

**IX ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRAS E EM ESTRUTURAS DE MADEIRA
CUIABÁ – JULHO DE 2004**

**METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DE MÁQUINAS EM
FÁBRICAS DE MÓVEIS**

Nilton César Fiedler (fiedler@unb.br)

Universidade de Brasília

José Reinaldo Moreira da Silva (jreinaldo@ufla.br), **Natalino Calegário** (calegari@ufla.br)

Universidade Federal de Lavras

RESUMO: A ergonomia é uma ciência multidisciplinar que visa a análise do ser humano no trabalho com vistas a execução do trabalho com maior conforto, segurança, saúde, bem-estar, satisfação e menor risco de acidentes. A análise ergonômica do trabalho traz como consequência melhoria da eficiência, da qualidade e da produtividade no trabalho. O trabalho em marcenarias exige na maioria das vezes posturas inadequadas, manuseio de cargas pesadas, carga física de trabalho acima dos limites permitidos, excesso de ruído, vibração, condições climáticas e de iluminação inadequadas. A análise ergonômica do trabalho em marcenarias é baseada em medições científicas das variáveis ergonômicas e comparação com padrões e normas nacionais e internacionais. As normas brasileiras de segurança e medicina do trabalho, os padrões do Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO) e Fundacentro, dizem respeito principalmente a limites máximos de exposição ao ruído e condições climáticas e limites mínimos de iluminação no ambiente de trabalho. As posturas são avaliadas com base no modelo tridimensional de predição de posturas e forças estáticas da Universidade de Michigan e software OWAS da Finlândia. A carga máxima permitida no levantamento, transporte e deposição de peças é baseado no modelo desenvolvido pelo Instituto de Segurança e Saúde Ocupacional dos Estados Unidos (NIOSH) que estabelece como limite para uma condição ótima de manuseio 23 kgf. Em situações onde há uma frequência elevada de manuseios, deslocamento longo, curvatura anormal do corpo, angulação com a carga, deve-se calcular a carga máxima permitida com base nesses coeficientes. Além disso, usa-se as Normas ISSO principalmente na avaliação da vibração. A reorganização ergonômica do trabalho é uma aplicação prática dos resultados das avaliações e normalmente é baseada em soluções simples como a mudança do layout das máquinas, maior disponibilização de iluminação natural, mudanças nos tamanhos e posicionamento de peças para o processamento, utilização de galpões exclusivos para máquinas mais ruidosas ou que produzem mais fuligem e uso de equipamentos de proteção individual adequados.

Palavras-chave: Ergonomia, Trabalho em marcenaria, Processamento da madeira

**METHODOLOGY FOR ERGONOMIC EVALUATION OF MACHINES IN
FACTORIES OF PIECES OF FURNITURE**

ABSTRACT: The ergonomics is a multidisciplinary science that aims to analyze the human being at the work with view to the execution of the work with more comfort, safety, wealth, welfare, satisfaction and less risk of accidents. The ergonomic analysis of the work results in improvement of the efficiency, of quality and of the productivity at the work. The work in the carpentry requires in most of the times inadequate postures, handling of heavy loads, physical loads of work beyond the minimum permitted, excess of noise, vibration, inadequate climatic and lighting conditions. The ergonomic analysis of the work in carpentry is based on scientific measurements of the ergonomic variates and comparison with pattern and standards Brazilian and international. The Brazilian standards of safety and health of the work, the standards of the Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO) and Fundacentro, stipulate mainly to the maximum limit of exposition to the noise and environmental conditions and minimum limits of illumination in the place of work. The postures are assessed based on the three-dimensional model of prediction of postures and static forces of the University of Michigan and software OWAS of Finland. The maximum load allowed for up righting, transport and placement of pieces is based in the model developed by the Instituto de Segurança e Saúde Ocupacional dos Estados Unidos (NIOSH) which states the load of 23 kgf as limit for optimum condition of handling. In situations where there are a high frequency of handling, long displacement, unusual curvature of the body, inclination with load, the maximum permitted load must be calculated based on this coefficients. In addition, the ISO standards are mainly used in the assessment of vibration. The ergonomic reorganization of the work is a practical application of the obtained results of the assessment and, normally, is based in simple solutions as the alterations of the machinery layout, best utilization of the natural illumination, changes in the size and location of the pieces for the processing, utilization of exclusive warehouse for noisy machines or that that produce more dust and use of the adequate personal equipment protection.

