

ISSN: 2319-0124

RUÍDO E VIBRAÇÃO OCUPACIONAL DE CORPO INTEIRO USANDO IMPLEMENTO SOPRADOR NA CULTURA DO CAFEIEIRO

José A. R. da SILVA¹; Adriano B. da SILVA²; Geraldo G. de OLIVEIRA JUNIOR³; Fernando F. PUTTI⁴; Carlos E. M. COSTA⁵.

RESUMO

O uso da mecanização traz grandes benefícios para a cultura do café, otimizando processos e diminuindo custos. No entanto pode expor os operadores a agentes de riscos ocupacionais, dentre eles o ruído e a vibração ocupacional de corpo inteiro (VCI). Assim, objetivou-se no presente estudo quantificar o nível de ruído e VCI no uso de implemento soprador na cultura do cafeieiro. Foi utilizado um conjunto tratorizado Yanmar 1155-4 SR acoplado a um soprador SWZ. Os dados foram coletados simultaneamente por meio de um sonômetro e medidor de vibração configurados de acordo com as normas vigentes (NHO 01, NHO 09 e NR 15). Os níveis de ruído encontrados estiveram entre 92,92 dB(A) e 97,95 dB(A). A aceleração resultante de exposição normalizada, (aren) variou de 0,38 m s⁻² a 0,58 m s⁻² e Valor da Dose de Vibração Resultante (VDVR) entre 5,15 m s^{-1,75} e 7,81 m s^{-1,75}.

Palavras-chave: Agentes de Risco; Cafeicultura; Mecanização.

1. INTRODUÇÃO

O uso da mecanização traz grandes benefícios à cafeicultura, otimizando as tarefas e minimizando custos na produção. No entanto, ela pode expor os operadores a riscos ocupacionais, dentre eles o ruído e a vibração de corpo inteiro (VCI) (IIDA; BUARQUE, 2016; SILVA et al., 2018).

O ruído e a VCI podem ser encontrados nos mais diversos ambientes laborais, sendo que este tipo de exposição pode gerar problemas auriculares e extra auriculares (IIDA; BUARQUE, 2016, SALIBA, 2019).

No Brasil, a Norma Regulamentadora, NR 15, estabelece o valor de 85 dB(A) como limite de exposição ao ruído para uma jornada de trabalho de 8 horas. Já o anexo 8 da NR 15, se refere à VCI, estabelecendo como LE o valor de aceleração resultante de exposição normalizada (aren) de 1,1 m s⁻² e o valor da dose de vibração resultante (VDVR) de 21 m s^{-1,75} (BRASIL, 2014). Ressalta-se que, LE se refere as condições nas quais se acredita que os trabalhadores, em sua maioria, possam estar expostos, repetidamente, sem sofrer danos à sua saúde, enquanto que, o Nível de Ação (NA) é o valor a partir do qual deve-se iniciar ações preventivas e de monitoramento de modo a evitar que o LE seja atingido ou ultrapassado (FUNDACENTRO, 2001; FUNDACENTRO, 2013).

1Bolsista, CAPES, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: jaramos@gmail.com.

2Orientador, UNIFENAS. E-mail: adriano.silva@unifenas.br.

3Coordenador, IFSULDEMINAS - geraldo.junior@ifsuldeminas.edu.br

4UNESP – Campus Tupã - fernandoputti@gmail.com

5UNFENAS - carlosemanuel_10@hotmail.com

Destaca-se que há carência de estudos no tocante à VCI quando comparado a outros agentes de risco, principalmente voltados para a cafeicultura. Outro fator importante são as análises da exposição ocupacional simultâneas a mais de um risco durante o desenvolvimento de uma mesma atividade (SALIBA, 2019; NGUYEN et al., 2018).

Desta forma, o objetivo deste estudo foi quantificar o nível de ruído e à vibração ocupacional de corpo inteiro no uso de implemento soprador na cultura do cafeeiro e comparar os valores encontrados com os limites estabelecidos nas normas vigentes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido na propriedade fazenda São Manoel, localizada no município de Muzambinho - MG. Inicialmente o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas (IFSULDEMINAS), sendo aprovado pelo número 44314721.1.0000.8158.

