

NÍVEL DE RUÍDO EMITIDO POR UM TRATOR AGRÍCOLA EM FUNÇÃO DA ROTAÇÃO E RAIO DE AFASTAMENTO

RITA DE CÁSSIA PERES BORGES¹, LEONARDO DE ALMEIDA MONTEIRO²,
ELIVÂNIA MARIA SOUSA NASCIMENTO³, MÁRCIO PORFÍRIO DA SILVA⁴,
WALISSON MARQUES SILVEIRA⁵, LUIZ GONZAGA DOS SANTOS FILHO⁶

¹ Mestranda em Engenharia Agrícola, LIMA/UFC, Departamento de Engenharia Agrícola, acassiaperes@yahoo.com.br

² Prof. Doutor, Departamento de Engenharia Agrícola, LIMA/UFC, Fortaleza-CE. aiveca4@gmail.com

³ Doutoranda em Engenharia agrícola, NIMPA/UFC, elivaniaufc@gmail.com

⁴ Mestrando em Engenharia agrícola, LIMA/UFC, marcioporfirio@gmail.com

⁵ Doutorando em Engenharia agrícola, LIMA/UFC, walisson_gt@yahoo.com.br

⁶ Mestrando em Engenharia agrícola, LIMA/UFC, luisgsantof@gmail.com

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: O nível de ruído tornou-se uma preocupação, sua análise visa melhorar a qualidade do trabalho e a produtividade do operador. Deste modo este trabalho teve como objetivo avaliar o nível de ruído emitido por um trator agrícola em função da rotação do motor e dos raios de afastamento que consiste na distância entre o operador e o assento como ponto de referência na máquina. O trabalho foi conduzido na área experimental do Laboratório de Investigação de Acidentes com Máquinas Agrícolas (LIMA), na Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará. Como fonte de potência foi utilizado Trator BM 120 4x2 TDA (Tração Dianteira Auxiliar), de 88,26 kW (120 cv). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, fatorial 3x3, sendo, rotação do motor (800, 1000 e 1.200 rpm) e raio de afastamentos (2, 5 e 10 m), com 10 repetições para cada lado (direito, esquerdo, frontal e traseiro). Os dados foram submetidos a análise de variância, quando significativos foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de significância, para a comparação das médias. Observa-se que os maiores valores obtidos medidos em condição estática foram encontrados com o trator na rotação de 1.200 rpm a 2 m de distância do aparelho, para a posição direito, esquerdo, frente e traseira, no entanto, esses valores encontram-se abaixo dos recomendados pela Norma Regulamentadora (NR 15), sobre atividades e operações insalubres que estabelece que o nível máximo de ruído permitido para oito horas de exposição diária é de 85 dB(A).

PALAVRAS-CHAVE: operador, máquina, pressão sonora.

QUALITY CONTROL IN THE OPERATION OF PEANUT RUNNING IN THE FUNCTION OF THE LOSSES

ABSTRACT: The noise level has become a concern, its analysis aims to improve the quality of work and productivity of the operator. The aim of this work was to evaluate the noise level emitted by an agricultural tractor as a function of the engine speed and the spacing radius, which consists of the distance between the operator and the seat as the reference point in the machine. The work was carried out in the experimental area of the Agricultural Machinery

Accident Investigation Laboratory (LIMA), at the Federal University of Ceará, in Fortaleza, Ceará. Tractor BM 120 4x2 TDA (Auxiliary Front Wheel Drive), 88.26 kW (120 hp). The experimental design was completely randomized, factorial 3x3, with motor rotation (800, 1000 and 1,200 rpm) and the radius of deviations (2, 5 and 10 m), with 10 repetitions to the side (right, united states, front and rear). The data were submitted to an analysis of variance, when they were compared to the Tukey test with 5% of significance, for a comparison of the means. It is observed that the highest values are measured in static condition with the foot in the range of 1,200 rpm to 2 m distance from the apparatus, to the right, north, east, front and rear position, however, these values are below The Regulatory Standard (NR 15) on activities and operations that are as unstable as possible for the eight hours of class is 85 dB (A).

KEYWORDS: operator, machinery, noise level.

