

## DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE RUÍDO DE TRATOR AGRÍCOLA POR DOSÍMETRO E APLICATIVO DE CELULAR

Juliana Pinheiro Dadalto<sup>1</sup>, Ronaldo Porto Madureira<sup>2</sup>, Amaury Paulo de Souza<sup>3</sup>, Haroldo Carlos Fernandes<sup>4</sup>, Larissa Nunes dos Santos<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Engenheira Agrícola e Ambiental, Doutoranda em Eng. Agrícola, UFV/Viçosa-MG, (31)3899-1860, juliana.dadalto@ufv.br

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Eng. Agrícola, UFV, Viçosa-MG.

<sup>3</sup> Engenheiro Florestal, Prof. Titular, Departamento de Engenharia Florestal, UFV, Viçosa-MG.

<sup>4</sup> Engenheiro Agrícola, Prof. Titular, Departamento de Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa-MG

<sup>5</sup> Engenheira Florestal, Doutoranda em Eng. Agrícola, UFV, Viçosa-MG.

Apresentado no  
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016  
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

**RESUMO:** A norma regulamentadora nº15 do ministério do trabalho e emprego estabelece limites máximos de exposição ao ruído, segundo essa norma, o nível de ruído máximo que um operador deverá ser exposto numa jornada de trabalho de 8 horas é de 85 dB. Assim objetivou-se com esse trabalho comparar o nível de ruído de um trator agrícola determinado por meio do dosímetro e utilizando aplicativo em quatro modelos de celulares (Samsung, Sony, Nexus e Iphone). No momento da coleta a velocidade do vento variou entre 2,0 m s<sup>-1</sup> a 4,0 m s<sup>-1</sup> e a temperatura foi 29°C. A fonte de ruído foi um trator da marca Valtra-Valmet, 4x2 com tração dianteira auxiliar (TDA) e potência de 80 cv a 2400rpm. Durante o experimento o trator permaneceu estacionário numa rotação de 1800 rpm. Para todos os tratamentos a determinação dos níveis de ruído foi realizada em dez pontos espaçados de um metro entre si na dianteira do trator e avaliados por meio de regressão. O celular Sony apresentou valores próximos dos níveis de ruído medido com dosímetro. A curva de regressão obtida do celular Sony apresentou mesma tendência da curva do dosímetro.

**PALAVRAS-CHAVE:** Raio de afastamento, nível sonoro e trator agrícola.

## DETERMINATION OF THE LEVEL OF AGRICULTURAL TRACTOR IN NOISE DOSIMETER AND MOBILE APPLICATION

**ABSTRACT:** The regulatory standard n° 15 of the Ministério do trabalho e emprego establishes maximum noise exposure, according to this standard, the maximum noise level that an operator should be exposed in an 8 hour day is 85 dB. Thus, the aim of this study was to compare the noise level of an agricultural tractor determined by the dosimeter and using application on four models of mobile phones (Samsung, Sony, Nexus and iPhone). When collecting wind velocity ranging between 2.0 m s<sup>-1</sup> at 4.0 m s<sup>-1</sup> and the temperature was 29 °C. The noise source was a tractor Valtra-Valmet brand, 4x2 with auxiliary front wheel drive (TDA) and power of 80 cv at 2400rpm. During the experiment the tractor be stationary at a speed of 1800 rpm. For all treatments the determination of noise levels was carried out in ten points spaced a meter apart in front of the tractor and evaluated by regression. The Sony mobile phone showed next values of noise levels measured with a dosimeter. The regression curve obtained from Sony cell showed the same tendency dosimeter curve.

