

VARIABILIDADE ESPACIAL DO NÍVEL DE RUÍDO EMITIDO POR UMA BENEFICIADORA DE CAFÉ

MARIELA REGINA DA SILVA PENA^{1*}, DIAN LOURENÇONI², ENIO DE ARAÚJO CARVALHO³,
TADAYUKI YANAGI JUNIOR⁴

¹ Engenheira Agrônoma, Mestranda, IAPAR, Londrina-PR. mariela.pena@bol.com.br

² Engenheiro Agrícola, Doutorando, UFLA, Lavras-MG.

³ Engenheiro Agrícola, Mestrando, UFLA, Lavras-MG.

⁴ Engenheiro Agrícola, Prof. Associado Doutor, DEG/UFLA, Lavras-MG.

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC' 2015
15 a 18 de setembro de 2015 - Fortaleza-CE, Brasil

RESUMO: Este estudo foi conduzido em uma propriedade cafeeira localizada no sul do Estado de Minas Gerais, com o objetivo de avaliar a intensidade sonora emitida por uma beneficiadora de café, visando à melhoria da saúde, do bem-estar e da segurança do operador. As análises foram realizadas em uma máquina modelo “Combinado”, com capacidade de beneficiar 20 sacas de café por hora, com auxílio de um medidor de pressão sonora (decibelímetro) digital da marca Instrutherm, modelo DEC-480. Foram realizadas 22 leituras de intensidade sonora, de forma pontual e em pontos pré-determinados, na altura do ouvido do operador até um raio de afastamento de três metros. Os resultados indicaram que as intensidades sonoras produzidas pela máquina ficaram acima do limite permitido pela norma NR-15, que é de 85 dB (A) para a permanência no trabalho contínuo de oito horas diárias, necessitando assim a utilização de protetores auriculares adequados.

PALAVRAS-CHAVE: insalubridade, intensidade sonora, cafeicultura.

SPATIAL VARIABILITY OF NOISE LEVEL ISSUED BY A MACHINE TO BENEFIT COFFEE

ABSTRACT: This study was conducted in a coffee farm located in the southern state of Minas Gerais, in order to evaluate the sound intensity emitted by a coffee beneficiadora, aiming to improve the health, welfare and operator safety. The analyzes were performed on a machine model "Combined", with capacity to benefit 20 per hour coffee bags, with the aid of a sound pressure meter (sound level meter) digital Instrutherm brand, DEC-480 model. 22 were performed readings of sound intensity, at predetermined points in height the operator heard up to a radius distance of three meters. The results indicate that the sound intensity produced by the machine were above the limit allowed by NR-15 standard, which is 85 dB (A) to remain in continuous operation for eight hours, thus necessitating the use of appropriate hearing protection.

KEYWORDS: insalubrity, sound intensity, coffee production.

INTRODUÇÃO

Minas Gerais é o maior produtor brasileiro de café, com mais de 50% da safra nacional em mais de um milhão de hectares plantados. O sul de Minas se sobressai pela alta produtividade e também grande produção de cafés especiais, diferenciados pela sua qualidade, bebida e sabor.

Na maioria dos ambientes de trabalho, o ruído é um dos agentes físicos prejudiciais mais encontrados. Segundo Nascimento et al. (2007), a poluição sonora é, depois da poluição do ar e da água, a que afeta o maior número de pessoas. E diferente de outros tipos de poluição, a sonora não deixa vestígios visíveis de sua influência no ambiente. Avaliando os ruídos provenientes de máquinas agrícolas, Cunha e Teodoro (2006), concluíram que as operações foram extremamente desconfortáveis para o operador. Mesmo com o uso de protetores auditivos, ainda podem ser notados riscos à saúde.

Segundo a Norma Regulamentadora NR-15 (MTE, 1990), no seu anexo nº 01 (Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente), os níveis de ruído contínuo ou intermitente devem ser medidos em decibéis (dB) com instrumento de nível de pressão sonora operando no circuito de compensação "A" e circuito de resposta lenta, sendo que as leituras devem ser feitas próximas ao ouvido do trabalhador.

Citando a questão da insalubridade, a NR-15 (MTE, 1990), descreve como limites de tolerância para humanos relacionados à exposição a picos de ruídos de impacto e intensidade são de 85 dB durante 8 h, de 86 dB a 90 dB entre 7 a 4 h, de 91 dB a 100 dB durante 03h30min a 1 h e de 102 dB a 115 dB durante 45 min a 7 min.

