

**Nível de Ruído Ocupacional em Atividades de Aplicação de Agrotóxicos
Tratorizadas na Cultura do Cafeeiro**

**Occupational Noise Level in Tractorized Pesticide Application Activities in Coffee
Culture**

DOI:10.34117/bjdv6n11-146

Recebimento dos originais:03/10/2020

Aceitação para publicação:09/11/2020

Bruna Aparecida da Costa

Graduada em Tecnologia da Cafeicultura, Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) - Campus Muzambinho - MG

Endereço: Estrada de Muzambinho, km 35 - Bairro Morro Preto - Cx. Postal 02 - CEP: 37890-000

E-mail: brunacosta.90@hotmail.com

Geraldo Gomes de Oliveira Júnior

Doutor, Professor do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) - Campus Muzambinho - MG

Endereço: Estrada de Muzambinho, km 35 - Bairro Morro Preto - Cx. Postal 02 - CEP: 37890-000 -

E-mail: geraldo.junior@muz.ifsuldeminas.edu.br

Lucas Deleon Ramirio

Mestre, Técnico Administrado do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) - Campus Muzambinho - MG

Endereço: Estrada de Muzambinho, km 35 - Bairro Morro Preto - Cx. Postal 02 - CEP: 37890-000 -

E-mail: lucas.ramirio@ifsuldeminas.edu.br

José Antônio Ramos

Mestre, Técnico Administrado do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) - Campus Muzambinho - MG

Endereço: Estrada de Muzambinho, km 35 - Bairro Morro Preto - Cx. Postal 02 - CEP: 37890-000 -

E-mail: jaramos@gmail.com

Lucas Eduardo de Oliveira Aparecido

Doutor, Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul (IFMS) - Campus Naviraí

Endereço: Rua Hilda, 203, Bairro Boa Vista – Naviraí/MS – CEP: 79950-000

E-mail: lucas.aparecido@ifms.edu.br

Kleber Moreira Martins

Mestre, Professor do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) - Campus Muzambinho - MG

Endereço: Estrada de Muzambinho, km 35 - Bairro Morro Preto - Cx. Postal 02 - CEP: 37890-000 -

E-mail: kleber.martins@muz.ifsuldeminas.edu.br

Adriano Bortolotti da Silva

Doutor, Professor da Universidade José do Rosário Velano (UNIFENAS) , campus Alfenas – MG;
Endereço: Rodovia MG 179, Km 0 - CEP 37132-440
E-mail: adriano.silva@unifenas.br

Patrícia Ribeiro do Valle Coutinho

Doutora, Professora do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais
(IFSULDEMINAS) - Campus Muzambinho - MG
Endereço: Estrada de Muzambinho, km 35 - Bairro Morro Preto - Cx. Postal 02 - CEP: 37890-000 -
E-mail: patricia.coutinho@muz.ifsuldeminas.edu.br

RESUMO

Na cafeicultura tradicional, o controle de doenças, pragas e vegetação espontânea tem sido realizado tradicionalmente por meio do uso de agrotóxicos. Em locais onde a topografia favorece a mecanização, essas atividades tem ocorrido através de tratores acoplados a pulverizadores do tipo canhão ou atomizadores e aplicadores de herbicidas. Muito embora a utilização desses equipamentos seja de grande importância para a cafeicultura, vale destacar que o conjunto tratorizado pode expor o trabalhador a níveis elevados de ruído. Neste sentido, o presente estudo objetivou analisar os níveis de ruído ocupacional em atividades de aplicação de agrotóxicos tratorizadas na cultura do cafeeiro. O trabalho foi realizado por meio de coleta dos níveis de ruído das atividades de pulverização e aplicação de herbicidas em atividades cafeeiras registradas em Laudo Técnico das Condições Ambientais de Trabalho - LTCAT (2008 a 2011). Os resultados demonstraram que o nível de ruído de todas as operações foi superior ao permitido para uma jornada de trabalho de 8 horas de exposição, necessitando da adoção de medidas de proteção. O maior nível de ruído numérico foi obtido durante atividade de aplicação de herbicidas (MF250X - PH 400) com $93,4 \text{ dB (A)} \pm 1,78$. Ainda pode-se constatar que não houve diferenças significativas para os níveis de ruído quantificados nas diferentes operações tratorizadas para aplicação de agrotóxicos.

Palavras - chaves: Mecanização, Proteção, Risco físico.