**KEYWORDS:** Ray of removal, noise level and agricultural tractor.

**INTRODUÇÃO:** Ruído segundo a OMS – Organização Mundial da Saúde é toda sensação auditiva insalubre ou um fenômeno acústico não periódico sem componentes harmônicos definidos que causam alguma doença (Silveira et al., 2007). Segundo a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (2014) não é necessário ruído excessivo para gerar problemas graves, pois o ruído no posto de trabalho interage com outros fatores podendo levar a acidentes graves como a perda auditiva e graves acidentes de trabalho. A mecanização agrícola gera ruído e segundo Santos Filho et al. (2003) e Cunha e Teodoro (2006) as operações em máquinas agrícolas são desconfortáveis para o operador. Segundo Minetti et al. (1998) o uso dos tratores na agricultura mecanizada expõe o operador a baixa concentração mental o que compromete a atenção ou a velocidade e a precisão dos movimentos. A norma regulamentadora nº15 (NR15) do ministério do trabalho e emprego estabelece os limites máximos de exposição ao ruído, assim como o tempo de exposição diária permitido para cada nível de ruído (Figura 1). Em estudo do nível de ruído em tratores agrícolas em função de diferentes raios de afastamento, Silveira et al. (2007) concluíram que para todos os afastamentos utilizados, o trator apresentou nível de ruído acima do permitido na NR 15.

NÍVEL DE RUIDO dB (A)	MAXIMA EXPOSIÇÃO DIARIA PERMISSIVEL
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

Figura 1 – Limites de tolerância para ruído contínuo e intermitente (NR 15).

Segundo a NBR – 10151 (2000) As medidas de ruído dever ser realizadas com medidor de nível sonoro em escala de compensação A e resposta rápida, outros aparelhos de medição de ruído podem ser utilizados, desde que o desempenho geral esteja em conformidade com o medidor de ruído desde que atendam as normas IEC 60651 e apresentem certificado de calibração da Rede Brasileira de Calibração (RBC) ou do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). O objetivo desse trabalho foi comparar o nível de ruído de um trator agrícola determinado por meio do dosímetro e utilizando um aplicativo em quatro modelos de celulares (Samsung, Sony, Nexus e Iphone).

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi conduzido no laboratório de máquinas agrícolas no Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa no município de Viçosa – Minas Gerais. No momento da coleta dos dados a velocidade do vento variou entre  $2,0 \text{ m s}^{-1}$  a  $4,0 \text{ m s}^{-1}$  e a temperatura estava em  $29^\circ\text{C}$ . A fonte de ruído foi um trator da marca Valtra-Valmet, modelo 800, 4x2 com tração dianteira auxiliar (TDA) e potência de 80 cv a 2400 rpm. Durante o experimento o trator permaneceu estacionário numa rotação de 1800 rpm. A determinação do ruído foi realizada por meio de um dosímetro modelo DOS-500, marca Instrutherm e quatro modelos de celulares, todos como mesmo aplicativo Decibel. Os modelos de celulares utilizados no estudo foram: Samsung Galaxy S4 mini, Sony

Xperia E, Iphone 5S e LG Nexus 5. Para todos os tratamentos a determinação dos níveis de ruído foi realizada em dez pontos espaçados de um metro entre si, na dianteira do trator. Todas determinações do nível de ruído nos aparelhos celulares, foram mensurados com o aplicativo decibel 10th, versão 1.1.1, oferecido por SkyPaw Co. As análises de regressão foram realizada pelo software Statistica 7, os gráficos foram confeccionados no Excel.

**RESULTADOS E DISCUSSÕES:** Os celulares que apresentaram nível de ruído mais próximos do registrado pelo dosímetro foram o Sony seguido do Iphone (Tabela 1). A oito metros da fonte de ruído observa-se um pico registrado pelo dosímetro, provavelmente esse aumento de 82,9 para 92,1 dB está associado a alguma fonte externa como vento. Assumindo que esse ponto é um outline e tirando ele da análise, percebe-se que os maiores erros de medição foram encontrados nos celulares Samsung apresentando diferença de 9,1 dB e o celular Nexus com uma diferença de 7,1 dB.

Tabela 1 – Nível de ruído medido pelos aparelhos em função da distancia de afastamento da fonte de ruído (dB).

