

## **AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDO PRODUZIDOS PELO CONJUNTO TRATOR-PULVERIZADOR**

**FRANCISCA NIVANDA DE LIMA ESTEVAM<sup>1</sup>, LEONARDO DE ALMEIDA MONTEIRO<sup>2</sup>, JOSÉ ANTONIO DELFINO BARBOSA FILHO<sup>3</sup>, MARIA DE PAULA SOARES DA SILVA<sup>4</sup>, JOSÉ EVANALDO LIMA LOPES<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Engenheira Agrônoma, Mestranda em Engenharia de Sistemas Agrícolas – DENA, UFC/Fortaleza – CE, (85) 8621-2732, [nivanda\\_lima@hotmail.com](mailto:nivanda_lima@hotmail.com).

<sup>2</sup>Professor Doutor, em Mecanização Agrícola, – DENA, UFC/Fortaleza – CE

<sup>3</sup>Engenheiro Agrícola, Prof. Adjunto, – DENA, UFC/Fortaleza – CE

<sup>4</sup>Engenheira Agrônoma, Mestranda em Engenharia de Sistema Agrícolas – DENA, UFC/Fortaleza – CE4

<sup>5</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Engenharia de Sistemas Agrícolas – DENA, UFC/Fortaleza – CE,

Apresentado no

XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015

13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

**RESUMO:** A exposição do operador de trator agrícola ao ruído constante da máquina pode gerar a médio ou a longo prazo perdas auditivas irreversíveis. É recomendável o uso de equipamento de proteção individual (EPI) para garantir que a atividade não se torne insalubre e estabelecer o tempo de permanência do operador adequado ao nível de ruído exposto durante a atividade. O trabalho foi conduzido na Fazenda São Gabriel pertencente a empresa Ducoco, localizada no município de Itarema, no Estado do Ceará e o delineamento estabelecido foi de blocos ao acaso, com fatorial 2 x 2 x 2. Para a realização deste trabalho foi utilizado um trator MASSEY FERGUSON, modelo 275, 4x2 TDA, palataformado com equipamento de proteção ao capotamento (EPC), acoplado a um pulverizador TURBO MAX 4000, utilizando para os tratamentos 2 alturas, 2 inclinações e 2 bicos. A coleta de dados de ruído foi feita utilizando Dosímetro Pessoal de Ruído, modelo DOS-500, posicionado à altura do ouvido do operador. De acordo com os resultados encontrados concluiu-se que os níveis de ruído foram maiores do que os permitidos descritos pela Norma Regulamentadora 15 para uma jornada de trabalho de 8 horas por dia, sendo assim necessário o uso de Epi adequado para a atividade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ergonomia, Pressão sonora, Salubridade

## **EVALUATION OF NOISE LEVELS PRODUCED BY A SET TRACTOR-SPRAYER**

**ABSTRACT:** The exposure of the tractor operator to the constant noise of the machine can deliver a medium or long-term irreversible hearing loss. It is recommended personal protective equipment use (EPI) to ensure that the activity does not become unhealthy and establish the operator of the residence time appropriate to the level of noise exposure during the activity. The work was conducted in São Gabriel Farm belonging to Ducoco Company, located in the municipality of Itarema, State of Ceará and the set design was a randomized block design with a 2 x 2 x 2. For this work we used a tractor MASSEY FERGUSON, Model 275, 4x2 TDA, palataformado with protective equipment overturning (EPC), coupled to a TURBO MAX 4000 spray using for treatments 2 times, 2 slopes and 2 nozzles. The collection of noise data was made using noise dosimeter staff, OF-500 model, positioned at ear height of the operator. According to the results, it was concluded that the noise levels were higher than allowed described by the Regulatory Standard 15 for an 8-hour working day by day and it is necessary to use proper Epi for the activity.

**KEYWORDS:** Ergonomics, Sound Pressure, Salubrity

**INTRODUÇÃO:** O ruído é uma das variáveis mais presentes na operação de trator agrícola, a máquina emite altos níveis de ruído. A definição mais simples de ruído é qualquer som indesejado. Na prática chama-se de “som” quando não é desagradável e “ruído” quando perturba (KROEMER E

GRANDJEAN, 2005). A sensibilidade ao ruído vai variar de uma pessoa a outra, umas podem apresentar problemas de audição em meses de trabalho, enquanto outras podem apresentar problemas depois de anos de exposição. Segundo Silveira (2008) o ruído produzido nas operações agrícolas pode prejudicar a sensibilidade da audição não só do operador, mas também de pessoas que estejam ao alcance do ruído. Alguns estudos em fisiologia indicam que a exposição ao ruído pode causar problemas fisiológicos como o aumento da pressão sanguínea, tensão muscular, aceleração da frequência cardíaca, entre outros. A mecanização agrícola tem como objetivos o aumento da produtividade e modificar o trabalho agrícola, na tentativa de deixá-lo menos árduo e mais confortável para o operador. Algumas estratégias para diminuir a intensidade do ruído para o operador são: o uso de equipamento de proteção individual (protetores auriculares) e a utilização de tratores mais modernos com cabines climatizadas. Segundo Monteiro *et al.* (2010) os tratores cabinados oferecem maior conforto e proteção ao operador, os comandos são projetados de maneira mais eficiente para seu conforto e existe vedação eficaz para a proteção do operador contra ruído, poeira e partículas de defensivos agrícolas. Os níveis de ruído adequados para esta atividade estão descritos pela Norma Regulamentadora – 15 (NR-15), que estabelece os níveis adequados dependendo da intensidade e do número de horas trabalhadas. A NR-15, em seu anexo I, estabelece critérios e procedimentos para a avaliação da exposição ocupacional ao ruído que possa implicar em surdez para o operador.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi conduzido na Fazenda São Gabriel pertencente a empresa Ducoco localizada no município de Itarema, no Estado do Ceará, com as coordenadas geográficas 2°58'21S 39°53'24W, composta por coqueiros gigante, cultivados a 60 anos, onde as palmeiras são exploradas principalmente para produção de água de coco, leite de coco, óleo de coco. O clima de região é caracterizado como clima Tropical Quente Semi-árido Brando, Tropical Quente Semi-árido, pluviosidade 1.139,7mm, temperatura média de 26° a 28°C e período chuvoso de janeiro a maio (IBGE/IPECE). O conjunto utilizado foi composto por trator MASSEY FERGUSON 275, plataformado com estrutura de proteção a capotamentos (EPC), acoplado a um pulverizador modelo Turbo Max 4000. Para as amostragens foram utilizados 2 tipos de pontas e 2 inclinações para assim comparar e medir a deposição de calda no operador e no ambiente, servindo também como parâmetros para medir o ruído produzido pelo conjunto trator-pulverizador ao lançar a calda.

