

Trabalho realizado por:

- Denise Cristina Santos dos Anjos*

Contato: dnsanjos@gmail.com

– Fisioterapeuta especialista em biomecânica e cinesioterapia funcional pela Universidade Tiradentes, mestranda em ciências da saúde pela Universidade Federal de Sergipe

Aspectos da biomecânica ocupacional na abordagem fisioterapêutica preventiva

Aspects of the occupational biomechanics in the approach preventive physiotherapy

ARTIGO DE REVISÃO:

Resumo em português:

As transformações ocorridas no século XX principalmente a revolução tecnológica na indústria e a informatização dos serviços desencadearam mudanças, especialmente, no âmbito laboral emergindo uma nova relação entre o homem e ambiente de trabalho, onde vários fatores se interagiram desencadeando processos patológicos nocivos à saúde dos trabalhadores. Nessa perspectiva, surgiu o interesse de se estudar a revisão da literatura referente aos aspectos relacionados à biomecânica ocupacional adotada pelos funcionários que executam tarefas de longa duração, com posturas incorretas, alta repetitividade e postos de trabalho inadequados enfocando uma abordagem fisioterapêutica preventiva diante das causas do desenvolvimento dos distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho.

PALAVRAS-CHAVE: Biomecânica ocupacional, Doenças ocupacionais, Ergonomia, Fisioterapia preventiva, LER/DORTs.

ABSTRACT

The occurred transformations in century XX, mainly the technological revolution in the industry and the computerization of the services, had unchained changes, especially, in the labor scope emerging a new relation between the man and environment of work, where

some factors if had interacted unchaining harmful pathological processes to the health of the workers. In this perspective, appeared the interest of if ahead studying the revision of referring literature to the occupational biomechanics adopted by the employee, who execute tasks of long duration, with incorrect positions, high repetition and inadequate ranks of work, focusing the preventive physiotherapy boarding of the causes of the development of the related riots osteomusculares to the work.

KEYWORDS: Occupational biomechanics, Occupational illnesses, Ergonomic, Preventive physiotherapy, LER/DORTs.

INTRODUÇÃO

As interações entre o trabalho e o homem são bases de pesquisas da biomecânica ocupacional na qual se analisam, essencialmente, a aplicação de forças e tensões a que os grupos musculares são mantidos durante uma determinada postura no desempenho das atividades laborais. Esse comportamento postural adotado pelos trabalhadores, resumidamente, é influenciado pelas características da tarefa e pelo meio ambiente de trabalho, estes fatores

podem desenvolver sobrecargas e aumento do gasto energético com conseqüente produção de tensões nos músculos, ligamentos e articulações resultando em desconfortos e dores, que são precedentes de doenças ocupacionais.

A abordagem da fisioterapia cresce a cada dia principalmente pela descoberta da importância do investimento em ações preventivas no combate aos distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho. É interessante iniciar essas ações com a desmistificação do processo patológico e o estímulo da consciência postural do funcionário perante os utensílios de trabalho, inclui-se também campanhas educacionais, implantação dos princípios ergonômicos no ambiente de trabalho e desenvolvimento de técnicas de alongamento e relaxamento através de exercícios laborais.

O objetivo desta pesquisa engaja-se tanto nos constituintes dos aspectos biomecânicos ocupacionais quanto nas ações preventivas no âmbito da fisioterapia do trabalho. Trata-se de um tema com estimado interesse social, pretendendo elucidar as características do processo saúde/doença das atividades laborais visando uma melhoria das condições profissionais e conseqüentemente poder contribuir para uma boa qualidade de vida no

trabalho.

METODOLOGIA

Esta pesquisa foi realizada a partir do levantamento bibliográfico sobre o tema, foram consultados diversos artigos em português, obtidos durante o período de 1990 a 2005. Parte da consulta foi conseguida em dados científicos disponibilizados nas páginas eletrônicas da Internet, como:

Bireme/OPAS/WHOLIS/OMS – Sistema Integrado de Informações do Centro Latino-Americano de Informações;

www.eps.ufsc.br – Página de base de dados da Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina;

www.usp.br – Página de bases de dados de Pós-graduação da Universidade de São Paulo.

www.scielo.br/scielo.php – Página de dados em página eletrônica.

