



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS  
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016  
www.meioambiente.pocos.com.br

## **AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE RUÍDO OCUPACIONAL NO SISTEMA DE PÓS-COLHEITA DO CAFÉ**

**Gleice Aparecida Dias<sup>(1)</sup>; Geraldo Gomes de Oliveira Júnior<sup>(2)</sup>; Raphael Nogueira Rezende<sup>(3)</sup>  
Luana Elís de Ramos e Paula<sup>(4)</sup>; Lucas Eduardo de Oliveira Aparecido<sup>(5)</sup>; Eder José Luz  
Ferreira<sup>(6)</sup>**

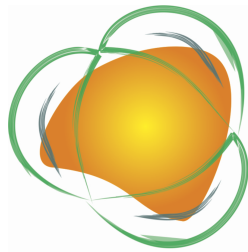
(1) Discente Curso Superior de Tecnologia em Cafeicultura, Instituto Federal do Sul de Minas – Campus Muzambinho, Minas Gerais; E-mail: gleicesfcmg@gmail.com; (2) (3) Professor Segurança no trabalho, Instituto Federal do Sul de Minas – Campus Muzambinho, Minas Gerais; E-mail: geraldo.junior@muz.ifsuldeminas.edu.br; (4) Professora Segurança do Trabalho, Departamento de Engenharia, Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais; E-mail: luanafloresta@hotmail.com; (5) Doutorando em Agronomia (Produção Vegetal) na área de Agrometeorologia, Departamento de Ciências Exatas - UNESP Jaboticabal São Paulo, E-mail: lucas-aparecido@outlook.com; (6) Discente Engenharia Ambiental, Universidade de Santo Amaro UNISA, Mogi Guaçu, São Paulo, E-mail: eder@fazendaonca.com.br.

### **Eixo Temático - 2. Saúde, Segurança e Meio Ambiente**

**RESUMO** - A exposição ao ruído nos ambientes de trabalho tem sido considerada um dos principais fatores de risco para a saúde ocupacional, afetando trabalhadores diretamente devido à perda auditiva induzida pelo nível elevado de pressão sonora e ao comprometimento da qualidade de vida laboral. A cultura do cafeeiro vem sofrendo mudanças significativas, em especial no que se refere ao processo de mecanização de suas operações, que anteriormente eram realizadas de forma manual. O uso de equipamentos mecanizados tem otimizado e contribuído para que o cafeicultor possa aumentar a eficiência das operações, entretanto a intensificação destas atividades, sem controle dos riscos tem exposto trabalhadores a níveis de ruído capazes de comprometer sua saúde auditiva. Objetivou-se, no presente estudo, avaliar o nível de ruído ocupacional nas atividades realizadas no sistema de pós-colheita mecanizada do café. O trabalho foi realizado por meio de coleta de dados de avaliações quantitativas dosimétricas constantes em Laudo Técnico das Condições Ambientais de Trabalho – LTCAT, nas atividades de lavagem, secagem e beneficiamento do café, no período de 2008 a 2012. Os resultados obtidos demonstraram que os níveis de ruído das operações na etapa de pós-colheita do café estão acima do limite de tolerância de 85 dB (A) para uma jornada de trabalho de 8 horas. A atividade de beneficiamento do café apresentou o maior nível de ruído ocupacional, igual a 96,74 dB (A), sendo superior às atividades de lavagem e secagem, que apresentaram 88,82 dB (A) e 88,58 dB (A), respectivamente.

