



NÍVEL DE PRESSÃO SONORA DE UM CONJUNTO MECANIZADO UTILIZADO NA VARRIÇÃO DE CAFÉ

Claudio P. dos REIS¹; Geraldo G. de OLIVEIRA JUNIOR²; Daniel da SILVA³; Larissa S. M. BAQUIAO⁴; Milene D. F. MAGRI⁵; Januária A. S. REZENDE⁶; Evane da SILVA⁷

RESUMO

O uso de equipamentos mecanizados, embora traga benefícios operacionais e econômicos, pode expor os operadores a riscos ocupacionais, como elevados níveis de pressão sonora. Sendo assim, este estudo buscou determinar o nível de pressão sonora (NPS) gerado por um conjunto tratorizado na varrição de café, em uma propriedade de Guaraniésia, sul de Minas Gerais. O NPS foi medido em um trator John Deere 5075 EF® e um enleirador AWZ®, utilizando um medidor Hikari HDB-900 calibrado eletromecanicamente e certificado pela Rede Brasileira de Calibração (RBC). Os resultados indicaram que o implemento enleirador aumentou o nível de ruído em aproximadamente 4 dB(A). Em todas as condições analisadas, os níveis de ruído ultrapassaram o limite de 85 dB(A), estabelecido para uma jornada de trabalho de 8 horas. Além disso, o aumento da rotação influenciou diretamente o aumento dos níveis de ruído, tanto dentro quanto fora da lavoura cafeeira. Em condições reais de trabalho, são esperados níveis superiores a 85 dB(A), o que indica a necessidade de adoção de medidas preventivas, tais como o uso de protetor auricular.

Palavras-chave: Limite de exposição; Proteção auditiva; Risco ocupacional.

1. INTRODUÇÃO

Muito embora a mecanização traga benefícios operacionais e econômicos, ela também pode expor os operadores a riscos ocupacionais, como elevados níveis de ruído (OLIVEIRA JUNIOR et al., 2022). A exposição prolongada ao ruído é um fator de risco para a saúde auditiva dos trabalhadores, podendo causar perda auditiva parcial ou total (SALIBA, 2013). Além dos danos auditivos, o ruído excessivo pode provocar efeitos extra auditivos, como irritabilidade, nervosismo e vertigens, afetando o sistema nervoso central (SALIBA, 2013). Esses efeitos reforçam a importância de implementar medidas de controle eficazes para proteger os trabalhadores expostos.

No Brasil, a Norma Regulamentadora NR-15 estabelece um limite de exposição ocupacional contínua ou intermitente ao ruído de 85 decibéis (dB) para uma jornada de até 8 horas diárias. Acima desse limite, é necessário reduzir a exposição ou adotar medidas de proteção adequadas. A NR-09 também determina que níveis de ruído acima de 80 dB(A) sejam monitorados e controlados para

¹Discente, curso Superior de Tecnologia em Cafeicultura - *Campus Muzambinho*. E-mail: claudiotecseguranca@hotmail.com

^{2, 4, 5, 6, 7} Orientadores, IFSULDEMINAS - *Campus Muzambinho*. E-mail: geraldo.junior@muz.ifsuldeminas.edu.br; larissa.martins@muz.ifsuldeminas.edu.br; milene.magri@muz.ifsuldeminas.edu.br; januarua.rezende@ifsuldeminas.edu.br; evane.silva@muz.ifsuldeminas.edu.br

³Discentes, curso Técnico em Segurança do Trabalho IFSULDEMINAS - *Campus Muzambinho*. E-mail: daniel.da.silva.muz@gmail.com

minimizar o risco de ultrapassar os limites permitidos (BRASIL, 1978).

A varrição mecanizada de café, com o uso de conjuntos tratorizados, é comum em regiões cuja topografia favorece a mecanização. No entanto, apesar dos avanços tecnológicos e da eficiência obtida, os operadores podem ser expostos a níveis perigosos de ruído, representando um risco potencial à saúde. Dada a importância de ambientes de trabalho seguros, é crucial realizar estudos que avaliem e quantifiquem os níveis de ruído gerados por equipamentos tratorizados na cafeicultura. Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo determinar o nível de pressão sonora de um conjunto tratorizado utilizado na varrição de café.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo de caso foi realizado no mês de agosto de 2024, no período da manhã com pouca incidência de vento e foi conduzido em uma propriedade agrícola localizada no município de Guaranésia, no sul de Minas Gerais. O equipamento avaliado consistiu em um trator JOHN DEERE modelo 5075 EF[®], sem cabine, com potência de 75 cvs, ano 2011, acoplado a um implemento enleirador Aranha AWZ modelo CH 1.200[®] ano 2024.

