluminação. Mesmo assim, na máquina 10 como já foi visto, o puntiforme apresenta-se com 200 lux e, na máquina 16 apresenta-se com 155 lux.

8) Organização do trabalho: neste item, devem ser avaliados e considerados, entre outros, os seguintes aspectos: as normas de produção, o modo de operação, o tempo exigido na execução das tarefas, o ritmo pré - estabelecido de trabalho. O conteúdo das tarefas e para tanto, a carga horária de trabalho diário, as horas extras,

o trabalho noturno, as pausas durante o trabalho, e os locais de descanso quando existem ou for necessária a utilização destes.

- A linha de produção da seção de perfurar blocos de cadernos tem uma sequência que passa, anteriormente, pela máquina pautadeira e pelo corte, sendo depois encaminhados em bancas de madeira com carrinhos puxados à mão para o referido setor. O serviço de perfurar blocos de cadernos denomina-se com o tempo na execução da tarefa com aproximadamente 300.000 (trezentas mil) folhas de cadernos, por dia normal de trabalho. Na operação os blocos são colocados na base da máquina, até a barra limitadora e depois, o pedal é acionado com o pé. Em seguida coloca-se os blocos perfurados na bancada de madeira. Esse processo se repete por um período de trabalho em uma organização de trabalho normal de 8 (oito) horas por dia, sendo 4(quatro) horas no período da manhã e mais 4(quatro) horas no período da tarde. Os intervalos para o lanche são de 15(quinze) minutos em cada período, e 1h30 min.(uma e meia) de almoço, em refeitórios apropriados. As eventuais horas extras não ultrapassam 2(duas) horas por dia.
- A NR - 17, item 17.6., organização de trabalho, sub - item 17.6.2., estabelece que a organização de trabalho, deve levar em consideração, no mínimo: a) - as normas de produção, b) - o modo operatório, c) - a exigência de tempo, d) - a determinação do conteúdo de tempo, e) - o ritmo de trabalho, f) - o conteúdo das tarefas.

9) <u>Levantamento, transporte e descarga de materiais:</u> neste item, devem ser avaliados e considerados os seguintes aspectos: sistema ou meio de transporte utilizado, como veículos, máquinas, ou manualmente; tipo de cargas transportadas; peso máximo das cargas transportadas manualmente. Este item deve ser observado e avaliado com critérios confiáveis, principalmente em fábricas com setores de expedição e almoxarifados , pois, grande parte das reclamações trabalhistas e afastamentos temporários do serviço são provenientes de problemas

na coluna vertebral, e grande parte, provocados pelo excesso de peso dos valores transportados e pela maneira errônea no transporte destes.

- Este item na seção de perfurar blocos de cadernos não existe. A execução deste tipo de serviço de transporte somente antes e depois do trabalho de perfuração. Sabe-se que dentro da indústria, no setor de almoxarifado e de expedição dos produtos, bem em outros setores, existe preocupação em que diz respeito à transporte de cargas e lavantamentos de peso, porém ainda não houve uma avaliação mais detalhada destes setores.

As medidas podem-se observar no que demonstra a figura 29, na qual o desenho técnico da máquina de perfurar blocos de cadernos está em duas vistas, que satisfazem a necessidade de analise.

