

NÍVEIS DE RUÍDO EMITIDOS POR UM PROTÓTIPO DE QUADRICICLO EM OPERAÇÕES AGRÍCOLAS

**JEAN LUCAS PEREIRA OLIVEIRA¹, JOSÉ EVANALDO LIMA LOPES²,
ELIVÂNIA MARIA SOUSA NASCIMENTO³, LEONARDO DE ALMEIDA
MONTEIRO⁴, CARLOS ALESSANDRO CHIORDEROLI⁵**

¹ Discente em Agronomia, Universidade Federal do Ceará, (85) 999829813, jean07lucasp@hotmail.com

² Doutorando em Engenharia de Sistemas Agrícolas, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza- CE.

³ Doutorando em Engenharia de Sistemas Agrícolas, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza- CE.

⁴ Professor Adjunto, Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia Agrícola, DENA, Fortaleza- CE.

⁵ Professor Adjunto, Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia Agrícola, DENA, Fortaleza- CE.

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO:

O ruído é um complexo de sons que causam sensação de desconforto e está presente de forma contínua na vida diária dos seres humanos. Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar o nível de ruído emitido por um protótipo de quadriciclo durante operações agrícolas, medido próximo ao ouvido do operador. Os ensaios foram realizados em área pertencente à Universidade Federal do Ceará, com localizações geográficas de latitude 3° 44'S, longitude 38° 34'W de Greenwich e altitude de 19,6 m. Para a medição do nível de ruído no ouvido do operador, utilizou-se um dosímetro. Como fonte de potência para emissão do nível de ruído, utilizou-se um protótipo de quadriciclo 4x2 com motor Toyama® ciclo diesel de um cilindro, potência de 9cv, acoplado a um arado de aiveca, cultivador e semeadora. As medições foram coletadas num percurso de 30 m com o quadriciclo na 2ª marcha de trabalho, a 2.800 rpm. Observou-se níveis de ruído da ordem de 82 dB(A); 94,30dB(A) e 96,51dB(A), respectivamente, para a operação com arado, cultivador e semeadora. Concluiu-se que o nível de ruído medido no ouvido do operador está acima do recomendado pela norma, para uma exposição máxima de oito horas diárias para a operação de cultivo e semeadura.

PALAVRAS-CHAVE: Ergonomia; Máquinas agrícolas; Operador

NOISE LEVELS ISSUED BY A QUADRICYCLE PROTOTYPE IN AGRICULTURAL OPERATIONS

ABSTRACT:

Noise is a complex of sounds that cause discomfort and is present continuously in the daily life of human beings. Thus, the objective of this work was to evaluate the noise level emitted by a quadricycle prototype during agricultural operations, measured near the operator's ear. The tests were carried out in an area belonging to the Federal University of Ceará, with geographical locations of latitude 3° 44'S, longitude 38 ° 34'W of Greenwich and altitude of 19.6 m. To measure the noise level at the operator's ear, a dosimeter was used. As a source of power for noise emission, a 4x2 quadricycle prototype was used with a Toyama® single cylinder diesel engine, 9cv, coupled to a moldboard, cultivator and seeder plow. The measurements were collected on a 30-m course with the quadricycle in the 2nd gear, at 2,800 rpm. Noise levels of the order of 82dB (A) were observed; 94.30dB (A) and 96.51dB (A), respectively, for plow, cultivator and seeder operation. It was concluded that the noise level measured at the operator's ear is above that recommended by the standard, for a maximum

exposure of eight hours per day for the cultivation and seeding operation.

KEYWORDS: Ergonomy; Machinery agricultural; Operator

INTRODUÇÃO

As máquinas agrícolas estão presentes nos mais diversos tamanhos de propriedades rurais, mas apresentam algumas desvantagens. Delmond e Reis (2006) avaliaram os níveis de ruído emitidos por tratores em diferentes operações agrícolas, concluem que, dentre os fatores ambientais que são prejudiciais ao trabalhador rural, o ruído pode ser considerado o pior deles.

