

## **AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDO DE MICROTRATOR AGRÍCOLA EM ATIVIDADE DE PREPARO DE SOLO**

**FRANCISCA NIVANDA DE LIMA ESTEVAM<sup>1</sup>, RENATA FERNANDES DE QUEIROZ<sup>2</sup>, PAULO RICARDO ALVES DOS SANTOS<sup>3</sup>, ISABELA OLIVEIRA LIMA<sup>4</sup>, LEONARDO DE ALMEIDA MONTEIRO<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Agronomia, Departamento de Engenharia Rural – FCAV/Unesp Jaboticabal, (85) 986212732, nivanda\_lima@hotmail.com

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Agronomia, Departamento de Engenharia Rural – FCAV/Unesp Jaboticabal renatafq@gmail.com

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, paulo\_ptg@hotmail.com

<sup>4</sup> Mestra em Engenharia Agrícola, Universidade federal do Ceará, UFC/Fortaleza – CE, isabelaoliveiralima@yahoo.com.br

<sup>5</sup> Professor Doutor em Mecanização Agrícola, – DENA, UFC/Fortaleza – CE, aiveca@ufc.br

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

**RESUMO:** Na agricultura familiar muitas atividades que antes eram realizadas de forma manual, atualmente são realizadas com o auxílio de máquinas agrícolas que otimizam o tempo e a operação. O microtrator é muito utilizado por ser ágil, de menor porte e atender as áreas menores, entretanto, os operadores se expõem durante a atividade a níveis de ruídos produzidos pela máquina que podem causar riscos à saúde do operador. O objetivo deste estudo foi avaliar os níveis de ruído emitidos por um microtrator agrícola, durante a operação de preparo do solo, utilizando cartas de controle. Utilizou-se um microtrator modelo TC14 Super (cultivador motorizado), marca Yanmar Agritech, acoplado a uma enxada rotativa. Para a medição dos níveis de ruído emitidos pelo microtrator foi utilizado um dosímetro instalado no operador. De acordo com as médias de ruído obtidas pelas cartas de controle, os níveis ultrapassaram os limites permitidos de 85 decibéis recomendado pela norma regulamentadora 15 para trabalhos realizados em 8 horas. Recomenda-se para essa atividade o uso de equipamento de proteção individual e projetos que possam reduzir os níveis de ruído produzidos pelo microtrator.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cartas de controle, máquina agrícola, ergonomia.

## **EVALUATION OF NOISE LEVELS OF AGRICULTURAL MICROTRACTOR IN SOIL PREPARATION ACTIVITY**

**ABSTRACT:** In family farm production many activities that were previously carried out manually are currently carried out with the aid of agricultural machines that optimize time and operation. The microtractor is very used for being agile, smaller and serving smaller areas, however, operators are exposed during the activity at noise levels produced by the machine that can cause risks to the health of the operator. The objective of this study was to evaluate the noise levels emitted by an agricultural microtractor during the ground preparation operation using control charts. A model TC14 Super (powered cultivator) model Yanmar Agritech was used, coupled to a rotary hoe. A dosimeter installed at the operator was used to measure the noise levels emitted by the microtractor. According to the noise averages obtained by the control charts, the levels exceeded the allowed limits of 85 decibels recommended by regulation 15 for work done in 8 hours. It is recommended for this activity the use of personal protective equipment and projects that can reduce the noise levels produced by the microtractor.

**KEYWORDS:** Control charts, agricultural machine, ergonomics.

**INTRODUÇÃO:** Com o avanço da mecanização agrícola as atividades que antes eram realizadas de forma manual, passaram a ser feitas com o auxílio de máquinas e implementos que otimizaram o tempo e a produção agrícola. De acordo com Barbosa Filho (2013) dentre as inúmeras atividades rurais, a operação com tratores agrícolas presta muitos serviços ao homem do campo. O manejo do microtrator agrícola está associado a muitos riscos relacionados a exposição ao sol e intempéries, exposição a riscos ergonômicos relacionados à máquina e riscos de segurança (Brasil, 2015). Em relação ao ruído, o tempo de exposição vai variar de acordo com o nível de ruído ao qual o trabalhador estará exposto, visto que este não poderá realizar a atividade em nível de ruído maior que o determinado por esta NR (BRASIL, 2015). 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.