**Palavras-chave:** Cafeicultura. ambiente de trabalho. risco físico.

**ABSTRACT** - Exposure to noise in the workplace has been considered one of the main risk factors for occupational health, affecting workers directly due to hearing loss induced by high sound pressure and impairment of quality of working life. The



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS  
www.meioambientepocos.com.br

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

coffee culture has undergone significant changes, particularly with regard to the process of mechanization of their operations, which were previously performed manually. The use of mechanized equipment is optimized and contributed to the grower can increase the efficiency of operations, but the intensification of these activities without risk control has exposed workers to noise levels that can compromise your hearing health. The aim of the present study was to evaluate the level of occupational noise in the activities carried out in the mechanized coffee post-harvest system. The work was carried out through collection of constant dosimetric quantitative evaluation data in Technical Report of Environmental Working Conditions - LTCAT in the laundering activities, drying and processing of coffee, from 2008 to 2012. The results showed that of operations noise levels in post coffee harvest stage they are above the tolerance limit of 85 dB (a) for an 8-hour working day. The coffee processing activity showed the highest level of occupational noise, equal to 96.74 dB (A), higher than the washing and drying activities, which showed 88.82 dB (A) and 88.58 dB (A) respectively.

**Key words:** Coffee , work environment , physical risk .

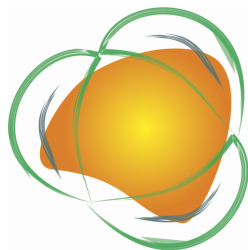
## Introdução

O som pode ser caracterizado como um fenômeno acústico de sensação agradável e se diferencia do ruído, que apresenta a característica de ser desagradável, podendo trazer incômodo e efeitos negativos ao aparelho auditivo do ouvinte (MENDES et al., 2012). A exposição ao ruído nos ambientes de trabalho tem sido considerada um dos principais fatores de risco para a saúde ocupacional, afetando trabalhadores diretamente e trazendo consequências negativas aos mesmos (COSTA, 2009).

A exposição ao ruído acima dos limites de tolerância pode levar a perda auditiva, que apesar de ser uma doença ocupacional passível de prevenção, continua sendo um grave problema de saúde nos ambientes de trabalho (FREIRE et al., 2014). A perda auditiva ocupacional pode progredir ao longo dos anos, comprometendo a qualidade de vida do trabalhador, além de trazer danos fisiológicos e mentais ao indivíduo (LOPES et al., 2012).

Trabalhadores que estejam expostos a níveis elevados ruído podem, ter perda auditiva irreversível, que muitas vezes se iniciam por pequenas alterações temporárias do limiar auditivo, com efeito de curto prazo (GANIME et al., 2010).

No Brasil, a Norma Regulamentadora - NR nº 15, em seu Anexo 01, e a Norma de Higiene Ocupacional - NHO 01 estabelecem como critério de referência para limites de exposição diária a ruídos contínuos ou intermitentes, o valor de 85 dB(A), que corresponde a uma dose de 100%, para uma jornada de trabalho diária de 8 horas (BRASIL, 2016; GIAMPAOLI et al., 2001).



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

Dewangan et al. (2005) descreve que a exposição a níveis de ruído de até 85 dB (A) para uma jornada de trabalho de 8 horas, seria considerada segura, sendo que atividades laborais acima desse limite sem a devida proteção podem causar hipoacusia.

No caso da atividade da cultura do cafeeiro, mudanças significativas vêm sendo observadas, em especial no que se refere ao processo de mecanização das operações, que anteriormente eram realizadas de forma manual (CUNHA, 2015).

Na etapa de pós-colheita do café, atividades como lavagem, secagem que eram desenvolvidas manualmente, passaram a ser realizadas através de sistemas mecanizados por meio de lavadores, secadores e beneficiadores. Se por um lado o uso de equipamentos mecanizados tenha contribuído para otimização e aumento da eficiência das operações agrícolas, por outro, a intensificação destas atividades tem exposto trabalhadores a níveis de ruído que podem comprometer sua saúde auditiva.

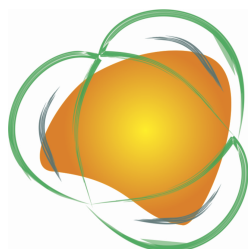
Neste sentido é relevante e necessária a realização de avaliações quantitativas de ruído em etapas mecanizadas, uma vez que permitem verificar se limites de tolerância estão sendo superados e subsidiam a seleção de medidas de segurança que impeçam ou reduzam danos à saúde dos trabalhadores (ARCOVERDE, 2011).