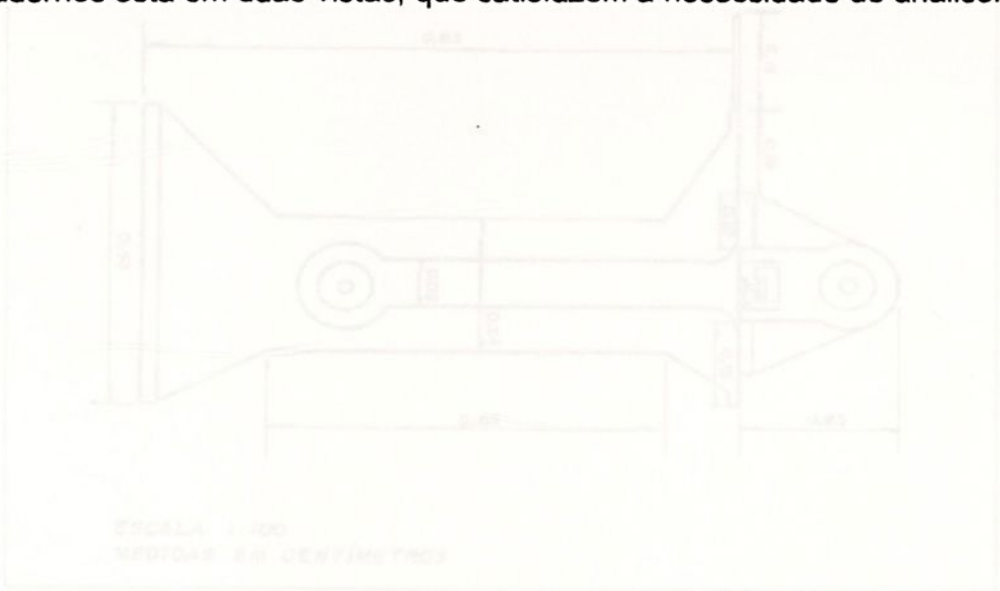


Figura 29 – Desenho técnico da máquina de perfurar blocos de cadernos – sem escala

Fonte: Marco Antonio Rossi

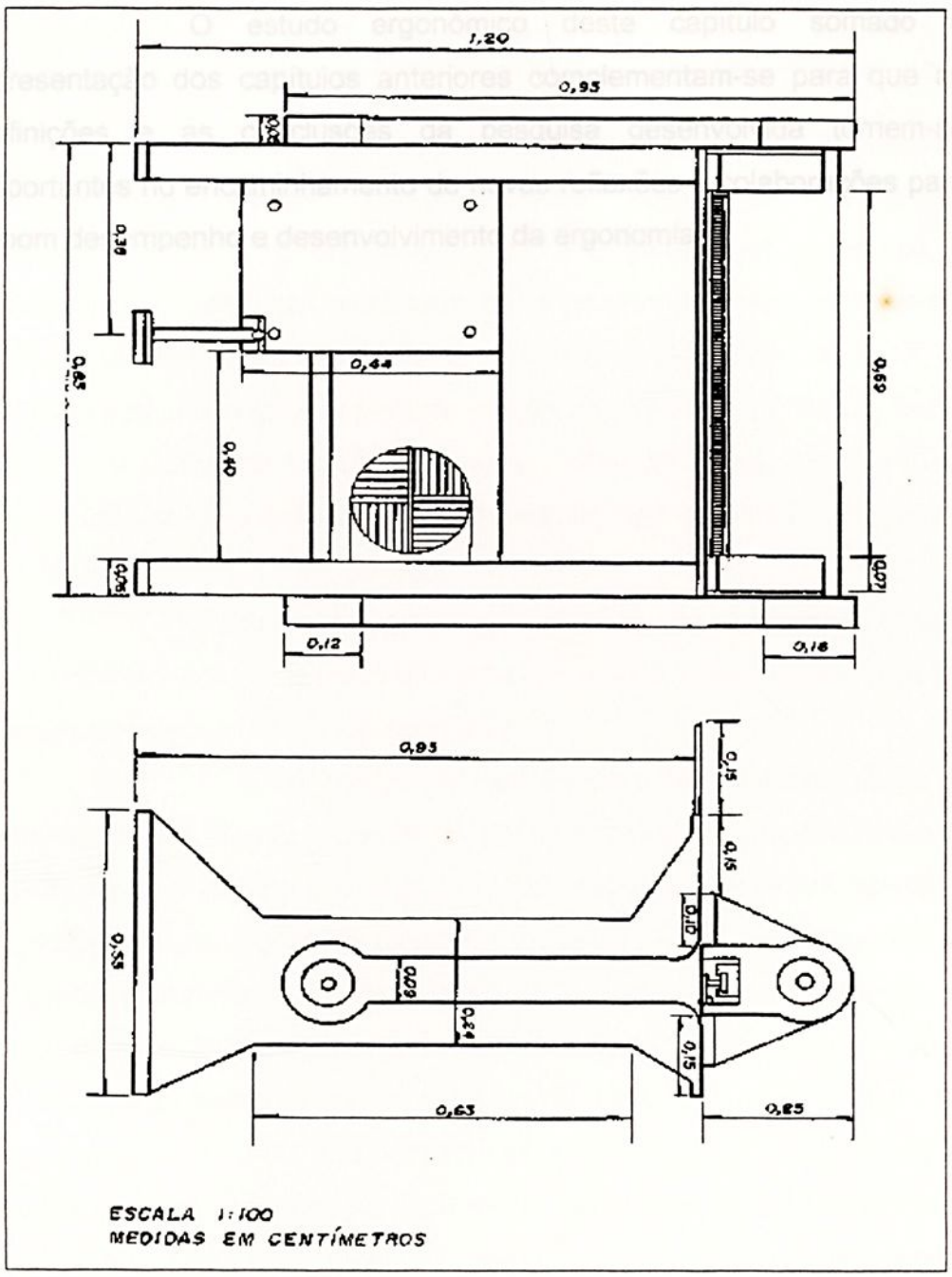


Figura 29 = Desenho técnico da máquina de perfurar blocos de cadernos - sem escala.

