

Análise Ergonômica das Tarefas Realizadas pelo Operador de Máquina Copiadora

Ergonomic Work Analysis realized by the Copying Machine Worker

Gonçalves, Mileni Kazedani; Mestranda; UNESP

milenikg@gmail.com

Dahrouj, Laura Schaer; Mestranda; UNESP

lauraschaer@yahoo.com.br

Barbosa, Ricardo Tiradentes; Mestrando; UNESP

rtbarbosa2@uem.br

Paschoarelli, Luis Carlos; Doutor; UNESP

lcpascho@faac.unesp.br

Santos, Raquel João Henriques Soares dos; Doutora; Universidade Técnica de Lisboa

Silva, José Carlos Plácido da; Livre Docent; UNESP

placido@faac.unesp.br

Resumo

Este estudo apresenta a análise das tarefas realizadas por operadores de copiadoras. A avaliação ergonômica baseada no mapa de Corlett & Bishop (1976) e no Rapid Upper Limb Assessment (RULA) demonstrou problemas ergonômicos decorrentes desta atividade. Estas avaliações podem contribuir para o projeto de postos de trabalho e equipamentos envolvidos nesta atividade, pois consideram constrangimentos corporais e desconfortos com o objetivo de otimizar as atividades realizadas pelos operadores de máquina copiadora.

Palavras Chave: Ergonomia, Máquina copiadora, Design Ergonômico.

Abstract

This study presents an analysis of the tasks performed by operators of copying machine. The ergonomic evaluation based on the map of Corlett & Bishop (1976) and the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) showed ergonomic problems stemming from the activity. These evaluations can contribute to the design of jobs and equipment involved in this activity, because consider constraints and bodily discomfort, with the goal of optimizing the activities carried out by operators of copying machine.

Keywords: Ergonomic Analysis, Copying Machine, Ergonomic Design.

Anais do 8º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design

8 a 11 de outubro de 2008 São Paulo – SP Brasil ISBN 978-85-60186-03-7

©2008 Associação de Ensino e Pesquisa de Nível Superior de Design do Brasil (AEND|Brasil)

Reprodução permitida, para uso sem fins comerciais, desde que seja citada a fonte.

Este documento foi publicado exatamente como fornecido pelo(s) autor(es), o(s) qual(is) se responsabiliza(m) pela totalidade de seu conteúdo.

Introdução

O aprimoramento tecnológico de alguns equipamentos pouco considera as reais capacidades dos indivíduos. No setor de reprografia, podem ser encontrados problemas ergonômicos decorrentes desta atividade, exigindo dos funcionários a realização de tarefas repetitivas e posturas inadequadas, podendo provocar constrangimentos físicos. Este estudo busca identificar estes problemas ergonômicos, a fim de contribuir para o Design Ergonômico destes postos de trabalho e, com isto, minimizar constrangimentos e riscos ao trabalhador.

Revisão Teórica

Ergonomia e Prevenção de Custos das Lesões Músculo-Esqueléticas

Janowitz et al (2006) afirmam que, apesar das perturbações músculo-esqueléticas serem comuns quando relacionadas ao trabalho, os fatores de risco específicos responsáveis por estas condições são apenas parcialmente compreendidos. No estudo sobre intervenções práticas no ambiente de trabalho, Denis et al (2007) afirmam que a prevenção das desordens músculo-esqueléticas é de importante relevância e o caminho mais conhecido é a intervenção ergonômica. Iida (2005) afirma que numa situação ideal, a ergonomia deve ser aplicada desde as etapas iniciais do projeto, mas a ergonomia de concepção nem sempre é possível. Neste caso, a ergonomia de correção pode ser aplicada para prevenção de lesões músculo-esqueléticas, e mudanças posturais podem ser feitas com relativa facilidade (IIDA, 2005).

Características da Postura em Pé

Para Iida (2005), a boa postura é importante para a realização do trabalho sem desconforto e estresse, porém muitas vezes o trabalhador assume posturas inadequadas devido ao projeto deficiente das máquinas, equipamentos, postos de trabalho e às exigências da tarefa. Segundo a NBR-17 (*apud* Santos et al, 2002) "... para trabalho manual sentado ou que tenha de ser feito de pé, as bancadas, mesas, escrivaninhas e os painéis devem proporcionar condições de boa postura, visualização e operação...". No caso de posturas em pé, o uso de assentos semi-sentados pode proporcionar alívio, mesmo que temporário, ao suportar o peso corporal, além de ajudar a estabilizar a postura (IIDA, 2005).