Uma das formas de se avaliar e caracterizar os níveis de ruído no ambiente de trabalho é através do uso da geoestatística. Esta consiste, basicamente, na modelagem geoespacial permitindo a interpolação por meio da krigagem e apresentando a vantagem de fornecer mapas de isolinhas precisos (Vieira, 2000 e Machado et al., 2007).

Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho, avaliar o nível de ruído emitido por uma beneficiadora de café e utilizar a geoestatística para caracterizar a estrutura e a magnitude de dependência espacial dos níveis de ruído, visando à avaliação do conforto de trabalhadores.

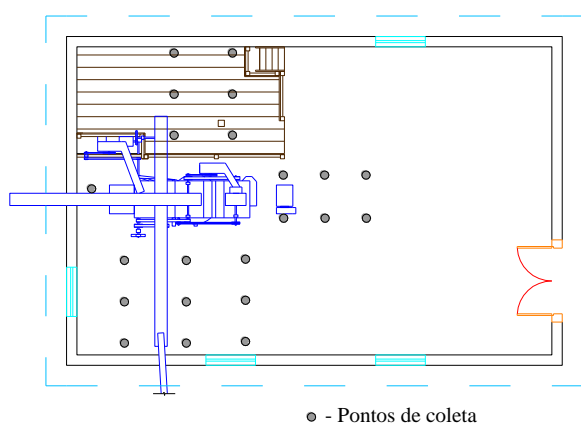
MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em uma propriedade cafeeira localizada no sul do Estado de Minas Gerais, realizado no mês de fevereiro de 2013 em uma beneficiadora de café modelo "Combinado", com capacidade de beneficiar 20 sacas de café por hora. As avaliações foram realizadas conforme metodologia descrita na NBR-9999 (ABNT, 1987) em que a temperatura ambiente deve estar entre -5 e 30° C e a velocidade do vento deve ser inferior a 5,0 m s⁻¹.

Os níveis de ruído foram determinados com auxílio de um medidor de pressão sonora (Instrutherm, modelo DEC-480, precisão de $\pm 1,5$ dB) no circuito de resposta lenta e de equalização "A", expressos em dB (A), sendo que o protetor de ventos dos decibelímetros foi utilizado em todas as medições. Foram realizadas 22 leituras de intensidade sonora, de forma pontual e em pontos pré-determinados, na altura do ouvido do operador (1,70m) até um raio de afastamento de três metros (Figura 1A). Esses valores foram coletados com a máquina de beneficiar café funcionando sem carga, ou seja, máquina funcionando sem realizar o trabalho de benefício do café, isto foi feito para que seja avaliado apenas o ruído emitido pelo sistema mecânico da máquina.

Figura 1. Croqui da tulha com a beneficiadora de café (A) e imagem interna da tulha com beneficiadora de café (B).

A.



B.



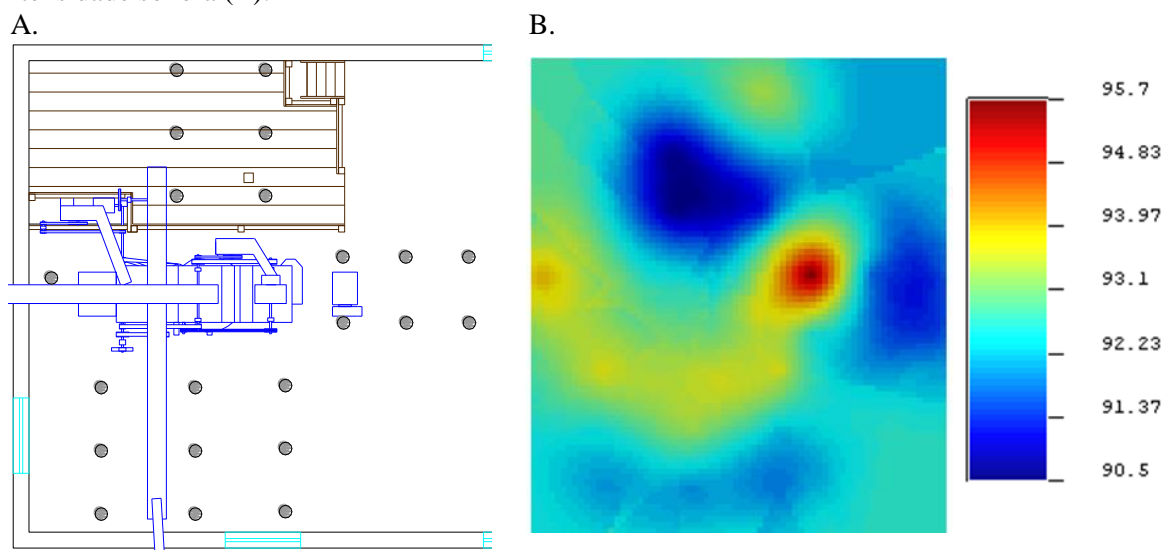
O modelo de semivariograma considerado foi o esférico. Posteriormente, foi realizada a interpolação dos dados por krigagem de forma a possibilitar a visualização dos padrões de distribuição espacial do nível de ruído da máquina avaliada.