Fonte = Marco Antônio Rossi

O estudo ergonômico deste capítulo somado à apresentação dos capítulos anteriores complementam-se para que as definições e as conclusões da pesquisa desenvolvida tornem-se importantes no encaminhamento de novas reflexões e colaborações para o bom desempenho e desenvolvimento da ergonomia.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento dos objetos de consumo, ou produtos industrializados devem compreender-se como um processo, independentemente da organização ser estruturada por processos já estabelecidos, como os processos de produção em série horizontais, verticais ou de formas matriciais. O processo de fabricação do setor de encadernação na seção de perfurar blocos de cadernos da "Souza Reis - Indústria e Comércio Ltda.", está como parâmetro para que o estudo desta pesquisa seja analisado e apresentado, com algumas definições e conclusões.

A proposta para as soluções de problemas, pode complementar-se com a união da teoria e a prática especializada com fim comum e social, conforme apresenta-se:

1) É útil evidenciar que existe uma necessidade de se desenvolver um projeto ergonômico, para setores e seções industriais da "Souza Reis - Indústria e Comércio Ltda."; essencialmente em relação à seção de perfurar blocos de cadernos. Deve-se propor um redesenho da máquina operadora a fim de que se evite o movimento de torção do punho da mão direita, após a tarefa ser executada. Porém, em cada setor as adaptações de máquinas, de métodos de transporte, de iluminação, de temperatura e de ruído, são necessárias e, dependem de uma escala de prioridades a ser adotada, ou seja, de se definir qual o tipo de incidência com maior freqüência sobre o operário, solucionar os problemas, eliminando suas causas, conforme determinam os procedimentos de intervenção baseados em recomendações ergonômicas.

2) A seção de perfurar blocos de cadernos especificamente, pode ser melhorada em vários aspectos, sendo que algumas dessas soluções que apresentam-se neste trabalho. Exemplo disso é o caso da análise dos movimentos das mãos (therblig), no qual a seqüência do trabalho denomina-se por elementos de trabalho e análise



de tarefas, portanto esses elementos do trabalho quando aplicados, podem fazer com que os movimentos realizados na tarefa de perfurar blocos de cadernos não sejam desperdiçadas ou com movimentos desnecessários. Isso deve-se observar juntamente com as análises de tarefas, passo a passo.

3) A proposta de coleta das medidas físicas dos operários deve-se estudar, visto que a antropometria conta com manuais de medições, com tabelas e métodos de coleta de dados. A aplicação das medidas antropométricas devem-se verificar os operários da seção de perfurar blocos de cadernos, a fim de que se possa obter uma média em relação à altura em pé, do cotovelo - extremidade do dedo indicador, do comprimento do braço, bem como do peso e da idade destes operadores.

4) Deparar com os dados obtidos sobre as LERs em indústrias gráficas na região de Bauru, demonstra que deve-se providenciar nestas indústrias, um programa de conscientização de definição das LERs e do que é injúria ocupacional tenossinovite, bem como ela deve ser diagnosticada por profissionais da área médica, sempre com acompanhamento de um psicólogo para que se saiba direcionar o assunto tenossinovite, reconhecendo quais os verdadeiros casos quando existam queixas de dores nos braços e antebraços.

5) O ambiente de trabalho deve-se modificar para atender às necessidades do operador da máquina de perfurar blocos de cadernos, visto que alguns meios físicos como: temperatura excessiva, um calor elevado pode acarretar dores de cabeça, irritabilidade e cansaço. Os problemas de ruído podem ser evitados com programas cuja finalidade seja a de fazer presente o uso de equipamentos de proteção auditiva, indicados por profissionais qualificados como os fonoaudiólogos e os médicos do trabalho, coletando dados e realizando testes de audiometria, entre outros. A luminosidade pode ser melhorada se a luz natural for intensificada e direcionada conforme a localização das

testes de audiometria, entre outros. A luminosidade pode ser melhorada se a luz natural for intensificada e direcionada conforme a localização das aberturas através de telhas transparentes. Posteriormente, deverá ser analisada utilizando-se um aparelho luxímetro, conforme demonstra-se nesta pesquisa, para verificar o nível de melhoria.

