

MEDIÇÃO DE RUÍDO EM TRATORES AGRÍCOLAS SEGUNDO A NBR ISO 5131:2017

RIHAN CARDOSO CENTENO¹; INGRID LOSEKAN²; JOICE PRISCILA SILVEIRA
DIAS³; LUIS ANTONIO DOS SANTOS FRANZ⁴; ALINE SOARES PEREIRA⁵

¹Universidade Federal de Pelotas – rihancardoso@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – ingrilosekan@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – joice.priscila.dias@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – luisfranz@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – pereira.asp@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Baesso *et al.*, (2017), os avanços tecnológicos nos tratores agrícolas contribuíram para o aumento da produtividade, observado nas últimas quatro décadas, em grande parte dos cultivos agrícolas brasileiros. Porém, Oliveira Junior *et al.*, (2011) alertam para o fato de que o uso de máquinas agrícolas pode trazer algumas desvantagens, tais como exposição do operador à vibração, insolação, poeira, gases do motor, calor, defensivos agrícolas e forte ruído. Além do exposto a substituição da mão de obra braçal pelo trabalho mecanizado, trouxe consequências em termos de acidentes de trabalho para os agricultores (SCHLOSSER *et al.*, 2002).

Dito isso, profissionais de diversas áreas têm demonstrado preocupação com a segurança e o conforto dos operadores de máquinas agrícolas, levando-os a considerar fatores humanos (ergonomia) durante a concepção projetual de tratores agrícolas, em decorrência das adversidades encontradas no meio em que são utilizadas, da periculosidade apresentadas por essas máquinas e também pelos acidentes ocorridos nesse contexto (ANTONUCCI *et al.*, 2012).

Visto que tratores agrícolas são maquinários utilizados frequentemente nas atividades diárias dos agricultores, esses acabam expondo o trabalhador a níveis de ruídos elevados. Segundo Cunha *et al.*, (2012), mesmo com a evolução tecnológica dos tratores agrícolas, o nível de ruído ainda continua acima do permitido para uma jornada de 8 horas de trabalho em tratores sem cabine de proteção.

O ruído é uma onda sonora que pode causar sensação de desconforto e gradual perda da sensibilidade auditiva. O risco de problemas auditivos é determinado pelo nível de pressão sonora, frequência e tempo de exposição (CUNHA *et al.*, 2009).

Sabe-se que grande parte dos acidentes envolvendo tratores poderiam ser evitados se as máquinas utilizadas fossem dotadas de dispositivos de segurança, se os equipamentos de proteção fossem utilizados e se as regras de segurança fossem observadas durante a jornada de trabalho na realização das atividades (RINALDI *et al.*, 2008).

Tendo em conta o exposto, o presente trabalho tem como objetivo investigar e avaliar os níveis de ruído em cinco tratores agrícolas de diferentes revendas com base na norma NBR ISO 5131 (2017), a qual trata da medição de ruído na posição do operador em tratores agrícolas e florestais.

2. METODOLOGIA

Para a análise do ruído, utilizou-se a norma NBR ISO 5131 (2017) "Tratores agrícolas e florestais – medição de ruído na posição do operador". Esta norma especifica um método para a medição e elaboração de relatório de ruído na posição do(s) operador(es) de um trator utilizado na agricultura e silvicultura.

A amostra estabelecida contou com tratores nas faixas de potência de 37 a 74 kW, produzidos no Brasil e possuindo o maior volume de vendas por unidade no mercado nacional. A Figura 1 identifica os detalhes da amostra.

| Modelo do Trator | Marca | Potência |
|------------------|-----------------|----------|
| MF250 | Massey Ferguson | 36,76 kW |
| A650 | Valtra | 47,8 kW |
| 5075E | John Deere | 55,2 kW |
| TL 75E | New Holland | 55,2 kW |
| Farmall 80 | Case | 56 kW |

Figura 1 - Tratores avaliados.

Nas medições, empregaram-se os seguintes materiais: trena a laser da marca Bosch Professional GLM 30, com erro de medição $\pm 2\text{mm}$; máquina fotográfica digital com 16.1 Mp e decibelímetro com display de cristal líquido de 4 dígitos, resolução: 0,1dB, IEC 61672, tipo 2, com curva de ponderação A. A pesquisa de campo ocorreu em quatro revendas da cidade de Pelotas/RS e em uma propriedade rural da cidade de Morro Redondo/RS. O modelo de trator fruteiro foi avaliado em uma propriedade rural (com área de 16 ha) de um agricultor familiar. Esse equipamento, usado para a cultura da produção de pêssegos, pode ser considerado novo, pois tinha apenas 240h de trabalho e foi adquirido pelo agricultor em maio de 2018. A decisão de realizar a avaliação em um trator fora da revenda ocorreu por se tratar de um modelo não disponível nas empresas. As coletas aconteceram durante os meses de agosto, setembro, outubro e novembro de 2018.

Desse modo, foram efetuadas três leituras com o motor na marcha lenta, três leituras na rotação do motor indicada para produzir 540 rpm na TDP (sem carga) e três leituras acelerando-se o motor até atingir a rotação máxima, mantendo o trator também sem carga. A Figura 2 apresenta o registro do trabalho de campo.



Figura 2 - Registros de fotos das avaliações de campo

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 são apresentados os resultados dos níveis de ruído medidos nos três tratores de diferentes marcas na marcha lenta, na rotação do motor indicada para produzir 540 rpm na TD e acelerando o motor até atingir a rotação máxima.

