

ESTUDO DOS RUÍDOS EMITIDOS POR UMA COLHEDORA DE TOMATE INDUSTRIAL EM DIFERENTES CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO

TÚLIO DE ALMEIDA MACHADO¹, AMAURY PAULO DE SOUZA²

¹ Mestre em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, (64) 8107-8994, machado.tulio@gmail.com

² Doutor em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, (31) 3899-3229, amaury@ufv.br

Apresentado no
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: A mecanização agrícola atualmente é essencial na agricultura, no entanto, existem também certas desvantagens na utilização dessas máquinas. O operador está exposto à poeira, insolação, vibração, calor, gases do motor, insetos, defensivos agrícolas e um forte ruído provindo dessas máquinas. Este trabalho teve como objetivo avaliar os níveis de ruído emitidos em diferentes postos de trabalho e comparar os resultados com as normas vigentes no Brasil. Os ensaios foram realizados empregando-se um colhedora autopropelida da marca GUARESI, modelo G-89/93 MS 40” com motor de 129 kW trabalhando a 1900 rpm. Foram avaliadas as seguintes situações de funcionamento: apenas o motor e motor e mecanismos em funcionamento em 5 postos de trabalho. Todos os postos de trabalho estiveram com ruídos acima do estabelecido pela NR-15. Nas condições em que o experimento foi conduzido, pôde-se concluir que nas condições de operação foram apresentados níveis de ruído, medido acima do limite de 85 dB(A) para 8 horas de exposição diária, sem protetor auricular, estabelecido pela NR-15. Faz-se necessário o uso de dispositivos de proteção auricular por parte dos operadores de trator.

PALAVRAS-CHAVE: Ergonomia, máquinas agrícolas, NR-15

NOISE STUDY OF ISSUED BY A TOMATO INDUSTRY HARVESTER IN DIFFERENT OPERATING CONDITIONS

ABSTRACT: The mechanization is currently essential in agriculture, however, there are certain disadvantages in using of these machines. The operator is exposed to dust, heat stroke, vibration, engine gases, insects, agricultural defensives and a strong noise stemming of these machines. This study aimed to evaluate the noise levels emitted in different jobs and compare the results with the standards effective in Brazil. Assays were performed using a self-propelled harvester of Guaresi t brand, model G 89/93 MS 40” engine with 129 kW at 1900 rpm working. The following operating conditions were evaluated: only the engine and operating mechanisms 5 work posts. All the work posts were noisy above the established by the NR-15. Under conditions where the experiment was conducted, it could be concluded that the conditions of operation were measured noise levels, above the limit of 85 dB (A) for 8 hours of daily exposure without hearing protection, established by the NR-15. It is necessary the use of hearing protection by the tractor operators.

KEYWORDS: Ergonomics, agricultural machinery, NR-15

INTRODUÇÃO: A atividade do operador de máquinas quase sempre é muito fatigante, com jornadas de trabalho extensas e sujeita as condições climatológicas que afeta a operacionalidade do equipamento e seu rendimento produtivo. Com o desenvolvimento da tecnologia, após revolução industrial, as máquinas gradativamente têm assumido o trabalho pesado do homem e com o passar dos anos, o computador se faz presente nesta rotina, retirando o homem das atividades que requerem esforço físico para atividades que exigem maior esforço mental, ou seja, exigindo o uso dos sentidos e maior atenção (GRANDJEAN, 1998). Os operadores de máquinas, quando expostos a níveis de ruídos elevados, podem ter perda auditiva que, no início, é apenas temporária, podendo gerar a PAIR (perda auditiva induzida pelo ruído), que é um dano permanente, além de perturbações do estado de alerta e sono (KROEMER & GRANDJEAN, 2005). Outro fator a destacar é a presença de ruídos elevados,

que pode perturbar ou provocar lesões irreversíveis ao aparelho auditivo, mesmo os ruídos relativamente baixos podem provocar interferência nas comunicações e redução da concentração (DUL e WEERDMEESTER, 2004). Os limites de tolerância tanto para ruído contínuo quanto para ruído de impacto estão definidos na Norma Regulamentadora – NR 15 (Anexo 1 e 2) para fins de insalubridade. Para fins de conforto a NR-17 menciona que os limites são encontrados na NBR 10152 (ABNT, 2000). No caso de um escritório o limite é 45 dB(A) (BRASIL, 2009). O presente estudo possui realizou uma avaliação ergonômica de ruídos nos postos de trabalho de uma colhedora de tomate para processamento industrial em duas diferentes situações de trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi conduzido no município de Morrinhos (GO), sendo utilizada a cultivar de tomate HEINZ 9553, em sistema de plantio direto. O processo de colheita aconteceu 120 dias após a introdução da cultura, sendo utilizada para a avaliação de ruídos, uma colhedora autopropelida da marca GUARESI, modelo G-89/93 MS 40”, com motor FIAT-Iveco 129 kW e plataforma de recolhimento com espaçamento de 1,5 m, flutuante e dotada de selecionador eletrônico de frutos verdes e torrões. Durante a coleta dos dados, a colhedora estava em operação com a rotação do motor em 1.900 rpm e velocidade média operacional de 1,14 m s⁻¹. As situações analisadas foram baseadas na funcionalidade do processo de colheita, onde a colhedora pode estar em dois estados de funcionamento. No primeiro cenário, a máquina está com apenas o motor funcionando. Essa situação é concretizada principalmente nas manobras de final de talhão e na espera por um caminhão de carga, já que a máquina não possui reservatório para armazenar o produto colhido. No segundo cenário, a máquina está em regime de funcionamento total com todos os mecanismos (esteiras, ventilador, sistema de trilha; etc) e com o caminhão de carga ao lado da colhedora para armazenar o produto colhido. Os níveis de ruído foram medidos em diferentes locais da máquina estudada nos dois cenários apresentados com o uso de um decibelímetro digital da marca Minipa®, modelo MSL-1325, instalado próximo ao ouvido esquerdo do operador (OC) e em três pontos da esteira de seleção dos frutos (P1, P2 e P3). A disposição dos pontos de coleta foi deliberada de acordo com o apresentado pela Figura 1.

