

# Fisioterapia na avaliação e prevenção de riscos ergonômicos em trabalhadores de um setor financeiro

## *Physical therapy for assessing and preventing ergonomic risks in a financial unit workers*

Vanessa Maria de Vargas Ferreira<sup>1</sup>, Suraya Gomes Novais Shimano<sup>2</sup>, Marisa de Cássia Registro Fonseca<sup>3</sup>

Estudo desenvolvido no RAL/FMRP/USP – Depto. de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil

<sup>1</sup> Fisioterapeuta

<sup>2</sup> Fisioterapeuta Ms. doutoranda no RAL/FMRP/USP

<sup>3</sup> Fisioterapeuta; Profa. Dra. do RAL/FMRP/USP

ENDEREÇO PARA  
CORRESPONDÊNCIA

Vanessa M. V. Ferreira  
Depto. RAL/FMRP/USP  
Av. Bandeirantes 3900  
14049-900 Ribeirão Preto SP  
e-mail:  
vargas\_van@yahoo.com.br

O estudo recebeu apoio da Fapesp – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

APRESENTAÇÃO  
mar. 2009

ACEITO PARA PUBLICAÇÃO  
jul. 2009

**RESUMO:** É freqüente a sobrecarga musculoesquelética em trabalhadores, resultando no aumento da prevalência de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT). Visando a saúde do trabalhador, e para reduzir o índice de afastamento, deve-se enfatizar a prevenção desses distúrbios. Os objetivos deste estudo foram analisar a ergonomia de um setor financeiro e as posturas dos funcionários durante as tarefas e propor soluções para minimizar os riscos ergonômicos. A análise foi feita mediante três instrumentos de observação simples – avaliação rápida de membros superiores RULA (sigla em inglês de *rapid upper limb assessment*), *checklist* de Couto e análise ergonômica focada na atividade – e aplicação do questionário SF-36 aos funcionários. Verificou-se a presença de fator biomecânico de moderada importância, com risco de DORT improvável, porém possível; em outro instrumento, os resultados indicam que o ambiente de trabalho está próximo do ideal. Em análise mais detalhada, as posturas de trabalho foram classificadas como as piores possíveis, requerendo mudanças imediatas. No SF-36 os escores foram elevados, sugerindo qualidade de vida adequada. Assim, embora o ambiente de trabalho se apresente adequado, o uso incorreto dos equipamentos, a má distribuição e forma incorreta de realização das tarefas ocasiona riscos ergonômicos. Visando minimizar estes, são propostas estratégias de intervenção preventiva, sugerindo-se ações específicas nos domínios que apontaram maiores riscos ergonômicos.

**DESCRIPTORES:** Fisioterapia (Especialidade); Engenharia humana; Postura; Transtornos traumáticos cumulativos/prevenção e controle

**ABSTRACT:** Physical overload, common among workers, results in increased prevalence of work-related musculoskeletal disorders (WRMD). In view of workers' health, and in order to reduce the rate of time off-work, assessment and prevention of these disorders should be emphasized. The purposes here were to analyse the ergonomics of a financial unit and its employee's postures during work, and to propose solutions that minimize ergonomic risks. The analysis was carried out by means of three observational techniques – RULA, *rapid upper limb assessment*, Couto's checklist, and ergonomic analysis with focus on the activity – and by applying the SF-36 questionnaire to employees. Results showed presence of moderate biomechanical factors and a risk to WRMD unlikely but possible; workplace conditions were found close to ideal. But a more detailed analysis showed working postures within the worst level, requiring immediate changes. At SF-36 scores were high, showing adequate quality of life. Thus, although work environment was found suitable, the misuse of equipment, poor distribution and incorrect way of performing tasks point to ergonomic hazards. In order to minimize risks, preventive measures were proposed, suggesting specific actions in areas that most contribute to ergonomic hazards.

**KEY WORDS:** Cumulative trauma disorders/prevention & control; Human engineering; Physical therapy (Specialty); Posture

## INTRODUÇÃO

Desde a revolução industrial, as transformações na organização do trabalho decorrentes do avanço tecnológico e da exigência de alta especialização indicaram um novo caminho para a análise da relação homem-trabalho e suas consequências<sup>1,2</sup>. No atual contexto socioeconômico houve um aumento preocupante da prevalência dos distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT), que passaram a receber maior atenção das empresas, organizações de saúde e do Estado<sup>3-8</sup>.

