

PROPOSTA DE NOVO MANIPULADOR PARA OBJETOS POSTAIS BASEADO EM ANÁLISE CINESIOLÓGICA DO TRABALHO DO CARTEIRO

PROPOSAL OF A NEW MANIPULATOR OF POSTAL OBJECTS BASED IN KINESIOLOGIC ANALYSIS FOR MAILMAN'S WORK

Dernival Bertoncetto¹, Mônica Matsukura Bernardino², Nilson Rogério da Silva³, João Alberto Camarotto⁴ e Nilton Luiz Menegon⁵

¹ D.Sc., docente da Universidade de Uberaba e da Universidade Federal do Triângulo Mineiro.

² D.Sc., doutora em Engenharia de Produção, pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos-SP.

³ M.Sc., mestre em Engenharia de Produção, pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos-SP.

⁴ D.Sc., professor adjunto do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos-SP.

⁵ D.Sc., professor adjunto do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos-SP.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi redesenhar o manipulador de correspondências dos carteiros, a fim de diminuir as posturas consideradas de risco para os trabalhadores. Foi realizada, inicialmente, a análise cinesiológica e biomecânica descritiva do posto de trabalho. Consideraram-se os valores antropométricos dos carteiros e, após a análise inicial, foram elaborados protótipos de manipuladores, sendo realizadas as mesmas avaliações em cada um deles, com os mesmos trabalhadores. Foram comparadas as amplitudes articulares obtidas em cada manipulador, com o trabalho em pé e sentado. O novo manipulador teve os escaninhos redistribuídos, de forma a possibilitar que o trabalhador efetuasse a atividade na postura sentada. Houve diminuição de amplitude de movimento para os ombros, bem como diminuição de sobrecarga aos membros inferiores e à coluna. Diante do novo manipulador, verificam-se possíveis melhorias para a postura do carteiro, durante o trabalho de triagem de objetos postais.

Palavras-chave: Carteiro, Manipulador, Desordens Musculoesqueléticas, Trabalho Estático.

ABSTRACT

The aim of this study was to redesign a new handler of postal objects to prevent postural risk factors to workers of Brazil's Post Office. Initially we made the kinesiological and biomechanical descriptive evaluation of the work station. Anthropometric values of postmen were considered to elaborate handler mail prototype. Then we made a new evaluation with the workers in their activities. We compared the degree angle in each handler mail, standing or seated posture. All parts of the new handler mail were distributed to permit the seated posture for the worker. It was verified low degree angle of movements for the shoulder and low overload to lower limb and trunk. It is possible to verify better posture and increased ease in performing during activity of the postman.

Keywords: Postman, Static Work, Work-Related Injuries, Mail Manipulation.

INTRODUÇÃO

As atividades laborais envolvem movimentos muitas vezes além daqueles necessários para atividades de vida diária. Os fatores biomecânicos e fisiológicos nem sempre são considerados a partir do contexto em que os movimentos se inserem. Assim, é comum analisar as posturas dos trabalhadores sem se preocupar com a demanda de movimentos exigidos para a atividade. A biomecânica aplicada à ergonomia tem papel primordial, principalmente quando se procura delinear melhores condições físicas de trabalho a partir de alterações em postos e/ou estações.

Alguns trabalhos indicam a importância de se analisar uma estação ou um posto de trabalho antes e após a intervenção. Para fins de diagnóstico de fatores discrepantes em ambiente laboral, há necessidade de uso de ferramentas que quantifiquem as amplitudes de movimento dos trabalhadores, as medidas dos espaços locais, os tamanhos de ferramentas, o índice de vibração e a carga empregada. Assim, pode-se, a partir do conhecimento da fisiologia e da biomecânica articular, redesenhar o local e definir melhorias.