Pausas no Trabalho

Segundo Grandjean (1998), a pausa do trabalho é indispensável para a condição fisiológica e capacidade de produção. Estudo apresentado por Falcão et al (2006) aponta que a reprodução de cópias ocupa 38% do tempo do operador, e é neste momento que ele consegue descansar de pé em frente à máquina enquanto processa as cópias. Iida (2005) indica que, para trabalhos com esforço moderado, 10 minutos a cada 1 hora de trabalho são suficientes para recuperação da fadiga e que pausas de curta duração são mais efetivas que as longas.

O Setor de Reprografia

O setor de reprografia foi estudado por pesquisadores brasileiros. Santos et al (2002) identificaram as tarefas do operador de máquinas copadoras: atendimento do cliente, identificação do serviço solicitado, realização de cópias, entrega do produto solicitado e

recebimento. Condições relacionadas aos membros inferiores foram apontadas no estudo. Falcão et al (2006), constataram que o ambiente do setor de reprografia poderia sofrer uma intervenção do design a fim de auxiliar na melhoria das condições de trabalho.

Objetivo

O objetivo deste estudo foi identificar possíveis problemas ergonômicos decorrentes das atividades dos operadores de máquinas copiadoras em uma empresa de reprografia, avaliando posturas indevidas, com o propósito de disponibilizar requisitos para o design ergonômico destes postos de trabalho, contribuindo para minimizar riscos de lesões músculo-esqueléticas e fornecer melhores condições para esses ambientes de trabalho.

Metodologia

Realizou-se a avaliação em uma empresa reprográfica do Campus da UNESP de Bauru. Para a captação dos movimentos foi utilizado recurso digital que realiza quatro séries de quatro fotos por segundo. A aplicação do protocolo objetivou identificar informações como gênero, idade, dominância, altura, peso, carga horária e intervalos de trabalho dos funcionários. Também se utilizou um mapa corporal baseado em Corlett & Bishop (1976), pedindo-se ao funcionário que apontasse no mapa as regiões onde sentisse desconforto ou dor durante as atividades de trabalho, utilizando cores para demonstrar intensidade de desconforto, sendo: verde: desconforto leve, laranja: desconforto moderado, vermelho: dor. O método RULA permite avaliar postura, forças e atividades musculares, enfatizando pescoço, tronco e membros superiores. Ao final, chega-se a uma pontuação em 4 categorias: 1 ou 2 pontos (situação aceitável); 3 ou 4 (necessidade de mais investigação); 5 ou 6 (necessidade de mais investigação e mudança breve); e 7 (investigação e mudança imediata). Foi utilizado o método on-line (disponível no site www.rula.co.uk). Os dados obtidos foram organizados em gráficos e a avaliação a partir do método RULA on-line gerou a visualização das posturas, permitindo a análise dos dados.

Resultados e Discussões

5.1 Discussões da Observação

Existe no ambiente boa circulação para os funcionários. No centro do espaço existem duas estantes com altura ideal para as atividades manuais. Nas prateleiras inferiores observa-se organização com base na hierarquia de uso. Três computadores realizam as impressões e a atividade é feita em pé. Para inserir *pen drives* e foram colocados extensores de USB para facilitar a atividade.

Resultados e Discussões do Protocolo de Abordagem

O protocolo apontou o perfil dos sete funcionários: 5 mulheres e 2 homens, idades entre 18 a 31 anos, 5 funcionários trabalham meio expediente sem intervalos e 2 trabalham tempo integral com intervalos de 1 hora. Foi solicitado a cada funcionário que apontasse no mapa corporal (Corlett e Bishop, 1976) as regiões do corpo onde há desconforto e/ou dor, utilizando cores para demonstrar a intensidade.