O restante foi pesquisado em livros, periódicos e publicações de tese de doutorado e dissertações de mestrado.

As palavras chaves utilizadas na pesquisa foram: biomecânica ocupacional, fisioterapia preventiva, doenças ocupacionais, LER/DORT e ergonomia.

DESENVOLVIMENTO

ERGONOMIA

Os avanços tecnológicos e a necessidade de competir no mercado acabaram por determinar transformações constantes no ambiente de trabalho e nos processos de produção¹. Tais avanços evidenciam um novo paradigma de organização das relações econômicas, sociais e políticas e se apóiam na conjugação de abertura de mercados e no desenvolvimento acelerado da tecnologia microeletrônica. Nesse sentido, a evolução tecnológica presente em todas as esferas da produção provocam alterações na dinâmica laboral desenvolvidas nas empresas e indústrias, interferindo sistematicamente na organização do trabalho e na ampliação dos fatores que podem provocar agravos à saúde dos trabalhadores como aqueles relacionados às DORTs – Distúrbios Osteomusculoligamentares Relacionados ao Trabalho².

Na realidade, o homem no seu processo evolutivo sempre buscou aprimorar suas ferramentas de trabalho com o intuito de transformar tarefas árduas em atividades práticas e menos agressivas à sua constituição fisiológica³. Lima (2003) confirma que a influência dos processos de globalização, a competitividade desenfreada do mercado financeiro, a quebra progressiva dos vínculos trabalhistas, a busca de resultados considerados inatingíveis, as novas tecnologias exigindo dos profissionais uma constante reciclagem e o excesso de oferta de trabalho, para as empresas, têm provocado mudanças estruturais na sua organização do trabalho, influenciando diretamente a qualidade de vida dos trabalhadores⁴. Com esta perspectiva, coloca-se em análise a adaptação das ferramentas e do ambiente de trabalho ao homem, constituindo o enfoque de estudo da ergonomia.

Em uma abordagem concisa conceitua-se a ergonomia como uma ciência que estuda o relacionamento entre o homem e seu ambiente de trabalho, reunindo os conhecimentos da antropometria, fisiologia e psicologia, e das ciências vizinhas aplicadas ao trabalho humano, na perspectiva de uma melhor adaptação dos métodos, meios e ambientes de trabalho ao homem⁵. A ergonomia também é relatada como sendo a ciência da configuração de trabalho adaptado ao homem⁶. A partir dessa perspectiva, diversos autores evidenciaram a importância de se considerar as questões psicofisiológicas e biomecânicas ocupacionais, bem como seu modo organizacional.

A ressalva da ergonomia se dá pelo comprometimento ético com o ser humano visando ao funcionamento harmônico e seguro dos sistemas homem-máquina⁷. Essa contribuição é incomensurável e as consequências sobre a abordagem do fator humano ainda não foram assumidas⁸. O que torna vivo o descaso por parte dos empresários relativo à saúde e a qualidade de vida do trabalhador no ambiente laboral.

As contribuições da ergonomia no âmbito das melhorias nas condições de trabalho se dão pela busca da compreensão as atividades dos indivíduos em diferentes circunstâncias de trabalho com vista à sua transformação⁹. A área de trabalho, os equipamentos e as ferramentas devem ser bem projetadas para que sejam evitadas solicitações excessivas e desnecessárias da atividade muscular, adaptando-as às características psico-fisiológicas-antropométricas e biomecânicas humanas¹⁰. Deste modo, enfoca-se a situação de trabalho inserida em um contexto sociotécnico, a fim de configurar as lógicas de funcionamento e suas repercussões, tanto para a qualidade de vida no trabalho, quanto para o desempenho da produção.

