

AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE RUÍDO DE UM MOTOCULTIVADOR POR MEIO DE DECIBELÍMETRO E APLICATIVO DE CELULAR

HERMOGENES CORREIA DA SILVA NETO ¹, TALITA MARIA TABOSA DA SILVA ², DANIELLA DE MOURA BEZERRA AMORIM ³, JULIANA PINHEIRO DADALTO ⁴, MARCO ANTONIO ZANELLA ⁵, VALDEIR EUSTÁQUIO JUNIOR ⁶

¹ Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental, UFRPE, hermozenes.correia@ufrpe.br

² Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental, UFRPE, talita.tabosa@ufrpe.br

³ Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFRPE, daniella.amorim@ufrpe.br

⁴ Doutora em engenharia agrícola, UFRPE, Juiana.dadalto@ufrpe.br

⁵ Doutor em engenharia agrícola, UFRPE, marco.zanella@ufrpe.br

⁶ Mestre em engenharia agrícola, IFF, vejuniior@yahoo.com.br

Apresentado no
LIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024
6 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

RESUMO: A presente pesquisa tem como objetivo analisar e apresentar os resultados obtidos no monitoramento dos ruídos produzidos pelo motocultivador modelo KM 85 R da STIHL. Os experimentos foram conduzidos tanto na área interna quanto na externa do galpão de máquinas da Universidade Federal Rural de Pernambuco. De acordo com a norma regulamentadora NR-15, o nível de ruído diário ao qual se pode estar exposto deve ser mantido abaixo de 85 dB(A). Além disso, os limites de tolerância para ruídos contínuos estabelecem que a exposição a níveis de ruído acima de 115 dB(A) não é permitida para indivíduos desprotegidos, sendo este o limite máximo tolerável. Para a realização deste estudo, foram empregados um decibelímetro com protetor de vento e dois dispositivos celulares equipados com o aplicativo relevante à pesquisa, responsáveis por gerar os valores em dB(A). Os resultados foram avaliados em dois tipos de ambientes e em duas condições de trabalho distintas, abrangendo tanto a baixa quanto a alta rotação do motor.

PALAVRAS-CHAVE: ambiente acústico, NR 15, ergonomia.

ASSESSMENT OF THE NOISE LEVEL OF A MOTOR CULTIVADOR USING A DECIBEL METER AND CELL PHONE APPLICATION

ABSTRACT: The present research aims to analyze and present the results obtained from monitoring the noise produced by the STIHL model KM 85 R motor cultivator. The experiments were carried out both inside and outside the machinery shed at the Federal Rural University of Pernambuco. According to regulatory standard NR-15, the daily noise level to which one may be exposed must be kept below 85 dB(A). Furthermore, the tolerance limits for continuous noise establish that exposure to noise levels above 115 dB(A) is not permitted for unprotected individuals, this being the maximum tolerable limit. To carry out this study, a decibel meter with a wind protector and two cellular devices equipped with the application relevant to the research were used, responsible for generating the values in dB(A). The results were evaluated in two types of environments and in two different working conditions, covering both low and high engine speeds.

KEYWORDS: acoustic environment, NR 15, ergonomics.