O levantamento de dados para as avaliações quantitativas foi realizado no mês de agosto de 2021 durante o uso de conjunto mecanizado na cultura do cafeeiro. A coleta de dados ocorreu em lavoura cafeeira ocupada pela cultivar catuaí vermelho 144, espaçamento 3,5 x 0,8 m, com altura média das plantas de 2,3 m, com 10% de declividade e altitude de 1.030 m.

O solo no momento da avaliação estava seco, compactado e com restos vegetais de poda. O conjunto mecanizado, foi composto por trator Yanmar 1155-4 SR acoplado ao soprador AWZ.

Foram determinados os parâmetros: nível de ruído em dB(A), valores de aceleração resultante de exposição normalizada (aren) em $m\ s^{-2}$, valor da dose de vibração resultante (VDVR) em $m\ s^{-1,75}$. O ruído foi quantificado por meio da utilização de um sonômetro, modelo DOS 1000, marca Instrutherm, atendendo simultaneamente os critérios da NR 15 e NHO 01, com equipamento posicionado na zona auditiva do trabalhador (± 15 cm). Já os níveis de VCI foram obtidos por instrumento medidor de vibração, modelo VIB 008, marca 01 dB, calibrado e configurado para atender as características previstas na norma de higiene ocupacional NHO 09, posicionado e fixado no banco do operador.

Para cada condição de trabalho foram realizadas 6 repetições com duas rotações e três velocidades. O tempo de coleta foi o necessário para o deslocamento em ruas de café, com distância pré estabelecida de 100 m para cada repetição. Os dados obtidos 1/1 oitava, foram descarregados e processados em softwares específicos, definindo o nível de exposição normalizado (NEN) tanto para a NR 15 quanto para a NHO 01 (ruído) e os valores de aren e VDVR para a VCI, comparando os valores com o LE da NHO 01, NHO 09, NR 15 e NA da NR 9.

O conjunto de dados coletados foram 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 de erro. Para tanto, foi empregado o software estatístico computacional “Sisvar” (FERREIRA, 2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados dos níveis de ruído e VCI entre os tratamentos adotados (rotação/velocidade) para o conjunto mecanizado utilizado na etapa de sopra do café estão apresentados na Tabela 1.

TABELA 1 - Níveis de ruído e VCI (aren e VDVR) e desvio padrão (\pm) para os diferentes tratamentos dos conjuntos tratorizados/equipamento mecanizado para as etapas de colheita do cafeeiro.

Etapa	Conjunto Mecanizado	Tratamento		aren (ms^{-2})*	VDVR ($\text{ms}^{-1,75}$)**	NEN (NHO 01)***	TE (min) ⁽³⁾	NEN (NR 15)****	TE (min) ⁽³⁾
		T ⁽¹⁾	RPM Km/h						
Sopra	Yanmar 1155-4 + Soprador AWZ	T1	2000 2,0	0,38±0,02 c	5,33±0,52 b	96,90±0,58 a	30,00	96,88±0,58 a	90,00
		T2	2000 3,0	0,50±0,05 b	7,12±0,63 a	97,58±1,01 a	23,81	97,57±1,02 a	75,00
		T3	2000 4,0	0,53±0,02 ab	7,81±0,69 a	96,30±3,03 a	37,79	96,30±3,01 a	105,00
		T4	2300 2,0	0,38±0,02 c	5,15±0,23 b	97,95±1,19 a	23,81	97,93±1,20 a	75,00
		T5	2300 4,0	0,58±0,01 a	7,74±0,54 a	93,43±1,07 b	75,59	93,45±1,09 b	160,00
		T6	2300 5,0	0,57±0,04 a	7,76±0,96 a	92,92±0,88 b	75,59	92,92±0,88 b	160,00
		C.V. (%) ⁽²⁾		6,15	9,29	1,59	-	1,58	-

Legenda: *Aceleração resultante de exposição normalizada; **Valor da dose de vibração resultante; ***Nível de exposição normalizada de acordo com a NHO 01; **** Nível de exposição normalizada de acordo com a NR 15; ⁽¹⁾ Tratamentos; ⁽²⁾ Tempo máximo de Exposição em minutos permitido de acordo com a NHO 01 e NR 15; ⁽³⁾ Coeficiente de variação em porcentagem; médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo Teste de Tukey. **Fonte:** Elaborado pelos autores (2022).