Na literatura, há trabalhos que utilizaram ferramentas específicas para quantificar e indicar fatores de risco e, assim, direcionar medidas corretivas. Os recursos utilizados para análise de estações ou postos de trabalho consistem no ferramental básico de metodologias da biomecânica e da cinesiologia. A análise observacional, com a descrição postural do indivíduo durante a realização de tarefas, é a principal delas. Trata-se de uma forma simples, mas eficaz, de identificar as posições corporais de maior risco para os sistemas muscular e esquelético. A metodologia da dinamometria, ou análise de forças inerentes ao processo de trabalho, também é importante para quantificar riscos aos tecidos corporais. O uso de instrumentos como torquímetro e dinamômetro podem indicar o esforço corporal diante da carga imposta, inclusive verificando o percentual do valor apresentado frente à contração voluntária máxima do trabalhador. Algumas ferramentas são importantes para corroborar ou direcionar o foco de intervenção, como Owas (OWAS, 1990; KARHU, KANSI & KUORINKA, 1977), Rula (McATAMNEY & CORLETT, 1993) e Sue Rodgers (RODGERS, 1992), entre outros softwares, checklist e questionários disponíveis e já utilizados por pesquisadores (MOORE & GARG, 1995; BERTONCELLO et al., 1999; FREITAS, BARBOSA & SILVA, 2007).

O carteiro, além da tarefa de entrega domiciliar de correspondências, ainda realiza uma série de atividades

internas para preparação do material a ser distribuído. Desde a chegada da carga (objetos postais) até a sua saída, algumas tarefas necessitam ser finalizadas, como a triagem de cartas, que ocorre quando o trabalhador separa os objetos postais por distritos (bairros) e logradouros (ruas). A seguir, as correspondências são ordenadas seqüencialmente, conforme o modo operativo de cada um, por numeração ou por meio de outro método, para serem distribuídas ao domicílio.

Para que ocorra a atividade de triagem, o posto de trabalho necessita de um manipulador de cartas, dividido em escaninhos, onde são depositados objetos postais conforme o direcionamento. Para a realização da triagem, o carteiro realiza movimentos de membros superiores que ultrapassam as amplitudes articulares consideradas aceitáveis pelos estudos sobre biomecânica aplicada ao trabalhador. Em contrações dinâmicas ou estáticas, os ombros são as articulações que mais sofrem, devido aos movimentos amplos, associados ou não à repetitividade.

Posturas extremas dos membros superiores (desvio de punho, elevação de ombros, braços “torcidos”, pegadas em pinça) constituem fatores de risco para o desenvolvimento de lesões por esforços repetitivos (MACIEL, 1995).

Em uma análise prévia geral do posto de trabalho, verificou-se que o manipulador padrão da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos apresentava dimensões inadequadas, em sua altura e largura, estando o trabalhador ou em pé ou sentado. Esse fator poderia ser um dos determinantes para a elevada demanda de dores em membros superiores dos carteiros.

Diante desses fatos, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um novo manipulador, a fim de amenizar as posturas corporais consideradas excessivas durante o processo de triagem de cartas.

METODOLOGIA

Para chegar ao desenho de um novo manipulador, foi realizada inicialmente a análise cinesiológica e biomecânica descritiva do posto de trabalho. Para tanto, foram utilizadas filmagens, fotografias e descrição direta (*in loco*) do local.

Cada trabalhador avaliado recebeu informações sobre o objetivo da pesquisa e assinou um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Procurou-se manter a integridade de cada um, conforme a Declaração de Helsinki (CIOMS, 1993). Portanto, nenhum deles teve a identificação divulgada.

A análise dos postos de trabalho ocorreu em um Centro de Distribuição Domiciliar da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos, no Estado de São Paulo.

As filmagens foram analisadas quadro a quadro, de forma que a análise do posicionamento dos segmentos corporais na triagem foi realizada em três etapas, que apresentam movimentação distinta:

- a) pega de objeto na caixeta;
- b) leitura do objeto para identificação; e
- c) colocação do objeto no escaninho.

Foi estudada a triagem nas posições em pé e sentada e, aqui, levou-se em consideração a terceira etapa da atividade de triagem (colocação do objeto no escaninho). Para esta etapa propriamente dita, considerou-se sua divisão em três partes: alto (fileira superior), médio (fileira central) e baixo (fileira inferior). Para a coleta de dados, foram avaliados trabalhadores com estaturas distintas, considerando o homem de tamanho médio (n=2), mais alto (n=2) e mais baixo (n=2). Para este trabalho, no que se refere às medições das angulações articulares, são apresentados resultados referentes às medidas obtidas com o trabalhador com dimensões corporais médias, representativas da população dos carteiros.