O Controle Estatístico de Processo (CEP) tem como objetivo detectar rapidamente alterações dos parâmetros de determinados processos para que os problemas possam ser corrigidos antes que muitos itens não-conformes sejam produzidos (MINGOTI & FIDELIS, 2001). O objetivo deste estudo foi avaliar os níveis de ruído emitidos por um microtrator agrícola, durante a operação de preparo do solo, utilizando cartas de controle.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O trabalho foi realizado na Fazenda Experimental Lavoura Seca (FELS) da Universidade Federal do Ceará (UFC) localizada no município de Quixadá, sertão central do Ceará, a 168 km de Fortaleza. O clima da região é caracterizado como clima quente e semiárido (BRASIL, 1973). O Local era distante da área urbana, livre de elementos que interferissem nas medições das variáveis. O operador de microtrator realizou o trabalho de preparo periódico do solo utilizando três diferentes escalonamentos de marchas a uma rotação de 800rpm. O solo da área experimental foi caracterizado como Argissolo Vermelho Amarelo (EMRAPA, 2006) e apresentava relevo levemente plano e em algumas áreas o solo se apresentava solto com alguns obstáculos como pedras e tocos de árvores.

Para a coleta de dados de ruído utilizou-se o Dosímetro pessoal de ruído, modelo DOS-500, fabricado pela INSTRUTHERM, o equipamento foi instalado a altura do ouvido do operador. Os dados obtidos foram comparados aos limites recomendados pela Norma regulamentadora 15. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x5 com quatro repetições dentro de um intervalo de hora, sendo 3 escalonamentos de marchas e 5 horários (6 às 7h; 8 às 9h; 11 às 12h; 14 às 15h e 16 às 17h). As amostragens foram realizadas durante 3 dias, sendo cada dia para uma diferente combinação de marcha no microtrator. Para análise de qualidade do processo foi utilizada ferramenta do controle estatístico de qualidade: cartas de controle de valores individuais. Os valores foram comparados com os limites permitidos recomendados pela Norma regulamentadora 15 para indicar se a atividade é insalubre ou não.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** De acordo com as cartas de controle os níveis de ruído se apresentaram acima do limite permitido de 85 decibéis recomendado pela Norma Regulamentadora 15, condição que deve ser levada em consideração, pois o ruído emitido pelo microtrator é intenso e causa muito desconforto ao operador (figuras 1, 2 e 3).

