

Nível de ruído no posto de operação de um trator cafeeiro com implemento derriçadora em condição estática

Noise at the operating station of a coffee tractor coupled to a harvester in static condition

José Antonio Ramos da Silva^{1*}, Adriano Bortolotti da Silva², Geraldo Gomes de Oliveira Júnior¹, Fernando Ferrari Putti³, Carlos Emanuel de Melo Costa²

RESUMO

O uso da mecanização otimiza tarefas, porém pode expor os operadores a agentes de riscos ocupacionais, podendo comprometer sua saúde auditiva. O presente estudo, objetivou realizar ensaio do nível de ruído no posto de operação de um trator cafeeiro com implemento derriçadora em condição estática. A coleta de dados foi realizada em um talhão de café do IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho, sendo conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) (2x5) combinando-se trator com e sem o acionamento da derriçadora e 5 diferentes rotações. Os níveis de ruído foram obtidos por meio de um sonômetro, CB-851, configurado de acordo com as diretrizes da NR 15 e com resultados expressos em dB (A). Os resultados mostraram interação significativa entre os fatores de estudo ($p < 0,05$). Os valores encontrados ficaram acima do nível de ação - NA (80 dB(A)) e do limite de exposição - LE (85 dB(A)) para todas as condições, exceto para o trator sem implemento na rotação de 1100 rpm ($NA < 84,1 < LE$). Os maiores valores de ruído foram quantificados para o conjunto T+D quando comparados a T em todas as rotações. Portanto, o estudo sugere que em condições normais de trabalho, são esperados níveis de ruído acima do NA e LE.

Palavras-chave: Cafeicultura; Conjunto mecanizado; Risco ocupacional

ABSTRACT

The use of mechanization optimizes tasks, but it can expose operators to occupational hazards, which can compromise their hearing health. The present study aimed to test the noise level at the operating station of a coffee tractor with a harvester implement in static condition. Data collection was carried out in a coffee plot at IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho, being managed in a completely randomized design (CRD) (2x5) combining a tractor with and without the puller and 5 different rotations. Noise levels were obtained using a sound level meter, CB-851, configured according to NR 15 guidelines and with results expressed in dB (A). The results showed a significant interaction between the study factors ($p < 0.05$). The values found were above the action level - AL (80 dB(A)) and the exposure limit - EL (85 dB(A)) for all conditions, except for the tractor without implement at 1100 rpm ($AL < 84.1 < EL$). The highest noise values were quantified for the T+D set when compared to T in all rotations. Therefore, the study suggests that under normal working conditions, noise levels above the AL and EL are expected.

Keywords: Coffee cultivation, Mechanized assembly, Occupational hazard.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas – Campus Muzambinho

*E-mail: jaramos@gmail.com

² Universidade José do Rosário Vellano

³ Universidade Estadual de São Paulo

INTRODUÇÃO

A cafeicultura é considerada uma das principais culturas agrícolas do Brasil, influenciando direta e indiretamente no mercado global. Além de gerar empregos, é responsável por grande movimentação financeira (PHAM et al., 2019; SALIMOVA, et al., 2020).

Atualmente, o Brasil se destaca como o maior produtor de café do mundo, sendo também o segundo maior consumidor deste produto. Em Minas Gerais está concentrada a maior área cultivada de café arábica (CONAB, 2021; HAJJAR et al., 2019; REICHMAN, 2018).

Observa-se que, com o avanço da tecnologia, atividades que eram realizadas de forma manual passaram a ser substituídas pelo uso de máquinas. Neste sentido, a utilização de equipamentos mecanizados na cafeicultura, possibilitam maior eficiência nas operações, além da redução de custos, principalmente no tocante à mão de obra que pode ser responsável por cerca de 30 a 40% de todo custo durante a etapa de colheita do cafeeiro (MATIELLO; GONÇALVES, 2018; SILVA et al., 2018; MISHRA; SATAPATHY, 2019)

Muito embora a utilização de equipamentos mecanizados apresente resultados positivos durante seu uso na colheita do cafeeiro, tornando-se ferramenta importante para os produtores, ela pode expor os trabalhadores a riscos ocupacionais como o ruído contínuo/intermitente, podendo proporcionar potencial risco à saúde, quando utilizada de forma inadequada, principalmente nas safras em que a jornada de trabalho, muitas vezes, ultrapassam a carga horária diária de 8 horas (NGUYEN et al., 2018; CARVALHO, 2019).