Assim, objetivou-se, no presente estudo, avaliar o nível de ruído ocupacional nas atividades realizadas no sistema de pós-colheita mecanizada do café por meio de dados de levantamentos constantes em LTCAT de uma propriedade agrícola.

## **Material e Métodos**

Para a realização deste estudo, foi feita uma coleta de dados a partir de avaliações quantitativas do nível de ruído ocupacional constantes em Laudo Técnico das Condições Ambientais de Trabalho - LTCAT das atividades cafeeiras desenvolvidas na propriedade agrícola Fazenda da Onça, localizada em Guaranésia, Sul de Minas Gerais. A propriedade apresenta uma área total de 794,9 ha, sendo 163 ha ocupados pela cultura do cafeeiro, plantados em sistema adensado e mecanizado. Das avaliações de ruído, foram consideradas as atividades mecanizadas de lavagem, secagem e beneficiamento de café, ao longo dos anos de 2008, 2009, 2010, 2011 e 2012.

A avaliação quantitativa do ruído ocupacional do LTCAT foi desenvolvida de forma caracterizar a exposição dos trabalhadores por meio de grupos homogêneos. Os ruídos contínuos foram considerados e medidos. Utilizou-se um medidor integrador de uso pessoal, dosímetro de ruído modelo DOS-500 da marca Instrutherm. O dosímetro foi configurado conforme os seguintes parâmetros: critério de referência de 85 dB (A), que corresponde à dose de 100% para uma exposição de 8 horas, nível limiar de integração de 80 dB(A), incremento de duplicação de dose de 3 dB (q-3) e indicação de ocorrência de níveis superiores a 115 dB(A), conforme recomendações de Giampaoli et al. (2001).



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

O dosímetro de ruído foi instalado com o microfone posicionado na zona auditiva, próximo ao ouvido do trabalhador.

Após realização da avaliação e coleta dos dados foi determinado o Nível de Exposição Normalizado em dB (A), por meio da seguinte expressão:

$$\text{NEN} - \text{NE} + 10 \log (\text{T}_E / 480) \text{ [dB]}$$

Onde:

NE-Nível de exposição: é o nível médio representativo da exposição ocupacional diária;

T<sub>E</sub> - Tempo de duração, em minutos, da jornada diária de trabalho.

O Nível de Exposição - NE - foi calculado pela seguinte fórmula:

$$\text{NE} - 10 \times \log [ (480/\text{T}_E ) \times (\text{D}/100) ] + 85$$

Onde:

NE - Nível de exposição;

T<sub>E</sub> - tempo de duração, em minutos, da jornada diária de trabalho.

D - Dose diária de ruído em porcentagem.

Para este critério considera-se como nível de ação o valor NEN igual a 82 dB(A).

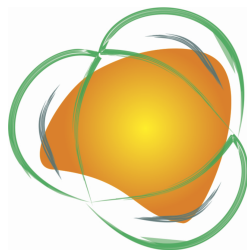
Os dados dos níveis de ruído ocupacional das atividades de pós-colheita da cultura do café foram então submetidos à análise de variância, por meio do teste F. Nos casos em que o valor do teste F foi significativo, foram realizados testes de comparação de médias de Tukey, ao nível de 5% de significância. Para tanto, empregou-se o software estatístico computacional "SISVAR" (FERREIRA, 2011).

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados da avaliação de ruído contínuo no sistema de pós-colheita do café. Observa-se que em todas as avaliações realizadas o nível de ruído foi superior ao permitido para uma jornada de trabalho de 8 horas de exposição, ou seja, ultrapassa o critério de referência que embasa limites de exposição diária para ruídos contínuos/intermitentes, os quais correspondem a uma dose de 100% para exposição de 8 horas ao nível de 85 dB(A) (GIAMPAOLI et al., 2001).

**Tabela 1** - Níveis de exposição normalizados para ruído contínuo/intermitente em atividades do Sistema de Pós-Colheita do Café, no período de 2008 a 2012.