Figura 1- Pulverizador



Fonte: Elaborado pela autora, 2015

Para a coleta de dados de ruído utilizou-se Dosímetro Pessoal de Ruído, modelo DOS-500, composto de display de cristal líquido, microfone condensado de ½ polegada com cabo de aproximadamente 80cm de comprimento, escala de ruído de dose: 0,01 a 9999% DOSE, nível de critério selecionável entre 80, 84, 85 e 90dB, escala de medição de nível de ruído de 70 a 140dB e com precisão de  $\pm 1,5$ dB. O aparelho foi instalado a altura do ouvido do operador e programado para a medição até o fim das parcelas e a velocidade do vento foi medida utilizado anemômetro digital. Os níveis de ruído foram medidos em decibéis (dB), durante todo o trabalho de aplicação da calda nos coqueiros. Os efeitos combinados foram levados em consideração, ou seja, quando há períodos de exposição durante a jornada de trabalho a ruídos de diferentes níveis. Para o cálculo do efeito combinado será utilizada a Equação 1, conforme o Anexo 1 da NR 15. Após realizado o cálculo, se as leituras excederem os valores indicados na mesma

norma Regulamentadora (Tabela 1), onde se a exposição ultrapassar os limites de tolerância, serão recomendadas medidas para neutralizarem o risco.

$$(C1/T1) + (C2/T2) + (C3/T3).....+(Cn/Tn) \quad (E_1)$$

Onde:

Cn - Tempo total em que o trabalhador fica exposto

Tn - Máxima exposição diária permitida

Tabela1- Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente

Nível de Ruído	Máxima Exposição Diária Permissível
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 horas e 45 minutos
98	1 horas e 15 minutos
100	1 horas
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

Fonte: NR 15

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Diante dos valores encontrados (Tabela 2), observamos que em relação aos valores médios, os níveis de ruídos emitidos pelo conjunto trator-pulverizador em todas as amostragens ultrapassaram os limites estabelecidos pela Norma Regulamentadora 15 em seu anexo 1.

TABELA 2- Níveis de ruído (db) do conjunto trator-pulverizador em cada tratamento.

BLOCOS	TRATAMENTOS							
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
<b>B1</b>	92,0	95,0	94,8	95,9	94,8	99,6	94,4	94,2
<b>B2</b>	95,5	91,2	89,0	80,2	90,9	90,9	89,9	88,9
<b>B3</b>	89,6	81,6	86,2	89,0	86,8	88,6	81,8	84,6
<b>B4</b>	92,0	97,0	89,0	86,8	90,9	84,3	86,3	81,8
<b>MÉDIAS</b>	92,2	91,2	89,7	87,9	90,8	90,8	88,1	87,3

De acordo com a Norma Regulamentadora 15, o limite de tolerância para ruído contínuo/intermitente é 85 decibéis para a exposição diária de 8 h. Em situações onde o ruído excede os limites toleráveis recomenda-se o uso de protetores auriculares para o operador de trator

**CONCLUSÕES:** De acordo com os resultados concluiu-se que o nível de ruído do conjunto trator-pulverizador ultrapassou os limites estabelecidos pela NR -15 para uma jornada de trabalho de 8 horas por dia, na maioria das condições avaliadas. Faz necessário nestas condições manter sempre o operador equipado com protetores auriculares adequados para a atividade.

## **REFERÊNCIAS**

- IPECE Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - **Ceará em Mapas Informações georreferenciadas e especializadas para os 184 municípios cearenses.** Disponível em <<http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12.htm>> Acesso:27/05/2015.
- KROEMER, K. H. E. e GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptado ao homem.** 5ed., Porto Alegre: Bookman, 2005.
- MONTEIRO, L. A. et al. **Prevenção de Acidentes com Tratores Agrícolas e Florestais.** 1ed., 2010, Botucatu, SP.
- NORMA REGULAMENTADORA. NR 15– **Atividades e operações insalubres. Segurança e Medicina do Trabalho.** Lei 6.514 de 22 de dezembro de 1977. São Paulo, 2002.
- SILVEIRA, J.C.M.; TIEPPO, R.C.; GABRIEL, A. G. **Nível de ruído emitido por um conjunto moto mecanizado na operação de preparo mínimo do solo.** Global Science and Technology, v. 01, n.08, p.60-70, dez/mar. 2008.