

ANÁLISE DA FREQUÊNCIA DE EMISSÃO SONORA EM OPERAÇÃO MECANIZADA NA DISTRIBUIÇÃO DE FERTILIZANTE SÓLIDO À LANÇO

ANDRESSA R. MASSIRER¹, TIAGO R. FRANCETTO², EDUARDA Y. AONO³, AIRTON DOS S. ALONÇO⁴, ANA L. M. HOFF³

1 Acadêmica de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Campus - Cachoeira do Sul, RS. Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Máquinas Agrícolas (LASERG). Endereço eletrônico: andressamassirer526@gmail.com

2 Professor adjunto na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Máquinas Agrícolas (LASERG).

3 Acadêmicas de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Campus - Cachoeira do Sul.

4 Professor Titular na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Máquinas Agrícolas (LASERG).

Apresentado no
LI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2022
27 a 29 de outubro de 2022 - Pelotas - RS, Brasil

RESUMO: As atividades agrícolas mecanizadas exigem cuidados em relação a segurança e a ergonomia do operador. Por isso, é extremamente relevante que o operador conheça as informações em relação aos riscos ocupacionais de sua exposição a ruídos no momento das operações agrícolas mecanizadas. Desse modo, o trabalho teve como objetivo analisar a distribuição de frequência da ocorrência da emissão sonora em operação mecanizada na distribuição de fertilizante sólido à lanço. Esse estudo foi realizado em uma propriedade rural situada na cidade de Novo Cabrais, RS. O conjunto mecanizado analisado foi composto por um trator New Holland TL 75 cabinado e um distribuidor de disco simples montado. Para o estudo, foi utilizado um medidor integrador, onde foram feitas 6 repetições em momentos aleatórios, que totalizaram 600 dados. Os valores obtidos variaram entre 74,4 a 79,2 dB, sendo verificado uma concentração dos valores próximos a 76 dB. As emissões superiores a 78 dB apresentaram baixa ocorrência, com apenas 6 observações. O valor mais frequente obtido na coleta foi 76,3 dB, representando 8% do total. Todas as aferições ficaram abaixo de 85 dB(A), não apresentando riscos ao operador de acordo com a norma regulamentadora número 15.

PALAVRAS-CHAVE: Ruído, Ergonomia, Trator Agrícola.

ANALYSIS OF THE FREQUENCY OF SOUND EMISSION IN MECHANIZED OPERATION IN THE DISTRIBUTION OF SOLID FERTILIZER BY HALF

ABSTRACT: Mechanized agricultural activities require care regarding operator safety and ergonomics. Therefore, it is extremely important for the operator to know the information regarding the occupational risks of his exposure to noise at the time of mechanized agricultural operations. Thus, the objective of this work was to analyze the frequency distribution of the occurrence of sound emission in mechanized operation in the distribution of solid fertilizer by broadcast. This study was carried out in a rural property located in the city of Novo Cabrais, RS. The mechanized set analyzed was composed of a New Holland TL 75 tractor with cab and a mounted single disc distributor. For the study, an integrator meter was used, where 6 repetitions were performed at random times, totaling 600 data. The values obtained ranged from

74.4 to 79.2 dB, with a concentration of values close to 76 dB being verified. Emissions greater than 78 dB had a low occurrence, with only 6 observations. The most frequent value obtained in the collection was 76.3 dB, representing 8% of the total. All measurements were below 85 dB(A), presenting no risks to the operator, according to regulatory standard number 15.

KEYWORDS: Noise, Ergonomics, Agricultural Tractor.

INTRODUÇÃO: No Brasil, existem cerca de 35 milhões de trabalhadores rurais, onde 10% destes são operadores de máquinas agrícolas. Tendo isso em vista, Fernandes (1991) demonstrou a grave situação dos operadores existente no país: em 300 tratores analisados, os níveis de ruído encontrados foram entre 90 e 110 dB, enquanto que dos 111 tratoristas, 59,8% apresentaram perda de audição induzida por ruído. Uma pesquisa realizada na Universidade de São Paulo, publicada na revista de saúde Pública, mostrou que em um grupo de trabalhadores rurais expostos ao ruído dos tratores a perda auditiva foi de 66,7%. O tempo médio para que desenvolvessem a deficiência foi de 3 a 4 anos. Desse grupo, apenas 2,9% dos trabalhadores afirmaram utilizar proteção auditiva durante as operações. Esses dados indicam que muitos operadores de máquinas sequer sabem dos riscos da não utilização dos equipamentos de proteção individual (EPI) e o quão prejudicial tal escolha pode acarretar em sua saúde futuramente. Os próprios fabricantes das máquinas descrevem em seus manuais quais os EPI's que devem ser utilizados em cada operação, e o protetor auricular é sempre indispensável (SONEGO, FILHA, MORAES, 2016). Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar os níveis de ruído emitidos durante a operação mecanizada de distribuição de fertilizante sólido à lanço.