INTRODUÇÃO: Ruídos provenientes de equipamentos agrícolas representam uma preocupação significativa devido aos potenciais impactos na saúde dos operadores e no meio ambiente. Segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 1980), o som representa uma forma de energia mecânica, enquanto o ruído é caracterizado como um som ou conjunto de sons indesejáveis, capazes de causar desconforto e neuroses agudas. Tais ruídos afetam tanto fisicamente quanto psicologicamente o ser humano e, dependendo dos níveis, podem resultar em lesões auditivas irreversíveis nos trabalhadores, levando à surdez permanente (PMAC, 1994). De acordo com a Norma Reguladora NR 15 do Ministério do Trabalho e Emprego, o limite permissível para ruído contínuo ou intermitente é de 85 dB(A). Portanto, a avaliação dos níveis de ruído emitidos por esses equipamentos torna-se essencial para garantir a segurança e o bem-estar dos trabalhadores. O presente estudo tem como objetivo avaliar os ruídos emitidos por um motocultivador por meio de dosímetro e aplicativo, em ambiente acústico e ambiente aberto. De acordo com as Normas Regulamentadoras (NR) brasileiras um ruído de 85 dB(A) (decibéis, medidos na escala A do aparelho medidor da pressão sonora) é tido como prejudicial, sendo permitida uma exposição máxima de 8 horas de trabalho por dia. Acima desse nível, os trabalhadores passam a ser prejudicados, pois surgem riscos à saúde. Níveis acima de 65 dB(A) podem contribuir para aumentar os casos de insônia, estresse e irritabilidade. Níveis acima de 75 dB(A) causam problemas de surdez e hipertensão arterial. A comunicação verbal é dificultada em níveis superiores a 90 dB(A).

MATERIAL E MÉTODOS: O presente trabalho avaliou o nível de ruído de um motocultivador de modelo KM 85 R da STIHL, com 0,95 kW (1,3 PS) a 8500 1/min de potência, rotação de 2800 1/min, cilindrada de 25,4 cm³ (Figura 1A). As determinações do nível de ruído foram realizadas por meio de um decibelímetro de modelo DL-4200 (Figura 1B), juntamente com dois celulares, um Motorola e um Samsung (Motorola Edge 30 neo modelo XT2245-1 e Samsung Galaxy S22 Ultra modelo SM-S908E) equipados com aplicativos de medição de decibéis, decibelímetro oferecido por Splend Apps, versão 2.23 (Figura 1C), para fins de comparação dos resultados. As medições foram conduzidas em dois ambientes distintos: primeiro, realizamos as leituras dentro de uma sala acústica localizada no Galpão de Máquinas da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Essa sala foi escolhida por oferecer condições controladas e um ambiente fechado. Posteriormente, nos deslocamos para um ambiente externo, aberto e representativo de um local de trabalho agrícola típico. Lá, repetimos o procedimento de medição para capturar os níveis de ruído em condições reais de trabalho, levando em consideração fatores como a propagação do som e a presença de outras fontes de ruído ambiental. Durante os testes o motocultivador foi avaliado em duas condições operacionais, baixa rotação e alta rotação.



FIGURA 1. Moto cultivador avaliado (A), decibelímetro utilizado (B), aplicativo utilizado (C)

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A tabela abaixo apresenta os resultados das medições de ruído realizadas nos dois ambientes distintos, acústico e aberto, bem como nas duas condições operacionais, em baixa e alta rotação, do moto cultivador.

TABELA 1. Médias do nível de ruído determinado.

	Ambiente acústico			Ambiente aberto		
	Dosímetr dB(A)	Samsung dB(A)	Motorola dB(A)	Dosímetro dB(A)	Samsung dB(A)	Motorola dB(A)
Baixa rotação	86,65	83	78,5	88,9	84,5	81,5
Alta rotação	88,65	85,5	83	94,65	87,5	83