No final dos anos 1980, na indústria privada dos Estados Unidos, segundo dados do órgão oficial de estatística laboral citados por Johanning<sup>9</sup>, as distúrbios por movimentos repetitivos correspondiam a aproximadamente 40% das doenças ocupacionais. No Brasil, no início dos anos 1990, as lesões musculoesqueléticas relacionadas ao trabalho representavam mais de 70% dos casos de afastamento reconhecidos pela Previdência Social, segundo Carneiro<sup>10</sup> e Martins & Duarte<sup>11</sup>.

Para reduzir o alto índice de afastamento, mas principalmente visando a saúde do trabalhador, deve-se enfatizar avaliação, tratamento e prevenção da ocorrência de DORT<sup>5,12</sup>. Ao empregador cabe recorrer à análise ergonômica do trabalho para avaliar a adaptação das condições laborais às características psicofisiológicas do empregado<sup>11</sup>. Nesse aspecto, a Ergonomia e a Fisioterapia assumem um papel importante na otimização da relação homem-trabalho. O fisioterapeuta pode mostrar às empresas que, ao fornecer condições de conforto e segurança aos empregados, obtêm-se de forma associada um aumento da produtividade e melhora da qualidade, favorecendo a diminuição dos custos de produção<sup>13</sup>.

A prevenção e a reabilitação dos DORT envolvem a análise das características do funcionário, da demanda física do trabalho e da forma como este é apresentado e percebido pelo empregado. Os resultados dessas análises devem ser usados para definir um programa de intervenção específico e eficiente<sup>1,8,12-14</sup>.

A escolha dos métodos para a análise ergonômica depende da natureza e

do propósito da investigação. A análise pode ser feita por auto-relato, técnicas de observação simples e avançada e avaliação direta<sup>12</sup>. O auto-relato é obtido por entrevistas e questionários de fácil aplicação e baixo custo, como por exemplo o Short-Form 36 (SF-36)<sup>15</sup>, que avalia a capacidade funcional, estado geral de saúde, aspectos sociais, entre outros. As técnicas de observação simples são realizadas por um observador e avaliam, em geral, a postura e posição dos segmentos corporais, estabelecendo pontuações para o nível de risco ergonômico. Três delas foram selecionadas para o presente trabalho: a avaliação rápida de membros superiores RULA (na sigla em inglês, *rapid upper limb assessment*)<sup>16</sup>, que verifica especificamente a sobrecarga nos braços e pescoço; o *checklist* de Couto<sup>17</sup>, que é utilizado para identificar, entre outros fatores, a sobrecarga física, força com as mãos e repetitividade; e a AEFA – análise ergonômica focada na atividade<sup>18</sup>, que avalia as condições do ambiente de trabalho.

As técnicas de observação avançada utilizam vídeos e modelos biomecânicos, podendo determinar amplitude de movimento e velocidade. Os métodos de avaliação direta utilizam instrumentos posicionados no trabalhador, como goniômetros e sensores que, apesar de serem mais específicos, são de alto custo e de difícil aplicação durante a jornada de trabalho<sup>12</sup>.

Os objetivos deste estudo foram realisar a análise ergonômica do posto de trabalho e das posturas dos funcionários de um setor financeiro e propor soluções preventivas para minimizar riscos ergonômicos.

## METODOLOGIA

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas da FMRP/USP. Foram avaliados funcionários da Assistência Técnica Financeira (ATF) da instituição que, após esclarecimento, leitura e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, concordaram em participar. A ATF funciona das 8h às 17h30, com jornada de trabalho de 40 horas semanais e é composta por 20 funcio-

nários. A atividade laboral consiste basicamente no uso do computador, sendo este utilizado para envio de mensagens, redação de documentos, transcrição de dados e consulta a sistemas informativos. O critério de inclusão na pesquisa foi ser funcionário ativo no setor. Foram excluídos aqueles que ocupavam o cargo há menos de dois meses, estando assim em período de adaptação e treinamento no setor; os que não utilizavam computador durante sua atividade laboral; e aqueles que tivessem histórico de afastamento por DORT, para evitar influência de fatores individuais. A amostra final foi composta por dez funcionários (sete homens e três mulheres).