A lavoura selecionada para o estudo foi plantada no ano de 2011, com espaçamento de 3,5 x 0,8 m, e cultivada com a variedade Catuaí Amarelo IAC 62, com altura média das plantas de 2,7 m, como uma desfolha moderada devido à falta de chuvas neste período. As avaliações dos níveis de pressão sonora do conjunto (trator e enleiradora) foram realizadas em um ensaio de campo controlado, sob condições estáticas, com o equipamento funcionando dentro e fora da lavoura cafeeira adulta.

O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), avaliando separadamente o trator e o trator acoplado ao implemento, além de duas condições operacionais: dentro e fora da lavoura. Os níveis de ruído foram medidos em quatro diferentes rotações do motor (1300, 1500, 1700 e 1900 rpm). Em cada condição, foram realizadas cinco repetições, com leituras de 15 segundos cada, registrando-se o maior valor observado durante o intervalo de amostragem.

A quantificação dos níveis de ruído foi realizada utilizando-se um medidor de pressão sonora digital, modelo HDB-900 da marca Hikari, calibrado eletromecanicamente com certificado da Rede Brasileira de Calibração (RBC). O aparelho foi configurado para resposta lenta ("Slow") e curva de equalização "A". Um protetor de vento foi acoplado ao microfone para garantir a precisão das medições, que foram realizadas na altura da zona auditiva do trabalhador, simulando a posição sentada no banco do operador.

Os resultados foram expressos em dB(A). Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão, com ajuste do modelo avaliando-se a significância ($P < 0,05$) e a precisão por meio do coeficiente de determinação ajustado (R^2) (CORNELL; BERGER, 1987). Também foi realizada

análise de variância (ANOVA) utilizando o teste F. Nos casos em que o teste F indicou significância, foi aplicado o teste de comparação de médias de Tukey, ao nível de 5% de significância. O software estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011) foi utilizado para a análise dos dados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os modelos lineares ajustados confirmam que o aumento da rotação resultou em um incremento nos níveis de ruído, tanto dentro quanto fora da lavoura (Figura 1).

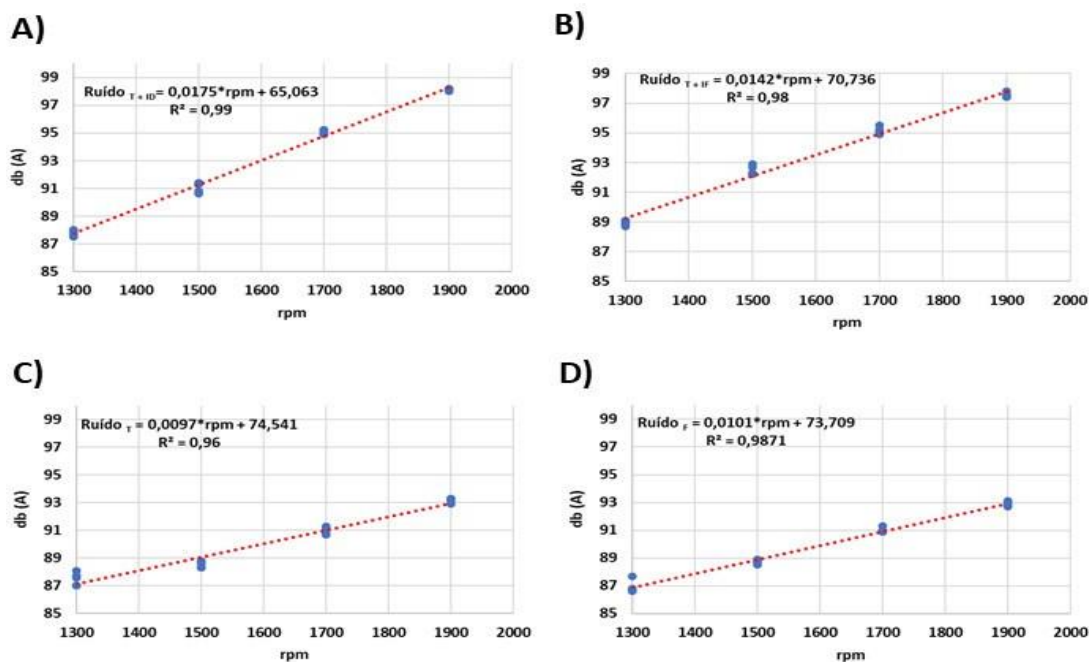


Figura 2: Regressão para estimativa do nível de pressão sonora em dB (A) em função da rotação de trabalho. Ensaio do Trator e implemento dentro da lavoura (A); Ensaio do Trator e implemento fora da lavoura(B); Ensaio Trator operando tanto dentro (C) quanto fora da lavoura (D).