ABSTRACT

In traditional coffee farming, the control of diseases, pests and spontaneous vegetation has traditionally been carried out through the use of pesticides. In places where the topography favors mechanization, these activities have occurred through tractors coupled to cannon-type sprayers or sprayers and herbicide applicators. Although the use of this equipment is of great importance for coffee growing, it is worth mentioning that the tractor unit can expose workers to high levels of noise. In this sense, the present study aimed to analyze the levels of occupational noise in activities of application of tractor pesticides in the coffee crop. The work was carried out by collecting noise levels from spraying and herbicide application activities registered in the Technical Report on Environmental Working Conditions - TREWC (2008 to 2011). The results showed that the level of noise level of all operations was higher than that allowed for an 8-hour working day of exposure, requiring the adoption of protective measures. The highest noise level was obtained during herbicide application activity (MF250X - PH 400) with $93.4 \text{ dB (A)} \pm 1.78$. It can still be seen that there were no significant differences for the noise levels quantified in the different tractor operations for the application of pesticides.

Keywords: Mechanization, Protection, Physical risk.

1 INTRODUÇÃO

A cafeicultura se destaca como uma das principais culturas agrícolas brasileiras, sendo que o Brasil apresenta-se como o maior produtor de café e o segundo maior consumidor deste valioso produto agrícola (REICHMAN, 2018). Em Minas Gerais, concentra-se a maior área de cultivo da espécie arábica, com cerca de 1,21 milhão de hectares, representando 69,6% da área cultivada com café no Brasil (CONAB, 2019).

Ao longo dos anos, a cafeicultura de Minas Gerais vem passando por várias mudanças, especialmente no que se refere ao processo de mecanização de atividades que anteriormente eram realizadas manualmente (SILVA et al., 2018). Dentre os vários tratos culturais realizados de forma mecanizada, destaca-se a aplicação de agrotóxicos através de tratores acoplados a pulverizadores do tipo canhão ou atomizadores e aplicadores de herbicidas em locais onde a topografia é favorável à operação agrícola.

De acordo com Cunha, Silva e Dias (2016), a partir da mecanização é possível aumentar a capacidade operacional e reduzir os custos de produção. Muito embora a utilização destes equipamentos seja de grande importância para a cafeicultura, vale destacar que estes equipamentos podem expor o trabalhador a níveis elevados de ruído que podem trazer agravos à saúde dos trabalhadores desprotegidos ao longo do tempo (SILVA et al., 2018).

A literatura técnica informa que a exposição ao ruído pode trazer ao trabalhador exposto alterações cardiovasculares, gastrointestinais, distúrbios do sono, irritabilidade, vertigens, fadiga podendo levar a perda auditiva (LOPES et al., 2012; SALIBA, 2013; SILVA et al., 2014; STOKHOLM et al., 2014; SANTOS; ALMEIDA, 2016).

No Brasil, a norma regulamentadora NR 15 e Norma de Higiene Ocupacional NHO 01 estabelecem o valor de 85 dB (A) como limite de exposição (LE) para que o trabalhador possa estar exposto durante uma jornada de trabalho diária de 8 horas (BRASIL, 1978; FUNDACENTRO, 2001).

Sabe-se que somente a partir da quantificação dos níveis de ruído em condições reais de operação torna-se possível propor equipamentos de proteção que sejam tecnicamente adequados para a proteção do trabalhador. Neste sentido, objetivou-se no presente estudo analisar os níveis de ruído ocupacional em atividades tratorizadas de aplicação de agrotóxicos na cultura do cafeeiro registradas em laudo técnico no período de 2008 a 2011.

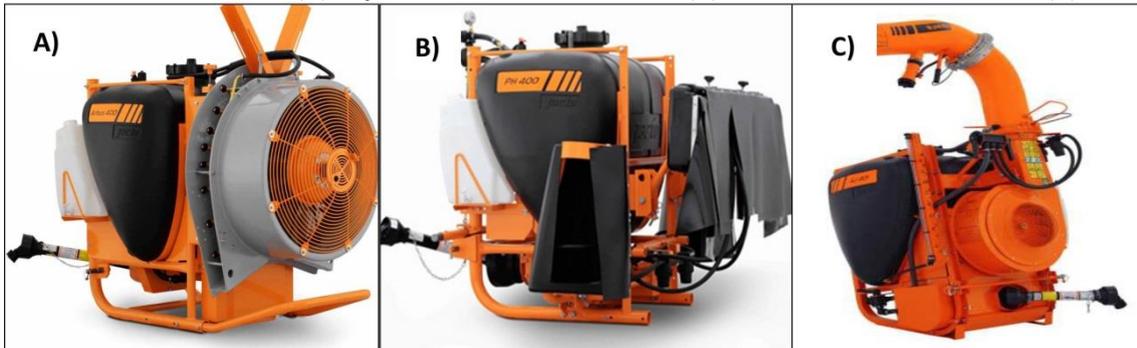
2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo de caso ocorreu a partir da coleta de dados quantitativos dos níveis de ruído das atividades de aplicação de agrotóxicos tratorizadas registradas em Laudo Técnico das Condições

