

NÍVEL DE RUÍDO AMBIENTAL EMITIDO POR UMA COLHEDORA AUTOMOTRIZ DE CAFÉ E SUA VARIABILIDADE ESPACIAL

José A. R. da SILVA¹; Geraldo G. de OLIVEIRA JUNIOR²; Adriano B. da SILVA³; Carlos E. M. COSTA⁴; Fernando F. PUTTI⁵.

RESUMO

A utilização de equipamentos mecanizados contribui para otimização e aumento da produção cafeeira, no entanto, a exposição ao ruído pode comprometer a saúde ocupacional dos operadores e trabalhadores que estejam próximos à fonte geradora de pressão sonora. Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi determinar o nível de ruído ambiental emitido por uma colhedora automotriz de café e sua variabilidade em função da distância. O equipamento utilizado foi uma colhedora Electron Auto TDI, modelo MWM D229-4, com cabine, fabricação 2012. Realizou-se avaliação por meio de decibelímetro digital HDB-900, configurado de acordo com os parâmetros da NR15. O nível de ruído máximo encontrado na fonte geradora, 92,8 dB (A), está acima do limite de tolerância de 85 dB (A) para uma jornada de trabalho de 8 horas e acima do nível de ação de 80 dB (A), tanto para o operador quanto para os trabalhadores que se posicionam a uma distância de aproximadamente 5m do equipamento.

Palavras-chave:

Cafeicultura; Mecanização; Risco Físico.

1. INTRODUÇÃO

A utilização de equipamentos mecanizados é uma das principais ferramentas que vem sendo utilizada para reduzir custos e otimizar a produção nas lavouras cafeeiras (SANTOS et al., 2009). No entanto, o uso intensivo destas ferramentas, podem expor os trabalhadores a elevados níveis de ruído, que dependendo da amplitude e tempo de exposição podem ser prejudiciais à saúde física, psicológica e laboral do indivíduo (SILVA et al., 2014).

O ruído pode ser encontrado nos mais diversos ambientes de trabalho e pode variar de acordo com a distância da fonte geradora (FERRAZ et al., 2013). Portanto, trabalhadores que estejam desempenhando atividades adversas as do operador também podem estar expostos a níveis de ruído acima do previsto pela legislação (ARCOVERDE et al., 2011).

A análise geoestatística é uma ferramenta que vem sendo utilizada para estimar continuidade espacial do ruído, possibilitando uma melhor tomada de decisão quanto ao uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) por trabalhadores que estejam próximo à fonte geradora (FERRAZ et al.,

1 IFSULDEMINAS - jose.silva@muz.ifsuldeminas.edu.br

2 IFSULDEMINAS - geraldo.junior@ifsuldeminas.edu.br

3 UNIFENAS - adriano.silva@unifenas.br

4 UNIFENAS - carlosemanuel_10@hotmail.com

5 UNIFENAS - fernandoputti@gmail.com

2016; FERRAZ et al., 2013).

Sendo assim, o objetivo do trabalho foi determinar o nível de ruído ambiental emitido por uma colhedora automotriz de café e sua variabilidade espacial.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na propriedade Fazenda São Manoel, localizado no município de Muzambinho, no sul de Minas Gerais. O levantamento dos dados ocorreu no terreiro para secagem de café, sendo uma área livre de obstáculos.

Uma área amostral de 32,5 x 35,0 m foi estipulada para a coleta de dados, de forma que o ponto central foi denominado de coordenada 0,0 onde permaneceu a colhedora em operação. Os demais pontos foram distribuídos a cada 2,5 x 2,5 m em torno do equipamento, totalizando 210 pontos. Vale ressaltar que em cada ponto foram realizadas 4 repetições, com intervalo de 5 segundos, totalizando 840 amostras, obtendo-se os valores médios para cada ponto através da estatística descritiva.

A máquina avaliada foi uma colhedora automotriz Electron Auto TDI, modelo MWM D229-4, com cabine, fabricação 2012, motor de 4 cilindros, potência de 67 cv, trabalhando com uma rotação de 1200 rpm, sendo esta rotação considerada como média para a coleta dos frutos.

Os níveis de ruído emitidos pela colhedora foram avaliados utilizando-se medidor de pressão sonora, decibelímetro digital modelo HDB-900, da marca Hikari, calibrado eletromecanicamente com certificado da Rede Brasileira de Calibração (RBC) e aferição de campo, por meio do calibrador CAL-4000 marca INSTRUTHERM, IEC 942/CLASSE 2, com níveis de pressão sonora de saída de 94 e 114 dB, configurado com circuito de resposta lenta (*SLOW*), curva de equalização “A”, expressos em dB(A), com utilização de protetor de ventos e a coleta de dados sendo realizada na altura média do ouvido do trabalhador (SZABÓ JÚNIOR, 2014).

Para análise geoestatística dos dados foram feitas: variografia, interpolação dos dados por krigagem ordinária, validação cruzada e confecção do mapa de isolínea (YAMAMOTO; LANDIM, 2013).

Ainda segundo os mesmos autores, a variografia foi estimada pela fórmula:

$$\hat{\gamma}(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [Z(x_i) - Z(x_i + h)]^2$$

em que:

$N(h)$ = É o número de pares de valores medidos de $Z(x_i) - Z(x_i + h)$ separados por um vetor h e o gráfico $\hat{\gamma}(h)$ versus os valores de h é uma função de h , portanto depende de magnitude e direção.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise descritiva dos dados mostrou uma diferença de 26,1 dB(A) entre a amplitude dos valores médios observados para o menor e maior valor encontrado, 66,7 e 92,8 dB(A), respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1 - Análise descritiva dos dados para o ruído gerado pela colhedora automotriz de café em decibéis (dB).