Os resultados obtidos quanto às posturas (ângulos) dos ombros, cotovelos, pescoço, tronco, punhos, mãos e dedos foram utilizados para a modelagem comparativa de um novo posto de trabalho. Para isso, utilizou-se o programa *AutoCAD 2000*. Como referência, foram utilizados os dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Tecnologia, sendo o manequim uma versão digital do *ErgoKit/INT* (INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA,

1995). Os protótipos foram analisados, considerando-se os extremos antropométricos (estatura), para o homem alto e o homem baixo, portanto. A modelagem apresenta os dois extremos antropométricos.

Após a análise inicial, foram elaborados protótipos de manipuladores, sendo realizadas as mesmas avaliações em cada um deles, com os mesmos trabalhadores. Os protótipos foram analisados, inclusive, pela população de carteiros da unidade que serviu como teste-piloto. Reuniões periódicas foram feitas com eles, a fim de coletar informações que pudessem ser relevantes para a melhoria do manipulador.

Após a elaboração do último protótipo, os valores das angulações encontradas para cada articulação e segmento corporais, para o homem médio, foram confrontados e comparados por meio do programa *3D Static Strength Prediction Program*, da Universidade de Michigan, versão 3.0; *3DSSPP* (1995). Para a comparação entre as amplitudes articulares obtidas em cada manipulador, com o trabalho em pé e sentado, foi aplicado o teste T de Student, com nível de significância menor do que 5%.

RESULTADOS

Na análise da atividade de triagem de distribuição realizada na posição em pé, verificou-se que os carteiros mantêm o cinturão escapular em contração isométrica para sustentar os membros superiores, especialmente o esquerdo.

A Tabela I mostra os resultados das análises cine-siológicas para o manipulador em uso na ECT. Foram avaliados carteiros depositando objetos nas alturas baixa, média e alta do manipulador, na posição em pé.

Tabela I: Análise postural (maiores angulações) para o manipulador em uso na ECT (homem de perfil antropométrico mediano)

Segmento corporal	Escaninho alto	Escaninho médio	Escaninho baixo
Pescoço	Extensão de 20 graus e rotação de 10 graus para a esquerda	Flexão de 10 graus	Flexão de 10 graus
Tronco	Rotação de 25 graus para a esquerda	Rotação de 45 graus	Rotação de 60 graus
Ombro direito	Flexão de 120 graus, e levemente abduzido	Flexão de 45 graus, abduzido a 80 graus	Posição neutra
Ombro esquerdo	Flexão de 10 graus	Flexão de 15 graus	Flexão de 20 graus
Cotovelo direito	Flexão de 30 graus, supinação do antebraço	Flexão de 45 graus, posição neutra do antebraço	Flexão de 60 graus, supinação do antebraço
Cotovelo esquerdo	Flexão de 90 graus, supinação do antebraço	Flexão de 100 graus, supinação do antebraço	Flexão de 100 graus, supinação do antebraço
Punho direito	Desvio ulnar	Desvio ulnar	Desvio ulnar
Punho esquerdo	Extensão de 20 graus	Extensão de 20 graus	Extensão de 20 graus
Mãos e dedos direitos	Pinça pulpo-lateral	Pinça pulpo-lateral	Pinça pulpo-lateral
Mãos e dedos esquerdos	Preensão tipo centrada	Preensão tipo centrada	Preensão tipo centrada

Os valores considerados foram os predominantes em cada situação.

Partiu-se do pressuposto de que o equipamento a ser formatado deveria possibilitar tanto o trabalho em pé quanto sentado. Tal especificação decorreu da forma de organização do trabalho para o carteiro. Considerando-se que o ciclo externo da jornada de trabalho do carteiro tem duração média de quatro horas de caminhada, seria recomendável que o trabalho interno fosse realizado na postura sentada.

No que tange ao alcance vertical, para posição em pé, a modelagem é apresentada nas Figuras 1 e 2. Para a determinação da dimensão vertical do manipulador, considerou-se um máximo de cinco linhas (fileiras de escaninho), com altura do escaninho de 150mm. A altura da mesa foi fixada em 750mm.