A atividade de uso do computador foi registrada por câmera digital (Exilim Cassio), em luz ambiente, de tal maneira que a captação de imagens foi feita durante toda a tarefa analisada, utilizando-se as vistas lateral, anterior e superior. A gravação foi feita durante a jornada de trabalho do funcionário, não interferindo em sua atividade.

Os métodos selecionados para avaliação foram o SF-36, a RULA, o *checklist* de Couto e a AEFA, análise ergonômica focada na atividade. Além disso, as áreas de trabalho de cada funcionário foram avaliadas e fotografadas a fim de verificar a correta distribuição e posicionamento dos equipamentos.

O questionário SF-36<sup>15</sup>, que avalia a qualidade de vida relacionada à saúde, é auto-aplicável e foi entregue ao voluntário; consiste em 36 itens agrupados em oito domínios. O escore máximo em cada domínio é 100, indicando melhor qualidade de vida.

A RULA<sup>16</sup> é composta por diagramas de posturas corporais e três tabelas de pontuação para avaliar a exposição a fatores de risco. Os segmentos corporais são considerados em dois grupos: o grupo A é formado pelos membros superiores e o grupo B pela cervical, tronco e membros inferiores; cada segmento é pontuado conforme o diagrama (no caso, por meio da análise das imagens fotográficas) e os valores são combinados nas tabelas; a esses dados são somadas pontuações para cargas adicionais de movimento estático ou repetitivo (músculo) e força excessiva ou externa su-

portada pelo funcionário (força). O valor obtido nos grupos A e B são relacionados em uma última tabela em que se obtém a pontuação final, que varia de 1 a 7; cada faixa de pontuação corresponde a um nível de intervenção ergonômica necessária, que varia de um (postura aceitável) a quatro (requer mudanças imediatas).

O *checklist* de Couto<sup>17</sup> consiste em 26 itens de igual peso distribuídos em seis domínios; a cada item se atribui o valor 1, se for considerado de risco, ou zero; a pontuação final é dada pela soma dos valores atribuídos a cada item, permitindo determinar o risco ergonômico da atividade exercida: de ausente (0 a 3 pontos) a alto risco (15 ou mais pontos).

A observação do posto de trabalho e da atividade de uso do computador foi guiada pela AEFA<sup>18</sup>, que considera 14 itens como iluminação, risco de acidentes e área de trabalho, classificados em uma escala de 1 a 4 ou 5 (pior pontuação), em ordem crescente de risco.

Os resultados obtidos por esses métodos foram analisados para determinar o risco ocupacional ao qual os trabalhadores estavam expostos e possibilitaram avaliar as condições de trabalho e o impacto destas na qualidade de vida do trabalhador; além disso, permitiram sugerir intervenções preventivas.

## RESULTADOS

Os funcionários avaliados tinham idade média de 44,6±8,8 anos, variando de 25 a 56 anos. Dos dez funcionários, quatro referiram algum desconforto no corpo, sendo este classificado como moderado. O pescoço, o braço e a coluna foram indicados por duas pessoas, os ombros por três e o quadril por apenas uma. Os cotovelos, antebraços, punhos, mãos, coxas, joelhos, pernas e tornozelos não foram apontados como regiões de desconforto. Duas pessoas referiram tratamento médico devido a um distúrbio ou lesão no corpo; ambas afirmaram terem procurado orientação por sentirem dor nas costas; apenas uma toma medicamentos para alívio da dor.

Quanto à qualidade de vida relacionada à saúde, analisada pelo SF-36, os

funcionários obtiveram em todos os domínios escores altos; os piores valores foram encontrados nos domínios vitalidade e saúde mental (Tabela 1).

**Tabela 1** Escores (média ± desvio padrão) dos funcionários no questionário SF-36 (n=10)

Domínio	Escore (média±dp)
Capacidade funcional	91,0±14,1
Aspectos físicos	82,5±31,3
Dor	85,9±15,7
Estado geral de saúde	85,9±14,3
Vitalidade	79,0±13,9
Aspectos sociais	91,3±13,2
Aspectos emocionais	83,3±36,0
Saúde mental	80,4±13,7

dp = desvio padrão

Na avaliação pela RULA, 80% dos funcionários obtiveram pontuação final 7, o que equivale ao nível de ação 4, indicando que investigação mais detalhada e mudanças são necessárias imediatamente. Os itens que mais contribuíram para o escore obtido foram as posturas da cervical, do punho e dos membros inferiores (Tabela 2).