O referenciamento da área foi realizado com base nas coordenadas obtidas na demarcação dos pontos amostrais (metros). Para a análise geoestatística e para a obtenção do mapa de krigagem foi utilizado *software* Stanford Geoestatística Modeling Software (SGeMS).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme pode ser observado na Figura 2B, os níveis médios de intensidade sonora, produzidos pela máquina de beneficiar café no momento de trabalho sem carga, ou seja, a máquina ligada sem executar o trabalho de benefício do café, estão acima do limite permitido pela legislação em vigor no país NR-15 (MTE, 1990), que determina o nível de 85 dB (A) para uma jornada de 8 horas diárias de trabalho. Com relação a esta mesma norma, e tirando como referência o valor máximo observado nas medições (95,7 dB (A)) o tempo máximo de exposição diária permitido pela norma seria de 1 hora e 45 minutos. Como na maioria das propriedades cafeeiras, o trabalho de benefício de café deve ser realizado durante o dia inteiro, recomenda-se o uso de protetores auditivos adequados para os trabalhadores que operam essas máquinas.

Figura 2. Croqui na tulha com beneficiadora de café (A) e mapa estimado por krigagem dos valores de intensidade sonora (dB) onde o azul corresponde a menor intensidade e o vermelho a maior intensidade sonora (B).



Pode ser observado na Figura 2B, que os valores de intensidade sonora coletados estiveram entre os valores de 90,5 e 95,7 dB (A), e que a maior intensidade sonora ocorreu próximo ao descascador de café, no limiar entre a máquina e a divisória de madeira (Figuras 2A e B) e na região esquerda da beneficiadora, onde ela possui uma área livre (Figura 1B). Dentro da moega, a qual é separada da beneficiadora por uma divisória de madeira (Figura 1B), foram observados os menores valores de intensidade sonora, devendo-se ao fato da divisória de madeira servir como isolamento acústico. Foi observado também que a intensidade sonora reduziu com o aumento do raio de afastamento, porém ainda ficando acima do permitido pela legislação em vigor.

CONCLUSÕES

Os níveis de intensidade sonora produzidos pela máquina de beneficiar café apresentaram-se acima do limite permitido pela norma NR-15, que é de 85 dB (A) para uma jornada de trabalho de 8 horas, podendo-se considerar ambiente de trabalho insalubre. Próximo ao descascador foi observado a maior intensidade sonora, enquanto que a menor ficou dentro da moega. Diante disto, é aconselhável ao operador o uso de protetores auditivos adequados.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam os seus agradecimentos à CAPES, FAPEMIG, CNPq e DEG/UFLA pelo apoio a esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ABNT: Norma NBR 9999: Medição do nível de ruído no posto de operação de tratores e máquinas agrícolas. Rio de Janeiro, 21p. 1987.
- Cunha, J. P. A. R.; Teodoro, R. E. F. Avaliação do nível de ruído em derriçadores e pulverizadores motorizados portáteis utilizados em lavouras de café. *Bioscience Journal*, v. 22, n. 3, p.71-77, 2006.
- Machado, L. O.; Lana, A. M. Q.; Lana, R. M. Q.; Guimarães, E. C.; Ferreira, C. V. Variabilidade espacial de atributos químicos do solo em áreas sob sistema plantio convencional. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.31, n.3, p.591-599, 2007.
- MTE. Normas Regulamentadora de segurança e saúde no trabalho (NR-15): atividades e operações insalubres. Brasília, 1990. Disponível em: < <http://portal.mte.gov.br/legislacao/norma-regulamentadora-n-15-1.htm>>. Acesso em: julho de 2015.
- Nascimento, R. G.; Godoy, R. M. B.; Souto Junior, C. A.; Uehara, G. T. Avaliação da poluição sonora na Unicamp. *Revista Ciências do Ambiente*, v. 3, n. 1, p. 60-64, 2007.
- Vieira, S. R.; Novais, R. D.; Alvarez, V. H.; Schaefer, C. E. G. R. Geoestatística em estudos de variabilidade espacial do solo. *Tópicos em ciência do solo*, v.1, p.1-53, 2000.