MATERIAL E MÉTODOS: A coleta dos níveis de ruído foi realizada na propriedade rural localizada no município de Novo Cabrais – RS (-29.819815, -53.050793), utilizando medidor integrador de uso pessoal, decibelímetro de ruído da marca Instrutherm. Este foi instalado próximo à zona auditiva do operador, a uma distância de quinze centímetros do ouvido, conforme a ABNT 2017 (ISO 5131), com intuito de medir a intensidade sonora mais próxima possível do que o trabalhador esteja realmente sendo exposto. As condições do ambiente foram respeitadas como descrito na ISO 5131, onde o ruído do ambiente e do vento no local de instalação do microfone deve ser de pelo menos 10 dB(A), abaixo do nível de ruído medido durante o ensaio, para essa verificação foi utilizado o Termo-higro-anemômetro-luxímetro, modelo thal-300. Foram realizadas seis repetições, em cada uma coletados 100 dados de ruído aleatórios, com o trator cabinado (New Holland TL 75) em movimento realizando distribuição de fertilizante sólido à lanço com distribuidor de disco simples montado (Figura 1).



FIGURA 1. Conjunto mecanizado.

Após a organização dos dados utilizando o Software Excel, os níveis de ruído foram submetidos a teste de Kolmogorov-Smirnov para análise da normalidade dos erros e de Cochran para homogeneidade das variâncias utilizando-se o software Minitab 17. Utilizando o mesmo software foi construído o histograma de ruído e o gráfico de Pareto, para análise quantitativa dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A distribuição de frequência da emissão sonora está ilustrada na Figura 2.

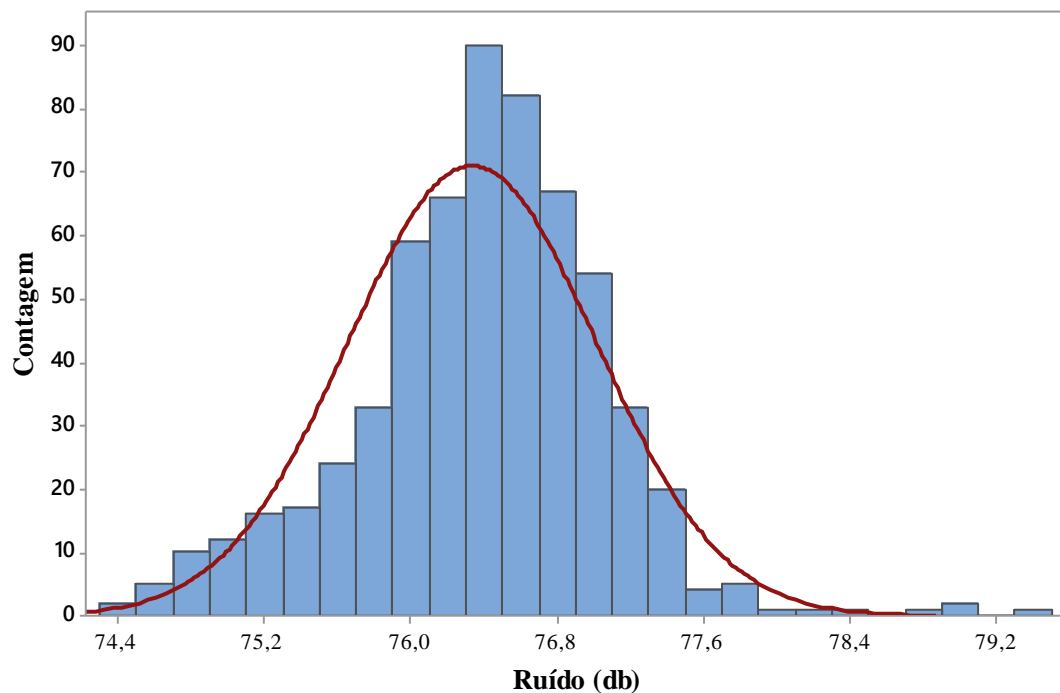


FIGURA 2. Histograma do ruído.

O principal agrupamento de dados (pico) foi constatado por ruídos de intensidade de 76,30 e 76,40 dB, com noventa observações totais. Ademais, os dados não se enquadram como multimodais, visto a formação de apenas um pico. Além disso, foi verificada uma assimetria à esquerda, indicando a ocorrência mais significativa de valores inferiores ao pico. Estes resultados são inferiores aos obtidos por Souza, Fernandes e Vitória (2003) ao avaliarem o nível de ruído causado por diferentes conjuntos mecanizados, provavelmente em virtude da presença de uma cabine que permitiu um isolamento acústico no equipamento automotor avaliado. Contudo, foram evidenciados *outliers* para valores superiores a 78,40 dB que representam, aproximadamente, 5% de incremento da intensidade do ruído quando comparado com o pico. Dessa forma, em função da correlação positiva forte entre este e a rotação do motor (VEIGA et al., 2021), pequenas elevações neste parâmetro podem proporcionar valores superiores ao limite máximo de 85 dB estabelecidos pela norma regulamentadora número 15, dentro da cabine do trator, para uma jornada de trabalho de oito horas diárias sem o uso de equipamento de proteção individual. Outrossim, os dados apresentaram um ajuste da distribuição ruim, o que pode ter acontecido em virtude de influências ambientais, terreno e/ou alterações de desempenho do conjunto mecanizado gerando variações pontuais nos dados conforme destacam Gazzola, Francetto e Voltarelli (2022), corroborando com esta possibilidade.