Ambientais de Trabalho - LTCAT (2008 a 2011) de uma propriedade cafeeira certificada Utz, Starbucks e Rainforest Alliance, localizada na cidade de Guaranésia, no sul de Minas Gerais.

Das avaliações de ruído, foram consideradas as atividades de pulverização e aplicação de herbicidas realizadas com trator MF 250X (50 cv) acoplado aos implementos pulverizador Arbus 400 e Aplicador de Herbicida PH 400 (Figura 1A e B) e trator New Holland TL 70 (71 cv) acoplado ao pulverizador canhão AJ 401 (Figura 1C).

Figura 1 - Pulverizador Arbus 400 (A); Aplicador de herbicida PH 400 (B); Pulverizador canhão AJ 401 (C).



Fonte: Adaptado Manual Fabricante.

A avaliação quantitativa do ruído ocupacional do LTCAT foi realizada por meio de medidor integrador de uso pessoal, dosímetro de ruído modelo DOS-500 da marca Instrutherm (Figura 2)

Figura 2 - Dosímetro de ruído marca Instrutherm DOS 500



Fonte: Adaptado do fabricante.

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 da FUNDACENTRO (2001).

O dosímetro de ruído foi instalado com o microfone posicionado na zona auditiva (± 150 mm), medido a partir da entrada do canal auditivo. Após realização da avaliação e coleta dos dados foi determinado o Nível de Exposição (NE) por meio da equação 1 (Eq.1):

Eq. 1

$$NE = 10 \times \log \left(\frac{480}{T_E} \times \frac{D}{100} \right) + 85 \text{ [dB]}$$

Onde:

NE - Nível de exposição;

T_E - tempo de duração, em minutos, da jornada diária de trabalho.

D - Dose diária de ruído em porcentagem.

O Nível de Exposição - NE - foi calculado pela equação 2 (Eq.2):

Eq. 2

$$NEN = NE + 10 \log \left(\frac{T_E}{480} \right) \text{ [dB]}$$

Onde:

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

T_E - Tempo de duração, em minutos, da jornada diária de trabalho.

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 aplicação de agrotóxicos tratorizadas 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).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da avaliação de ruído contínuo na atividade de aplicação de agrotóxicos tratorizadas na cultura do cafeeiro estão apresentados na Tabela 1. Pode-se constatar que não houve diferenças significativas para os níveis de ruído quantificados nas diferentes operações tratorizadas para aplicação de agrotóxicos (p≤0,05).

Tabela 1 - Nível de ruído em atividades de aplicação de agrotóxicos tratorizadas

Atividade	Conjunto Tratorizado*	Nível de ruído ⁽¹⁾ dB (A) s ⁽²⁾	CV (%) ⁽³⁾
Pulverização	New Holand TL 70 - AJ 401	89,6 ± 3,37 a	
Pulverização	MF250X - Arbus 400	92,2 ± 3,07 a	2,99
Apl. de Herbicida	MF250X - PH 400	93,4 ± 1,78 a	

Fonte: Elaborada pelos autores; *Trator e implemento; ⁽¹⁾ Médias com a mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância (p≤0,05); ⁽²⁾ Desvio padrão (s); ⁽³⁾ Coeficiente de variação (CV %).

Observa-se ainda que o nível de ruído de todas as operações foi superior ao permitido para uma jornada de trabalho de 8 horas de exposição o qual corresponde a uma dose de 100% para exposição de 8 horas ao nível de 85 dB(A) (FUNDACENTRO, 2001). Portanto, torna-se necessária a adoção de medidas corretivas para que as atividades de aplicação de agrotóxicos possam ser realizadas em segurança, considerando-se os critérios técnicos de tomadas de decisões e julgamento descrito na NHO 01 (FUNDACENTRO, 2001).