Atividade	2008	2009	2010	2011	2012	Médio(1)	Desvio Padrão
<b>NEN(2) dB (A)</b>							
Lavador de Café	94,9	88,3	85,9	86,2	88,82	88,82	3,63



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS  
www.meioambientepocos.com.br

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Secador de Café	90,5	91,4	89,1	88,1	83,8	88,58	2,96
Benefício de Café	97,8	97,8	95,9	97,3	94,9	96,74	1,29

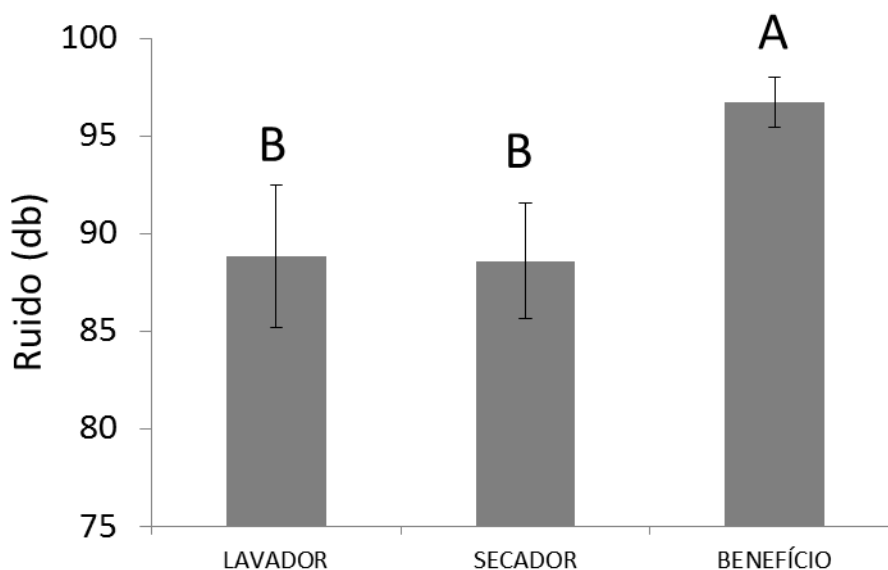
<sup>1</sup>Valor Médio, <sup>2</sup>Nível de Exposição Normalizado em decibéis dB (A).

Ressalta-se que a Norma de Higiene Ocupacional NHO 01 estabelece como critério aceitável o nível de ruído de até 82 dB (A), sendo que de 82 a 84 estaria acima do nível de ação, de 84 a 85 seria uma região de incerteza e acima de 85 acima do limite de exposição permitido para uma jornada de 8 horas, exigindo-se a ação imediata com medidas corretivas (GIAMPAOLI et al., 2001).

Assim, a exposição do trabalhador a níveis de ruído acima dos limites de tolerância, como os apresentados na Tabela 1, pode trazer agravos negativos à sua saúde. Os efeitos da exposição ao ruído não se limitam somente à perda auditiva, mas o ruído também pode afetar o sistema cardiovascular, gerar problemas gastrointestinais, irritabilidade, nervosismo e vertigens (SALIBA, 2013).

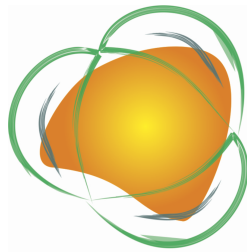
Os resultados demonstram também a necessidade da implantação de medidas de controle na fonte, na trajetória e/ ou no trabalhador para o ruído ocupacional das atividades mecanizadas no sistema pós-colheita do café.

As comparações entre os níveis de ruído das atividades de lavagem, secagem e beneficiamento do café estão apresentadas na Figura 1. A atividade de beneficiamento foi a que apresentou o ruído ocupacional estatisticamente superior aos das demais atividades avaliadas.



**Figura 1** - Médias dos níveis de exposição normalizados de ruído contínuo/intermitente nas atividades de lavagem, secagem e beneficiamento de café.

Legenda: Barra de erro = desvio padrão; Médias seguidas de mesma letra diferentes não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância de erro.