O ruído é uma onda sonora, ou um complexo de ondas, que pode causar sensação de desconforto e gradual perda da sensibilidade auditiva. O risco de problemas auditivos é determinado pelo nível de som, frequência e tempo de exposição (CUNHA, 2009). Simone et al. (2006) citam que os ruídos vêm de diferentes fontes nas máquinas agrícolas. O escape, que causa ruído de grande intensidade, é responsável por 45% a 60% do ruído total. As demais fontes são aspiração (15-20%), ventilador (12-20%) e vibração (15-20% do ruído total).

Santos Filho et al. (2004), Dewangan et al. (2005) e Cunha & Teodoro (2006) avaliaram os ruídos causados por máquinas agrícolas e concluíram que as operações foram extremamente desconfortáveis para o operador. Mesmo com o uso de protetores auriculares, ainda podem ser notados riscos à saúde. Rodrigues et al. (2006) avaliaram a eficácia de protetores pequenos, médios e grandes e concluíram que o protetor, para a devida proteção, precisa ser específico em tamanho, para cada operário.

A Norma Regulamentadora (NR 15), sobre atividades e operações insalubres, instituída pela Portaria 3.214/78 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTbE), 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).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área pertencente ao Laboratório de Investigação de Acidentes com Máquinas Agrícolas (LIMA), do Departamento de Engenharia Agrícola (DENA) da Universidade Federal de Ceará, localizado no Campus do Pici, Fortaleza/CE, nas coordenadas geográficas 03°43'02" de latitude Sul e 38°32'35" de longitude Oeste, com altitude média de 19 m.

O clima da região é classificado conforme Koppen como Aw', com médias anuais de temperatura de 28°C e precipitação de 900 mm. O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho Amarelo (EMBRAPA, 2006).

Para provocar a emissão dos níveis de ruído, foi utilizado um protótipo de quadriciclo agrícola desenvolvido para atuar na agricultura familiar, movido a diesel ou biodiesel, 4x2, partida elétrica e manual, potência de 6,61 kW (9 cv) com motor Toyama® de 1 cilindro, dimensões aproximadas de 1650 mm de comprimento por 800 mm de largura, câmbio com 5 (cinco) marchas sincronizadas sendo 4 à frente e 1 de ré, diferencial e sistema de refrigeração a ar, com massa total de 460 kg.

Os níveis de ruído foram mensurados por um dosímetro de ruído modelo DOS-600, da marca Instrutherm^R, configurado para leitura a cada 0,5 segundos e configurações de leitura previamente definidas nas normas da ISO 85.

O experimento foi realizado com o motor do quadriciclo a 2.800 rpm, na segunda marcha de trabalho, num percurso de 30 m. Para quantificar a rotação desejada do motor do quadriciclo, foi utilizado um tacômetro digital marca Minipa, modelo MDT – 2245A.

O dosímetro foi calibrado anteriormente ao experimento e, ao final de cada unidade experimental, os dados eram gravados para as leituras posteriores. As medições de ruído ocorreram no mesmo dia, período manhã e tarde.

Para realizar as medições, colocou-se o sensor (microfone) próximo ao ouvido do operador, de acordo com a norma NBR 5353 (ABNT, 1999). As avaliações foram realizadas conforme metodologia descrita na NBR-9999 (ABNT, 1987a), em que a temperatura ambiente do ensaio deve estar entre -5 e 30°C e a velocidade do vento deve ser inferior a 5,0 m.s⁻¹.

Os dados foram quantificados e, posteriormente, foram confeccionados gráficos para a melhor visualização dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a operação do protótipo do quadriciclo com arado de aivecas, Figura 1, evidencia níveis de ruído acima do recomendado pela Norma Regulamentadora (NR-15) para uma jornada de oito horas de trabalho.

