

## **AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDO DE UM CONJUNTO TRATOR-PULVERIZADOR, EM FUNÇÃO DA VELOCIDADE DE TRABALHO**

LARISSA NUNES DOS SANTOS<sup>1</sup>, HAROLDO CARLOS FERNANDES<sup>2</sup>, AMAURY PAULO DE SOUZA<sup>3</sup>, MARCONI RIBEIRO FURTADO JÚNIOR<sup>4</sup>, REMO MACIEIRA FIGUEIREDO SILVA<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa-MG, Fone: (31)9414-0951, [larissa.nunes@ufv.br](mailto:larissa.nunes@ufv.br)

<sup>2</sup> Engenheiro Agrícola, Professor Associado da UFV, Viçosa-MG.

<sup>3</sup> Engenheiro Florestal, Professor Titular da UFV, Viçosa-MG.

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa-MG.

<sup>5</sup> Engenheiro Florestal, Mestrando em Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa-MG.

Apresentado no  
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014  
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

**RESUMO:** Objetivou-se com este trabalho, avaliar os níveis de ruído de um conjunto mecanizado trator-pulverizador, em função da velocidade de trabalho. O trabalho foi conduzido no Laboratório de Mecanização Agrícola, do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa – MG. O experimento foi estabelecido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 4 repetições. Cada parcela dispôs de uma área de 25 m de comprimento, deixando-se 5 m para estabilização do conjunto mecanizado. Para determinação dos níveis de ruído foi utilizado um dosímetro modelo Wed007, fabricado pela 01dB do Brasil operando no circuito de compensação "A", posicionado à altura do ouvido esquerdo do operador. As velocidades de trabalho utilizadas foram de 4,0; 5,0; e 7,0 Km h<sup>-1</sup>. Os resultados obtidos para os níveis de ruído foram 98,2 dB (A) para a velocidade de 4,0 km h<sup>-1</sup>, 98,1 dB(A) para 5,0 km h<sup>-1</sup> e 97,4 dB(A) para 7,0 km h<sup>-1</sup>. De acordo com os resultados concluiu-se que todos os níveis de ruído encontrados foram superiores ao estabelecido pela norma NR-15 de 85 dB(A) para uma jornada de trabalho de 8 horas por dia, sendo que o aumento da velocidade culminou na redução dos níveis de ruído.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ergonomia; Mecanização; Pulverizador de barra.

## **ASSESSMENT OF NOISE LEVELS OF A SET TRACTOR-SPRAY, FOR EACH WORKING SPEED**

**ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate the noise levels of a tractor-sprayer mechanized set, depending on the speed of work. The work was conducted at the Laboratory of Agricultural Mechanization, Department of Agricultural Engineering, Universidade Federal de Viçosa - MG. The experiment was conducted in completely randomized design (CRD) with 4 replications. Each plot had a wonderful area of 25 m in length, leaving 5 m to stabilize the mechanized set. To determine the noise levels was used a dosimeter model Wed007, manufactured by 01dB of Brazil, operating in the compensation circuit "A", positioned at the height of the left ear of the operator. The work speeds used were 4.0, 5.0, and 7.0 km h<sup>-1</sup>. The results obtained for the noise levels were 98.2 dB (A) for the speed of 4.0 km h<sup>-1</sup>, 98.1 dB (A) to 5.0 km h<sup>-1</sup> and 97.4 dB (A) to 7.0 km h<sup>-1</sup>. According to the results, it was concluded that all noise levels were higher than those established by the standard NR-15 at 85 dB (A) for a work shift of 8 hours per day, and increased speed resulted in reduction noise levels.

**KEYWORDS:** Ergonomics; Mechanization; Sprayer boom.

**INTRODUÇÃO:** A ergonomia pode ser definida como o estudo da interação dos seres humanos ao seu ambiente de trabalho, visando melhorias de bem estar, conforto e segurança, através da aplicação de teorias e métodos a projetos operacionais (ABERGO, 2012).

A redução da eficiência da operação e aumento de riscos a saúde do trabalhador é resultado da deficiência do projeto da máquina, do tempo de exposição diário, da falta de treinamento e experiência do operador e dos procedimentos e posturas adotadas para realização do trabalho. Machado et al. (2002) afirmam que é impossível obter produtividade satisfatória se a operação não suprir alguns requisitos básicos para o operador.