O ruído é um agente físico, cuja unidade padrão de medida é o decibel (dB), consiste na mistura de sons desagradáveis e desarmoniosos, pode ser encontrado nos mais diversos ambientes laborais e tem a capacidade de causar problemas de saúde dependendo do tempo e da intensidade de exposição (DA COSTA et al., 2020; LUZZI; CERVO; SPECHT, 2015; IIDA; BUARQUE, 2016; CIRQUEIRA et al., 2020).

Os autores relatam ainda que a perda auditiva ao longo dos anos é um dos principais problemas causados por este agente, podendo se tornar irreversível, além de irritabilidade, problemas cardiovasculares, fadiga, queda no rendimento das atividades desempenhadas e perda de concentração, o que pode favorecer a ocorrência de erros nas operações e possíveis acidentes de trabalho.

As normas ocupacionais existentes no Brasil relativas às atividades que envolvam o agente físico ruído são: A Norma Regulamentadora, NR 15, NR 9 e a Norma de Higiene Ocupacional, NHO 01 (BRASIL, 2014; FUNDACENTRO, 2001).

De acordo com a FUNDACENTRO (2001), Brasil (2014) e Tinoco et al., (2020), o nível de ruído tem como limite de exposição (LE) o valor de 85 dB(A) que corresponde a uma dose de 100% de exposição, para jornada de trabalho de 8 horas. Em complemento ao LE, torna-se necessário a considerar o nível de ação (NA) valor a partir do qual devem ser tomadas medidas preventivas para minimização de maiores prejuízos à saúde dos trabalhadores envolvidos na atividade.

Sendo assim, as avaliações quantitativas do nível de ruído são de grande importância para se projetar cenários de exposições ocupacionais em condições reais de operação. Estas avaliações também podem subsidiar a recomendação de medidas preventivas ou corretivas para a proteção dos trabalhadores no exercício das suas atividades (LEITE, 2020; BRASIL, 2020).

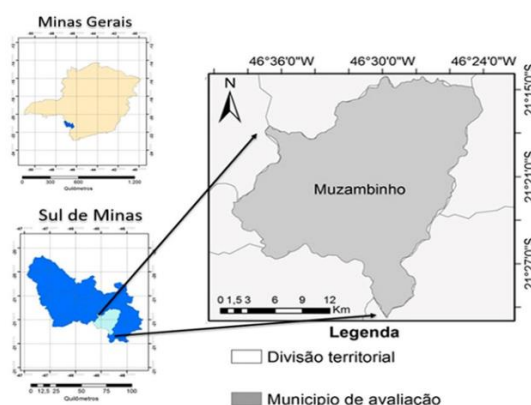
Desta forma o objetivo deste estudo foi realizar ensaio do nível de ruído no posto de operação de um trator cafeeiro com implemento derriçadora em condição estática, comparando os valores encontrados às normas vigentes.

MATERIAL E MÉTODOS

Local do experimento

O experimento foi conduzido em lavoura cafeeira da Fazenda Escola do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas (IFSULDEMINAS) - Campus Muzambinho - MG no mês de março de 2022 (Figura 1).

Figura 1 – Localização geográfica do Sul de Minas e do município de Muzambinho.



Fonte: Silva et al. (2022).

A atividade foi desenvolvida no talhão cafeeiro (T-2) com altitude de ± 1.030 m, com espaçamento de $3,9 \times 0,7$ m, cultivar topázio, apresentando no momento da avaliação uma altura média das plantas de 2,5 m. Durante a realização do experimento a temperatura média registrada foi de 28°C , umidade relativa 75 % e a velocidade do vento de $1,4 \text{ m s}^{-1}$.

Conjunto mecanizado

O estudo ocorreu a partir de dados quantitativos dos níveis de ruído emitidos por um trator cafeeiro New Holland modelo TT3880F, potência de 75 cv, não cabinado, ano de fabricação 2008, com e sem o acionamento da derriçadora de café da marca VN Máquinas, modelo Suprema, ano de fabricação 2008, ambos com manutenção em dia (Figura 2).

Figura 2 – Conjunto tratorizado, trator New Holland e derriçadora VN modelo Suprema utilizados no estudo entre as ruas na lavoura cafeeira.