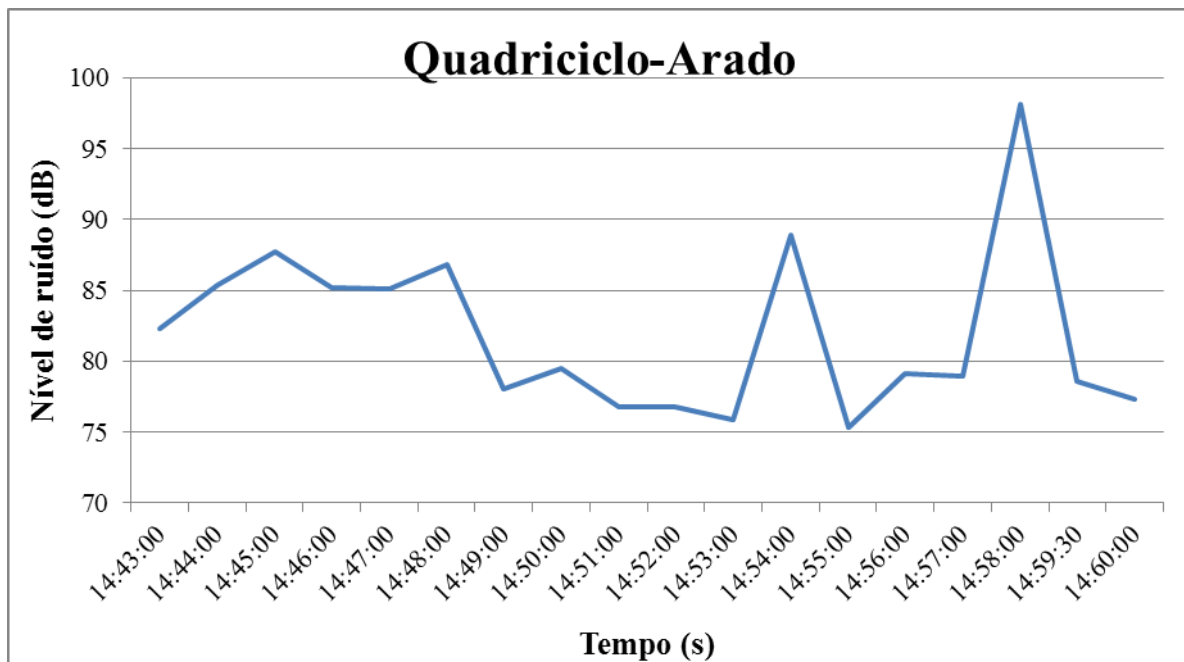


FIGURA 1. Níveis de ruído, em decibéis, pelo tempo, em segundos, na operação com arado de aivecas.

Analisando a Figura anterior, verificou-se que o nível de ruído variou de 76 a 98 dB, podendo ter sido observada essa faixa de ruído mais baixa quando o protótipo estava fora da estabilização de trabalho com o implemento, pois pode-se observar, no início da unidade experimental, que o nível de ruído foi acima de 83 dB. Esses resultados demonstram que para operar o protótipo de quadriciclo agrícola acoplado com arado de aivecas, em uma jornada de trabalho diária, é necessária que o operador utilize protetores auriculares para atenuar o ruído que chega até seus aparelhos auditivos.

Cunha et al. (2009), ao avaliar ruído emitidos por um trator, em operação de aração e gradagem, observaram que o ruído pode causar danos irreversíveis aos operadores de tratores agrícolas. De acordo com Rinaldi et al.(2008) o nível de ruído a que o operador está exposto tem relação direta com o aumento da possibilidade de acidentes, pois o ruído excessivo pode causar irritação e perda da concentração.

Para a operação do quadriciclo com cultivador, Figura 2, evidencia níveis de ruído acima do recomendado pela norma para uma jornada de oito horas de trabalho. O nível de ruído variou de 74 a 102 dB. De acordo com a Norma Regulamentadora (NR-15) o tempo máximo de exposição que esse trabalhador poderá ficar exposto é de 45 minutos sem o uso de protetores auriculares.