Apesar da atual importância no cenário agrícola e florestal, boa parte dos tratores produzidos no país não são projetados para atender a relação homem-máquina (adequação do trabalho ao trabalhador), sendo a concepção do projeto voltada para a otimização dos parâmetros operacionais e desempenho, obrigando muitas vezes o operador a trabalhar exposto às condições climáticas, ao ruído e a vibração.

Baesso et al. (2008) encontraram níveis de ruído próximo ao ouvido direito do operador durante a operação de pulverização tratorizada com assistência de ar ligada na barra de 104,85 dB(A), alertando o risco de hipoacusia na execução intensiva desta atividade.

Altos níveis de ruído podem ocasionar na redução e/ou até mesmo na perda de audição do trabalhador, sendo fonte de desconforto e redução do rendimento do conjunto homem-máquina.

Sendo assim objetivou-se com este trabalho avaliar os níveis de ruído de um conjunto mecanizado trator-pulverizador, em função da velocidade de trabalho.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi conduzido no mês de março 2013, no Laboratório de Mecanização Agrícola do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa – MG.

No momento da coleta de dados a temperatura ambiente era de 31,2 °C e a velocidade do vento 1,6 m s<sup>-1</sup>. O referido trabalho foi conduzido sobre um solo arado.

O experimento foi estabelecido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 4 repetições. Cada parcela dispôs de uma área de 25 m de comprimento, deixando-se 5 m para estabilização do conjunto mecanizado.

O conjunto mecanizado utilizado foi composto de um trator agrícola John Deere® (Figura 1), modelo 5705, 4x2 com tração dianteira auxiliar (TDA) e potência de 62,56 kW (85 cv) no motor a 2400 rpm, equipado com pneus diagonais, e um pulverizador Falcon Vortex, marca Jacto, com tanque de 600 L e ventilador para uso de assistência de ar na barra de pulverização, acoplado ao trator nos três pontos do sistema hidráulico e acionado pela tomada de potência (Figura 2).



FIGURA 1. Trator John Deere, modelo 5705 utilizado no experimento.



FIGURA 2. Conjunto trator-pulverizador utilizado no experimento.

O solo utilizado foi caracterizado como: latossolo vermelho-amarelo distrófico. As velocidades foram de 4,0 (1ª reduzida); 5,0 (1ª intermediária); e 7,0 (2ª intermediária) Km h<sup>-1</sup>, com a rotação de 540 rpm na tomada de potência.

Os níveis de ruído foram detectados por meio do uso de um dosímetro modelo Wed007, fabricado pela 01dB do Brasil (Figura 3), operando no circuito de compensação "A", o qual origina níveis de pressão sonora ponderadas em "A". Este aparelho é responsável pela avaliação da dose de ruído absorvida durante a exposição de ruído pelo operador em sua jornada de trabalho.

A escala utilizada para leituras foi o decibel (dB). As medições dos níveis de ruído foram realizadas com o aparelho posicionado à altura do ouvido esquerdo do operador (Figura 4) por ser o lado onde se encontra o escapamento do trator.



FIGURA 3. Dosímetro utilizado no experimento.



FIGURA 4. Posicionamento do microfone do dosímetro durante a coleta de dados.

O tempo de exposição diário do operador foi avaliado de acordo com os níveis de ruído determinados pela Norma regulamentadora nº 15 - Atividades e Operações Insalubres (MTE, 1978).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os valores obtidos para os níveis médio representativos da exposição do trabalhador ao ruído foram acima do que os estabelecidos pela norma NR-15 de 85 dB(A) para uma jornada de trabalho de 8 horas por dia, sendo necessário o uso de protetor auricular para proteção e prevenção de problemas a saúde do trabalhador.

A TABELA 1 apresenta os limites de exposição ao ruído, sem o uso de EPI's, para a atividade de pulverização no solo em diferentes velocidades de trabalho de acordo com a NR-15.