A imposição dos ritmos de trabalho intensos e jornadas prolongadas, atreladas a posturas incorretas e ambientes ergonomicamente inadequados ao trabalhador são interpretadas como causa do comprometimento da sua saúde e da sua destreza nas tarefas habituais, predispondo-o ao desenvolvimento de doenças ocupacionais¹¹. A etiologia das LER/DORTs retrata várias casuísticas interligadas, como fatores psicológicos, biológicos e sociológicos envolvidos na gênese desses distúrbios¹². No início eram decorrentes preponderantemente das condições de trabalho, mas com o aumento explosivo da incidência entre várias categorias profissionais, surgiram novas correntes explicativas que se deparam em busca de uma compreensão quanto o aspecto etiológico, diversos pesquisadores convergem para uma etiologia multifatorial, com clinicas variadas, o que torna mais difícil a sua identificação.

Em meio a esta casuística surge no Brasil, a Norma Regulamentadora - NR17 de 23/11/90, da Portaria n. 3.214/78 da Secretaria de Segurança e Saúde do Trabalhador, do Ministério do Trabalho e Emprego, que visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores,

de modo a proporcionar o máximo de conforto, segurança e eficiência das atividades desempenhadas¹³.

DOENÇAS OCUPACIONAIS

O primeiro termo a surgir no Brasil, na tentativa de definir as afecções musculoesqueléticas decorrentes do trabalho, foi LER (Lesões por Esforços Repetitivos), baseado na tradução da sigla australiana RSI (Repetitive Strain Injury). Através de estudos e verificações constatou-se que esse termo estava sendo insuficiente para designar as formas clínicas que começaram a aparecer por consequência de atividades ocupacionais, por traduzir um mecanismo de lesão único e abrangente. Adotou-se então, a partir da década de 90, o termo DORT (Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho) que permitiu ampliar os mecanismos de lesões, não só restritos aos movimentos repetitivos¹⁴.

Desta forma, diversos pesquisadores investigam as doenças ocupacionais através de dois ângulos observacionais: o primeiro de acordo com a escola anglo-saxônica que ampara a causa da biomecânica como responsável pelo surgimento dos sintomas relacionados aos mecanismos, tentando esclarecer a sua origem através de movimentos com emprego de força, repetitividade, compressão mecânica e posturas inadequadas, ambos agravados pela diminuição das pausas e pela velocidade elevada das atividades laborais⁴.

A outra Escola preconiza os fatores psicossociais como causas dos sintomas osteomusculares ligado aos membros superiores. Auxiliada pelas escolas francesas e belgas, para as quais os elementos relacionados ao sistema organizacional e ao método de trabalho se devem pela progressiva marginalização dos trabalhadores no processo industrial, pela insatisfação profissional e pela busca desenfreada do lucro⁴. Esta duas escolas buscam, através de vertentes diferentes, justificar o surgimento das LER/DORTs e se complementam na sua essência ao cogitarmos que os métodos de trabalho tratam-se da interação entre o meio e o homem.

As bases da biomecânica ocupacional são constituídas através de um estudo complexo na qual a interação entre o trabalho e o homem são observadas nas atividades músculo-esqueléticas envolvidas neste processo, bem como suas consequências. Analisam-se predominantemente posturas no trabalho e a aplicação de forças determinada pela natureza da atividade laboral desempenhada pelo indivíduo. Para se realizar qualquer postura ou um movimento é preciso a organização dos diferentes segmentos corporais no espaço, sendo essencial à sincronia entre grupos musculares, ligamentos e articulações. Resumidamente, a postura é influenciada pelas características e exigências da tarefa, pelas condicionantes

internas como as formas fisiológicas e biomecânicas de manutenção do equilíbrio e pelas características do meio ambiente de trabalho¹⁵.

BIOMECÂNICA OCUPACIONAL

O comportamento postural adotado pelos trabalhadores é motivado pela fuga do desconforto, contudo esta atitude tende a aumentar a solitação e o gasto energético de grupos musculares desnecessários causando o desenvolvimento de sintomas com dor, formigamento, câimbras entre outros. A adaptação muscular no padrão postural refere-se à capacidade dos músculos se adaptarem às funções que vivenciam. Nenhuma postura de trabalho é neutra. Nenhuma “má postura” é adotada “livremente” pelo sujeito, mas é resultado de um compromisso entre os pontos citados⁴. Uma postura inadequada causa tensões mecânicas nos músculos, ligamentos e articulações, resultando em dores no pescoço, costas ombros, punhos e outras partes do sistema músculo-esquelético⁵.