Os menores níveis de ruído foram observados na menor rotação (1300 rpm) e os maiores na rotação de 1900 rpm. Oliveira Junior et al. (2022) também observaram que os maiores níveis de ruído ocorreram nas altas rotações, como era esperado. Silva et al. (2021) chegaram a conclusões semelhantes, demonstrando que o aumento da rotação influenciou diretamente o aumento dos níveis de ruído.

Os resultados comparativos dos níveis de ruído na rotação operacional do motor de 1700 e 540 rpm na Tomada de Força e Potencia (TDP) ($P = 0,00; > 0,05$) estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Nível de ruído (\pm desvio padrão) em condição de ensaio para o conjunto tratorizado cafeeiro (Trator e Trator +implemento enleiradora) dentro e fora da lavoura em 540 rpm na TDP

Conjunto Mecanizado	Nível de Ruído - dB (A)
T+IF ⁽¹⁾	95.14 \pm a 0,23
T+ID ⁽²⁾	95.06 \pm a 0,15
TF ⁽³⁾	91.02 \pm b 0,16
TD ⁽⁴⁾	91.02 \pm b 0,26
C.V (%)*	0,22%

Legenda: ^(*) Coeficiente de variação em porcentagem; ⁽¹⁾ Trator e implemento fora da lavoura (T+IF); ⁽²⁾ Trator

e implemento dentro da lavoura (T+ID); ⁽³⁾ Trator fora da lavoura (TF); ⁽⁴⁾ Trator dentro da lavoura (TD); Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

O implemento contribuiu com um aumento de aproximadamente 4 dB(A) nos níveis de ruído. Os resultados também evidenciaram, que em todas as condições avaliadas, os níveis de ruído excederam o limite de exposição de 85 dB(A) para uma jornada de trabalho de 8 horas (Tabela 1). Para fins de prevenção, é desejável que os níveis de pressão sonora que atingem a audição dos trabalhadores, mesmo com proteção, fiquem abaixo do nível de ação de 80 dB(A) e acima de 70 dB(A) (FUNDACENTRO, 2018).

5. CONCLUSÃO

O aumento da rotação das máquinas contribuiu diretamente para a elevação dos níveis de ruído, tanto dentro quanto fora da lavoura cafeeira.

Em todas as condições analisadas, o ruído ultrapassou o limite de 85 dB(A), estabelecido para uma jornada de trabalho de 8 horas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Grupo de Estudos em Segurança do Trabalho Rural (GESTR) pelo apoio na realização do estudo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria 3.214, de jul. 1978. **Normas regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho - NR 15: Atividades e Operações Insalubres**. Brasília, 1978. Disponível em: < <https://enit.trabalho.gov.br/>>. Acesso em: 05 setembro 2024.

CORNELL, J.A.; BERGER, R.D. Factors that influence the coefficient of determination in single linear and nonlinear models. **Phytopathology**, Palo Alto, v.77, p.63-70, 1987.

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

FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO - FUNDACENTRO. **Guia de diretrizes e parâmetros mínimos para a elaboração e gestão do Programa de Conservação Auditiva (PCA)**. São Paulo, 2018. 109 p.

OLIVEIRA JUNIOR, G. G de.; APARECIDO, L. E de. O.; SILVA, A. B da.; PUTTI, F. F. Nível de ruído no posto de operação de um conjunto mecanizado cafeeiro submetido a diferentes rotações de trabalho. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 2, p. 10990-10999, 2022.

SALIBA, T. M. **Manual Prático de Higiene Ocupacional e PPRA**. 4. ed. São Paulo : LTr, 2013. 367 p.

SILVA, M. A. da; OLIVEIRA JÚNIOR, G. G. de.; APARECIDO, L. E. de O.; CUNHA, I. de Ângelo da; SILVA, J. A. R. da; PUTTI, F. F. Dispersão do Ruído Gerado por um Conjunto Tratorizado Cafeeiro em Condição Estática: Estudo de Caso entre Diferentes Posições. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 4, p. 37500–37511, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/>. Acesso em: 1 out. 2024.