**Tabela 2** Escores (média ± desvio padrão) dos funcionários na avaliação rápida dos membros superiores RULA (n=10)

Segmento corporal	Escore	Mín/Máx
<i>Grupo A</i>		
Ombro	2,3±0,6	1/4
Cotovelo	2,0±0,0	1/3
Punho	3,0±0,0	1/4
Torção do punho	2,0±0,0	1/2
Escore parcial	4,1±0,3	1/9
Músculo	1,0±0,0	0/1
Força	0	0/3
Total A	5,1±0,3	1/13
<i>Grupo B</i>		
Cervical	3,8±0,7	1/4
Tronco	1,2±0,4	1/4
MMII	1,9±0,3	1/2
Escore parcial	4,9±1,1	1/9
Músculo	1,0±0,0	0/1
Força	0	0/3
Total B	5,9±1,1	1/13
Pontuação final	6,7±0,6	1/7

Mín/Máx = valores mínimo e máximo dos escores na escala; MMII = membros inferiores

O *checklist* de Couto foi aplicado para análise das atividades executadas durante a jornada de trabalho. Dos funcionários avaliados, seis obtiveram pontuação 7 e dois, pontuação 8, que corresponde a um fator biomecânico de moderada importância sendo o risco de ocorrer DORT de membros superiores improvável, porém possível. Outros dois funcionários obtiveram pontuação 6, sendo o fator biomecânico pouco significativo, indicando risco ausente.

Na AEFA os valores obtidos são os mesmos para todos os trabalhadores da amostra, já que o ambiente de trabalho é semelhante entre os sujeitos e a atividade analisada implica sobrecarga e demanda equivalentes para os funcionários. Os itens que obtiveram os piores valores foram restrições no trabalho e repetitividade.

## DISCUSSÃO

Os DORT causam considerável impacto na vida dos trabalhadores e têm uma repercussão socioeconômica significativa<sup>19</sup>. Estima-se que dois terços dos empregados em países industrializados usam computador em sua atividade<sup>20</sup>. Mais de 50% referem sintomas musculoesqueléticos no pescoço e membros superiores<sup>21,22</sup>. Segundo Jensen<sup>23</sup>, o risco de desenvolver tais sintomas é maior em trabalhadores que utilizam o computador por ¾ ou mais do tempo de trabalho.

Pela análise ergonômica do setor estudado, podem-se sugerir mudanças nos postos de trabalho a fim de minimizar os fatores de risco para DORT e favorecer a melhoria da qualidade de vida dos funcionários. Apesar do risco ergonômico analisado ter sido considerado improvável pelo *checklist* de Couto, vários fatores de risco foram observados, como regulação da cadeira e posicionamento do monitor. Alguns funcionários posicionam-se lateralmente ao monitor, mantendo o tronco rodado. Não era fornecido suporte para documentos, de modo que a cervical realizava movimentos de inclinação, rotação e flexão excessivos para a transcrição de dados. As cadeiras utilizadas no setor, apesar de serem ajustáveis, estavam todas reguladas incorretamente em relação ao assento. A utilização errônea gerou posturas inade-

quadas de membros inferiores, como flexão excessiva de quadril ou falta de suporte para os pés; já o uso inadequado do apoio para os braços impedia a aproximação do tronco à mesa, gerando flexão prejudicial do ombro. Rempel *et al.*<sup>24</sup> adicionaram à mesa um suporte para os antebraços com formato adequado para a aproximação do tronco e observaram redução da dor em pescoço e membros superiores.

Em quase todos os postos de trabalho o monitor estava posicionado de frente ou lateralmente à janela, refletindo a luz e dificultando a leitura. Nesses casos a dificuldade de enxergar a tela promove posturas inadequadas e pode causar fadiga ocular<sup>25</sup>. Juul-Kristensen *et al.*<sup>26</sup> verificaram que o brilho e reflexo na tela do monitor são preditores de sintomas no ombro, o que pode ser explicado pelo fato de o indivíduo adotar uma postura inadequada a fim de evitar tal situação.

Os resultados obtidos pela RULA indicam que mudanças ergonômicas deveriam ser realizadas imediatamente. Resultados similares<sup>27</sup> foram observados em escolares durante aulas de informática, em que nenhum estudante obteve pontuação no nível de ação 1 (postura adequada).