Fonte: Silva et al. (2022).

As avaliações do nível de ruído do conjunto tratorizado foram realizadas em ensaio de campo controlado, utilizando-se o conjunto mecanizado em condição estática por um único operador experiente. Uma primeira avaliação foi feita somente com o trator em funcionamento, em 5 (cinco) diferentes rotações de motor (1100, 1300, 1500, 1700 e 1900 rpm), sendo utilizadas duas rotações acima e duas abaixo da rotação normalmente empregada em condições reais de trabalho (1500 rpm) e a segunda, utilizou-se o trator com a derriçadora acoplada em funcionamento nas mesmas rotações, posicionados entre as ruas de café (Figura 2).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial (2 x 5), combinando-se trator com e sem o acionamento da derriçadora e 5 diferentes rotações. Para cada condição, foram realizadas 10 (dez) coletas por rotação com duração de 1 minuto cada, totalizando 100 amostras. Em cada avaliação foram determinados os níveis de ruído gerados no posto de operação do trabalhador (assento do trator) (Tabela 1).

Tabela 1 – Esquema fatorial (2 x 5): Duas situações (funcionamento do trator – T e funcionamento do trator com o implemento acoplado – T+D) em cinco rotações.

Situação	Rotações (rpm)*				
	1100	1300	1500	1700	1900
T	T 1100	T 1300	T 1500	T 1700	T 1900
T+D	T+D 1100	T+D 1300	T+D 1500	T+D 1700	T+D 1900

Legenda: * rpm = rotação por minuto – cinco rotações, T = Conjunto mecanizado sem o acionamento do implemento acoplado e T+D = Conjunto mecanizado com o acionamento do implemento acoplado.

Fonte: Silva et al. (2022).

As avaliações do ruído, em condição estática, foram realizadas utilizando-se medidor de pressão sonora (sonômetro), marca CentralBrasil, modelo CB-851, exatidão: $\pm 1,5$ dB, resolução 0,1 dB escala de medição de 30 a 130 dB (A), escala de frequência: 31,5 HZ a 8 kHz, com função datalogger, calibrado eletronicamente, com certificado da Rede Brasileira de Calibração (RBC) nº 11.259-709, configurado com circuito de ponderação “A”, circuito de resposta lenta (slow), conforme determina a NR 15.

Os dados foram coletados a $\pm 1,83$ m (altura) projetando-se a zona auditiva, ± 150 mm de raio, medido a partir da entrada do canal auditivo do trabalhador quando sentado no banco do operador, foi utilizado protetor de ventos no sonômetro para uma melhor qualidade dos mesmos, com resultados expressos em dB (A). Os valores obtidos foram comparados com o limite de exposição (LE) da NR 15 e nível de ação (NA) da NR 9.

Estatística

Foram realizadas as análises de regressão para os dados de ruído em função de todas as rotações aplicadas com e sem a utilização do implemento. Os modelos foram ajustados avaliando-se o erro percentual absoluto médio (MAPE, %), e a precisão usando o coeficiente de determinação ajustado (R^2) (CORNELL; BERGER, 1987).

O conjunto de dados coletados foi submetido à análise de variância, por meio do teste F. Nos casos em que o valor do teste F for 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).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os níveis de ruído dB (A) obtidos, em condição de ensaio, para trator com e sem o acionamento da derriçadora e as diferentes rotações empregadas, estão apresentados na tabela 2. Pode-se observar que houve interação entre os diferentes fatores de estudo ($p < 0,05$) (Tabela 2).

Tabela 2 – Nível de ruído ocupacional ($\pm$ desvio padrão) do conjunto tratorizado utilizado para a derriça do café sob diferentes rotações de trabalho, com e sem a utilização do implemento acoplado.

Rotação (rpm) *	Nível de Ruído - dB(A) ($\pm$ s) ⁽¹⁾		Diferença %
	T	T+D	
1100	84,1 $\pm$ 0,44 dB	88,5 $\pm$ 0,31 eA	5,2
1300	87,1 $\pm$ 0,29 cB	89,5 $\pm$ 0,60 dA	2,8
1500	87,5 $\pm$ 0,46 cB	90,7 $\pm$ 0,39 cA	3,7
1700	88,8 $\pm$ 0,16 bB	92,9 $\pm$ 0,24 bA	4,6
1900	90,1 $\pm$ 0,31 aB	95,0 $\pm$ 0,27 aA	5,4
CV (%) ⁽²⁾	0,41		

Legenda: *rpm = rotação por minuto, ⁽¹⁾ Desvio padrão; ⁽²⁾ CV = Coeficiente de Variação; T = Conjunto mecanizado sem o acionamento do implemento acoplado e T+D = Conjunto mecanizado com o acionamento do implemento acoplado. Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Fonte: Silva et al. (2022).