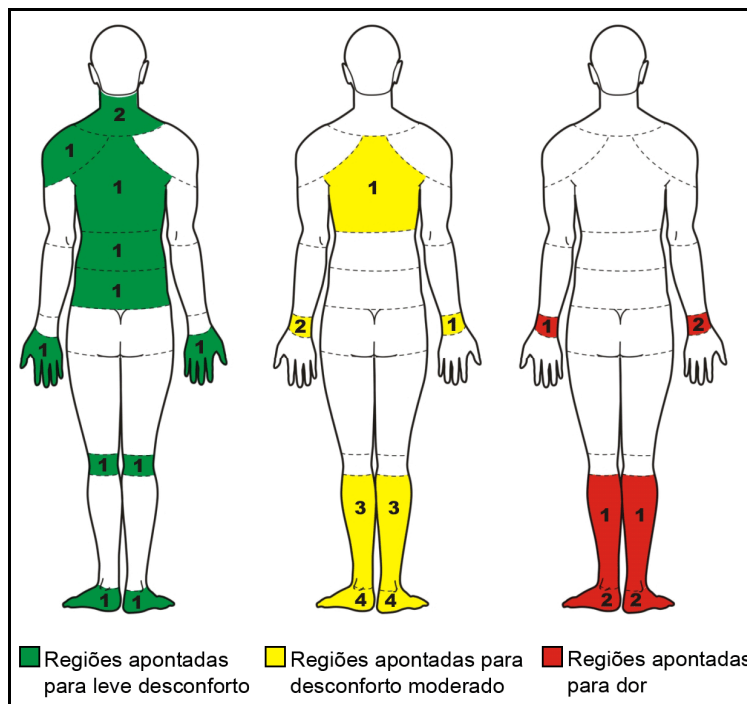


Figura 01: Gráfico das regiões apontadas.

Uma importante constatação foi a reclamação de todos os funcionários quanto a constrangimento nos pés, apontadas 4 vezes com desconforto moderado e 2 vezes com dor. Regiões das panturrilhas foram apontadas 3 vezes com desconforto moderado e 1 vez com dor, o que evidenciam a problemática do trabalho em pé. Regiões das costas foram apontadas por 4 indivíduos. Os músculos das costas são bastante solicitados para manter a posição ereta, esta pode ser uma justificativa para estes constrangimentos. O punho direito foi apontado 2 vezes com dor e 1 vez com desconforto moderado. O punho esquerdo foi apontado 3 vezes, sendo 1 com dor e 2 com desconforto moderado, o que pode ser consequência do trabalho repetitivo com as mãos. 2 indivíduos apontaram leve desconforto no pescoço, o que parece ser consequência da constante flexão para melhor visualização das atividades.

Resultados e Discussões da Avaliação com Método RULA

Apesar de utilizar o mesmo tipo de máquina, as atividades de cópia apresentam diferenças no modo de operação: Situação 1: Cópia de papéis diferenciados; Situação 2: Cópia de livros; e Situação 3: Cópia automática. Para avaliação com o método RULA, foram analisadas fotografias sequenciais. A postura avaliada foi escolhida de acordo com o momento em que o membro analisado atinge o ponto máximo do ciclo.

Situação 1 (Figura 02): Ocorre devido à gramatura e dimensão dos materiais a serem copiados, fazendo com que o operador levante a tampa da máquina para troca de cada documento, tornando-se um problema, já que, por não possuir local adequado para pega, o punho assume posição inadequada, além da elevação do antebraço. Outro problema é a inclinação do pescoço para a atenção visual na realização da atividade. Analisando as fotos, com ênfase no movimento extremo e no braço esquerdo, aplicou-se o método RULA, a pontuação final obtida foi valor 4, indicando que a situação necessita de mais investigação.



Figura 02: Situação 1

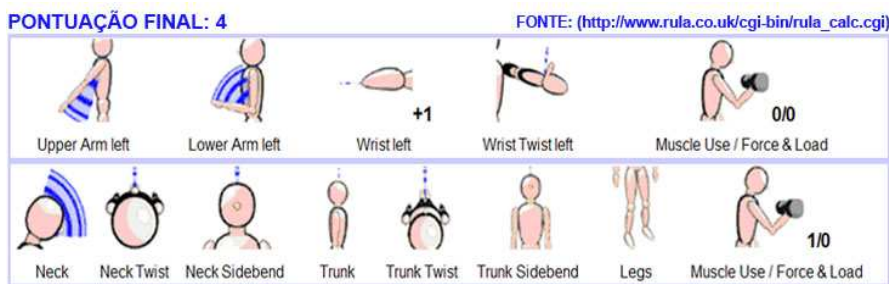


Figura 03: Resultado do Método RULA (Situação 1)

Situação 2 (Figura 04): A cópia de livros não possibilita o uso da função automática, o que exige que as páginas sejam viradas uma a uma, assim, os dois braços são solicitados para a manipulação do livro. Foram avaliados os membros superiores direito e esquerdo. Observam-se problemas como elevação do antebraço e rotação do punho para virar as páginas. Além de inclinação do tronco e do pescoço para a visualização do trabalho. A pontuação final foi 5 para o lado direito e 4 para o lado esquerdo, apontando necessidade de mais investigação.