A organização do trabalho, o ambiente laboral, os relacionamentos interpessoais e a sobrecarga física foram considerados adequados, segundo o checklist de Couto e a AEFA, de modo que poucas mudanças precisariam ser feitas nesses quesitos. Porém alguns itens mereceram maior destaque, como conteúdo e restrições ao trabalho. O conteúdo de trabalho, quando distribuído durante o expediente, não pode ser considerado extenuante; no entanto, alguns funcionários optavam por condensar as tarefas em um único período. Segundo o NIOSH<sup>28</sup> – Instituto Nacional de Saúde e Segurança Ocupacional dos Estados Unidos –, é mais indicado distribuir as tarefas ao longo do dia, inserindo períodos de pausa entre as atividades, de modo a diminuir a sobrecarga física e o índice de repetitividade. Corroborando essa opinião, Klusmann *et al.*<sup>29</sup> verificaram que a duração do uso de computador tem um impacto significativo na frequência de sintomas cervicais em trabalhadores que utilizavam o

equipamento por mais de seis horas por dia. Os itens repetitividade e manutenção de postura estática foram considerados como fatores de risco e podem ser minimizados se as pausas forem adequadamente instituídas.

Também, Sim *et al.*<sup>30</sup> verificaram que fatores físicos e psicossociais no ambiente de trabalho estão relacionados à dor no pescoço e nos membros superiores e que a prevenção desses fatores pode reduzir as taxas de DORT. Os fatores físicos incluem a alta repetitividade e posturas de trabalho inadequadas; os psicossociais são devidos à intensa demanda, prazos curtos e má organização do trabalho<sup>31</sup>.

A principal restrição ao trabalho é a dependência do bom funcionamento de sistemas informatizados e do próprio equipamento, de modo que falhas nesses fatores podem causar considerável limitação à tarefa. Dessa forma, a constante atualização e manutenção dos computadores, além da existência de suporte técnico acessível aos funcionários são considerados itens importantes para reduzir as restrições ao trabalho.

Quanto à qualidade de vida, os valores obtidos foram considerados adequados em todos os domínios do SF-36, sugerindo que a atividade laboral executada na ATF não influencia negativamente a qualidade de vida dos funcionários desse setor. Em seu estudo, Sørensen *et al.*<sup>32</sup> verificaram uma estreita relação entre qualidade de vida e trabalho, de maneira que um ambiente de trabalho adequado parece ter efeitos benéficos na qualidade de vida dos trabalhadores.

## Proposta de intervenção ergonômica

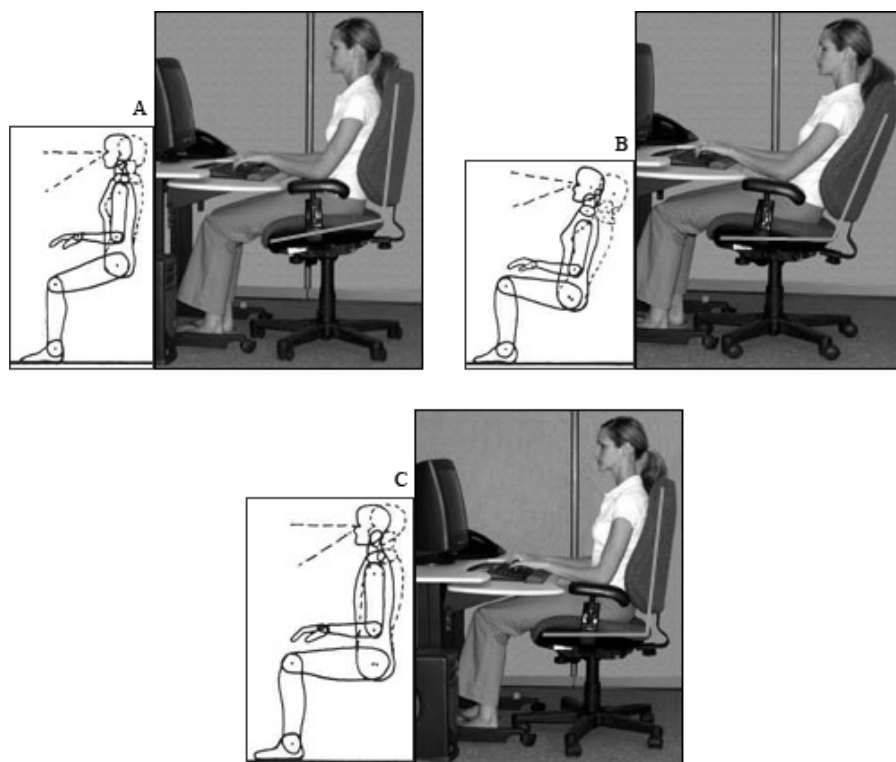
A última etapa do estudo consistiu em apresentar ao setor propostas de adequação ergonômica. No que se refere à organização do trabalho, apesar de a demanda laboral não ser extenuante, requer atenção constante para a realização de tarefas mentais e de digitação. Orientações aos funcionários em relação à necessidade de pausas e organização das tarefas diárias tornam-se necessárias a fim de evitar DORT por esforço estático e repetitividade<sup>28</sup>.

