



PERCEÇÃO DOS TRABALHADORES QUANTO AS VARIÁVEIS ERGONÔMICAS DAS MÁQUINAS FLORESTAIS

Bruna Prates Lopes Rocha¹; Giovanni Correia Vieira¹; Thaiana Ferreira Alves¹; Luis Carlos de Freitas²; Guilherme Sonni Brito³

¹ Discente de Engenharia Florestal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Estrada do Bem Querido, Km 4 - Caixa Postal 95, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil (bruna_aracas@hotmail.com)

² Professor Doutor do Departamento de Fitotecnia e Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB

³ Engenheiro Florestal do Departamento de Colheita Florestal da Copener Florestal Ltda – Alagoinhas, Bahia, Brasil.

Recebido em: 06/10/2012 – Aprovado em: 15/11/2012 – Publicado em: 30/11/2012

RESUMO

O trabalho foi desenvolvido em uma empresa florestal produtora de celulose solúvel, localizada no estado da Bahia, com o propósito de avaliar os níveis de satisfação de trabalhadores envolvidos na colheita florestal mecanizada. Aplicou-se um questionário semi estruturado para avaliar ergonomicamente as máquinas florestais, sendo analisado os seguintes parâmetros: ruído, vibração, acesso ao posto de trabalho, acesso aos comandos, iluminação, climatização, entrada de fuligem e de gases na cabine, condições do assento e visibilidade. Os dados obtidos foram processados através do software Excel 2010. As máquinas florestais avaliadas apresentaram características ergonômicas diferenciadas. Com exceção do Forwarder, a iluminação foi o quesito que apresentou menor grau de satisfação entre os maquinários. Já o maior nível de satisfação foi observado no isolamento ao ruído para o *Harvester e Feller-buncher*; e acesso ao posto de trabalho para o *Forwarder e Skidder*.

PALAVRAS-CHAVE: ergonomia, níveis de satisfação, máquinas florestais.

PERCEPTION OF WORKERS AS THE MAIN ERGONOMIC OF FORESTRY MACHINERY

ABSTRACT

This study was conducted in a forestry company producing pulp, located in the state of Bahia, in order to assess the satisfaction levels of workers involved in mechanized harvesting. We applied a ergonomically semi structured to assess forest machines, and analyzed the following parameters: noise, vibration, access to the workplace, access controls, lighting, acclimatization, entry of soot and gases in the cabin, conditions seat and visibility. The data were processed using the software Excel 2010. Forest machines ergonomic characteristics evaluated were differentiated. Except Forwarder, lighting was the question that had lower satisfaction among the

machinery. The highest level of satisfaction was observed in isolation to noise Harvester and Feller-Buncher, and access to the workplace for Forwarder and Skidder.

KEYWORDS: ergonomics, levels of satisfaction, forestry machines.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a mecanização da colheita florestal teve início na década de 70, década na qual, muitos fabricantes de papel e celulose começaram a utilizar motosserras, tratores agrícolas equipados com guinchos, pinça hidráulica traseira e guias hidráulicas para o carregamento de caminhões (MACHADO, 2008).

Nos dias atuais normalmente são utilizadas máquinas como *Harvester*, *Forwarder*, *Skidder* e *Feller-buncher*, muitas vezes adaptadas ou importadas de países em sua maioria europeus, onde as características antropométricas dos operadores são diferentes da realidade brasileira. Levando-se em conta que as atividades dos operadores são realizadas dentro de cabines, torna-se importante a adoção de critérios ergonômicos que possibilitem um diagnóstico desse posto de trabalho, como forma de se promover um sistema harmônico do sistema homem-máquina (FONTANA & SEIXAS, 2007).

Segundo MINETTE *et al.*, (1996), a ergonomia tem contribuído muito para a melhoria das condições desse sistema homem-máquina. No entanto, na maioria dos países em desenvolvimento, esta ciência ainda é pouco estudada, carecendo de maior atenção.

Fatores como ruídos, vibração, acesso ao posto de trabalho, acesso aos comandos, iluminação e climatização são aspectos relevantes a serem observados em uma avaliação ergonômica de máquinas florestais, pois muitas vezes eles são capazes de prejudicar o trabalhador, influenciando negativamente para ocorrência de acidentes de trabalho (LIMA *et al.*, 2005).