Os níveis de ruído em condições de ensaio no posto de operação ultrapassaram o limite de exposição permitido, de 85 dB (A), que corresponde a 100% da dose para exposição em uma jornada de 8 h dia⁻¹ para todas as condições avaliadas, exceto para o funcionamento somente do trator na rotação de 1100 rpm (T 1100), onde o resultado obtido foi de 84,1 dB (A), que mesmo estando abaixo do LE, ultrapassa o NA de 80 dB (A) estabelecido pela NR 9, com base nos critérios utilizados pela NR 15 (Tabela 2) (FUNDACENTRO, 2001; BRASIL, 2014).

Conforme mostra a Tabela 2, os níveis de ruído encontrados em T variaram de 84,1 dB (A) a 90,1 dB (A), enquanto que em T+D estão entre 88,5 dB (A) e 95,0 dB (A). Desta forma, pode-se dizer que os valores encontrados mostram também, que a rotação

utilizada é diretamente proporcional ao nível de ruído gerado pelo equipamento, sendo que, na utilização de tratores agrícolas este agente físico é proveniente de peças que vibram e do motor do equipamento (POJE; GRIGOLATO; POTOČNIK, 2019; IFTIME et al., 2020). Nota-se que houve um aumento de 7,13% e 7,34 % em T e T+D, no intervalo de 1100 a 1900 rpm respectivamente.

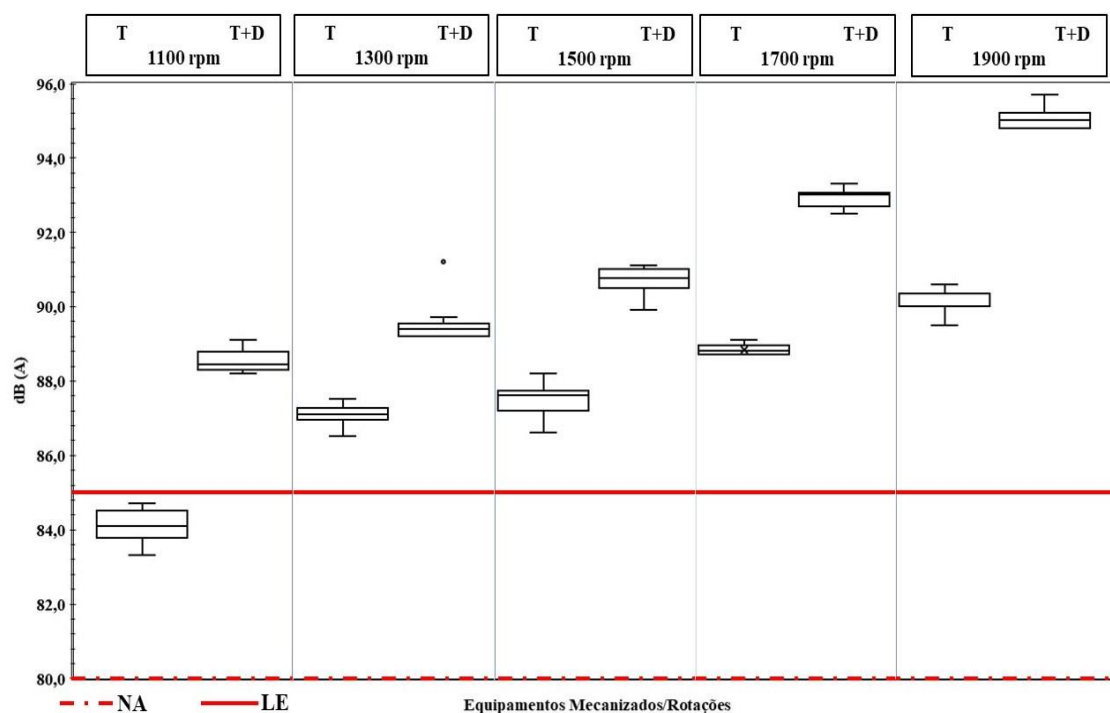
Ainda de acordo com a Tabela 2, os valores de ruído encontrados em T+D são superiores aos encontrados em T, em 2,94%, isso pode ser devido a influência do nível de ruído gerado pelo motor do trator juntamente com as peças vibratórias da derriçadora. Silva et al. (2018), relataram que o tipo de equipamento acoplado ao trator influencia no nível de ruído gerado.