Outro fator que deve ser abordado é a manutenção constante dos equipamentos e sistemas informativos, de modo a evitar queda da produtividade. Também se sugere que os funcionários sejam orientados quanto à prevenção de contaminação do computador por programas prejudiciais.

Em relação ao posto de trabalho, as propostas de intervenção foram alterações nos seguintes quesitos:

- Aquisição de material: suporte para documentos; suporte para os pés, se necessário; cadeiras reguláveis e cortinas antirreflexo<sup>25,33</sup>;
- Distribuição dos equipamentos: orientações para os funcionários distribuírem em sua área de trabalho os equipamentos de forma a evitar posturas inadequadas. Posicionar os objetos mais utilizados próximos e os menos utilizados mais distantes, evitando torções de tronco ou cervical para utilizá-los;
- Regulagem da cadeira: orientação para regulagem correta da cadeira, na qual os cotovelos não devem estar fletidos a mais de 90 graus nem os ombros elevados; o tronco deve estar livre para alcançar a mesa (um apoio para antebraço muito elevado impede a aproximação da cadeira à mesa, levando a uma inclinação anterior do tronco); os pés devem alcançar completamente o solo e, se isso não for possível, deve-se utilizar suporte para os pés; e os joelhos não devem estar comprimidos em sua face posterior, de modo que a circulação fique livre<sup>28</sup>. A regulagem da altura da cadeira deve ser tal que o funcionário possa alcançar o *mouse* ou teclado sem realizar flexão excessiva ou elevação dos ombros<sup>25,33</sup>.

Atentando-se aos dados obtidos pela RULA foi possível prever que as alterações sugeridas, se realizadas adequadamente, poderiam resultar em escores mais baixos nos índices para ombro, cervical, tronco e pernas. É importante salientar que tais sugestões de mudanças são de baixo ou nenhum custo para o empregador. Bernaards *et al.*<sup>34</sup> demonstraram que instruir os trabalhadores



**Figura 1** Posturas adequadas ao computador. A = declinada; B = reclinada; C = reta. Fonte: OSHA – Occupational Safety and Health Administration, USA: [www.osha.gov/SLTC/etools/computerworkstations/positions.html](http://www.osha.gov/SLTC/etools/computerworkstations/positions.html)

quanto à importância das pausas, organização das tarefas e correta relação entre o posicionamento do corpo e os equipamentos, parece ser efetivo para alterar alguns fatores de risco ergonômico e de estresse.

Além das orientações acima, os funcionários foram informados sobre as posturas inadequadas de trabalho e como evitá-las. A cabeça não deve ficar rodada ou inclinada; além disso, deve-

se evitar a extensão e posturas excessivas de flexão da cervical. Os ombros não podem ser mantidos elevados e devem estar posicionados de modo que o braço fique junto ao corpo; flexão e abdução do ombro acima de 90° não é indicado<sup>35</sup>. O antebraço deve estar apoiado, mas se isso não for possível, o cotovelo não deve ultrapassar os 90-120° de flexão. Os punhos não devem manter desvios ulnar ou radial e a flexão do punho deve

ser mínima, mantendo-se postura neutra<sup>35</sup>. O tronco deve manter-se alinhado, evitando rotação, inclinação, flexão ou extensão. A coluna lombar deve estar bem apoiada, permitindo-se que a cadeira apresente leve inclinação para frente ou para trás, de forma que o funcionário se sinta bem acomodado<sup>25,33,35</sup>, como pode ser visto na Figura 1.