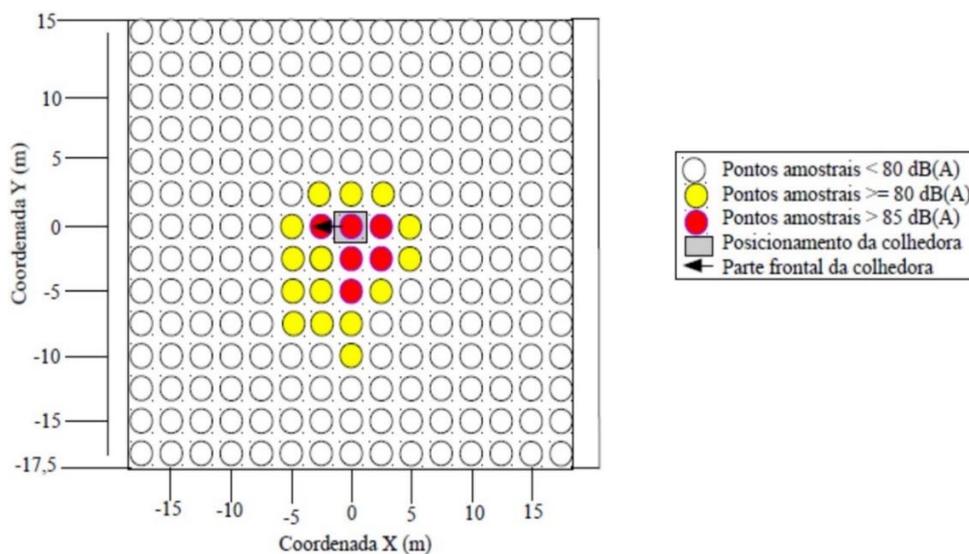
Equipamento	Nível Médio de ruído dB(A)						
	Mín. ⁽¹⁾	Máx. ⁽²⁾	\bar{x} ⁽³⁾	C ⁽⁴⁾	AS ⁽⁵⁾	S ⁽⁶⁾	EPM ⁽⁷⁾
Colhedora Automotriz	66,7	92,8	75,0	1,74	1,29	4,85	0,33

¹ Valor mínimo; ² Valor máximo; ³ Média geral (840 pontos); ⁴ Curtose; ⁵ Assimetria; ⁶ Desvio Padrão; ⁷ Erro Padrão da Média

Observou-se que os valores mínimo e máximo, 66,7 dB(A) e 92,8 dB(A), foram encontrados no quadrante 1, na coordenada (17,5; 15,0 m) e no centro, coordenada (0,0; 0,0 m), sendo que o valor máximo encontrado ultrapassa os limites de tolerância estabelecido pela NR15 que é de 85 dB(A) para uma jornada de 8 horas diária (SZABÓ JÚNIOR, 2014).

Embora a média encontrada, 75,0 dB(A), esteja abaixo do nível de ação e do limite de tolerância, ela não é adequada para uma correta tomada de decisão quanto ao uso de EPI, devido à variabilidade espacial do ruído entre o posicionamento do trabalhador e a distância da fonte geradora (YANAGI JÚNIOR et al., 2012).

Observou-se que ao redor da fonte geradora do ruído alguns pontos amostrados tiveram seus valores acima dos estipulados pela legislação, principalmente do lado da projeção do motor do equipamento (Figura 1). Situação também encontrada por Missio et al. (2015).



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 1 – Limite amostral, distribuição dos pontos de coleta, posicionamento da colhedora automotriz e pontos com níveis de ruído para o nível de ação.

4. CONCLUSÕES

O nível máximo de ruído encontrado 92,8 dB(A) na coordenada (0,0; 0,0 m), ultrapassa o limite de tolerância de 85 dB(A) para uma jornada de 8 horas diária e acima do nível de ação de 80 dB(A). Nas extremidades dos quadrantes foram observados os menores valores.

REFERÊNCIAS

- ARCOVERDE, S. N. S. et al. Nível de potência sonora nas operações agrícolas. **Nucleus**, v. 8, n. 1, p. 1-10, 2011.
- FERRAZ, G.A.S.; SILVA, F.C.; NUNES, R.A.; PONCIANO, P.F. Variabilidade espacial do ruído gerado por uma derriçadora portátil em lavoura cafeeira. *Coffee Science*, v. 8, n. 3, p.276-283, 2013.
- FERRAZ, P. F. P. et al. Spatial variability of enthalpy in broiler house during the heating phase, **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 20, n. 6, p. 570-575, 2016.
- MISSIO, C. et al. Variabilidade espacial do nível de ruído externo em rotações de trabalho. **Energia na Agricultura**, v. 30, n. 2, p. 104-108, 2015.
- SANTOS, V. E. et al. Análise do setor de produção e processamento de café em Minas Gerais: uma abordagem matriz insumo-produto. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 47, n. 2, p. 363-388, 2009.
- SILVA, M. O. et al. Spatial variability of the noise level of a hedge trimmer and backpack blower. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 9, n. 3, p. 454-458, 2014.
- SZABÓ JÚNIOR, A. M. **Manual de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho**, 7ed. São Paulo: Reedel, 2014.
- YAMAMOTO, J. K., LANDIM, P. M. B. **Geoestatística: conceitos e aplicações**. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. 215 p.
- YANAGI JUNIOR, T.; SCHIASSI, L., ROSSONI, D. F., PONCIANO, P. F.; LIMA, R. R. Spatial variability of noise level in agricultural machines. **Engenharia Agrícola**, v. 32, n. 2, p. 217-225, 2012.