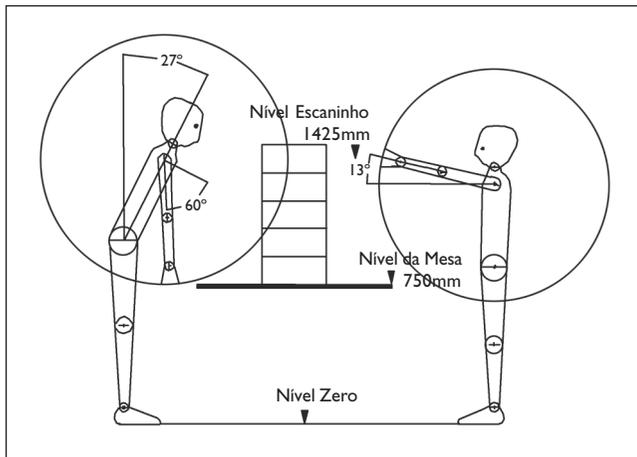


Figura 1: Modelagem para determinação da zona de alcance vertical na posição em pé para o homem de tamanho mínimo

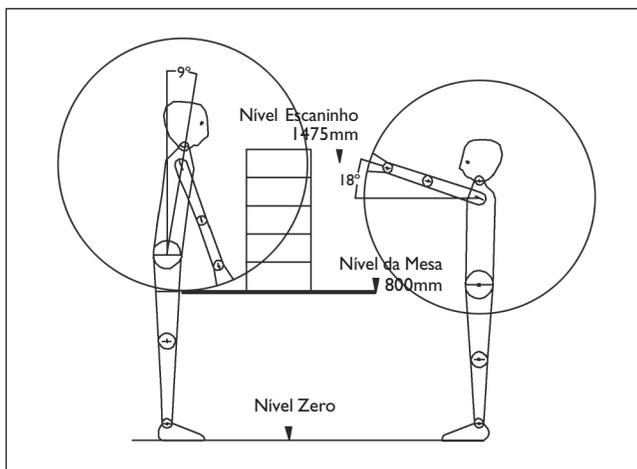


Figura 2: Mesa ajustada para 800mm para atender demandas de conforto do homem de tamanho máximo

Ajustando-se a configuração para a situação de conforto recomendada (Figura 2), a mesa deve ser elevada para 800mm. Nesta situação, o homem mínimo passa a realizar um ângulo de 18 graus (além dos 90 graus de flexão de ombro) para alcançar o centro do escaninho superior. O ângulo de 18 graus representa uma combinação de movimentos de flexão e elevação do membro superior.

Na seqüência, analisou-se o trabalho sentado (Figura 3). Mantida a altura da mesa em 800mm, admite-se, por hipótese, que os usuários irão, na triagem, buscar o posicionamento mais elevado possível, a fim de minimizar o ângulo de alcance do último escaninho.

Na situação de uso da bancada (Figura 4), a idealização postural é de se manter o braço com uma pequena inclinação em relação ao tronco, de aproxi-