Diversos estudos<sup>26,36,37</sup> demonstram a importância de uma intervenção ergonômica específica em conjunto com um trabalho de educação em ergonomia e participação ativa do funcionário a fim de reduzir desconforto, principalmente da extremidade superior, em operadores de computador. Pillastrini *et al.*<sup>37</sup> verificaram que, após modificações no posto de trabalho por um fisioterapeuta, como regulagem da cadeira, altura da tela e inclinação do encosto, houve redução significativa de distúrbios musculoesqueléticos da coluna lombar, pescoço e ombros.

## CONCLUSÃO

O ambiente de trabalho no setor analisado apresentava características ergonômicas adequadas para a atividade de uso do computador, mas o uso incorreto dos equipamentos, posturas laborais inapropriadas e a má distribuição das tarefas indicaram a existência de algum risco ergonômico ao trabalhador, sendo possível a ocorrência de DORT. Foram sugeridas intervenções específicas nos domínios que mais contribuem para riscos ergonômicos.

## REFERÊNCIAS

- 1 Abrahão JI, Pinho DL. As transformações do trabalho e desafios teórico-metodológicos da ergonomia. *Estud Psicol (Natal)*. 2002;7(n. esp):45-52.
- 2 Vieira ER, Kumar S. Esforço físico ocupacional e saúde músculo-esquelética. In: XIII Congresso Brasileiro de Ergonomia, 2004, Fortaleza. Anais. Fortaleza: Abergio; 2004. CD-ROM.
- 3 Aptel M, Aublet-Cuvelier A, Cnockaert JC. Work-related musculoskeletal disorders of the upper limb. *Joint Bone Spine*. 2002;69(6):546-55.
- 4 Barbe MF, Barr, AE. Inflammation and the pathophysiology of work-related musculoskeletal disorders. *Brain Behav Immun*. 2006;20(5):423-9.
- 5 Buckle P. Ergonomics and musculoskeletal disorders: overview. *Occup Med*. 2005;55(3):164-7.
- 6 Colombini D, Occhipinti E. Preventing upper limb work-related musculoskeletal disorders (UL-WMSDs): new approaches in job (re)design and current trends in standardization. *Appl Ergon*. 2006;37(4):441-50.