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS  
www.meioambientepocos.com.br

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Comparando-se os resultados dos níveis de ruído médio obtidos com o tempo de máxima exposição diária permitida conforme a NHO 01, com um fator de duplicação de dose de 3 dB (A) (q-3), nota-se que, o tempo máximo de exposição nas atividades de lavagem e secagem de café deveria estar situado próximo a 3,17 horas e na atividade de beneficiamento próximo a 0,5 horas, sem a implantação de medidas de controle. Importante salientar que o limite de exposição, também chamado de limite de tolerância, não configura a proteção de todos os trabalhadores. A NHO 01, inclusive define como limite de exposição o parâmetro de exposição ocupacional que representa condições sob as quais acredita-se que a maioria dos trabalhadores possa estar exposta, repetidamente, sem sofrer efeitos adversos a sua capacidade de ouvir e entender uma conversação normal (GIAMPAOLI et al., 2001).

### **Conclusão**

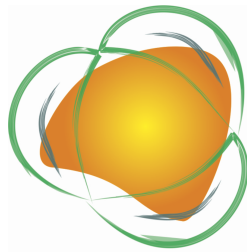
Os níveis de ruído ocupacional encontrados das operações mecanizadas na etapa de pós-colheita do café, estão acima do limite de tolerância de 85 dB (A) para uma jornada de trabalho de 8 horas.

A atividade de beneficiamento de café apresentou o maior nível de ruído ocupacional, 96,74 dB (A), sendo estatisticamente superior aos das atividades de lavagem e secagem do café, que apresentaram 88,82 dB (A) e 88,58 dB (A), respectivamente.

### **Referências**

- ARCOVERDE, S. N. S. et al. Nível de potência sonora nas operações agrícolas. *Nucleus*, v. 8, n. 1, p. 1-10, 2011.
- BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras. NR 15: Atividades e Operações Insalubres. Disponível em: <<http://www.mtpps.gov.br/>>. Acesso em: 30 de mar. 2016.
- COSTA, H. S. S. Exposição ao ruído ocupacional e sua repercussão na saúde dos trabalhadores da empresa CMP - Maceira. 2009. 132 p. Dissertação (Mestrado em Saúde Ocupacional) - Universidade de Coimbra, Portugal.
- CUNHA, J. P. Análise Técnica e Econômica da Mecanização da Cafeicultura 2015. 103f. Tese (Doutorado em Máquinas e Mecanização Agrícola) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.
- DEWANGAN, K. N.; KUMAR, G. V. P.; TEWARI, V. K. Noise characteristics of tractors and health effect on farmers. *Applied Acoustics*, v. 66, n. 9, p. 1049-1062, 2005.





# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS  
[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia (UFLA)*, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov. 2011.

FREIRE, R.; TAVARES, C. R. G.; SOARES, P. F.; ABREU, M. H. M. Correlação entre condição da superfície do solo agrícola e o coeficiente de absorção acústica. *Rev. Ambient. Água*. v. 9, n. 4, p. 708-721, 2014.

GANIME, J. F. et al. O ruído como um dos riscos ocupacionais: uma revisão de literatura. *Enfermeria Global*. v. 9, n. 2, 2010.

GIAMPAOLI, E.; SAAD, I. F. S.; CUNHA, I. A. Norma de Higiene Ocupacional. Procedimento Técnico. Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído. NHO 01. São Paulo: Fundacentro. 2001. 37 p.

LOPES, A. C. et al. Prevalência de perda auditiva induzida por ruído em motoristas. *Int. Arch. Otorhinolaryngol*. v. 16, n. 4, p. 509-514, 2012.

MENDES, A. F. T.; MIGUEL, A. S. S. R.; GÓIS, J. E. S. Ruído ocupacional em ambiente industrial. 2012. 75 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais) - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal.

SALIBA, T. M. Curso básico de segurança e higiene ocupacional. 5ª ed. São Paulo, LTr, 2013. 479 p.