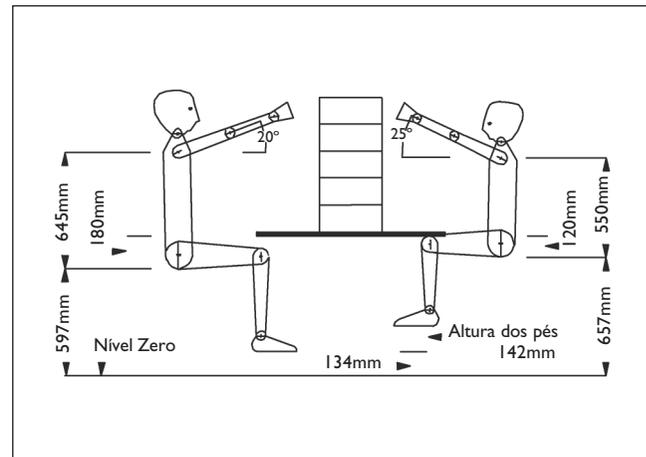


Figura 3: Posição sentada na triagem

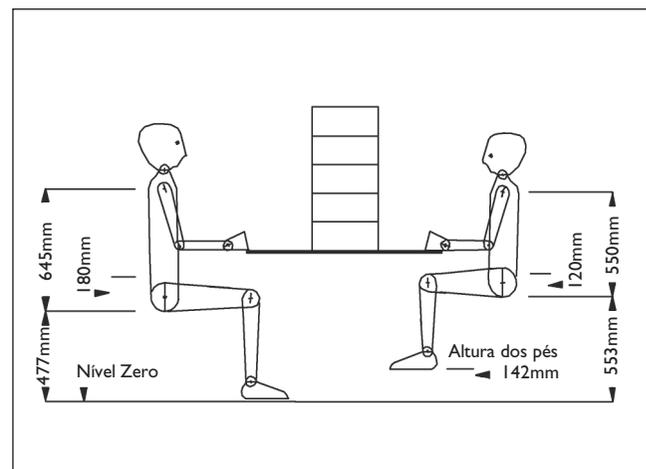


Figura 4: Posição sentada na bancada

madamente 15 graus, e o antebraço apoiado na mesa. Nesta situação, a cadeira deveria ser rebaixada, para o homem de tamanho máximo, de 597mm para 477mm, num curso de 120mm e, para o homem de tamanho mínimo, de 657mm para 553mm, num curso de 104mm. Para o apoio dos pés, o nível mínimo cairia a zero para o homem máximo.

Considerando que a mesma cadeira será utilizada, a diferença de nível do acento fica entre os extremos de 477mm e 657mm, resultando num curso de 180mm. Considerando que o mesmo apoio para os pés será utilizado, o curso total deverá corresponder à soma do nível mínimo de 134mm para a posição de triagem e a regulagem demandada de 142mm, resultando num total de 276mm. A solução ideal, portanto, seria:

- mesa fixa na altura de 800mm, possibilitando a triagem em pé para homem máximo/mínimo dentro dos ângulos de conforto;
- cadeira ajustável num curso de 180mm, possibilitando o trabalho de triagem e na bancada dentro dos ângulos de conforto;

- apoio para os pés com curso de 276mm, possibilitando o ajuste para as posições de triagem e de bancada.

Uma estratégia adotada foi introduzir regulagem de altura na mesa, o que compensa a demanda de um maior curso na cadeira e elimina a necessidade de regulagem vertical no apoio para os pés. A solução adotada foi uma adaptação das bases reguláveis para mesas de escritório com curso entre 640mm e 840mm.

No que se refere ao alcance horizontal, a modelagem é apresentada na Figura 5. Para definição da forma do manipulador, foram testados diferentes arranjos por meio de um *mockup* de papelão. Optou-se por um arranjo simétrico, com um corpo fixo e duas abas laterais móveis, que atende à população de destros e canhotos.

Frente à análise realizada para as variáveis horizontal e vertical, foram construídos protótipos com as características anteriormente estabelecidas. A Tabela 2 indica valores obtidos a partir da análise cinesiológica para o protótipo do novo manipulador, na posição sentada.

Tabela 2: Análise postural (maiores angulações) para o novo manipulador (homem de perfil antropométrico mediano)

Segmento corporal	Escaninho alto	Escaninho médio	Escaninho baixo
Pescoço	Flexão de 15 graus	Flexão de 15 graus	Flexão de 15 graus
Tronco	Ereto	Ereto	Ereto
Ombro direito	Flexão de 90 graus	Flexão 75 graus	Flexão de 30 graus
Ombro Esquerdo	Posição neutra	Posição neutra	Posição neutra
Cotovelo direito	Flexão de 85 graus	Flexão de 75 graus	Flexão de 45 graus
Cotovelo esquerdo	Flexão de 90 graus, com apoio	Flexão de 90 graus, com apoio	Flexão de 90 graus com apoio
Punho direito	Pequena extensão	Pequena extensão	Pequena extensão
Punho esquerdo	Posição neutra	Posição neutra	Posição neutra
Mãos e dedos direitos	Pinça pulpo-lateral	Pinça pulpo-lateral	Pinça pulpo-lateral
Mãos e dedos esquerdos	Preensão tipo centrada	Preensão tipo centrada	Preensão tipo centrada