A Norma Regulamentadora que trata de ergonomia no Brasil é a NR-17, do Ministério do Trabalho e Emprego, publicada em 1978 e atualizada em 1990 (ABNT, 2012). Essa norma tem como objetivo estabelecer parâmetros que consigam a adequação das condições de trabalho às características psicológicas, físicas e biológicas dos trabalhadores, de maneira a adequar o máximo conforto, segurança e desempenho nas atividades. No Brasil, contudo não há recomendação para avaliação ergonômica de máquinas florestais, conforme já existente nos países europeus (FONTANA, 2005).

O nível de satisfação dos trabalhadores afeta diretamente a qualidade do trabalho e, conseqüentemente, a produtividade. Portanto, conhecendo as principais queixas dos trabalhadores em suas atividades, torna-se possível a adoção de medidas ergonômicas, com propósito de melhorar a saúde e segurança dos operadores bem como promover melhor rendimento do trabalho.

Nesse contexto o presente trabalho teve por objetivo avaliar os níveis de satisfação de trabalhadores, quanto as variáveis ergonômicas de máquinas florestais (*Harvester*, *Forwarder*, *Skidder* e *Feller-buncher*).

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O trabalho foi desenvolvido em uma empresa florestal, situada a 12°08'08" de latitude sul e a 38°25'09" de longitude oeste. A altitude média é de 132 m e o clima foi classificado como Úmido a Subúmido, com precipitação e temperatura média de 1.234,1 mm . ano⁻¹ e 23,9°C, respectivamente (SEI, 2010).

População avaliada e Perfil dos Trabalhadores

A pesquisa foi realizada com 12 operadores envolvidos na colheita florestal do turno diurno, sendo dois de *Feller-buncher*, dois de *Skidder*, dois de *Forwarder* e seis de *Harvester*. Todos do sexo masculino, com idade variando de 27 a 40 anos e tempo médio de trabalho na empresa de oito meses.

Sistema de colheita

O sistema de colheita adotado na empresa foi o de "Árvores Inteiras" (*Full-tree*), no qual a operação de derrubada das árvores foi realizada pelo *Feller-Buncher*, enquanto a extração da madeira por *Skidder* e o processamento pelo *Harvester*.

Descrição das máquinas florestais avaliadas

Feller-buncher: Esta máquina é responsável pelo corte e acúmulo de árvores e empilhamento das mesmas.

Skidder: Responsável pelo processo de extração de toras, por meio de arraste, do interior do talhão até a margem das estradas ou pátio temporário.

Forwarder: Responsável pelo transporte primário das toras, do interior do talhão até as margens das estradas ou pátio temporário, sendo realizado por meio do baldeio.

Harvester: Responsável pelas operações de desganhamento, descascamento, destopamento, traçamento e empilhamento da madeira.

Avaliação ergonômica

Foi aplicado um questionário envolvendo 12 funcionários responsáveis pelas operações mecanizadas de corte (*Feller-buncher*), extração (*Forwarder* e *Skidder*) e processamento (*Harvester*). Foi avaliado o grau de satisfação dos operadores através dos seguintes parâmetros: ruído, vibração, acesso ao posto de trabalho, acesso aos comandos, iluminação, climatização, entrada de fuligem e de gases na cabine, condições do assento e visibilidade. Foi adotada a seguinte classificação: muito insatisfeito (0-24%), insatisfeito (25-49%), média satisfação (50%), satisfeito (51-75%), muito satisfeito (76-100%).

Os dados obtidos foram processados através do software Excel 2010, gerando gráficos que contextualizaram a estatística descritiva do trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os funcionários das máquinas, com exceção do *Forwarder*, apresentaram menor grau de satisfação no quesito iluminação, sendo 25% no *Skidder*, 54,17% no *Harvester* e 62,5% no *Forwarder* e *Feller-buncher*. (Figuras: 1, 2, 3 e 4). Esse índice pode afetar a visibilidade e a produtividade no trabalho. SOUZA (2008) enumera outros danos, como o aumento da fadiga visual, incidência de erros e taxas de acidentes.