Tabela 1 – Resultados dos testes de ruído

| | MF 250 | | | Valtra A650 | | | JD 5075E | | |
|-------------|-----------|---------|------------|-----------------|---------|------------|----------|---------|------------|
| Estatística | Lenta | 540 rpm | Força Máx. | Lenta | 540 rpm | Força Máx. | Lenta | 540 rpm | Força Máx. |
| Medida (dB) | 78.4 | 91.0 | 95.0 | 80.5 | 94.5 | 98.3 | 81.0 | 92.5 | 94.5 |
| DP(dB) | 0.8 | 1.0 | 0.9 | 1.0 | 1.0 | 0.7 | 1.3 | 0.9 | 0.9 |
| Cv (%) | 1.1 | 1.1 | 0.9 | 1.2 | 1.0 | 0.7 | 1.6 | 1.0 | 0.9 |
| | NH TL 75E | | | Case Farmall 80 | | | | | |
| | Lenta | 540 rpm | Força Máx. | Lenta | 540 rpm | Força Máx. | | | |
| Medida (dB) | 81 | 92.5 | 94.5 | 71.6 | 79.4 | 85.0 | | | |
| DP(dB) | 1.3 | 0.9 | 0.9 | 1.2 | 3.0 | 2.6 | | | |
| Cv (%) | 1.4 | 1.3 | 0.8 | 1.7 | 3.7 | 3.0 | | | |

* Motor em marcha lenta; 540 rpm – rotação do motor configurada para gerar 540 rpm no PTO; velocidade máxima sem carga máxima do motor.

Fonte: autores, 2019.

Nos testes realizados com os tratores novos nas revendas, percebeu-se que, na marcha lenta, o ruído está na faixa de até 79,0 dB (A), sendo que o valor menor foi da marca Case do modelo Farmall 80 com cabine de 71,6 dB (A) e maior de 81,0 dB (A) da marca John Deere modelo 5075E e da marca New Holland modelo TL 75E. Na rotação de 540 rpm, na TDP sem carga, o trator da marca Case do modelo Farmall 80 com cabine apresentou o menor valor com 79,4 dB (A) e o trator da marca Valtra A650 o valor maior com 94,5 dB (A). Na medição realizada acelerando-se o trator até este atingir a rotação máxima, mantendo-o sem carga, o trator da marca Case do modelo Farmall 80 com cabine alcançou o menor valor com 85,0 dB (A) e o trator Valtra A650 o maior – 98,3 dB (A).

A norma NBR ISO 5131:2017, em sua primeira edição, traz informações sobre o método de avaliação do ruído para tratores agrícolas e florestais em condições de trabalho no posto do operador. Do mesmo modo que a vibração, o ruído tem alterações em seus resultados de acordo com as atividades que estão sendo executadas pelo trator, tanto que ficou comprovado que, quanto maior a rotação do motor, maior é o ruído. Ainda no ano de 2017, a ABNT disponibilizou outra norma para medição do ruído, direcionada aos tratores em movimento: a NBR ISO 7216:2017 "Tratores agrícolas e florestais – Medição de ruído emitido quando em movimento".

4. CONCLUSÕES

As pesquisas de Baesso *et al.*, (2017) sobre os níveis de ruído emitidos por tratores agrícolas de diferentes marcas, potências e ano de fabricação, comparando-se os resultados com as normas vigentes no Brasil, reforçaram a necessidade de o trator possuir a cabine para isolamento acústico. Nesse trabalho, os autores

concluíram que os tratores apresentaram níveis de ruído, próximo ao ouvido do operador, acima dos limites permitidos pela Norma Regulamentadora (NR 15) do Ministério do Trabalho e Emprego. Além disso, alertaram que os operadores e auxiliares de campo, quando trabalham sem proteção auricular a uma distância menor que 2 metros dos tratores, estão sujeitos a risco de hipoacusia.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTONUCCI, A. E.; SICILIANO, D.; LADIANA, P.; BOSCOLO, M. S. Perception of occupational risk by rural workers in an area of central Italy. **Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents**, v. 26(3): 439-445, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 5131 - Tratores agrícolas e florestais – medição de ruído na posição do operador. Rio de Janeiro, ABNT, 2017.

BAESSO, M. M.; MODOLO, A. J.; BAESSO, R. C. E.; FISCHER, C. Níveis de ruído emitidos por tratores agrícolas. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering, Pirassununga**, v. 11, n. 3, p. 229-238, 2017.

CUNHA, J.P.A.R.; DUARTE, M.A.V.; SOUZA, C.M.A. Vibração e ruído emitidos por dois tratores agrícolas. **Idesia**, v.30, n.1, p.25-34, 2012.

CUNHA, J.P.A.R.; DUARTE, M.A.V.; RODRIGUES, J.C. Avaliação dos níveis de vibração e ruído emitidos por um trator agrícola em preparo de solo. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 39, n. 4, p.348-355, 2009.

OLIVEIRA JÚNIOR, A.; ALVES, G.S.; CUNHA, J.P.A.R. Avaliação dos níveis de ruído emitido por um trator agrícola em diferentes operações mecanizadas. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, vol.7, n.12; 2011.

RINALDI, P.C.N.; FERNANDES, H.C.; SILVEIRA, J.C.M.; JÚNIOR, R.G.M.; MINETTI, L.J. Características de segurança e níveis de ruído em tratores agrícolas. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, MG, v.16, n.2, p.215-224, 2008.

SCHLOSSER, J.F.; DEBIASI, H.; PARCIANELLO, G.; RAMBO, L. Caracterização dos acidentes com tratores agrícolas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.6, p.977-981, 2002.