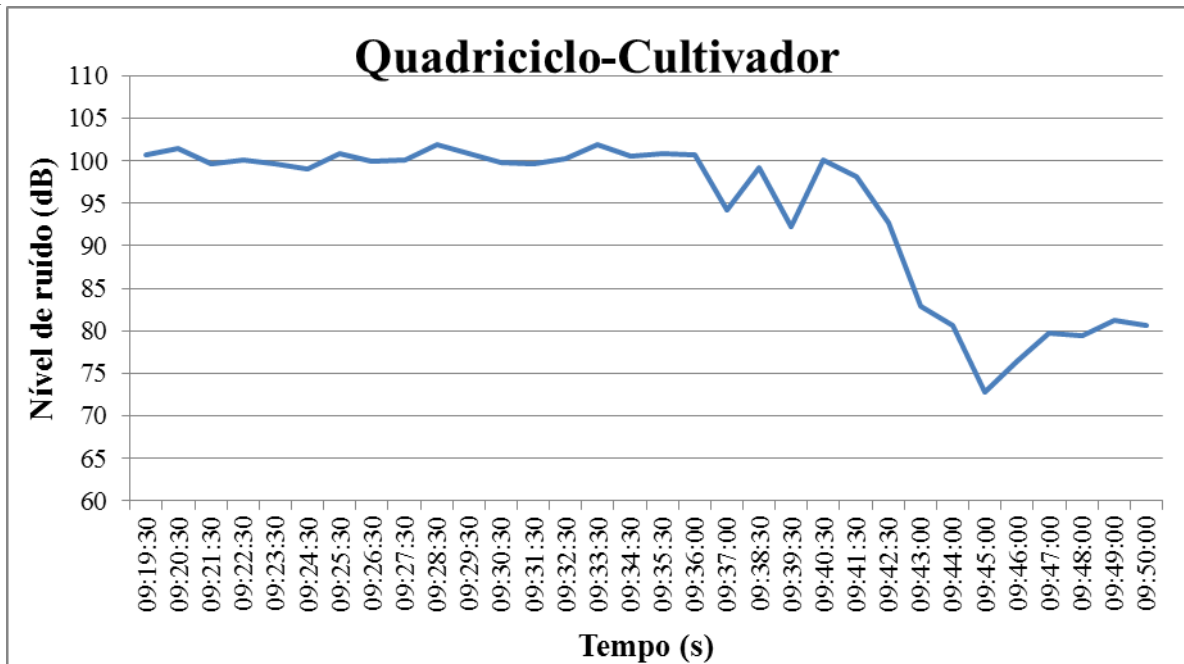


FIGURA 2. Níveis de ruído, em decibéis, pelo tempo, em segundos, na operação com cultivador.

Os resultados da Figura acima evidenciam a necessidade da utilização de protetores auriculares para atenuar o nível de ruído que chega aos ouvidos do operar do protótipo de quadriciclo agrícola acoplado com cultivador em uma jornada de trabalho de oito horas.

Para a operação do quadriciclo com uma sementeira, Figura 3, evidencia níveis de ruído acima do recomendado pela norma para uma jornada de oito horas de trabalho. O nível de ruído variou de 80 a 103 dB. De acordo com a norma (NR-15) o tempo máximo de exposição que esse trabalhador poderá ficar exposto é de 45 minutos sem o uso de protetores auriculares.