As máquinas *Skidder* e *Feller-buncher* não apresentaram problemas quanto à

entrada de fuligem, mostrando, portanto, boas condições de isolamento da cabine. Quanto à avaliação desse quesito, o *Harvester* obteve o menor grau de satisfação em relação aos demais maquinários, provavelmente por ser a máquina responsável pelo processamento das toras. A cabine do *Harvester* deve passar por alguns ajustes, já que a exposição dos operadores a gases, poeiras e fuligens dificulta a visibilidade e provoca o aparecimento de doenças respiratórias (FIEDLER *et al.*, 2010).

No que se refere às variáveis assento e acesso ao posto de trabalho, os resultados indicaram que os funcionários do *Harvester* e *Forwarder* apresentaram grau médio de satisfação, enquanto aqueles dos *Skidders* e *Feller-bunchers* mostraram-se satisfeitos. De acordo com TÓREN *et al.*, (2002), o trabalho com tratores e colheitadeiras em tempo prolongado acarreta aumento de desconforto na região das costas, região ciática e nos quadris, deste modo, a variável assento deve passar por adaptações que busquem proporcionar melhores condições de trabalho aos seus operários.

Com relação à acessibilidade dos comandos, os operadores das máquinas *Feller-buncher*, *Skidder*, e *Harvester* mostraram 75% de satisfação, diferentemente daqueles responsáveis pelo *Forwarder*, onde foi observado um nível de 37,5%. Nas variáveis ruído e vibração, os trabalhadores das máquinas *Skidder* e *Forwarder* apresentaram média satisfação (50%), já os operadores de *Feller-buncher* e *Harvester* disseram estar satisfeitos. Por terem apresentado um bom resultado quanto à questão do ruído, as máquinas não oferecerão problemas auditivos aos operadores.

Observando os fatores avaliados (Figura 1), nota-se que a entrada de fuligem e a iluminação merecem maior atenção, talvez pelo fato de se tratarem de máquinas adaptadas (retroescavadeira com cabeçote de corte), retratando menor desempenho nos respectivos itens.

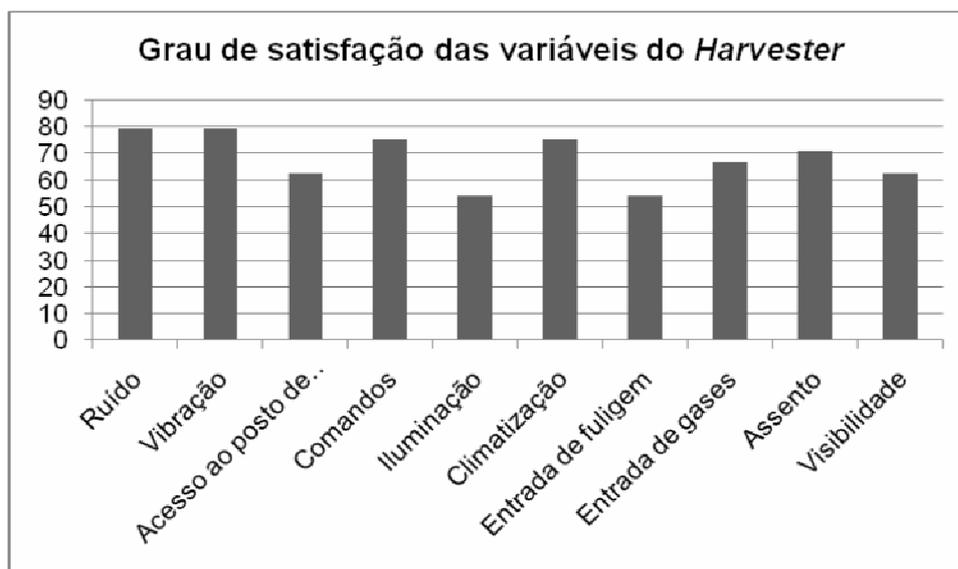


FIGURA 1: Avaliação das variáveis ergonômicas do *Harvester*.

No *Forwarder* (Figura 2), a acessibilidade dos comandos apresentou menor grau de satisfação entre os operadores (37,5%) em virtude das suas características antropométricas serem diferentes das dos europeus, para os quais a máquina foi projetada. FONTANA & SEIXAS (2007) concluíram que há necessidade de análise do posto de trabalho das máquinas florestais para adaptação ergonômica ao biótipo

do trabalhador florestal brasileiro, já que estas diferenças podem ocasionar desconforto no momento da operação.