INTRODUÇÃO: Com os avanços tecnológicos ocorridos na mecanização agrícola, visando melhorar os índices de produção no campo e um maior desempenho operacional, tem se desenvolvido cada vez mais técnicas e dispositivos que facilitam e melhoram as condições dos operadores. O trator destaca-se entre estas máquinas, sendo considerado por alguns autores como a base da moderna mecanização agrícola (SCHLOSSER et al., 2002). Os tratores agrícolas, normalmente, tendem a produzir alto nível de pressão sonora, principalmente, quando operam em maiores rotações, nesse caso, todas as pessoas envolvidas no processo produtivo são bastante afetadas pela poluição sonora produzida (RUAS et al., 2011). A verificação de nível de ruídos tornou-se uma preocupação, sua análise visa melhorar a qualidade do trabalho e a produtividade do operador, sabendo que altos níveis sonoros afetam a sua saúde e problemas ocupacionais. Cunha, Duarte e Rodrigues (2009), avaliando o ruído emitido por um trator, em operação de aração e gradagem, observaram que o ruído pode causar danos irreversíveis aos operadores de tratores agrícolas. No Ministério do Trabalho existem três normas regulamentadoras (NR) relativas à questão do ruído no ambiente de trabalho. A NR 6 refere-se aos equipamentos de proteção individual (EPI), incluindo os protetores auriculares; a NR 7 refere-se ao exame médico, incluindo recomendações para o ambiente de exames audiométricos. A NR 15 refere-se às atividades e operações insalubres, levando também em consideração os limites relativos à exposição ao ruído, indicando como prejudicial o ruído de 85dB(A) para uma exposição máxima de 8 horas diárias. O objetivo deste trabalho foi avaliar o nível de ruído emitido por um trator agrícola em função da rotação do motor e raios de afastamentos.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi conduzido na área experimental do Laboratório de Investigação de Acidentes com Máquinas Agrícolas (LIMA), na Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici em Fortaleza, Ceará, nas coordenadas latitude de 3°44'48" sul, longitude de 38°34'53" oeste e altitude de 27 m. Segundo a classificação de Köppen, apresenta clima tropical chuvoso, quente e úmido, tipo Aw', caracterizado por temperaturas médias mensais superiores a 18°C e mais ou menos constantes no decorrer do ano, com amplitude térmica inferior a 5°C. Como fonte de potência foi utilizado Trator BM 120 4x2 TDA (Tração Dianteira Auxiliar), de 88,26 kW (120 cv), motor na rotação de 2.000 rpm, equipado com pneus diagonais, eixo dianteiro com pneus 14.9-24 R1 com pressão de inflação de 18 psi (124 kPa) e traseiro 18.4-34 R1 com pressão de inflação de 22 psi (152 kPa). A medição do nível de ruído contínuo produzido foi realizada por um decibelímetro digital, da marca Minipa, modelo MSL-1325, com três faixas de medição (32-80 dB(A), 50-100 dB(A) e 80-130 dB(A)) e dois níveis de tempo de resposta Slow e Fast. A calibração do aparelho foi realizada de acordo com o manual do fabricante, onde foi escolhido o nível de escala Hi (65 ~ 130 dB), por se esperar elevados níveis de ruído e tempo de resposta Slow (1s) por se tratar de ruído constante. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, fatorial 3x3,

sendo, rotação do motor (800, 1000 e 1200 rpm) e raio de afastamentos (2, 5 e 10 m em relação ao assento do trator), com 10 repetições para cada lado (direito, esquerdo, frontal e traseiro). As avaliações basearam-se no método descrito na NBR-9999 (ABNT, 1987). Segundo esta norma, na posição e momento do ensaio de medição do nível de ruído, a temperatura ambiente deve estar entre -5 e 30 °C e a velocidade do vento devem ser inferior a 5,0 m s⁻¹. Os dados foram submetidos a estatística descritiva e análise de variância, quando significativos foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de significância, para a comparação das médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Tabela 1 apresenta os resultados da análise de variância para os fatores avaliados. Observa-se que os maiores valores obtidos medidos em condição estática foram encontrados com o trator na rotação de 1.200 rpm a 2 m de distância do aparelho, para a posição direito, esquerdo, frente e traseira, no entanto, esses valores encontram-se abaixo dos recomendados pela Norma Regulamentadora (NR-15), sobre atividades e operações insalubres, instituída pela Portaria 3.214/78 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTbE), que estabelece que o nível máximo de ruído permitido para oito horas de exposição diária é de 85 dB(A) (BRASIL, 2011). Acima desse limite o ruído, além de perturbar as atividades humanas, pode causar sérios danos à saúde (SILVA et al., 2004).