Postura é um termo definido como uma posição ou atitude do corpo a disposição relativa das partes do corpo para uma atividade específica, ou uma maneira característica de sustentar o próprio corpo. O corpo pode assumir muitas posturas buscando melhor conforto quando ocorre um desconforto postural por contração muscular contínua, tensão ou compressão ligamentar, ou oclusão circulatória, normalmente procura-se uma nova atitude postural. Quando não se alteram tais posições podem ocorrer lesões teciduais, limitação de movimentos, deformidades ou encurtamentos musculares restringindo as atividades de vida diária¹⁶.

A postura pode ser definida também pelo arranjo característico que cada indivíduo encontra para sustentar o seu corpo e utilizá-lo na vida diária, envolvendo uma quantidade mínima de esforço e sobrecarga, conduzindo à eficiência máxima do corpo¹⁷. A grande inter-relação entre as musculaturas estáticas e dinâmicas são evidenciadas entre vários autores quando se referem a qualquer atividade corporal onde a postura dinâmica está associada a execução de tarefas numa soma de vários movimentos articulares que permitem realizar as atividades de trabalho, enquanto que a postura estática associa-se à manutenção do tônus dando base necessária à estabilização das estruturas centrais do corpo¹⁸.

Para a Academia Americana de Ortopedia “postura é um arranjo relativo das partes do corpo e, como critério de boa postura, o equilíbrio entre suas estruturas de suporte

(músculos e ossos) as protegem contra uma agressão por trauma direto ou deformidade progressiva por alterações estruturais. Já a má postura é aquela onde há falha no relacionamento das várias partes do corpo induzindo ao aumento de agressão às estruturas de suporte produzindo um desequilíbrio nas bases de suporte corporal". Postura inadequada exigirá maiores forças internas para a execução de uma tarefa e conseqüentemente maior gasto energético, enquanto que a postura correta promove boas condições biomecânicas o que leva um maior rendimento com relação à energia localizada¹⁹.

Existem vários motivos pelos quais uma posição se torna incômoda após algum tempo: 1) pela compressão de partes do corpo (nádegas, coxas e fossa poplíteia) contra o assento; 2) pela contração prolongada dos músculos posteriores do tronco que mantêm esta posição (pescoço, dorso e região lombar); 3) pela diminuição da circulação sanguínea causada tanto pela compressão de algumas partes do corpo quanto pela contração permanente dos músculos posturais²⁰.

A adoção de posturas inadequadas na realização de determinadas funções, associadas a outros fatores de risco existentes no posto de trabalho, como sobrecarga imposta à coluna vertebral, vibrações e manutenção de uma postura por tempo prolongado constituem as maiores causas de afastamento do trabalho e de sofrimento humano²¹. Assim sendo, o quadro algico na coluna é uma das desordens ocupacionais mais discutidas entre os pesquisadores e identificada por estudos epidemiológicos e análises biomecânicas.

IMAGEM 1 e 2

As posturas ocupacionais podem ser desenvolvidas na posição ortostática, sentada ou ainda na posição horizontal. O trabalho em pé exige dos membros inferiores uma atividade muscular estática para manter essa posição na qual é altamente fatigante, pois exige grande trabalho estático das musculaturas envolvidas. Além do mais, ocorre um aumento da pressão hidrostática do sangue nas veias das pernas com acúmulo de líquidos tissulares nas extremidades inferiores promovendo a diminuição da circulação sanguínea, a dilatação das veias das pernas, edema tecidual do tornozelo e fadiga muscular dos músculos da panturrilha²². Descobrimos convergência nas literaturas pesquisadas quanto ao tempo prolongado durante a realização de tarefas em pé que promovem fadiga muscular nas regiões das costas e pernas piorando com a inclinação do tronco e da cabeça causando dores nestas regiões.