É importante salientar que na rotação de trabalho (1500 rpm), os níveis de ruído encontrados foram de 87,5 dB (A) e 90,7 dB (A), para T e T+D, respectivamente, sendo que os mesmos superam o LE em todas as avaliações. Situação que se assemelha a encontrada por Silva et al (2021) ao analisarem a dispersão do ruído gerado por um conjunto tratorizado cafeeiro em condição estática em diferentes posições e distâncias no posto de operações do trabalhador, onde os níveis de ruído encontrados estavam acima de 85 dB (A).

Para situações em que os níveis de ruído estejam acima do NA, torna-se necessário a adoção de medidas de controle, de forma a minimizar ou mitigar a exposição a este agente, evitando que estes valores alcancem o LE, conforme descrito pela NR 9. Os resultados do presente estudo sugerem que, em situações reais de trabalho, são esperados níveis de ruído superiores ao limite de exposição de 85 dB (A) para 8 horas de trabalho.

A partir da análise da figura 3, é possível observar um bom comportamento dos dados gerados pelos equipamentos utilizados na colheita mecanizada do café, trator (T) e trator com a derriçadora (TD) acoplada. Os dados reforçam que os maiores níveis de ruído foram encontrados com a utilização do conjunto trator e derriçadora, uma vez que estes não sofrem variações significativas (Figura 3).

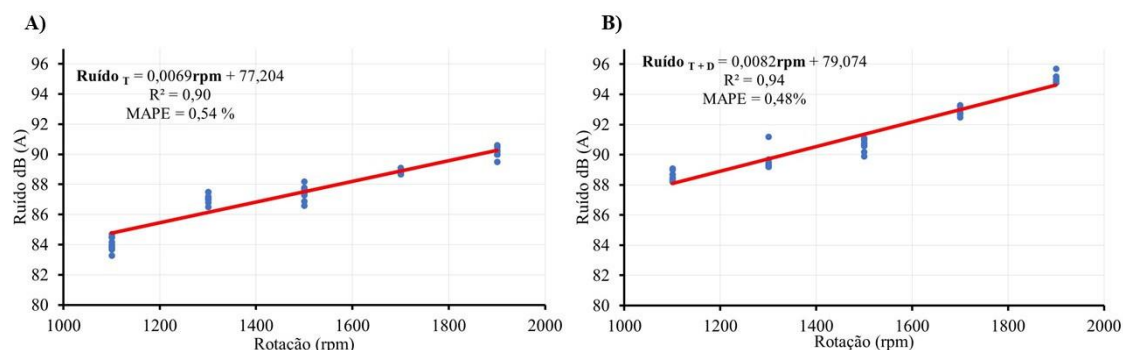
Figura 3 – Box-plot do ruído gerado pelo equipamento/conjunto tratorizado utilizados na colheita mecanizada do café – T = trator; T+D = trator com derriçadora acoplada.



Fonte: Silva et al. (2022).

Na figura 4, pode-se observar os modelos lineares ajustados, acurados e precisos, com um R^2 alto e MAPE baixo, sendo que no funcionamento somente do trator (Figura 4A), o nível de ruído gerado pelo trator em função das diferentes rotações, apresenta um R^2 de 0,90 e MAPE de 0,54%. Enquanto que, a utilização do trator com a derriçadora acoplada, apresenta um R^2 de 0,94 e um MAPE de 0,48% (Figura 4B).

Figura 4 – Modelos lineares ajustados para estimativa do ruído em função da rotação – A) trator (T) e B) trator com derriçadora acoplada (T+D).



Fonte: Silva et al. (2022).

De acordo com os modelos apresentados, observou-se que, tanto em T quanto em T+D, os valores médios encontrados aumentaram de acordo com o aumento da rotação do motor, situação que foi encontrada e demonstrada por outros autores como Silva et al. (2021) e Oliveira Júnior et al. (2022), indicando a necessidade de medidas de proteção como equipamentos de proteção coletiva (EPCs), medidas administrativas e por fim o uso de EPIs de acordo com a literatura técnica.