6) Deve-se implantar um programa de ginástica laboral, que poderá trazer benefícios físicos e mentais aos operadores das máquinas, principalmente direcionar-se aos membros superiores e aplicado aos funcionários da linha de montagem, onde verifica-se a maior incidência de LERs. Esses exercícios devem ministrar-se ou formular-se por profissionais da área de educação física, para que ao invés de benefícios à saúde do trabalhador, não ocorram problemas de coluna, ou aumento de dores nos membros envolvidos.

7) As leis hoje existentes, podem beneficiar o operário que apresente a doença ocupacional tenossinovite, que embora seja reconhecida como doença ocupacional pelo Ministério da Previdência e Seguridade Social, ainda não é amparado por legislação específica. Entretanto algumas DRTs (Delegacias Regionais do Trabalho) determinam que seja concedido pela Autarquia Previdenciária (INSS) o direito auxílio-acidente, e realizada uma mudança de atividade, para outra do mesmo nível de movimentos ou de nível inferior, nos termos da Lei nº 8.213/91, ora vigente. O trabalhador reconhecidamente, portador de doença adquirida por atividade profissional, pode também solicitar indenização através de processo jurídico. Estes pedidos, na verdade, ocasionam para as indústrias, gastos com indenizações, com o processo em si, além da demora na substituição de um operário por outro e queda de produção. Por seu lado, o operário não terá mais profissionalmente, o benefício da volta de toda sua capacidade produtiva. Quanto à ergonomia, em relação aos aspectos jurídicos, tem em seu benefício a NR-17 da portaria 3.214/78, como já foi mencionado neste trabalho, e a NR-9 , que torna obrigatória a elaboração de mapas de riscos

A ergonomia é uma disciplina que em combinação com outras disciplinas pode e tem a eficácia de diagnosticar problemas surgidos na relação homem / máquina. Na "Souza Reis - Indústria e Comércio Ltda.", mais especificamente na seção de perfurar blocos de cadernos, onde detectou-se queixas de dores, cuja origem foi diagnosticada como LERs, da injúria ocupacional tenossinovite e dificuldades de cura imediata, torna-se necessário uma intervenção no ambiente de trabalho, como prevenção à ocorrência de novos problemas. Uma abordagem de caráter preventivo e corretivo contra o surgimento de novos casos problemas, quando os primeiros sintomas da doença já se fazem presentes, deve ser elaborada:

- Controle do ritmo de trabalho, pelo homem que o executa (auto-regulação);
- Enriquecimento da tarefa, não permitindo a fragmentação do trabalho;
- Definição do período de jornada de trabalho onde haverá esforço repetitivo e do período em que este não ocorrerá e eliminação de horas extras;
- Definição de pausas durante a jornada de trabalho, permitindo o descanso de músculos e tendões;
- Adequação do posto de trabalho, de modo a evitar a adoção de posturas corporais incorretas (dinâmica ou estática), e concepção de um ambiente de trabalho com temperatura, ruído, iluminação, e dimensões adequadas ao bem estar dos operadores;
- Acompanhamento da saúde dos trabalhadores com a realização semestral de exames médicos, voltados para aspectos clínicos e ósteo - articulares e, realização de exercícios compensatórios para o relaxamento muscular;
- Acompanhamento do técnico de segurança do trabalho ou até mesmo dos operadores das máquinas quando da introdução de novas tecnologias e técnicas organizacionais, fazem visar assim, a

identificação da existência ou não de condições propícias à ocorrência de LERs;

- Investimentos na qualificação do operário;
- Treinamentos para o profissional de saúde voltado para a realização de diagnósticos precisos e reconhecimento de fatores de risco das LERs;
- Adequação do mobiliário, máquinas, dispositivos, equipamentos e ferramentas às características fisiológicas do trabalhador.

No caso de as LERs já estiverem diagnosticadas, deve-se:

- Afastar o operador da máquina, ou seja, afastá-lo do fator de risco;
- Encaminhar o operador de máquina para tratamento especializado, o qual pode ser feito através de repouso, medicação, fisioterapias e no pior dos casos a cirurgia;
- Assegurar que o portador de LER não retome o trabalho com manifestações inflamatórias ainda presentes;
- Garantir que o operário, após voltar da alta do tratamento, não retome às mesmas condições que deram origem ao quadro de LER.