A posição ortostática com apoio simétrico dos membros inferiores descreve uma curvatura anteriorizada da coluna lombar – o que se designa de lordose lombar fisiológica. Já num apoio assimétrico sobre um membro inferior, a lombar apresenta uma concavidade para o lado do apoio devido à balsa da pelve para isso a coluna dorsal adota uma postura

produzindo uma concavidade para o lado do membro sem carga, em seguida a cervical adota uma curvatura para o lado da curvatura lombar, isto é, de concavidade para o lado de apoio²³. Aparentemente observa-se um descompensamento de todas as estruturas anatômicas responsáveis pelo equilíbrio estático da coluna resultando em sobrecarga.

Sob o ponto de vista biomecânico, a postura sentada impõe carga significativa sobre os discos intervertebrais, cerca de 50%, principalmente da região lombar, e se mantida estaticamente por período prolongado pode produzir fadiga muscular e conseqüentemente dor²¹. Devemos lembrar que os discos intervertebrais são estruturas praticamente desprovidas de nutrição sanguínea e que o aumento em sua pressão interna reduz a nutrição do mesmo promovendo uma degeneração, seu comprometimento estrutural é menor quando comparado a postura em pé. As vantagens da postura sentada são o alívio dos membros inferiores, baixo consumo energético, menor sobrecarga ao corpo e alívio à circulação sanguínea. Porém, alguns experimentos demonstram que a mecânica da coluna vertebral, na postura sentada, é perturbada produzindo desgastes e conseqüentes lesões nos discos intervertebrais pela pressão a que estas estruturas sofrem por tempo prolongado⁶.

Com relação à posição sentada observam-se vantagens por ser menos cansativa para os membros inferiores devido à menor carga nas articulações do quadril, joelho e tornozelos desde que esta esteja posicionada de maneira adequada possuindo apoio para a região da coluna e dos pés. Mesmo nesta posição é preciso um desempenho contínuo dos músculos das costas para evitar que esta desabe^{6, 20}.

A mudança de postura durante a atividade de trabalho é de grande importância para a saúde do sistema músculo-esquelético possibilitando a redução de cargas estáticas e variação da utilização de estruturas articulares e musculares. A postura semi-sentada (ou semi-apoiada) tem sido proposta para algumas situações de trabalho, porém não como única alternativa para o trabalhador durante sua jornada de trabalho, pois esta postura ainda não apresenta conclusões definitivas podendo ser utilizada apenas por pequenos períodos¹¹.

As abordagens das LER/DORTs que restringem a sua etiologia a um único tipo de fator causal não estão encontrando respostas suficientes em relação ao seu diagnóstico, tratamento e à cura. Pode-se constatar que elas não se enquadram em um paradigma médico de interpretação do processo saúde-doença, baseado na mera casualidade unidimensional, e sim multifatorial abrangendo aspectos biomecânicos, cognitivos, afetivos entre outros, da atividade desenvolvida pelos pacientes, dificultando então a atuação dos profissionais da saúde¹².

FISIOTERAPIA PREVENTIVA

Para as empresas, existem inúmeras vantagens de investir em programas de saúde ocupacional. Em primazia destacam-se as melhorias na qualidade de vida do trabalhador propiciando uma redução dos gastos com assistência médica por doenças ocupacionais e conseqüentes afastamentos, diminuição do absenteísmo e da rotatividade do quadro de empregados na empresa, e conseguinte aumento na eficiência do trabalho. Para os empregados, proporcionaria a redução da fadiga muscular e do desconforto físico, com conseqüente redução do estresse psicológico, a diminuição do gasto energético na execução das tarefas e do acometimento de DORTs²⁴.

Martins & Duarte (2000), apud Lima (2003) ressaltam a necessidade da análise ergonômica no trabalho, pois sem a qual as sessões de alongamento seriam apenas um mero paliativo momentâneo, hajam visto que alguns minutos dessa prática não atuariam com eficácia sobre a má postura ocasionada por mobiliários anti-ergonômicos ou mesmo tarefas exaustivas desempenhadas por período prolongado⁴.