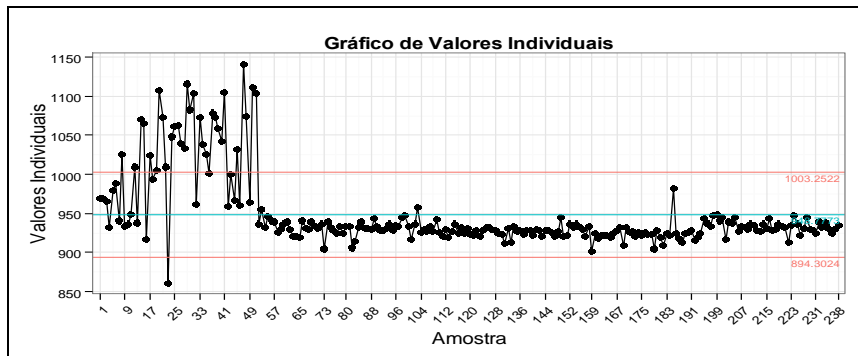


Figura 1. Gráfico de valores individuais de ruído do 1º dia de coleta de dados

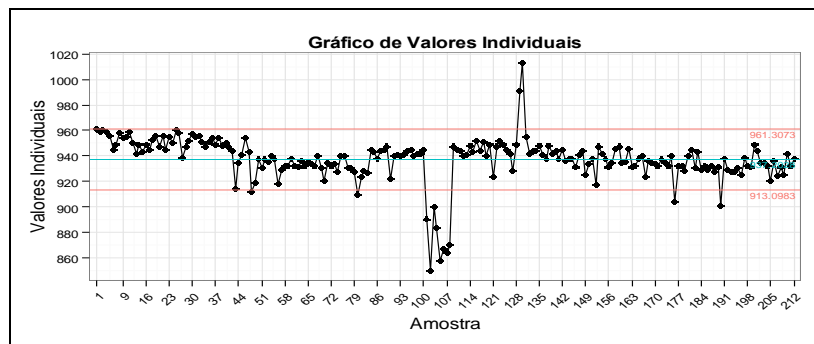


Figura 2. Gráfico de valores individuais de ruído do 2º dia de coleta de dados

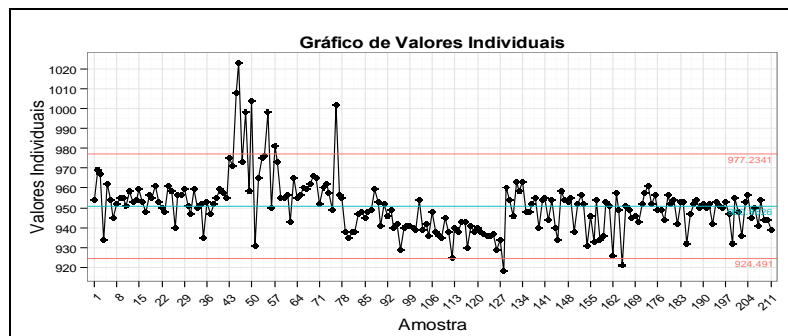


Figura 3. Gráfico de valores individuais de ruído do 3º dia de coleta de dados

Estes resultados estão de acordo com os encontrados por Kahil e Gamero (1997), em que os níveis de ruídos emitidos por microtratores encontrados em suas avaliações, estavam acima do permitido pela legislação para uma jornada de trabalho de 8 horas. Baesso et al. (2008) concluíram que pessoas expostas a 82, 85, 88 ou 92 dB (A), durante uma jornada diária de trabalho (8 horas), perdem 2, 5, 10 ou 20% da audição, respectivamente. Estes níveis elevados de ruído além de aumentar os riscos à saúde, também podem ocasionar acidentes, devido o tempo de exposição que associado ao cansaço, acaba causando distração e irritabilidade ao operador. Noronha et al (2005) e Medeiros (1999) descrevem que esta condição de perda de atenção pode aumentar o tempo de resposta do operador, aumentando os acidentes de trabalho e a diminuição da produtividade. Mesmo os menores valores encontrados nas amostragens que correspondem a 86 e 87 decibéis, que estão um pouco acima do limite de 85 decibéis, são considerados nocivos à saúde do operador de microtrator. Delgado (1991) os níveis de ruído que estejam no intervalo de 65 a 85 dB (A) causam efeitos psíquico fisiológicos no trabalhador agindo no sistema nervoso, podendo causar aumento da pressão sanguínea e dos

batimentos cardíacos. Segundo Seligman (1997), o indivíduo exposto ao ruído, mesmo que de fraca intensidade, pode apresentar alterações no sono, que causam irritabilidade, cansaço e dificuldade de concentração, provoca insônias e despertares frequentes durante a noite, o que determina cansaço no dia seguinte.

**CONCLUSÕES:** Os níveis de ruído emitidos pelo microtrator agrícola foram considerados insalubres de acordo com o limite recomendado pela Norma Regulamentadora 15. Níveis de ruído acima de 85 decibéis além de afetar na saúde do operador, pode também interferir em outros trabalhadores que realizam suas atividades em áreas próximas.

As cartas de controle se mostraram eficazes para o diagnóstico na prevenção e detecção das condições de estresse por ruído, possibilitando traçar uma estratégia para reduzir o impacto do ruído ao operador.

## REFERÊNCIAS

- 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. Acessado em 08/12/2015. Disponível em: [http://www.agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=viewArticle&path%5B%5D=agraria\\_v6i3a1089](http://www.agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=viewArticle&path%5B%5D=agraria_v6i3a1089)
- BAESSO, M. M.; TEIXEIRA, M. M.; RODRIGUES JUNIOR, F. A.; MAGNO JUNIOR, R. G.; FERNANDES, H. C. Avaliação do nível de ruído emitido por um conjunto trator pulverizador com e sem assistência de ar. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, MG, v.16, n.4, 400-400 407 out. /dez, 2008.
- BARBOSA FILHO, J.A.D. **Importância da ambiência na mecanização agrícola**. Acessado em 23/09/2015. Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=29403&secao=Colunas%20e%20Artigos>
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Levantamento exploratório – Reconhecimento de solos do Estado do Ceará**. Rio de Janeiro: MAPA/SUDENE, 1973. v.1, 301p.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Atividades e operações insalubres. NR 15**. Acessado em 15/07/2015. Disponível em: [http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A47594D040147D14EAE840951/NR-15%20\(atualizada%202014\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A47594D040147D14EAE840951/NR-15%20(atualizada%202014).pdf)
- DELGADO, L. M. **El tractor agrícola y utilización**. Madri: La laboreo Solo tractor, 1991.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 2006. 306p.
- MEDEIROS, L. B. **Ruído, efeitos extra-auditivos no corpo humano**. Centro de especialização em fonoaudiologia clínica, CEFAC. Porto Alegre, 1999.
- MIGNOTI, S.A.; FIDELIS, M.T. Aplicando a geoestatística no controle estatístico de processo. *Revista Produto & Produção*, Porto Alegre, v.5, n.2, p.55-70, 2001.
- NORONHA, E. H.; TRAVAGLIA FILHO, U.J.; GARAVELLI, S.L. **Quantificação dos níveis de ruídos num estande de tiros da PM do Distrito Federal**. Centro de Ciências de Educação e Humanidades – CCEH Universidade Católica de Brasília. v.1, n.3, 2005.
- SELIGMAN, J. Efeitos não auditivos e aspectos psicossociais no indivíduo submetido a ruído intenso. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, 59.9-257,1993.