O desafio da prevenção identificado em um estudo de caso, com o uso da metodologia da ergonomia, é o de resgatar o trabalhador como um ser humano, e não como uma máquina, e recuperar assim sua potencialidade intelectual, garantir o espaço para seu desempenho profissional, onde a monotonia, a repetitividade, o cansaço mental - físico e a sobrecarga de certos grupos musculares, deixa obscurecer o processo de desenvolvimento do homem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) ARANOVICH, R. Escritórios: fabricantes de móveis investem em ergonomia. O Estado de São Paulo , São Paulo, 18 jul. 1994. Informática, p.22.

(2) ARMSTRONG, T. J. ; RADWIN, R. G. ; HANSEN, D. J. Repetitive trauma disorders: job evaluation and design. Human factors , v.28, p.325-36, 1986.

(3) BARNES, R. Estudos de movimentos e tempos: projeto e medida de trabalho. São Paulo: Edgard Blücher, 1963.

(4) BRASIL. Decreto-lei nº 6.514, 22 dez. 1977. Estabelece normas regulamentadoras aprovadas pela Segurança e Medicina do trabalho, em que altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho. Atlas, São Paulo, v.16, 34º ed., p.212, 1996.

(5) COUTO, H. A. As tenossinovites ocupacionais. Informativo ERGO , n.31, 1988.

(6) DORFLES, G. O design industrial e a sua estética. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

(7) DUARTE, F. ; FIGUEIREDO, M. G. ; TELLES, A. L. C. A ergonomia no projeto do produto. Estudos em design. , v.2, n.2, p.11-8, 1994.

(8) DUL, J. ; WEERDMEESTER, B. Ergonomia prática. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.

(9) FACCI, R. C. Tenossinovites x digitadores. Revista proteção , v.1, n.6, p.41-2, 1989.

(10) HOEFEL, M. G. Além da tenossinovite. Revista proteção , v.2, n.8, p. 42-3, 1993.

(11) IIDA, I. ; WIERZBICKI, H. A. Ergonomia: projeto e produção. São Paulo: Edgard Blücher, 1990.

(12) KNOPLICH, J. Escritórios - norma fixa condições ergonômicas. O Estado de São Paulo , São Paulo, 18 jul. 1994. Informática, p.23.

(13) LAVILLE, A. Ergonomia. São Paulo: EDUSP, 1977.

(14) LECH, O. A mão na consciência. Revista proteção , v.2, n.8, p.36-41, 1993.

(15) LECH, O. Tenossinovite: diagnóstico difícil e tratamento impróprio. Revista proteção , v.1, n.6, p.43-4, 1989.

(16) LESÕES POR ESFORÇOS REPETITIVOS. Comissão municipal de saúde, Bauru: Gráfica municipal, 1994. 15p. 500 exemplares, Edição especial.

(17) MACIEL, R. H. Ergonomia sente a falta de psicólogos. Destake. v.3, n.15, p.4, 1993.

(18) MENEGON, N. L. et al. Proposta de estudo ergonômico em situações de trabalho com manifestações de lesões por esforços repetitivos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 1995, São Carlos. Anais ... São Carlos: ABEPRO, 1995. p. 310-3.

(19) MONTEIRO, L. F. G. Considerações ergonômicas. Revista proteção , v.4, n.17, p.42-6, 1992.

(20) MOREIRA, V. A. Iluminação e fotometria: teoria e prática. São Paulo: Edgard Blücher, 1976.

(21) MUSSE, C. A. Prevenção: a única saída da doença tenossinovite. Revista proteção , v.1, n.6, p.42-3, 1989.

(22) OLIVEIRA, C. R. Lesões por esforços repetitivos. Revista brasileira de saúde ocupacional , v.19, n.73, p.59-85, 1991 a.

(23) OLIVEIRA, J. Tenossinovite: a necessidade de mais estudos. Revista CIPA , v.14, n.8, p.45-8, 1991 b.

(24) PEVSNER, N. Os pioneiros do desenho moderno: de William Morris a Walter Gropius. São Paulo: Martins Fontes, 1980.

(25) PIGNATARI, D. Informação, linguagem, comunicação. São Paulo, Cultrix, 1993.

(26) ROSSI, M. A . ; SILVA, J. C. P. Ergonomia na prevenção da tenossinovite em indústrias gráficas. Revista CIPA, n.190, p.67-72, 1995.

(27) ROSSI, M. A . ; SILVA, J. C. P. O controle da tenossinovite é possível. Revista CIPA, n.204, p.87-9, 1996.

(28) ROSSI, M. A . ; SILVA, J. C. P. ; KATAYAMA, G. T. Prevenção possível. Revista proteção, n.42, p.43-5, 1995.

(29) SALLES, M. M. Tenossinovite: doença ocupacional ou social. Revista brasileira de saúde ocupacional , v.19, n.73, p.86-90, 1991.