CONCLUSÃO

Podemos concluir que as relações entre trabalho e a saúde dos trabalhadores nem sempre é benéfica, a maioria dos empregados são expostos a locais de trabalho anti-ergonômicos, jornadas prolongadas, ritmos excessivos, entre outros fatores que acabam por colocar em risco o desempenho de suas atividades laborais e domésticas. A qualidade de vida no trabalho nestes casos é comprometida.

A ergonomia, por ser uma ciência multidisciplinar, estuda vários aspectos relacionados com a organização do trabalho, componentes do posto, condições ambientais, características psicossociais e características físicas do trabalhador. A análise do atrelamento destes requisitos transfere o ponto de vista para a biomecânica ocupacional desenvolvida pelo funcionário como fator predisponente ao desenvolvimento das doenças ocupacionais, visto que a má postura no local de trabalho proporciona o surgimento de quadro doloso.

Em síntese, a biomecânica ocupacional é a aplicação dos princípios da mecânica da física ao corpo humano, noções de força, peso e tensões a que os grupos musculares são mantidos durante uma determinada postura ou um movimento o que podem desenvolver

sobrecargas e aumento do gasto energético, com conseqüente produção de tensões nos músculos, ligamentos e articulações resultando em dores.

A busca por programas preventivos atua sobre o enfoque dos fatores tidos como desencadeadores da sintomatologia das DORTs. No âmbito da fisioterapia, a desmistificação do processo patológico é a base inicial do programa preventivo, inclui-se campanhas educacionais, implantação dos princípios ergonômicos no ambiente de trabalho e desenvolvimento de técnicas de alongamento e relaxamento através da cinesioterapia laboral.

A previa análise das atividades desempenhadas pelos funcionários durante a jornada de trabalho direcionaria este programa na qual será embasado num conjunto de atividades ligadas a prevenção de doenças ocupacionais, onde pretende-se desenvolver uma consciência individual e coletiva de cada funcionário participante, a fim de se evitar a instauração do quadro sintomatológico e em alguns episódios, como nos casos iniciais da patologia, o tratamento imediato garante a cura total.

É constatado que a reincidência dos sintomas se devem ao não retorno gradativo da função desempenhado pelo funcionário, não basta o afastamento durante o tratamento medicamentoso e fisioterapêutico, mas que este retorno a suas atividades laborais sejam orientadas por um fisioterapeuta profissional capacitado para que reabilite funcionalmente o membro afetado do paciente. Este acompanhamento deve ser incluso no programa preventivo a fim de se evitar o regresso do quadro patológico.

Na esfera laboral, o fisioterapeuta pode se unir a uma equipe multidisciplinar dentro da empresa para garantir o retorno gradativo do funcionário às atividades laborais, pode desenvolver um ambiente de trabalho mais ergonômico adequando-o ao seu usuário, pode realizar o tratamento fisioterapêutico dentro da empresa a fim de evitar o deslocamento do funcionário para um clinica especializada, economizando assim o tempo.

Referências Bibliograficas

(1) SIQUEIRA, A. R.; QUEIROZ, M. F. F. Abordagem grupal em saúde do trabalhador. O mundo da Saúde, São Paulo, ano 25, v. 25, n. 4. out. - dez. 2001.

(2) ABRAHAO, Júlia Issy; Pinho, Diana Lúcia Moura. As transformações do trabalho e desafios teórico-metodológicos da Ergonomia. Estud. psicol. (Natal) v.7 n.spe Natal 2002. Psic.: Teor. e Pesq. [online]. jan./abr. 2000, vol.16, no.1 [citado 21 Fevereiro 2006], p.49-54. Disponível na World Wide Web: <<http://www.scielo.br/scielo.php>