Distância	Dosímetro	Sony	Samsung	Nexus	Iphone
1	97	94	92	90	94
2	93,4	92	92	90	93
3	91,3	91	92	90	92
4	88	89	93	90	90
5	85,7	85	92	90	89
6	83,8	85	92	90	87
7	82,9	84	91	90	87
8	92,1	82	90	89	85
9	80,6	82	89	87	85
10	79,9	82	89	87	84

A curva do celular Samsung apresenta mesma tendência de queda que o celular Nexus, porém as curvas desses celulares não apresentam a mesma tendência que a curva do dosímetro e apresentaram baixo valor de  $r^2$  de 0,705 e 0,835, respectivamente. O celular Iphone apresenta curva com mesma tendência do celular Sony sendo que esses modelos foram o que mais se aproximaram do dosímetro e apresentaram  $r^2$  de 0,97 e 0,93, respectivamente.

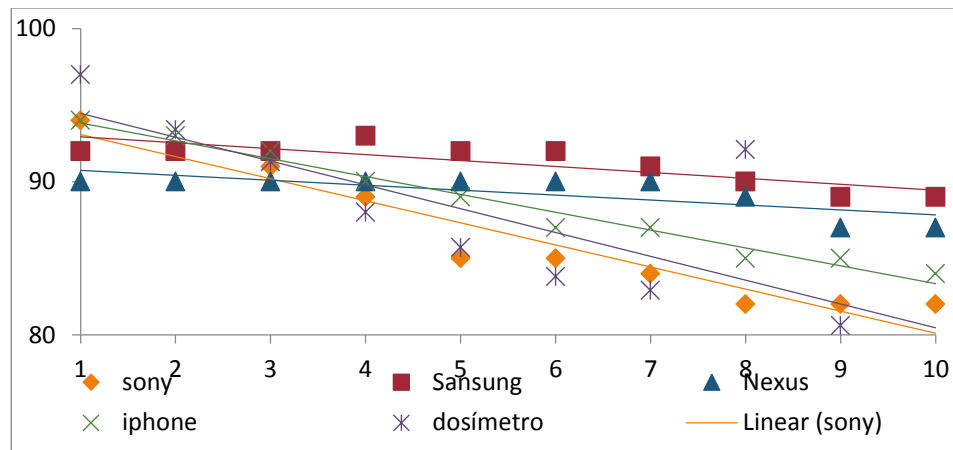


Figura 8 - Nível de ruído obtido pelos 5 aparelhos em função da distancia da fonte de ruído.

**CONCLUSÕES:** O celular Sony apresentou valores próximos dos níveis de ruído medido com dosímetro e apresentou curva com mesma tendência do dosímetro. Os resultados foram satisfatórios, porém mais estudos a respeito desse assunto devem ser realizados.

**AGRADECIMENTOS:** Agradecimentos a CNPq e FAPEMIG pelo apoio.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- AGENCIA EUROPEIA PARA A SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO.** Que problemas pode o ruído causar. Disponível em: <[https://osha.europa.eu/pt/topics/noise/problems\\_noise\\_cause\\_html](https://osha.europa.eu/pt/topics/noise/problems_noise_cause_html)> Acesso em: 04 de dezembro de 2014
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10151: Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade - Procedimento.** Norma Técnica. ABNT.NBR 10151; Rio de Janeiro; 2000.
- CUNHA, J. P. A. R.; TEODORO, R. E. F. Avaliação do nível de potência sonora em derrçadores e pulverizadores motorizados portáteis utilizados em lavouras de café. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 22, n. 3, p. 71-77, 2006.
- MINETTI, L.J.; SOUZA, A.P.; MACHADO, C.C.; FIEDLER, N.C.; BAÊTA, F.C. Avaliação dos efeitos do ruído e da vibração no corte florestal com motosserra. **Revista Árvore**. Viçosa, v.22, n.3, p.325-330, 1998.
- SANTOS FILHO, P. F.; FERNANDES, H. C.; QUEIROZ, D. M. DE; SOUZA, A. P. DE, CAMILO, A. J. Avaliação dos níveis de vibração vertical no assento de um trator agrícola de pneus utilizando um sistema de aquisição automático de dados. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 6, p. 887-895, 2003.
- SILVEIRA, J. C.M.; FERNANDES, H. C.; RINALD, P. C. N.; MODOLO, A. J. Níveis de ruído em função do raio de afastamento emitido por diferentes equipamentos em uma oficina agrícola. **Engenharia na Agricultura**, v. 15, p. 66-74, 2007.