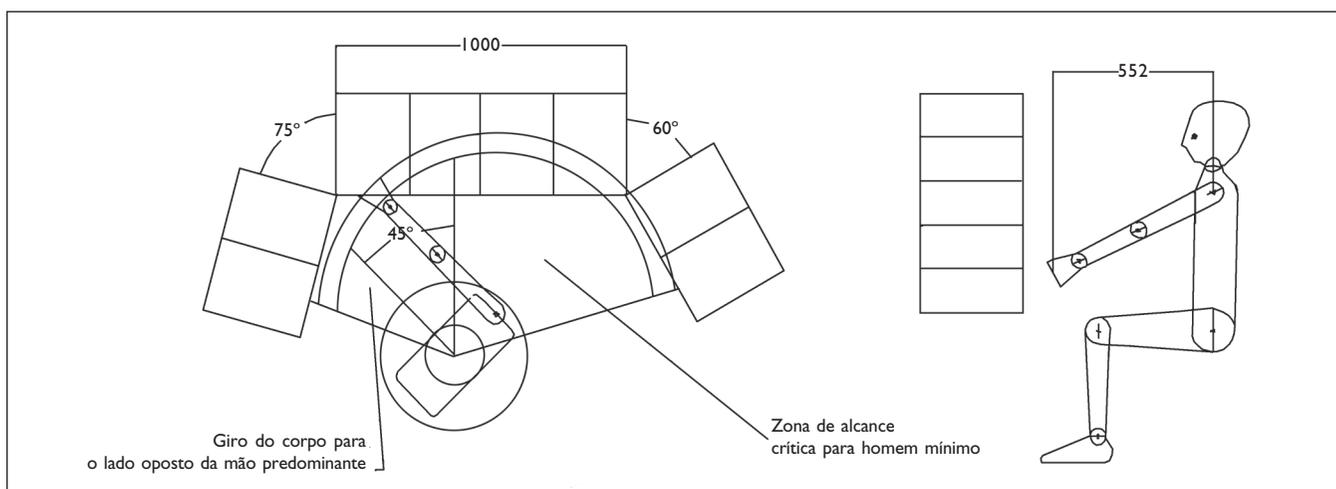


Figura 5: Modelagem horizontal para o manipulador de 40 direções

Após a análise do carteiro em atividade no novo manipulador, verificou-se diferença significativa para as angulações de ombro direito, comparado ao manipulador antigo, no momento da colocação do objeto postal no escaninho mais alto. O aumento da flexão de cotovelo também foi significativo. A aplicação do *software* 3DSSPP indicou diminuição em 60% da sobrecarga ao membro superior dos trabalhadores, o que permitiria menor risco a um percentil 95 para a população estudada.

DISCUSSÃO

Em análises prévias realizadas na Empresa de Correios e Telégrafos, verificou-se que a altura dos escaninhos superiores poderia ser determinante para o desenvolvimento de doenças musculoesqueléticas nos trabalhadores, devido ao fato de necessitarem levantar os braços freqüentemente, a fim de depositar o objeto postal na devida posição. As recomendações derivadas de observações realizadas em relatórios elaborados por análises na empresa eram bastante genéricas e enfocavam particularmente a disposição dos distritos e/ou logradouros no manipulador, objetivando privilegiar as posições de maior facilidade de alcance. Tal prática era adotada pela ECT.

Para o membro superior esquerdo, os movimentos são estáticos, mantendo-se o cotovelo flexionado, as mãos e os dedos exercendo ação de pega dos objetos postais. A contração estática pode gerar fadiga muscular, o que é recorrente, devido ao tempo em que permanecem nesta posição. Segundo Putz-Anderson (1988), condições de trabalho desfavoráveis quanto à carga estática são as seguintes: esforço que dura dez segundos ou mais; esforço moderado que dura mais de um minuto e esforço leve que dura mais de quatro minutos. A contração isométrica de músculos do cinturão escapular, mantida durante muito tempo, predispõe à tenossinovite do músculo supra-espinhoso, podendo ser freqüente a inflamação dos músculos deltóide, bíceps e, principalmente, trapézio (fibras superiores).

Os movimentos rápidos e repetidos do braço direito podem gerar desconforto, devido à sobrecarga muscular durante a colocação do objeto postal no escaninho, principalmente nas últimas fileiras, o que causa compressão das bursas, além de inflamação nas estruturas musculoesqueléticas envolvidas na movimentação. Movimentos amplos do braço, acima de 60 graus (nas direções anterior e lateral), aumentam o atrito entre o úmero e o ligamento coracoacromial. Assim, ocorre maior pressão nos tendões que passam

por este local, facilitando o aparecimento de tendinites (GIL COURRY, 1995). Os músculos redondo menor, supra-espinhoso, infra-espinhoso e subescapular, que formam a bainha rotatória, são suscetíveis a micro-traumatismos repetidos quando o braço é elevado e abduzido freqüentemente, o que pode resultar em síndrome do impacto (GREVE & AMATUZZI, 1999).