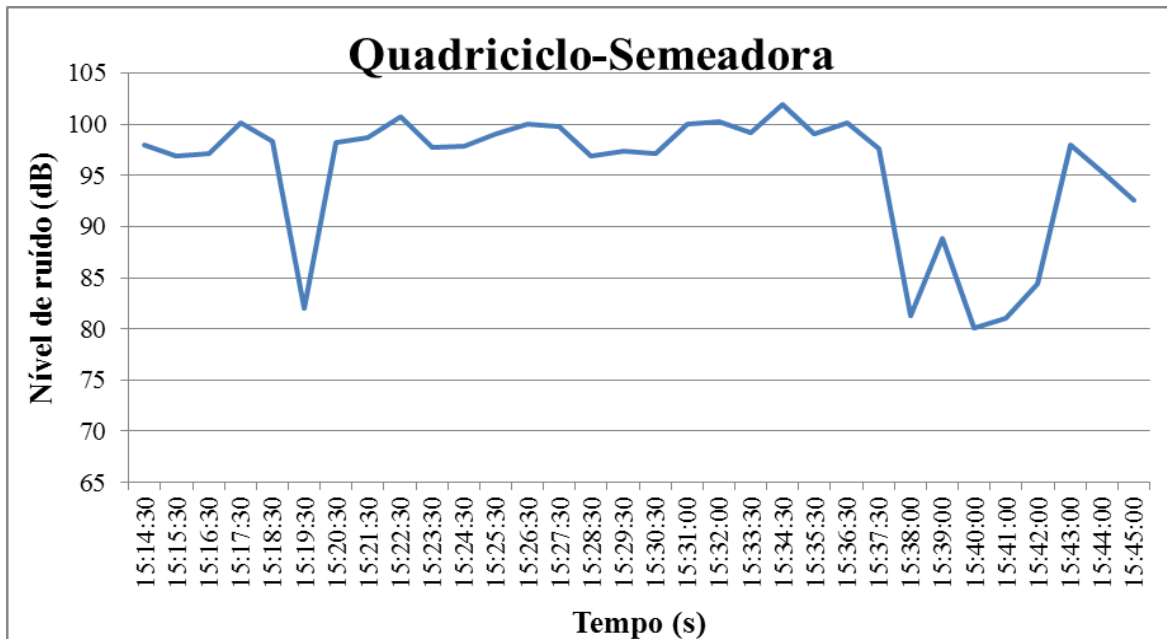


FIGURA 3. Níveis de ruído, em decibéis, pelo tempo, em segundos na operação de semeadura.

A principal causa das perdas auditivas relacionadas ao trabalho se dá pela alta exposição dos colaboradores a níveis elevados de ruído no ambiente de trabalho (MION et al., 2009). O ruído é uma onda sonora, ou um complexo de ondas, que pode causar sensação de desconforto e gradual perda da sensibilidade auditiva (CUNHA, 2009). Simone et al. (2006) citam que os ruídos vêm de diferentes fontes nas máquinas agrícolas. O escape, que causa ruído de grande intensidade, é responsável por 45% a 60% do ruído total. As demais fontes são aspiração (15-20%), ventilador (12-20%) e vibração (15-20% do ruído total), além das capotas, no caso de quadriciclos e protótipos.

Na Figura 4, evidencia a comparação de valores médios para os níveis de ruído em operações do quadriciclo com arado de aivecas, cultivador e semeadora.

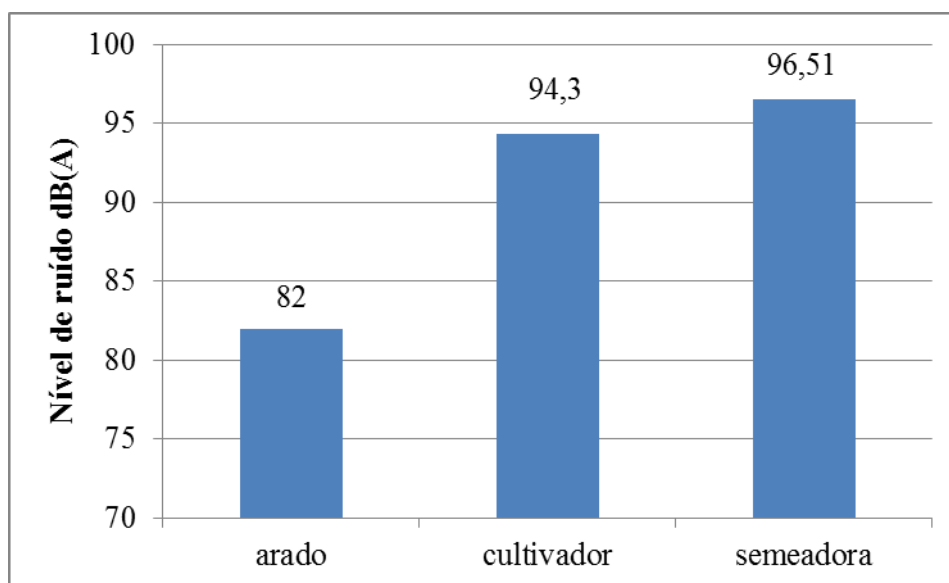


FIGURA 4. Valores médios de ruído, em dB, comparando as operações agrícolas aração,