(30) SANTOS, C. M. D. Enfoque ergonômico nos postos de trabalho. Revista CIPA , n.143, p.18-28, 1991.

(31) SERRANO, R. C. Novo equipamento de medições antropométricas. São Paulo: FUNDACENTRO, 1991. (apostila).

(32) SEVERINO, A. J. Metodologia do trabalho científico. São Paulo: Cortez, 1991.

(33) TURNES, U. M. et al. Organização de trabalho e LER: qual modernidade?. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 1995, São Carlos. Anais ... São Carlos: ABEPRO, 1995. p.289-93.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

(1) BONSIEPE, G. A tecnologia da tecnologia. São Paulo: Edgard Blücher, 1983.

(2) COCHRAN, D. J. ; RILEY, M. W. The effects of handle shape and size on exerted. Human factors , v. 23, p.253-65, 1986.

(3) COUTO, H. A. Adeus, Henry Ford. Revista proteção, n.49, p.6-14, 1996.

(4) FRANCASTEL, P. Arte y tecnica en los siglos XIX y XX. Valência: Fomento de Cultura, 1961.

(5) MATTOSO CÂMARA, N. Estruturalismo. Rio de Janeiro: Bom Tempo, 1973.

(6) OLIVEIRA, J. Ecografia: saída para um diagnóstico preciso. Revista proteção , v.1, n.6, p.44, 1989.

(7) PESSANHA, R. M. ; PIMENTEL, N. C. P. Ecologia do trabalho. Revista proteção , v.4, n.18, p.33-5, 1992.

(8) PORTO, M. A. M. Avaliando a NR-17. Revista proteção , n.26, p.26-9, 1994.

(9) SILVA, M. C. A busca de integração. Revista proteção. n.38, p.45-8, 1995.

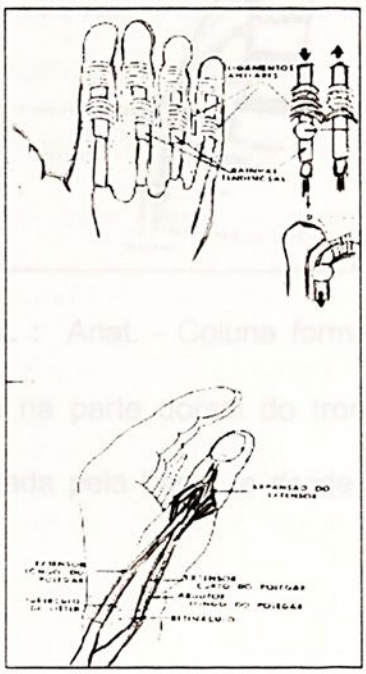
Abstract

Nowadays in Brazil, industrial production is oriented so that productivity can have an increase, in which man is, in some cases, inserted into organizational methods, many times with repetitive movements. The arisal of lesion by repetitive disturbs (RDLs) with occupacional tenosynovitis injuries is expressed in assembly lines of graphic industries, which showed 18 cases in 1993 and advanced substantially in 1995 to 51 cases. Ergonomy is a multidisciplinar science applied to projects of adaptation of tools and equipment to optimize the performance of tasks with the help from psychology, physiology and anthropometry, which deals with the dimensions and proportions of the human body, with several tables already established. The graphic industries in the area of Bauru - SP., present an industrial pole that covers aproximately 1500 workers (SEBRAE) between two of the largest industries, being "*Souza Reis - Ind. e Com. Ltda*" located at *Rod. Marechal Rondon* - Km344 the most relevant firm to this study. Therefore, the analysis of the movements of the hands (therblig) was applied in some sectors of several sections of the industry with satisfactory and demonstrative results. The relation between design in its history, and ergonomy which humanizes the work, plus the application in graphic industry, made the ergonomic study to be carried on with the assessment and intervention of risk factors at the notebook binding and perforation Sections working places. This way the conclusion and some definitions are presented in a preventive character approach against the arisal of the (RDLs) in assembly lines, as well as some advice toward the cases which are already in function.