## Referências (cont.)

- 7 Coury HJ. Time trends in ergonomic intervention research for improved musculoskeletal health and comfort in Latin America. *Appl Ergon.* 2005;36(2):249-52.
- 8 Vieira ER. Work physical therapy and rehabilitation ergonomics: a review and discussion of the scope of the areas. *Disabil Rehabil.* 2006;28(24):1563-6.
- 9 Johanning E. Evaluation and management of occupational low back disorders. *Am J Ind Med.* 2000;37(1):94-111.
- 10 Carneiro SR. O custo das LER. *Rev Proteção.* 1997;(70):74-7.
- 11 Martins CO, Duarte MF. Efeitos da ginástica laboral em servidores da Reitoria da UFSC. *Rev Bras Cienc Mov.* 2000;84:7-13.
- 12 David GC. Ergonomic methods for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. *Occup Med.* 2005;55:190-9.
- 13 Abrahão JI. Reestruturação produtiva e variabilidade do trabalho: uma abordagem da ergonomia. *Psicol Teor Pesq.* 2000;16(1):49-54.
- 14 Deliberato PC. Prevenção em saúde do trabalho. Barueri: Manole; 2002.
- 15 Ciconelli RM, Ferraz MB, Santos W, Meinão I, Quaresma MR. Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). *Rev Bras Reumatol.* 1999;39(3):143-50.
- 16 Mcatamney L, Corlett N. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Appl Ergon.* 1993;24(2):91-9.
- 17 Couto HA. Ergonomia aplicada ao trabalho: conteúdo básico; guia prático. Belo Horizonte: Ergo; 2007.
- 18 Camarotto JA, Bernardino MT, Vasconcelos R, Souza RL, Furlan L, Fontolsn D. Manual para análise ergonômica focada nas atividades. São Carlos: UFSCar-Projeto ECT, Ergo&Ação, Simucad; 1999.
- 19 Lacerda EM, Nacul LC, Augusto LG, Olinto MT, Rocha DC, Wanderley DC. Prevalence and associations of symptoms of upper extremities, repetitive strain injuries (RSI) and "RSI-like condition": a cross-sectional study of bank workers in Northeast Brazil. *Public Health.* 2005;5(107). Disponível em: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/5/107>.
- 20 Jepsen JR, Thomsen G. A cross-sectional study of the relation between symptoms and physical findings in computer operators. *Neurology.* 2006;40(6).
- 21 Bernaards CM, Ariens GA, Hildebrandt VH. The (cost)-effectiveness of a lifestyle physical activity intervention in addition to a work-style intervention on the recovery from neck and upper limb symptoms in computer workers. *BMC Musculoskelet Disord.* 2006;80(7).
- 22 Cagnie B, Danneels L, Van Tiggelen D, De Loose V, Cambier D. Individual and work related risk factors for neck pain among office workers: a cross sectional study. *Eur Spine J.* 2006;16(5):679-86.
- 23 Jensen C. Development of neck and hand-wrist symptoms in relation to duration of computer use at work. *Scand J Work Environ Health.* 2003;29(3):197-205.
- 24 Rempel DM, Krause N, Goldberg R, Benner D, Hudes M, Goldner GU. A randomised controlled trial evaluating the effects of two workstation interventions on upper body pain and incident musculoskeletal disorders among computer operators. *Occup Environ Med.* 2006;63(5):300-6.
- 25 OSHA – Occupational Safety and Health Administration. Working safely with video display terminals. Washington: US Department of Labor. 1997. [OSHA 3092 revised]
- 26 Juul-Kristensen B, Søgaard K, Strøyer J, Jensen C. Computer users' risk factors for developing shoulder, elbow and back symptoms. *Scand J Work Environ Health.* 2004;30(5):390-8.
- 27 Kelly G, Dockrell S, Galvin R. Computer use in school: its effect on posture and discomfort in schoolchildren. *Work.* 2009;32(3):321-8.
- 28 NIOSH – National Institute for Occupational Safety and Health. Publications on video display terminals. 3rd ed. Washington: US Department of Health and Human Services; 1999.
- 29 Klussmann A, Gebhardt H, Liebers F, Rieger MA. Musculoskeletal symptoms of the upper extremities and the neck: a cross-sectional study on prevalence and symptom-predicting factors at visual display terminal (VDT) workstations. *BMC Musculoskelet Disord.* 2008;96(9).
- 30 Sim J, Lacey RJ, Lewis M. The impact of workplace risk factors on the occurrence of neck and upper limb pain: a general population study. *Public Health.* 2006;234(6).
- 31 Devereux JJ, Vlachonikolis IG, Buckle PW. Epidemiological study to investigate potential interaction between physical and psychosocial factors at work that may increase the risk of symptoms of musculoskeletal disorders of the neck and upper limb. *Occup Environ Med.* 2002;59:269-77.

## Referências (cont.)

---

- 32 Sörensen LE, Pekkonen MM, Männikkö KH, Louhevaara VA, Smolander J, Alen MJ. Associations between work ability, health-related quality of life, physical activity and fitness among middle-aged men. *Appl Ergon.* 2008;39:786-91.
- 33 Coury HGC. *Trabalhando sentado: manual de posturas confortáveis*. 2a ed. São Carlos: Ed. da UFSCar; 1995.
- 34 Bernaards CM, Ariëns GA, Simons M, Knol DL, Hildebrandt VH. Improving work style behavior in computer workers with neck and upper limb symptoms. *J Occup Rehabil.* 2008;18(1):87-101.
- 35 OSHA – Occupational Safety and Health Administration. Ergonomic solutions: computer workstations; good working positions [internet]. Washington: US Department of Labor; 2008. [citado nov 2008]. Disponível em: <http://www.osha.gov/SLTC/etools/computerworkstations/positions.html>.
- 36 Ketola R, Toivonen R, Häkkänen M, Luukkonen R, Takala EP, Viikari-Juntura E. Effects of ergonomic intervention in work with video display units. *Scand J Work Environ Health.* 2002;28(1):18-24.
- 37 Pillastrini P, Mugnai R, Farneti C, Bertozzi L, Bonfiglioli R, Curti S, et al. Evaluation of two preventive interventions for reducing musculoskeletal complaints in operators of video display terminals. *Phys Ther.* 2007;87(5):536-44.