- (3) PEREIRA, T. I. Atividade preventiva como fator da profilaxia das lesões por esforços repetitivos (L.E.R.) de membros inferiores. Porto Alegre – RS: Dissertação de mestrado em ciências do movimento humano. Escola Superior de Educação Física da UFRS, 1998.
- (4) LIMA, Valquiria de. Ginástica laboral: atividade física no ambiente de trabalho. 2ª ed., São Paulo – SP: Phorte, 2005.
- (5) DUL, J.; WEERDMEEESTER, B. Ergonomia prática. São Paulo – SP: Edgard Blücher, 1995.
- (6) GRANDJEAN, Etienne. Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem. 4ª ed., Porto Alegre – RS: Bookman, 1998.
- (7) OLIVEIRA, C.R. (1998) Manual prático de Ler. Belo Horizonte: Editora Health.
- (8) DEJOURS, C. A loucura do trabalho: estudo de psicopatologia do trabalho. Tradução Ana Isabel Paraguay; Leda Leal Ferreira. São Paulo: Cortez/Oboré, 1987.
- (9) ABRAHAO, Júlia Issy. Reestruturação produtiva e variabilidade do trabalho: uma abordagem da ergonomia. *Psic.: Teor. e Pesq.* [online]. jan./abr. 2000, vol.16, no.1 [citado 21 Fevereiro 2006], p.49-54. Disponível na World Wide Web: <<http://www.scielo.br/scielo.php>
- (10) SERRANO, Ricardo da costa. Ergonomia. 1ª ed., São Paulo – SP: 1990.
- (11) FORNAZARI, C. A.; SILVA, G. A.; NISHIDE, C.; VIEIRA, E. R. Postura viciosa. *Revista Proteção*, São Paulo, v. 13, ed. 99, mar. 2000.
- (12) CHIAVEGATO FILHO, L.G.; PEREIRA JR., A.LER/DORT: multifatorialidade etiológica e modelos explicativos. *Interface – comunic., saúde, educ.*, v. 8, n. 14, p. 149-62, set. 2003 – fev. 2004.
- (13) BARBOSA, Luís Guilherme. *Fisioterapia Preventiva nos Distúrbios Osteomusculares Relacionados Trabalho – DORTS: A fisioterapia do trabalho aplicada*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 144p.
- (14) SANTOS, A.A. et al. *Atuação Fisioterapêutica Preventiva nos Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho*. Capturado no site: [www. Interfisio.com.br](http://www.interfisio.com.br), em 30 de janeiro de 2005.
- (15) LIDA, Itirio. Ergonomia projeto e produção. 3ª ed., São Paulo – SP: Edgar Blücher, 1995.
- (16) SMITH, L. K.; WEISS, E. L.; LEHMKUHL, L. D. *Cinesiologia Clínica de Brunnstrom*. São Paulo: Manole, 1997.
- (17) KENDALL, P. F.; McCREARY E. K.; PROVANCE P. G. *Músculos provas e funções*. São Paulo: Manole, 1995.
- (18) PERES, C. P. A. *Estudos das sobrecargas posturais em fisioterapeutas: uma*

abordagem biomecânica ocupacional. Dissertação de mestrado em Engenharia de Produção, UFSC, 2002. Capturado em 13/03/2006, pelo site <http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/10084.pdf>.

(19) KNOPLICH, J. Enfermidades da coluna vertebral. São Paulo, Panamed Editorial, 1983.

(20) BRANDIMILLER, Primo A. o corpo no trabalho: Guia de conforto e saúde para quem trabalha em microcomputadores. São Paulo: SENAC, 1999. 157p.

(21) COUTO, H. A. Ergonomia aplicada ao trabalho – Manual técnico da máquina humana. Belo Horizonte: Ergo, 1, 1995.

(22) SANTOS, N.; DUTRA, A. R. A. Introdução à ergonomia. Programa São Paulo Alpargatas de ergonomia. Módulo 1. UFSC, departamento de EPS – Florianópolis, SC, 2001.

(23) KAPANDJI, A. I. Fisiologia Articular – Tronco e coluna vertebral. 5ª ed. São Paulo: Panamericana, 2000.

(24) POZZOBON, R. G. et al. Análise de fatores ambientais e a relação com aspectos subjetivos entre funcionários de uma agência bancária. IN: congresso brasileiro de biomecânica, 9, 2001, Porto Alegre, Anais... Porto Alegre, 2001.