A Figura 3 ilustra a ordenação das frequências das ocorrências das intensidades de ruído mensuradas, bem como suas respectivas representatividades isoladamente e cumulativa.

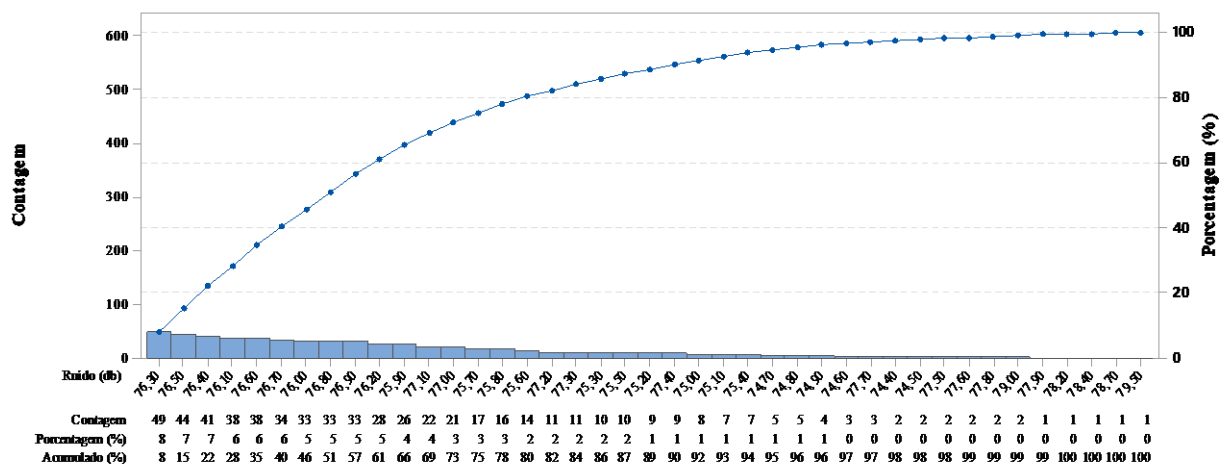


FIGURA 3. Diagrama de Pareto do ruído.

A faixa de predominância da ocorrência do ruído foi de 75,60 a 77,10 dB, com oitenta por cento de representatividade. Dessa forma, pode-se pressupor que esta faixa é decorrente de 20% dos fatores geradores de emissão sonora, (máquina, materiais, mão de obra, meio ambiente, método e medidas) conforme a regra 80/20, provavelmente a máquina e o meio ambiente segundo Gazzola, Francetto e Voltarelli (2022).

CONCLUSÕES: Conclui-se que os valores de níveis de ruídos analisados foram considerados aceitáveis, pois estão abaixo do valor recomendado de 85 dB, com pico de ocorrência em 76,30 dB.

AGRADECIMENTOS: A Universidade Federal de Santa Maria.

REFERÊNCIAS:

BRASIL. Ministério da Saúde. Doenças Relacionadas ao Trabalho. Normas e Manuais Técnicos; n. 114, Brasília, 2001.

GAZZOLA, J.; FRANCETTO, T. R.; VOLTARELLI, M. A. CEQ Aplicado às condições ergonômicas de operadores de máquinas agrícolas. In: VOLTARELLI, M. A.; PAIXÃO, C. S. S.; SILVA, R. P. **Controle de qualidade em processos agrícolas mecanizados**. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2022, 292-299 p.

FERNANDES, J. C.; Avaliação dos Níveis de Ruído em Tratores Agrícolas e seus Efeitos Sobre o Operador. Botucatu, 1991. Tese de Doutorado – Faculdade de Ciências agrônômicas da UNESP.

SONEGO, M. T.; FILHA, V. A.; MORAES, A. B. Equipamentos de Proteção Individual Auricular: Avaliação da Efetividade em Trabalhadores Expostos a Ruído. Ver. CEFAC vol. 18 no.3, São Paulo Mai/Jun, 2016.

SOUZA, L. H.; FERNANDES, H. C.; VITÓRIA, E. L.. Avaliação do nível de ruído causado por diferentes conjuntos mecanizados. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional [online]**, v. 28, p. 21-30, 2003.

VEIGA, R. K.; GONTIJO, L. A.; MASIERO, F. C.; VENTURI, J.. Análise e distribuição espacial do ruído no posto de trabalho do operador e nas proximidades de máquinas agrícolas e florestais. **Revista Ciência Florestal**, v. 31, p. 43-65, 2021.