Figura 04: Situação 2



Figura 05: Resultado do Método RULA (Situação 2)

Situação 3 (Figura 06): Para realizar cópias automaticamente, o operador insere as folhas na parte superior da máquina. Nesta situação foi enfatizada a avaliação dos membros superiores do lado direito. Foi considerada problemática a inclinação do tronco e do pescoço devido ao acionamento e verificação do trabalho, e o freqüente direcionamento do braço direito para o lado esquerdo para retirar o material copiado, levando a uma pequena torção do tronco. Por se tratar de torção leve, a situação não foi quantificada no método. A pontuação final foi 3, apontando para mais investigações, tornando-se a situação com menos problemas posturais.



Figura 06: Situação 3

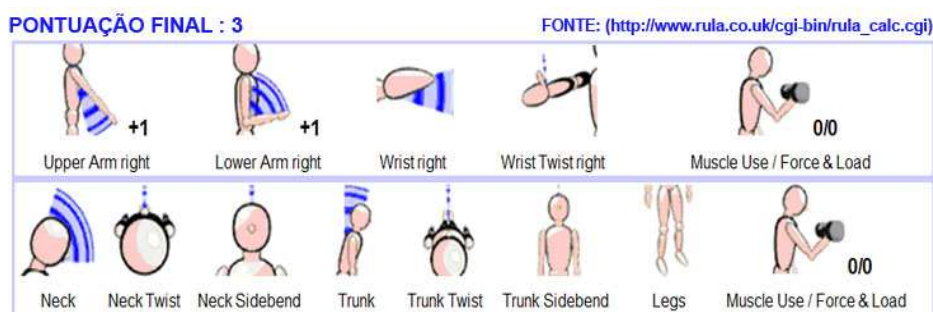


Figura 07: Resultado do Método RULA (Situação 3)

Discussão Geral das Observações das Atividades x Mapa Corporal Corlett & Bishop x RULA

Na Situação 1, um dos problemas encontrados foi a falta de pegas nas tampas, que evitaria o desvio de punho, corroborado pelo mapa corporal (apontados 4 vezes). A Situação 2 apresentou muita repetitividade, o peso do livro e a quantidade de páginas podem agravar o problema, por isso, foi considerada a atividade mais grave, corroborada com o método RULA. A Situação 3 apresentou menos problemas, corroborado pelo método RULA, porém, a configuração das máquinas exige a torção do tronco e a altura do campo de trabalho da máquina copiadora, apontou problemas, podendo provocar desconfortos na região do pescoço, como observado no mapa corporal.

Considerações Finais

As atividades no setor de reprografia são intensas exigindo bastante das capacidades dos funcionários. O estudo mostra a presença de desconfortos e dores decorrentes deste tipo de tarefa. Consideram-se a implantação de pequenas pausas em horários alternados, uso de assentos de posição semi-sentada, como possíveis soluções para o problema das constrictões. Ressalta-se a necessidade de aprimoramento do design das máquinas como a adaptação de pegas para a tampa e melhor disposição do visor e da saída de cópias. Notam-se também problemas como ausência de pausas e rotatividade. Contudo, são necessárias análises detalhadas com metodologias apropriadas para que os problemas sejam, de fato, detectados.

Referências

DENIS, D.; ST-VINCENT, M.; IMBEAU, D.; JETTÉ, C.; NASTASIA, I. Intervention practices in musculoskeletal disorder prevention: A critical literature review. **Applied Ergonomics**, Vol. 39, Issue 1, p. 1-14, Jan 2008.

FALCÃO, F.; CABRAL, E.; PASCHOARELLI, L. C. Contribuições para melhoria das condições ocupacionais no setor reprográfico da Faculdade de Tecnologia da UFAM. In: **Anais do 6º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia**. Bauru, 2006.

GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia – Adaptando o Trabalho ao Homem**. Porto Alegre: Bookman, 1998.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção, 2ª Ed.** São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

JANOWITZ I. L.; GILLEN, M., RYAN G.; REMPEL D.; TRUPIN, L.; SWIG, L.; MULLEN K., RUGULIES, R.; BLANC, P. D.; Measuring the physical demands of work in hospital settings: Design and implementation of an ergonomics assessment. **Applied Ergonomics**, Vol. 37, Issue 5, p. 641-658, Set 2006.

MCATAMMEY, L.; CORLLET, E. N. RULA: A survey method for investigation of work related upper limb disorders. **Applied Ergonomics**, 1993.

SANTOS, B. H. R; AOUAR, V.; COELHO, I. C.; Análise ergonômica do trabalho de operador de máquina de xerox – estudo de caso. In: **Anais do XII Congresso Brasileiro de Ergonomia. ABERGO. Recife. 2002.**