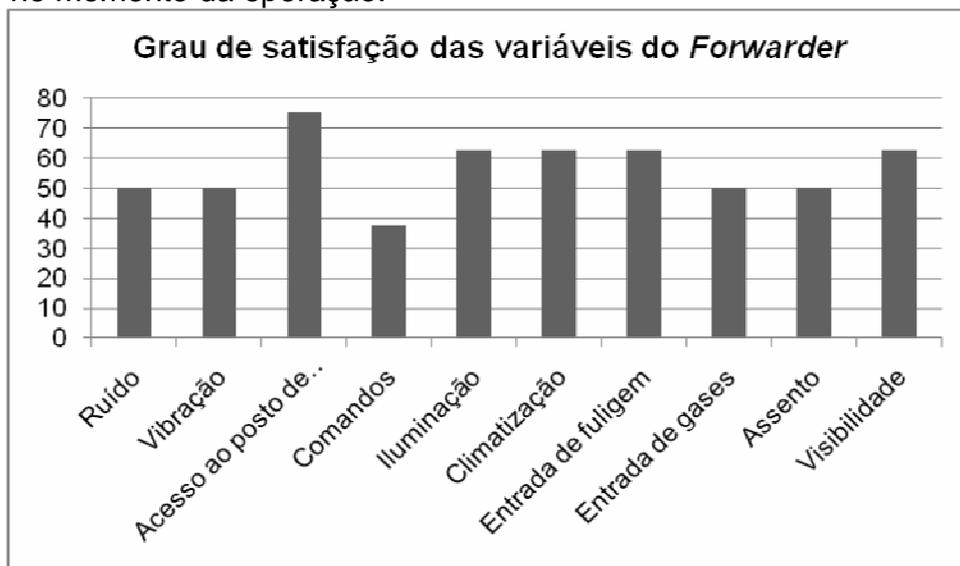


FIGURA 2: Avaliação das variáveis ergonômicas do *Forwarder*.

O *Feller-buncher* (Figura 3), com exceção da iluminação, variável que todas as máquinas apresentaram menor grau de satisfação, os funcionários demonstraram-se muito satisfeitos com todos os fatores abordados.

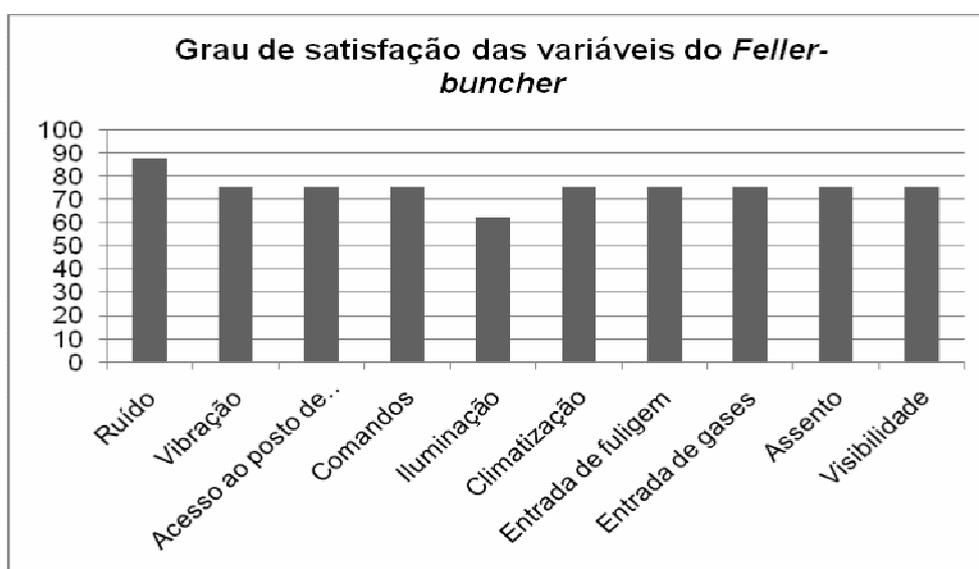


FIGURA 3: Avaliação das variáveis ergonômicas do *Feller-buncher*.