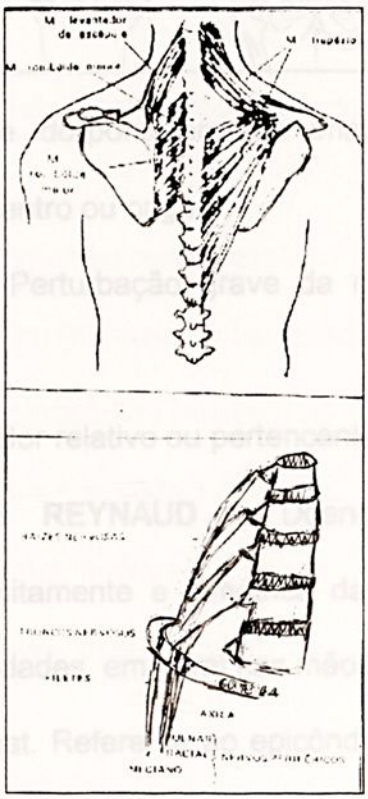
unesp

Glossário

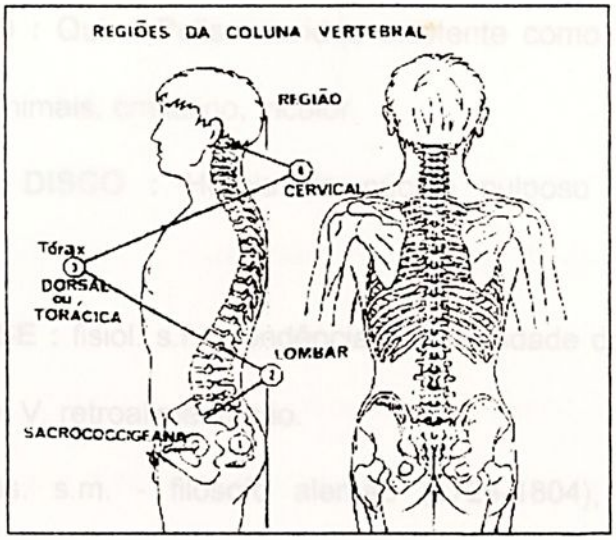
- **ARCABOUÇO DE SUSTENTAÇÃO :** Ossatura ou disposição do peito; tórax; Esqueleto.
- **ARTROSE DE CABEÇA DE RÁDIO :** Patol. Afecção não inflamatória, degenerativa da articulação da parte superior do rádio, seria cada um de dois ossos longos, situados em um cada membro superior.
- **ASSINTOMÁTICOS :** Adj, - Em que não apresentam sintomas, não sintomáticos.
- **ATROFIA DE SUDECK :** Med. Que se exterioriza por desgaste ou diminuição de tamanho das estruturas óssea da mão.
- **BAINHA DO TENDÃO :** Anat. Qualquer formação que circunda o tendão ou órgão.



- **BURSITE SUDESCAPULAR :** Patol. Anat. Processo inflamatório de bolsa, geralmente sinovial, situado abaixo de espáduas.
- **CERVICALGIA :** Patol. Dor ou enfermidade decorrente de discopatia na junção da coluna toráxica com a coluna cervical.
- **CÉRVICO BRAQUIALGIA :** Sensibilidade a dor na região do pescoço e do antebraço.

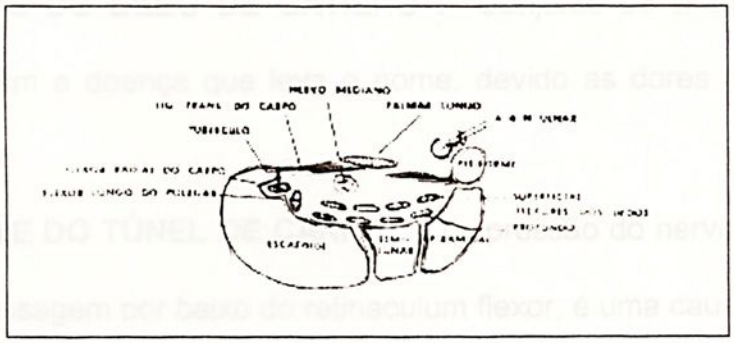


- **COLUNA VERTEBRAL :** Anat. - Coluna formada pela superposição das vértebras, situada na parte dorsal do tronco, e que sustenta a cabeça, sendo sustentada pela bacia, e divide-se em coluna cevical, lombar, e escapular.



- **DISTAL :** Anat. Diz-se do ponto em que uma estrutura ou um órgão fica afastado de seu centro ou origem.
- **DISTROFIA :** Patol. Perturbação grave da nutrição (antônimo de eutrofia e cacotrofia).
- **DORSALGIA :** Anat. Dor relativo ou pertencente ao dorso.
- **ENFERMIDADE DE REYNAUD :** Doença caracterizada por vasoconstrição intermitamente e simétrica das pequenas artérias e arteríolas das extremidades, em geral nas mãos.
- **EPICONDILITE :** Anat. Refere-se ao epicôndilo; Eminência existente acima de cada côndito umeral ou femoral.
- **EPICONDILITE ;** Anat. Pertencente ao epicôndilo. Eminência existente acima de cada côndito umeral ou femoral.
- **FATORES PSICOSSOMÁTICOS :** Pertence ao simultâneo; a somatória, aos domínios orgânico e psíquico.