cultivo e semeadura.

Analisando a Figura acima, evidencia-se que o nível médio de ruído para operação com arado de aiveca, foi observado resultados de 82 dB, portanto, inferior a média de 94,3 dB para operação com cultivador e 96,51 para operação de semeadura.

Oliveira et al. (1998) comparou os ruídos emitidos em operações de preparo de solo, usando arado, grade e sulcador e concluiu que, nas principais operações agrícolas, o tratorista também fica suscetível a problemas de audição.

CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi conduzido, pôde-se concluir que:

As operações avaliadas (aração, cultivo e semeadura) apresentaram níveis de ruído, medido junto ao ouvido do operador, acima do limite de 85 dB(A) para 8 horas de exposição diária, sem protetor auricular, estabelecido pela NR-15.

Faz-se necessário o uso de dispositivos de proteção auricular por parte dos operadores de trator.

Foram aconselhadas, através de relatório técnico, mudanças para o aperfeiçoamento do protótipo para uso na agricultura familiar, como substituição da capota, relação peso-potência e adequação de implementos.

REFERÊNCIAS

CUNHA, J. P. A. R.; TEODORO, R. E. F. Avaliação do nível de ruído em derriçadores e pulverizadores motorizados portáteis utilizados em lavouras de café. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v. 22, n. 3, p. 71-77, 2006

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, out./dez. 2009. Disponível em: . Acesso em: 19 Nov. 2012.

DELMOND, J. G.; REIS, E. F. dos. Avaliação de níveis de ruído emitidos por tratores em diferentes operações agrícolas. In: IV Seminário de Iniciação Científica. UEG. p. 7-12. 2006.

DEWANGAN, K. N.; PRASANNA-KUMAR, G. V; TEWARI, V. K. Noise characteristics of tractors and health effect on farmers. *Applied Acoustics*, London, v. 66, n. 9, p. 1049-1062, 2005.

RINALDI, P. C. N. et al. Características de segurança e níveis de ruído em tratores agrícolas. *Engenharia na Agricultura*, Viçosa, MG, v.16, n.2, p. 215-224, 2008. Disponível em: . Acesso em: 24 de maio de 2012

RODRIGUES, M. A. G.; DEZAN, A. A.; MARCHIORI, L. L. M. Eficácia da escolha do protetor auditivo pequeno, médio e grande em programa de conservação auditiva. *Revista Cefac*, São Paulo, v. 8, n. 4, p. 543-547, 2006.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Atividade e operações insalubres. NR 15. Disponível em: http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEF2FA9E54BC6/nr_15_anexo1.pdf.

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

OLIVEIRA, N.V.; ARAÚJO, M.C.; BARBOSA, J.C.; SOBRINHO, A.T, 1998, “Investigação do nível de ruído que o tratorista está exposto no preparo periódico do solo com trator de pneu”, In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 3, Anais, Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 1998. p.289.

MION, R. L.; VILIOTTI, C. A.; DANTAS, M. J. F.; NASCIMENTO, E. M. S. Avaliação dos níveis de ruído de um conjunto mecanizado trator e semeadora adubadora pneumática. Engenharia na Agricultura, Viçosa, v.17, n.2, p.87-92, 2009.

SANTOS FILHO, P. F. et al. Utilização de um sistema de aquisição automática de dados para avaliação dos níveis de ruído de um trator agrícola de pneus. Revista Árvore, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 381-386, 2004.