Os resultados das medições revelam diferenças nos níveis de ruído entre os ambientes acústico e aberto, bem como entre as condições operacionais do moto cultivador. Primeiramente, observamos que os valores de ruído foram mais baixos no ambiente acústico em comparação com o ambiente aberto, em ambas as condições operacionais. Isso sugere que o isolamento acústico proporcionado pela sala acústica contribuiu para a determinação do ruído somente do equipamento, não tendo interferência de ruídos externos. Além disso, os níveis de ruído foram mais altos durante a operação do moto cultivador alta rotação em comparação com a operação em baixa rotação, tanto no ambiente acústico quanto no ambiente aberto. Isso pode ser atribuído ao aumento da carga de trabalho do equipamento, resultando em uma maior emissão de ruído. Alencar (2023) destaca a importância da avaliação dos níveis de ruído em oficinas de máquinas agrícolas, Ele enfatiza que níveis de ruído entre 70 e 90 dB(A) podem impactar negativamente a comunicação, concentração e desempenho no trabalho, em todas as condições de funcionamento avaliadas, os níveis de ruído na oficina e no entorno do trator permaneceram próximos ou acima de 85 dB(A), o que pode gerar fadiga, desconcentração e diminuição na produtividade do trabalho. Comparando os valores registrados pelo decibelímetro e pelos celulares o nível de ruído determinado pelo celular Samsung foi o que mais se aproximou do nível de ruído determinado pelo decibelímetro. Também é possível observar que os valores determinados pelo aplicativo foram menores em comparação ao decibelímetro. De acordo com Ferrari (2016), durante operações de roçagem, o nível de ruído máximo registrado foi de 85 dB(A), conforme recomendado pela Norma 15/1978 do Ministério do Trabalho e do Emprego. No entanto, os níveis de ruído encontrados no presente estudo foram ligeiramente mais altos, atingindo 86,65 dB em baixa rotação no ambiente acústico e 88,65 dB(A) em alta rotação. Em comparação, os níveis de ruído no ambiente aberto foram ainda mais elevados, registrando 88,9 dB(A) em baixa rotação e 94,65 dB(A) em alta rotação. Essa discrepância sugere a necessidade de atenção especial à redução do ruído emitido por máquinas agrícolas durante operações similares, visando garantir a segurança e o conforto dos trabalhadores. Todos os níveis de ruídos determinados pelo dosímetro indicam que a operação desse equipamento requer a utilização de equipamentos de proteção individual, já que os valores determinados foram maiores que o recomendado pela norma (NR 15) para uma carga de 8 horas de trabalho.

CONCLUSÕES: Com base nos dados obtidos, podemos concluir que, mesmo no ambiente acústico, os níveis de ruído permaneceram acima da média permitida pela legislação. Além disso, foi observado que o ambiente externo potencializou o ruído, possivelmente devido à soma de outros ruídos ambientais. Esses resultados ressaltam a importância de considerar não apenas o ruído emitido pela máquina em si, mas também os fatores ambientais que podem influenciar na intensidade do ruído percebido, especialmente quando se trata do uso de equipamentos ruidosos como o monocultivador avaliado neste estudo.

REFERÊNCIAS:

ALENCAR, G. P. DE A., LEITE, D. M., FEITOSA, J. R., GONÇALVES, M. A. C., & FONSECA, D. B. C. Distribuição dos níveis de ruído em uma oficina de máquinas agrícolas. **Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação**, v.9, p. 888-889, 2023. Disponível em:< <https://doi.org/10.51891/rease.v9i4.9275> > Acesso em: 26 março 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 15: Atividades e Operações Insalubres. 2014. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-15-nr-15>> Acesso em março 2024.

BRASIL. Norma Regulamentadora 15. Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente. Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. In: Segurança e Medicina do Trabalho, v.16, p.123-34, São Paulo: Atlas; 1998a.

COSTA, IGOR ALVES. NASCIMENTO, RUDGERO OLIVEIRA DO. Análise dos níveis de ruído nas funções da construção civil. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v.13, p.79-97, 2021. Disponível em:<<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/niveis-de-ruído>> Acesso em: 26 março 2024.

FERRARI, L. L., FERRARI, S. L., & FERRARI, J. L. Nível de ruído em operações agrícolas: estudo de caso com roçadeiras motorizadas. **Revista Univap**, v.22, p.345, 2017. Disponível em:<<https://doi.org/10.18066/revistaunivap.v22i40.839> > Acesso em: 26 março 2024.

MASIOLI, WILLIAM; FIEDLER, NILTON CÉSAR; LOPES, EDUARDO DA SILVA; OLIVEIRA, FELIPE MARTINS DE. Exposição de trabalhadores a ruído e vibração em atividades de colheita florestal semimecanizada. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 40, p. 1-7, 2020. Disponível em:<<https://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/1703>> Acesso em: 27 março. 2024.

WHO Noise—Environmental Health Criteria Document No. 12, **World Health Organization**, Geneva, Switzerland (1980).