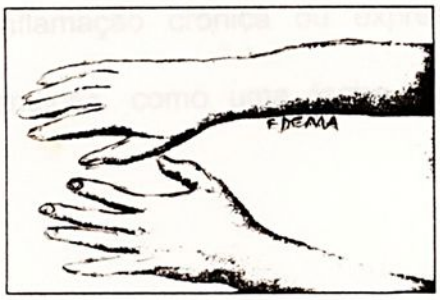
- **GLICOGÊNIO :** Quim. Polissacarídeo existente como substância de reserva nos animais, cristalino, incolor.
- **HÉRNIA DE DISCO :** Hérnia do núcleo pulposo de um disco intervertebral.
- **HOMEÓSTASE :** fisiol. s.f. - tendência à estabilidade do meio interno do organismo. V. retroalimentação.
- **KANT :** Filos. s.m. - filósofo alemão (1724-1804), caracterizada principalmente pela intenção de determinar os limites, o alcançe e o valor da razão.
- **LOMBALGIA :** Dor relativo ou pertencente ao lombo.
- **MIALGIA :** Patol. Dor no (s) músculo (s); miodimia.
- **MIOSITES :** Patol. Inflamação de músculo (s) voluntário (s); miite.
- **NERVO ULNAL :** Anat. s.f. - relativo ao nervo cúbico.
- **NEURITE CUBIAL :** Patol. Inflamação de um nervo cúbico.
- **NEURITE RADIAL :** Patol. Inflamação de um nervo radial.



N.º 553
BIBLIOTECA - UNESP
CAMPUS DE BAURU

- **NEUROFISIOLOGIA :** (de neuro + fisiologia) s.f. - Parte da fisiologia que trata do funcionamento
- **NÔMADE :** Adj. - Diz-se das tribos dos povos errantes, sem habitação fixa que se deslocam constantemente em busca de alimentos, povos antigos.
- **PERÍODO SAZONAL :** Adj. - estação do tempo que está em condições de amaduracer, apropriado para a produção , período produtivo.
- **PERITENDINITE :** Patol. Movimento em torno da inflamação do tendão.
- **PUNTIFORME :** Adj. - Usa-se para definir o centro de um espaço, que tem a forma ou aparência de ponto.
- **PSICOFISIOLOGIA :** (de psico + fisiologia) s.f. - Estudo científico das relações entre a atividade fisiológica e o psiquismo.
- **SACRO-POPLÍTEA :** anat. s. m. - Osso sacro + Região posterior do joelho; jarrete.
- **SÍNDROME DO DEDO DE GATILHO :** Conjunto de sintomas que caracterizam a doença que leva o nome, devido as dores na mão e nos dedos.
- **SÍNDROME DO TÚNEL DE CARPO :** Compressão do nervo mediano na sua passagem por baixo do retinaculum flexor, é uma causa comum de sensação de desconforto da mão.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17



- **SÍNDROME MIOFACIAL :** Anat. - infecção do músculo miite relativo ou pertencente a face do músculo. Nervo facial.
- **SINOVITE :** Patol. Inflamação de membranas sinoviais.
- **STRESS :** (ingl.) Med. s.m. - relativo ao verbo estresse, significa= conjunto de reações do organismo a agressões de ordem física, psíquica, infecciosa, capaz de perturbar-lhe a homeóstase.
- **TENDÃO :** Cordão ou feixe fibroso, geralmente achatado, de cor esbranquiçada, situado na extremidade dos músculos e que serve para ligá-los aos ossos ou a outra parte.
- **TENDINITE :** Med. Inflamação de tendão.
- **TENDINITE BICIPITAL :** Med. Inflamação de tendão situados nos bícips.
- **TENDOSSINOVITE :** Adj. Pertencente ou relativo à inflamação do tendão.
- **TENDOVAGINITE :** Adj. Pertencente ou relativo à inflamação a diversas formações com feitio de bainha.
- **TENOSSINOVITE :** Med. Inflamação na bainha do tendão.

- **TENOVAGINITE** : Inflamação crônica ou expressada na parede fibrosa da bainha tendiosa, como uma forma distinta da camada sinovial.


0810000553