Keyword: ergonomics, work in carpentry, wood processing

1. INTRODUÇÃO

A ergonomia é o conjunto de conhecimentos a respeito do desempenho do ser humano em suas atividades, a fim de aplicá-los à realização das tarefas, aos instrumentos, às máquinas e aos sistemas de produção. Essa ciência apóia-se em dados sistemáticos e faz uso de métodos científicos para se chegar à adaptação da atividade que a pessoa realiza. Ela sempre visa a melhoria das condições de segurança, saúde, conforto, bem-estar e eficiência do ser humano. Os objetivos principais dos estudos em ergonomia são o conhecimento das capacidades e dos limites de produção dos trabalhadores, bem como a recíproca adaptação entre o ser humano e o seu local de trabalho, levando-o a um melhor preparo, treinamento e uma especialização, adequando-o aos métodos, às técnicas e sistemas de trabalho e às condições do local. A ergonomia possui caráter interdisciplinar e aplicado. Nela são utilizados conhecimentos científicos de diversas áreas como a engenharia, medicina, física e biologia.

A contribuição da ergonomia para melhoria das condições de trabalho do ser humano no setor florestal tem sido modesta. As pesquisas, ainda, são muito voltadas para os aspectos de redução de custos, produtividades das florestas e rendimentos de máquinas e equipamentos no trabalho. O conhecimento das limitações do principal responsável pelo processo de produção ainda é pouco considerado para obtenção da harmonia do sistema, proporcionando um trabalho confortável, mantendo a saúde e o bem-estar e levando, conseqüentemente, a aumento de rendimento, diminuição dos riscos de acidentes e melhor qualidade do trabalho.

Este trabalho tem como objetivo propor uma metodologia para avaliação ergonômica de máquinas em fábricas de móveis.

2. AVALIAÇÃO DO AMBIENTE DE TRABALHO

2.1. Conforto térmico

Do ponto de vista térmico, à medida que o meio se torna hostil, maiores serão as exigências de termorregulação. O trabalhador, instintivamente, procura melhorar seu conforto, o que pode afetar sua atenção durante a atividade específica que está realizando e favorecer, assim, a distração e as conseqüentes perdas de eficiência e segurança no trabalho (Couto, 1995).

Conforto térmico, segundo Rivero (1986), relaciona seis variáveis principais: a atividade, a vestimenta, a temperatura média radiante, a temperatura, a velocidade e a umidade do ar.

A temperatura é um indício do fluxo de calor, que exprime o grau de calor ou frio num lugar ou num corpo, sendo as sensações produzidas no corpo humano, dependentes do grau de umidade do ar ambiente e da velocidade do vento (Minetti, et al., 1998).

Segundo Verdussen (1978), a temperatura é um ponto que deve merecer o maior cuidado quando se busca criar adequadas condições ambientais de trabalho. Há temperaturas que dão uma sensação de conforto, enquanto outras promovem sensações desagradáveis e até prejudiciais à saúde. Ainda segundo o autor, em ambientes de temperatura elevada, ocorre redução na velocidade das reações e diminuição da agilidade mental, o que aumenta a possibilidade de acidentes, além de afetar significativamente o rendimento.

Quando o homem é obrigado a suportar altas temperaturas, principalmente a partir dos 30 °C, o seu rendimento cai, a velocidade do trabalho diminui, as pausas se tornam maiores e mais