Para o *Skidder* (Figura 4), com exceção da iluminação, não foi encontrado nenhuma variável abaixo da média. Este aspecto ilustra as boas condições ergonômicas para a máquina em questão.

A iluminação, por ter sido considerada a variável mais problemática entre as máquinas avaliadas, deve receber uma atenção especial pela empresa. De acordo com FIEDLER (1998) a iluminação deve ser distribuída de forma uniforme, geral e difusa, evitando ofuscamento, reflexos, incômodos, sombras e contrastes excessivos. Segundo SOUZA & MINETTE (2002), o nível de iluminação adequada para as diferentes atividades da colheita florestal deve enquadrar-se na faixa de 100

a 300 lux. A dosagem correta ajuda a reduzir acidentes de trabalho e a diminuir o número de erros operacionais (BRITO, 2007).



FIGURA 4: Avaliação das variáveis ergonômicas do *Skidder*.

CONCLUSÕES

Os operadores mostraram-se satisfeitos com relação às variáveis ergonômicas analisadas, sendo o *Feller-buncher* a máquina que apresentou os melhores índices. A iluminação foi o quesito que apresentou o menor grau de satisfação entre os trabalhadores. A avaliação mostrou-se como uma ferramenta de auxílio no planejamento ergonômico, permitindo nortear medidas de controle, visando promover melhorias nas condições de saúde e segurança dos trabalhadores bem como no rendimento das operações.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Ergonomia**. Disponível em: <<http://www.abergo.org.br>>. Acesso em: 20 jun. 2012.

BRITO, A. B. de. **Avaliação e redesenho da cabine do “Feller-Buncher” com base em fatores ergonômicos**. 2007. 135 p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

FIEDLER, N. C. **Análise de posturas e esforços despendidos em operações de colheita florestal no litoral norte do Estado da Bahia**. 1998. 103 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1998.

FIEDLER, N. C.; GUIMARÃES, P. P.; ALVES, R. T.; WANDERLEY, F. B. Avaliação ergonômica do ambiente de trabalho em marcenarias no Sul do Espírito Santo. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.34, n.5, p.907-915, 2010.

FONTANA, G. **Avaliação ergonômica do projeto interno de cabines de “Forwarders” e “Skidders”**. 2005. 85 f. Dissertação (Mestrado em

ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15; p. 2439 2012

Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2005.

FONTANA, G.; SEIXAS F. Avaliação ergonômica do posto de trabalho de modelos de "forwarder" e "skidder" . **Revista Árvore**. vol. 31. n.1, p. 71-81, 2007.

LIMA, J. S. S.; SOUZA, A. P.; MACHADO, C. C.; OLIVEIRA, R. B. Avaliação de alguns fatores ergonômicos nos tratores "feller buncher" e "skidder" utilizados na colheita de madeira. **Revista Árvore**. v. 29, n. 2, p. 291-298, 2005.

MACHADO, C. C.; SILVA, E. N.; PEREIRA, R. S. O setor florestal brasileiro. In: MACHADO, C. C. (Ed.) **Colheita florestal**. 2. ed. Viçosa, MG: UFV, 2008. p. 15-42.

MINETTE, L. J. **Análise de fatores operacionais e ergonômicos na operação de corte florestal com motosserra**. 1996. 211 p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

SOUZA A. S.; MINETTE, L. J.; SILVA, E. N. O setor florestal brasileiro e a colheita florestal. In: **Colheita Florestal**. Viçosa, U.F.V, 2008. P. 310-327.

SOUZA, A. P.; MINETTE, L. J. Ergonomia aplicada ao trabalho In. Machado, C. C. **Colheita florestal**. Viçosa: UFV, 2002. 468p.

Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia – SEI, 2010. **Estatística dos municípios baianos – Salvador**. V.1; 414P.

TORÉN, A., ÖBERG, K., LEMBKE, B., ENLUND, K., RASK-ANDERSEN, A. Tractor driving hours and their relation to self-reported low-back and hip symptoms. **Applied Ergonomics**. Elsevier Science Ltd: 2002. nº 33, p. 139 – 146.