Tabela 1. Nível de ruído em função da rotação e raio de afastamento.

Rotação (rpm)	Distância (m)	Nível de ruído dB(A)			
		Direito	Esquerdo	Frente	Traseira
200	2	76,36 Ac	75,88 Bc	77,45 Ac	71,60 Cc
200	5	69,82 Bf	70,72 Ae	70,03 Ae	66,50 Cf
200	10	65,38 Ah	65,67 Ag	65,10 Af	61,70 Bi
800	2	79,38 Bb	79,58 Bb	80,06 Ab	74,15 Cb
800	5	73,30 Ae	73,91Ad	73,85 Ad	69,13 Be
800	10	68,21 Bg	68,55 Bf	69,56 Ae	64,26 Ch
1200	2	82,08 Ba	82,01 Ba	83,35A a	75,30 Ca
1200	5	74,69 Cd	75,92 Bc	76,20 Ac	70,25 Dd
1200	10	68,54 Bg	70,21 Ae	70,07 Ae	65,68 Cg
	DMS	1,02	0,75	1,30	0,64

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, mesma letra nas linhas, não diferem entre si ao nível de 5%.

Arcoverde et al. (2011) ressaltam a importância dos estudos sobre níveis de ruído em operações agrícolas para as necessidades reais de adotar medidas de prevenção, conforto e segurança como o uso e a utilização de equipamentos de proteção individual, conhecidos como protetores auriculares, para minimizar os ruídos. De acordo com Saliba (2008), o ruído pode trazer vários efeitos ao organismo. Alguns dos efeitos auditivos que o ruído pode acarretar são: trauma acústico, perda auditiva temporária e perda auditiva permanente. Em relação aos efeitos extra-auditivos do ruído o autor resalta o estresse, aumento dos batimentos cardíacos, hipertensão arterial leve ou moderada, alterações digestivas, irritabilidade, insônia, ansiedade, vertigem, cefaleia, entre outros.

CONCLUSÕES: Para a maioria dos tratamentos os níveis de ruídos ficaram abaixo da dose máxima permitida pela legislação. O nível de ruído aumenta à medida que ocorre incremento na rotação do motor do trator e diminuiu a medida que se afasta do ponto de referência.

REFERÊNCIAS:

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9999: Medição do nível de ruído, no posto de operação de tratores e máquinas agrícolas**. Rio de Janeiro, 1987, 21 p.

ARCOVERDE, S. N. S. et al. Nível de ruído emitido por conjuntos mecanizados em função da velocidade e da condição do solo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.6, n.3, p.514-520, jul.-set, 2011. Disponível em: <www.agraria.ufrpe.br>. Acesso em: 22 de maio de 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Atividade e operações insalubres. NR 15**. 2011. Disponível em: <http://www.mtb.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_15.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2019.

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. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 39, n. 4, p. 348-355, out./dez. 2009.

RUAS, R. A. A.; MACHADO, R. A. A.; MACHADO, L. G.; CAIXETA, L. F.; DEZORDI, L. R.; RUAS, S. R. C. Determinação do raio de afastamento seguro de acordo com o nível de ruído produzido por um microtrator. **Global Science and Technology**, v. 4, n. 1, p.124-130, 2011.

SALIBA, T. M. **Manual de Avaliação e Controle do Ruído**. 4ª Ed. LTr. São Paulo. 2008. 136 p.

SCHLOSSER, J.F; DEBIASI, H; PARCIANELLO, G; RAMBO, L. Antropometria aplicada aos operadores de tratores agrícolas. **Revista Ciência Rural**, v.32, n.6, 2002.

SILVA, R. P.; FONTANA, G.; LOPES, A.; FURLANI, C. E. A. Avaliação do nível de ruído em colhedoras combinadas. **Revista Engenharia Agrícola**, v. 24, n. 2, p. 381-387, 2004.