Considerando os maiores valores de ruído encontrados em cada situação avaliada, o tempo máximo de exposição com o uso do trator sem a devida proteção é de 240 minutos em (T 1900), sendo que para o (T+D 1900) este tempo cai para 120 minutos de acordo com a NR 15 (BRASIL, 2014).

Para a rotação de 1500 rpm, normalmente empregada em condições reais de operação, os tempos máximos de exposição diária ao ruído ocupacional, seriam de 360 minutos para T, e 210 minutos em T+D.

Ressalta-se que, a falta de manutenção periódica, lubrificação constante e troca de peças defeituosas ou desgastadas desses equipamentos, podem ser fatores que contribuem para a geração de ruído, conforme descrito por Silva et al. (2021). Portanto, a manutenção é recomendada de forma preditiva, preventiva e corretivamente para que se possa oferecer um ambiente mais seguro para os operadores no decorrer da jornada de trabalho.

Sendo assim, nas condições em que o trabalho foi conduzido, aconselha-se, sempre que possível, executar as atividades em rotações menores, sendo também necessário, a adoção de medidas preventivas e corretivas para que as atividades sejam feitas com segurança pelos operadores durante a jornada de trabalho de 8 h dia⁻¹. Como medidas de controle podem ser adotadas a redução da jornada de trabalho ou o fornecimento de EPIs com níveis de atenuação adequados, de forma que o trabalhador não tenha sua saúde prejudicada ao longo do tempo.

Vale ressaltar, que de acordo com a NR 6, o fornecimento de EPIs é de responsabilidade do empregador e cabe ao empregado a obrigatoriedade de usá-lo.

CONCLUSÕES

Nas condições em que o trabalho foi desenvolvido, o nível de ruído superou o limite de exposição em todas as condições, exceto para T 1100 que ficou abaixo de LE, porém está acima do nível de ação de 80 dB (A) para uma jornada de trabalho diária de 8

horas, indicando que em condições reais de trabalho são esperados valores acima do limite.

Os maiores valores de ruído foram obtidos para o conjunto T+D quando comparados a T em todas as rotações.

O aumento do nível de ruído apresentou comportamento diretamente proporcional ao aumento da rotação.

Em todas as rotações avaliadas o nível de ruído gerado evidencia a necessidade de adoção de estratégias preventivas e corretivas, dentre elas, o uso de protetor auricular com atenuação adequada.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas (IFSULDEMINAS) - Campus Muzambinho, pelo apoio financeiro e tecnológico e aos funcionários, que colaboraram com a coleta de dados para este estudo e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa.

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.

BRASIL. Ministério da Economia - Secretaria Especial de Previdência e Trabalho. Portaria nº 6.735 de 10 de março de 2020. **Diário Oficial da União**, seção 1, Brasília, DF, mar. 2020. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br>. Acesso em: 17 de jan. 2022.

CARVALHO, F. B. Estudo da vibração ocupacional de corpo inteiro em pedreiras na região metropolitana de São Paulo. 2019. **Dissertação** (Mestrado em Ciências), Universidade de São Paulo – USP, 2019.

CIRQUEIRA, M. M.; MENDES, T. A.; DOS SANTOS PEREIRA, S. A.; DIAS, D. G.; ALVES, E. C.; DE ARAÚJO, A. G. Avaliação dos níveis de ruído em terminais de transporte coletivo urbano. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. e4729119986, 2020.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de café. Brasília**, v.8, n.4, p.1-55, 2021. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>>. Acesso em 11 jan. 2022.

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

DA COSTA, B. A.; DE OLIVEIRA JÚNIOR, G. G.; RAMIRIO, L. D., RAMOS, J. A.; DE OLIVEIRA APARECIDO, L. E.; MARTINS, K. M.; DO VALLE COUTINHO, P. R. Nível de Ruído Ocupacional em Atividades de Aplicação de Agrotóxicos Tratorizadas na Cultura do Cafeeiro. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 86141-86147, 2020.

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.