Os constantes movimentos de desvio ulnar/radial e flexão/extensão do punho podem sobrecarregar as estruturas existentes nos locais, provocando processos inflamatórios e, conseqüentemente, fadiga, cujo sintoma característico é a dor. É comum, nestes casos, haver pinçamento de nervos e bainhas sinoviais, podendo gerar síndromes como a do túnel do carpo e doença de De Quervain (HOPPENFELD, 1980). A mudança da posição do antebraço de supinação para pronação pode levar, ainda, à síndrome do músculo pronador redondo. Também pode haver inflamação dos tendões originados nos epicôndilos (cotovelo), que fazem o movimento de flexão/extensão do punho. Pode também ocorrer fadiga nos músculos bíceps e tríceps, responsáveis pelos movimentos de flexão e extensão do cotovelo (HELFFENSTEIN JR., 1998; YENG *et al.*, 2001).

Nas condições de trabalho em pé, a situação crítica é identificada para o homem de tamanho máximo quando necessita alcançar a linha inferior de escaninhos. Para alcançar a superfície da mesa, o homem máximo realiza uma inclinação da coluna em torno de 27 graus. Para a posição em pé, Grandjean (1998) recomendou, no máximo, uma inclinação de 9 graus. Para o homem mais baixo, o crítico é o ângulo de elevação, cujo limite para movimentos voluntários é de 40 graus. Frente a tal limite, considera-se aceitável o ângulo realizado, dado que a freqüência deste movimento é atenuada pela distribuição das posições de logradouros/distritos nos escaninhos. Conclui-se previamente, portanto, que a altura da mesa fixada em 800mm é aceitável para 90% da população masculina, quando realiza trabalho em pé.

Para o trabalho sentado, os ângulos realizados pelo homem máximo e mínimo serão de 20 graus e 25 graus, respectivamente. Como considerado anteriormente, o resultado é aceitável em relação a um máximo de 40 graus. Em decorrência da situação, haveria um desnível nos assentos de 60mm, resultante da diferença entre a altura da coxa para o homem mínimo e máximo e um desnível de 142mm no apoio para os pés. Ainda, o nível mínimo para o apoio dos pés estaria situado a 134mm do piso.

Na triagem realizada com o funcionário sentado, algumas considerações são semelhantes ao trabalhador em pé. O fato de estar na posição sentada não exclui a possibilidade de predisposição à fadiga nos membros superiores, visto permanecerem, também neste caso, em contração estática e/ou movimentação ampla e repetitiva. Um ponto a ser considerado aqui é a não-utilização da última fileira do escaninho, o que não ameniza muito a posição do ombro durante a triagem alta, que permanece em ampla flexão e abdução na colocação do objeto postal nas quinta e sexta fileiras. Nesta posição, a coluna lombar é menos sobrecarregada, já que pode estar apoiada no encosto da cadeira, mantendo sua curvatura adequada. Porém, durante a pega do objeto postal na caixeta, o funcionário efetua rotação de tronco, sobrecarregando as estruturas da coluna vertebral. Vale ressaltar que a posição sentada retira a sobrecarga dos músculos dos membros inferiores, bastante solicitados nas atividades internas e, principalmente, externas dos carteiros.

Considerando a Figura 5, observa-se que a situação crítica para alcance horizontal ocorre quando o operador mínimo deve alcançar o último escaninho da primeira linha, do lado oposto ao braço predominante. Isso para um sujeito destro, como mostra a figura, com as partes móveis do manipulador reguladas para 60 graus e 75 graus à direita e à esquerda, respectivamente.

Considerando-se ainda que o número de escaninhos não possa ser diminuído por razões operacionais, a solução para a questão destacada no parágrafo anterior foi a especificação de uma cadeira para manipulação com boas características de giro e um apoio para os pés que auxilie o giro.