No caso dos conjuntos mecanizados Trator/Implemento, torna-se de fundamental importância recomendar a realização de manutenções preventivas e corretivas, de modo a evitar que sejam produzidos ruídos adicionais decorrentes da falta destas manutenções periódicas. Vale lembrar que as medidas de proteção são descritas na literatura técnica como Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC), medidas administrativas e Equipamentos de Proteção Individual (EPI). Portanto, considerando-se os níveis de ruído encontrados, o tempo máximo de trabalho permitido para as atividades sem que o limite de exposição seja superado estaria entre 75,59 e 151,19 minutos (Tabela 2).

Tabela 2 - Tempo máximo de trabalho permitido para atividades de aplicação de agrotóxicos tratorizadas para que o limite de exposição da NHO 01 não seja ultrapassado.

Conjunto Tratorizado*	Nível de ruído dB (A) s ⁽¹⁾	Tempo Máximo de Exposição (min) ⁽²⁾
New Holand TL 70 - AJ 401	89,6 ± 3,37	151,19
MF250X - Arbus 400	92,2 ± 3,37	95,24
MF250X - PH 400	93,4 ± 1,78	75,59

Fonte: Elaborada pelos autores; *Trator e implemento; ⁽¹⁾Desvio padrão (s); ⁽²⁾Tempo máximo de exposição diária em minutos.

Como medida de proteção, o estudo indica a necessidade da utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) do tipo protetor auricular com nível de atenuação de aproximadamente 12 dB (A), para que o nível de ação 82 dB (A) e conseqüentemente o limite de exposição não seja ultrapassado. De acordo com a NHO 01, níveis de ruído que estejam entre 82 a 84 ultrapassam o nível de ação devendo ser adotadas medidas preventivas (FUNDACENTRO, 2001).

4 CONCLUSÃO

Os níveis de ruído ocupacional encontrados nas operações mecanizadas de aplicação de agrotóxicos estão acima do limite de tolerância de 85 dB (A) para uma jornada de trabalho de 8 horas.

Para a realização da atividade, torna-se necessária a utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) do tipo protetor auricular com nível de atenuação de aproximadamente 12 dB (A).

REFERÊNCIAS

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de café. Brasília, v.5, n.1, p.1-62, 2019. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>>. Acesso em 06 set.2019.

CUNHA, J. P. B.; SILVA, F. M.; DIAS, R. E. B. A. Eficiência de Campo em Diferentes Operações Mecanizadas na Cafeicultura. *Coffee Science*, Lavras, v. 11, n. 1, p.76 - 86, mar.2016.

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

FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO - FUNDACENTRO. Norma de Higiene Ocupacional. Procedimento Técnico. Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído. NHO 01. São Paulo: Fundacentro. 2001. 37 p.

LOPES, A. C.; OTOWIZ, V. G.; LOPES, P. M. B.; LAURIS, J. R. P.; SANTOS, C. C., Prevalence of noise-induced hearing loss in drivers. *International Archives of Otorhinolaryngology*, São Paulo, v.16, n.4, p. 509-514, oct./dec. 2012.

REICHAMAN, D.R. Big Coffee in Brazil: Historical origins and implications for antropological political economy. *Journal of latin American and Caribbean Antropology*, United States, v. 23, n. 2, p. 241-261, 2018.

SALIBA, T. M. Curso básico de segurança e higiene ocupacional. 5ª ed. São Paulo, LTr, 2013. 479p.
SANTOS, M; ALMEIDA, A. Ruído e saúde ocupacional: consequências para além da hipoacusia. *Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional*, v. 1, n. 1, p.1-3, 2016.

SILVA, J. L. L.; COSTA, F. S.; SOUZA, R. F.; SOUSA, J. L.; OLIVEIRA, R. S. O ruído causando danos e estresse: possibilidade de atuação para a enfermagem do trabalho. *Avances en Enfermería*, Bogotá, v. 32, n. 1, p. 124-138, enero./jun. 2014.

SILVA, J. A. R. da.; OLIVEIRA JUNIOR, G. G. de.; COSTA, C. E. de. M.; SILVA, A. B. da.; GABRIEL, C. P. C.; PUTTI, F. F. Occupational noise level in mechanized and semimecanized haverst of coffee fruits. *Coffee Science*, Lavras, v. 13, n. 4, p. 448 - 454, out/dez.2018.

STOKHOLM, Z. A.; HANSEN, A. M.; GRYNDERUP, M. B.; BONDE, J. P.; CHISTENSEN, K. L.; FREDERIKSEN, T. W.; LUND, S. P.; VESTERGAARD, J. M.; KOLSTAD, H. A. Recent and long-term occupational noise exposure and salivary cortisol level. *Psychoneuroendocrinology*, v. 39, p. 21-32, 2014.