HAJJAR, R.; NEWTON, P.; ADSHEAD, D.; BOGAERTS, M.; MAGUIRE RAJPAUL, V. A.; PINTO, F. L. G.; MCDERMOTT, C. L.; Milder, J. C.; WOLLENBERG, E; AGRAWAL, A. Scaling up sustainability in commodity agriculture: Transferability of governance mechanisms across the coffee and cattle sectors in Brazil. **Journal of Cleaner Production**, v. 206, n. 1, p. 124 -132, 2019.

IFTIME, M. D.; DUMITRASCU, A. E.; DUMITRASCU, D. I.; CIOBANU, V. D. An investigation on major physical hazard exposures and health effects of forestry vehicle operators performing wood logging processes. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 80, p. 103041, nov. 2020.

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

LEITE, D. M.; FERNANDES, H. C.; FURTADO JUNIOR, M. R.; FEITOSA, J. R.; SANTOS, D. W. F do. N. Caracterização das vibrações dos postos de operação de um trator agrícola em condição de tração. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 4, p. 3808-3821, 2020.

LUZZI, F. C.; CERVO, T. C.; SPECHT, L. P. Comportamento e análise do ruído ferroviário na cidade de Santa Maria. **Journal of Transport Literature**, v. 9, n. 4, p. 10-14, 2015.

MATIELLO, J. B.; GONÇALVES, S. Colheita mecanizada do café reduz fortemente os custos da operação. In: Congresso Brasileiro de Pesquisa Cafeeira. n. 44, 2018, Franca, SP. **Anais[...]** Viçosa: CBPC, 2018. Disponível em: <<http://www.sbicafe.ufv.br/handle/123456789/11779>>. Data de acesso: 15/12/2021.2021.

MISHRA, D.; SATAPATHY, S. Ergonomic risk assessment of farmers in Odisha (India). **International Journal of System Assurance Engineering and Management**, v. 10, n. 5, p. 1121-1132, 2019.

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**, v. 9, n. 3, p. 239-248, 2018.

OLIVEIRA, G. S. A.; OLIVEIRA JUNIOR, G. G de. O.; REZENDE, R. N.; PAULA, L. E de. R.; SILVA, J. A. R.; RAMIRIO, L. D.; SILVA, A. B da.; COUTINHO, P. R do. V. Variabilidade Espacial do Nível de Ruído em um Conjunto Trator-Pulverizador sob Diferentes Rotações no Cafeeiro. **Brazilian Journal of Developmente**, v. 6, n. 11, p. 86094-86101, 2020.

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. DOI: 10.53660/CLM-098-119. Disponível em:
<https://clium.org/index.php/edicoes/article/view/98>. Acesso em: 03/02/2022.

PHAM, Y.; REARDON-SMITH, K.; MUSHTAQ, S. & COCKFIELD, G. The impact of climate change and variability on coffee production: a systematic review. **Climatic Change**, v. 156, n. 4, p. 609-630, 2019.

POJE, A.; GRIGOLATO, S.; POTOČNIK, I. Operator exposure to noise and whole-body vibration in a fully mechanised CTL forest harvesting system in Karst terrain. **Croatian Journal of Forest Engineering**, v. 40, n. 1, p. 139-150, 2019.

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

SALIMOVA, G.; ABLEEVA, A.; KHABIROV, G.; ZALILOVA, Z.; VALIEVA, G.; HAZIEVA, A. Evaluation of level of agricultural development based on integration index. **Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences**, v. 19, n. 5, p. 319-325, 2020.

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**, v. 13, n. 4, p. 448 - 454, 2018.

SILVA, M. A da.; OLIVEIRA JUNIOR, G. G de.; APARECIDO, L. E de. O.; CUNHA, I de. A.; SILVA, J. A. R da. Dispersão do Ruído Gerado por um Conjunto Tratorizado Cafeeiro em Condição Estática: Estudo de Caso entre Diferentes Posições e Distâncias. **Brazillian Journal of Development**, v. 7, n. 4, p. 37500-37511, 2021.

TINOCO, H. C.; MIRANDA, A. T.; DE OLIVEIRA CHAVES, L. A.; LOPES, D. M.; DE MACEDO LOPES, A. D. S.; DA SILVA MARTINS, F. B.; DA NÓBREGA, M. D. J. R. Análise estatística do risco de exposição ao ruído ocupacional pelo método da regressão múltipla. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, nº 1, p. 1722-1737, 2020.

Recebido em: 05/07/2022

Aprovado em: 08/08/2022

Publicado em: 12/08/2022