Os resultados (Tabelas 1 e 2) apontam para vantagens nos diferentes segmentos corporais para o trabalho realizado na postura sentada no novo escaninho, quando comparado à posição em pé no escaninho em uso na instituição, conforme abaixo:

- a) diminuição da variação dos movimentos de flexão-extensão do pescoço;
- b) diminuição da amplitude de movimentos de rotação e flexão para o tronco, que pode ser decorrente da cadeira giratória e da melhor possibilidade de alcance;
- c) diminuição da amplitude dos movimentos de flexão, abdução e adução do ombro direito, em decorrência da cadeira giratória e de menor altura e alcance do escaninho;
- d) diminuição do desvio ulnar do punho direito, em função da aproximação do escaninho;
- e) diminuição de sobrecarga em membros inferiores, devido ao trabalho sentado; e
- f) diminuição de sobrecarga à coluna lombar, também decorrente da agora posição sentada.

CONCLUSÃO

Diante do novo manipulador, verificaram-se melhorias para a postura do carteiro durante o trabalho de triagem de objetos postais. Tais resultados decorrem fundamentalmente da adequação das dimensões do manipulador às características antropométricas da população e também de sua adequação para o trabalho sentado e com menores amplitudes de movimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

3D STATIC STRENGTH PREDICTION PROGRAM. Version 3.0. Michigan: 3DSSPP; 1995.

BERTONCELLO, D.; ALMEIDA, A.; ALEM, M. E. R.; WALSH, I. A. P. & GIL COURY, H. J. C. Importância da intervenção preventiva da fisioterapia na readequação ergonômica e análise biomecânica de um posto de trabalho. *Fisioterapia em Movimento*, 1999; 12(2):89-96.

CIOMS. *International ethical guidelines for biomedical research involving human subjects*. Geneva: WHO, 1993. p. 47-50.

FREITAS, F. C. T.; BARBOSA, L. H. & SILVA, C. S. Avaliação sintomatológica e de fatores de risco predisponentes aos distúrbios osteomusculares dos membros superiores em costureiras industriais. *Fisioterapia Brasileira*, 2007; 8(5):329-334.

GIL COURY, H. J. C. *Trabalhando sentado – manual para posturas confortáveis*. 2. ed. São Carlos: EDUFSCar, 1995.

GRANDJEAN, E. *Manual de Ergonomia – adaptando o trabalho ao homem*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

GREVE, J. M. D. & AMATUZZI, M. M. *Medicina de reabilitação aplicada à Ortopedia e Traumatologia*. 1. ed. São Paulo: Rocca, 1999.

HELFFENSTEIN JR., M. *Lesões por esforços repetitivos (LER/Dort): conceitos básicos*. São Paulo: Schering-Plough, 1998.

HOPPENFELD, S. *Propedêutica ortopédica – coluna e extremidades*. Rio de Janeiro: Atheneu, 1980.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA – INT. *Manual de aplicação dos dados antropométricos – Ergokit*. Rio de Janeiro: 1995. CD-ROM.

KARHU, O.; KANSI, P. & KUORINKA, I. Correcting working postures in industry: a practical method for analysis. *Applied ergonomics*, 1977; 8(4): 199-201.

MACIEL, R. H. Ergonomia e lesões por esforços repetitivos. In: CODO, W. & ALMEIDA, M. C. C. G. (Edit.) *LER – Lesões por esforços repetitivos*. Petrópolis: Vozes, 1995.

MCATAMNEY, L. & CORLETT, E. N. Rula: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied ergonomics*, 1993; 24(2): 91-99.

MOORE, J. S. & GARG, A. The strain index: a proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders. *American Industrial Hygiene Association Journal*, 1995; 56:443-458.

OWAS. *Manual Ovako working analysing system*. Helsinki: Finnish Institute of Occupational Health, 1990.

PUTZ-ANDERSON, V. *Cumulative trauma disorders – a manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs*. Bristol: Taylor & Francis, 1988.

RODGERS, S. H. A functional job analysis technique. *Occupational Medicine: State of the Art Reviews*, 1992; 7(4): 679-711.

YENG, L. T.; TEIXEIRA, M. J.; ROMANO, M. A.; PICARELLI, H.; SETTINI, M. M. & GREVE, J. M. D. A. Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho. *Revista de Medicina*, 2001; 80(2):422-442.

Endereço para correspondência:

Prof. Dr. Dornival Bertonecello, R. Pernambuco, nº 725 – apto. 302 – CEP 38050-420 – Uberaba – Minas Gerais.
E-mail: bertone73@terra.com.br