TABELA 1. Limites de Exposição ao Ruído, sem uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI's) conforme a NR-15

Velocidade	Ruído dB(A)	Máxima Exposição Diária Permissível
4,0 Km h <sup>-1</sup>	98,2	1 hora e 15 minutos
5,0 Km h <sup>-1</sup>	98,1	1 hora e 15 minutos
7,0 Km h <sup>-1</sup>	97,4	1 hora e 22 minutos

Observa-se através da FIGURA 5 que com a redução da velocidade de trabalho ocorreu o aumento do nível de ruído. Isso provavelmente ocorreu em função das menores velocidades estarem nas marchas com maior torque, as quais emitem maior ruído, uma vez que a rotação do motor permaneceu constante, simulando a condição de operação normal do operador. Segundo Zoppello et al. (1995) os fatores que exercem maior influência nos níveis de ruído são a rotação e a vibração dos órgãos internos transmissores de potência da máquina.

Alvarenga (2009) obteve resultados semelhantes para pulverizadores hidráulicos de barra acoplados a tratores sem cabine em um estudo comparando níveis de ruído com tratores com e sem cabine. Souza et al. (2004) avaliando níveis de ruídos emitidos por uma recolhadora-trilhadora de feijão também observaram maiores níveis de ruído em menores velocidades de trabalho.

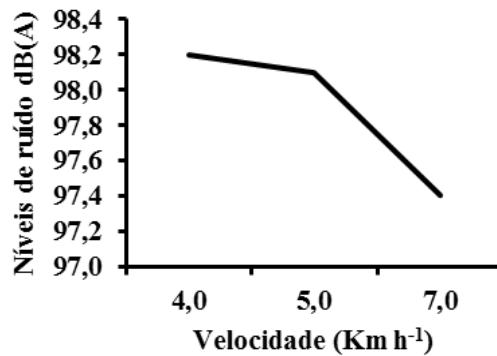


FIGURA 5. Nível médio representativo da exposição do trabalhador ao ruído em função da velocidade de trabalho.

**CONCLUSÕES:** De acordo com os resultados concluiu-se que:

- Os níveis de ruído foram superiores ao estabelecido pela norma NR-15 de 85 dB(A) para uma jornada de trabalho de 8 horas por dia, em todas as condições avaliadas.
- O aumento da velocidade culminou na redução dos níveis de ruído.

**AGRADECIMENTOS:** Os autores agradecem ao Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

- ABERGO. **Associação Brasileira de Ergonomia**. Apresenta o conceito de ergonomia. Disponível em: <[http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o\\_que\\_e\\_ergonomia](http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia)>. Acesso em 04 de mar. 2013.
- BAESSO, M. M.; TEIXEIRA M. M.; RODRIGUES JUNIOR, F. A.; MAGNO JUNIOR, R. G.; FERNANDES, H. C. Avaliação do nível de ruído emitido por um conjunto trator-pulverizador com e sem assistência de ar. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, MG, v.16, n.4, p. 400-407, out/dez, 2008.
- ALVARENGA, C. B. **Avaliação de pulverizadores hidráulicos de barra na região de Uberlândia – MG**. 2009. 71 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Fitotecnia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2009.
- MACHADO, C. C.; SILVA, E. N.; PEREIRA, R. S. O Setor Florestal Brasileiro e a Colheita Florestal. In: Machado, C.C. (Ed.) **Colheita florestal**. 2 ed. Viçosa: UFV, 2002, p. 15-42.
- MTE. - Ministério do Trabalho e Emprego. Atividades e operações insalubres: NR 15. Portaria MTb n.º 3.214, de 08 de junho de 1978. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A36A27C140136A8089B344C39/NR-15%20\(atualizada%202011\)%20II.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A36A27C140136A8089B344C39/NR-15%20(atualizada%202011)%20II.pdf)>, Acesso em: 15 de fevereiro de 2013.
- SOUZA, L. H. et al. Níveis de ruído emitidos por uma recolhedora-trilhadora de feijão. **Revista Engenharia Agrícola**, Viçosa, MG, v. 24, n.3, p. 745-749, abr./jun., 2004.
- ZOPPELLO, G. et al. Aziende agricole, il rischio da rumore ed il D.Lgs 277/91. **Macchine e Motori Agricoli**, v.2, n.10, p.9-16, 1995.