Foi observado que o NEN encontrado esteve entre 92,92 dB(A) e 97,95 dB(A), superiores ao limite de exposição de 85 dB (A) para uma jornada de trabalho de 8 horas. Desta forma, em condições normais de trabalho deve ser realizada redução do tempo de exposição e/ou fornecimento de EPs com atenuação adequada (BRASIL, 2014).

De acordo com a Tabela 1, pode-se observar que o tempo máximo de exposição, para os maiores níveis de ruído T4 - (97,95 dB (A)), sem a devida proteção, é de 23,81 minutos, de acordo com a NHO 01, enquanto que para a NR 15 (97,93 dB (A)) é de 75 minutos (FUNDACENTRO, 2001; BRASIL, 2014)

Em relação a VCI o aren ultrapassou o NA ($0,5 \text{ m s}^{-2}$), sendo necessário a adoção de medidas preventivas de acordo com a NHO 09. Ressalta-se que estas medidas incluem a avaliação periódica da exposição, orientação dos trabalhadores quanto aos riscos decorrentes da exposição, vigilância a saúde com foco nos efeitos da exposição a vibração, bem como adoção de procedimentos e métodos de trabalho alternativos que permitam reduzir a exposição (BRASIL, 2014).

Observa-se que a variação da rotação e velocidade, influenciaram diretamente no nível de ruído e VCI gerados, situação encontrada por Oliveira Júnior et al. (2022) ao analisar Vibração e ruído no posto de operação de um trator cafeeiro acoplado a um turbo pulverizador sob diferentes velocidades de trabalho.

4. CONCLUSÕES

O nível de ruído ficou acima do LE permitido quando comparado com os valores estabelecidos pela NHO 01 e NR 15.

Para a vibração de corpo inteiro o nível de aceleração resultante (aren) ficou acima do NA.

AGRADECIMENTOS

Ao IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e aos proprietários e funcionários da Fazenda São Manoel.

REFERÊNCIAS

BRASIL. NORMA REGULAMENTADORA Nº 15 – **Atividades e operações insalubres, anexo nº 8. Redação dada pela Portaria MTE nº 1.297, de 13 de agosto de 2014.** Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-15-Anexo-08.pdf>. Acesso em 01/07/2022.

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, 2001, 37 p.

FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO - FUNDACENTRO. Norma de Higiene Ocupacional - **Procedimento Técnico. Avaliação da exposição ocupacional a vibrações de corpo inteiro. NHO 09.** São Paulo, 2013, 63 p.

IIDA, I.; BUARQUE, L. **Ergonomia: Projeto e Produção** - 3ª edição. São Paulo: Edgard Blucher, 2016, 850 p.

NGUYEN, T.H.Y.; BERTIN, M.; BODIN, J.; FOUQUET, N.; BONVALLOT, N.; ROQUELAURE, Y. Multiple Exposure and Coexposures to Occupational Hazards Among Agricultural Workers: A Systematic Review of Observation Studies. **Safety and Health at Work**, United Kingdom, v. 9, n. 3, p. 239-248, sep. 2018.

OLIVEIRA JÚNIOR, G. G. de.; CUNHA, I. de A. da.; SILVA, J. A. R. da; RAMIRIO, L. D.; SILVA, A. B. da.; PUTTI, F. F. Vibração e ruído no posto de operação de um trator cafeeiro acoplado a um turbo pulverizador sob diferentes velocidades de trabalho. **Concilium**, [S. l.], v. 19, n. 1, 2022.

SALIBA, T. M. **Manual Prático da Avaliação e Controle da Vibração.** São Paulo. 6ª Ed., LTr Editora, 2019, 120 p.

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 semimechanized harvest of coffee fruits. **Coffee Science**, Lavras, v. 13, n. 4, p. 448 - 454, out/dez. 2018.