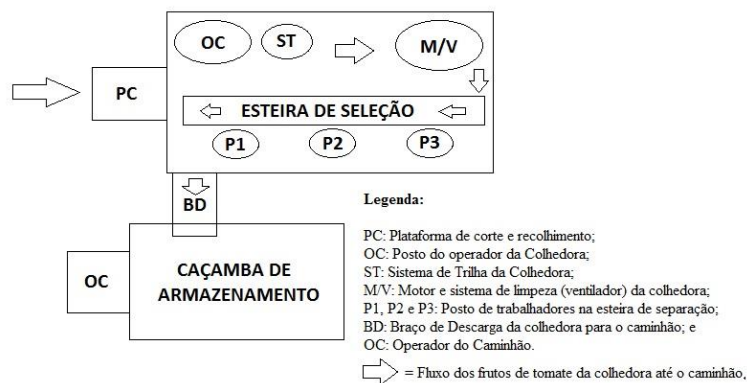


FIGURA 1. Disposição dos pontos de coleta dos ruídos na colhedora.

A coleta foi realizada com 10 repetições de medida a cada 1 minuto em cada posto de trabalho. Após a mensuração de todos os postos de trabalho, a média dos valores encontrados foram determinadas através da Equação 1.

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{(L_{Aeq,t})_i}{10}} \right] \quad (1)$$

em que:

n: número de medições;

(L_{Aq,t})_i: Valor do nível sonoro correspondente à medição i.

Os resultados foram analisados com base nos limites de tolerância para ruídos contínuos ou intermitentes, estabelecidos pela Legislação Brasileira, consoantes a Norma Regulamentadora número 15 da Lei 6514, aprovada pela Portaria 3214, de oito de junho de 1978. Após a análise, foram feitas recomendações para o uso de protetores auriculares nos diversos postos de trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Tabela 1 apresenta os tempos de exposição diária máxima permissível, de acordo com os níveis de ruído emitidos pela colhedora durante as diferentes situações de operação considerando-se o nível sonoro equivalente e a ausência de protetor auricular na qual estão sujeitos os operadores e funcionários das esteiras.

Tabela 1 - Tempos de exposição diária máxima permissível, de acordo com os níveis de ruído emitidos pela colhedora durante as diferentes situações de operação considerando-se o nível sonoro equivalente e a ausência de protetor auricular.

Posto de trabalho	Situação de trabalho	Ruído (dB(A))	Máxima exposição diária
Operador Colhedora	Motor	90,69	4 horas
P1	Motor	91,22	3 horas e 30 minutos
P2	Motor	89,91	4 horas e 30 minutos
P3	Motor	91,02	3 horas e 30 minutos
Operador Colhedora	Motor + mecanismos	90,52	4 horas
P1	Motor + mecanismos	94,05	2 horas e 15 minutos
P2	Motor + mecanismos	96,01	1 hora e 45 minutos
P3	Motor + mecanismos	98,34	1 hora e 15 minutos
Caminhão	Motor + mecanismos	86,43	7 horas

De acordo com a norma vigente, o valor limite é de 85 dB para uma exposição máxima de 8 horas de trabalho, sem que seja necessário o protetor auricular. Com a comparação feita junto à norma, percebe-se que todos os postos de trabalho, nos dois tratamentos apresentaram níveis de ruído acima do permitido se protetor auricular. A pior condição foi encontrada para o posto de trabalho P3, onde os valores médios são de 98,34 dB, onde o tempo de exposição é de 1 hora e 15 minutos. Uma solução para uma melhor adequação das condições de trabalho às normas vigentes é o uso de protetores auriculares, principalmente os de tipo “concha”. Que geralmente oferecem uma atenuação de 27 a 15 dB. Apesar de alguns modelos de protetor auricular permitirem níveis de redução de ruído superior a 20 dB(A), Pessina e Guerretti (2000), avaliando a eficiência de vários dispositivos para a redução de ruído no ouvido de operadores de tratores agrícolas, concluíram que, em média, os dispositivos de proteção auricular permitem uma atenuação do nível de ruído na ordem de 10 dB(A). Cortez *et al.* (2008) observaram que o aumento da rotação do motor do trator acarreta aumento no nível de potência sonora, mas, somente em rotações extremas (2.200 rpm), o operador estaria sujeito à condição de estresse, podendo trabalhar apenas 6 horas por dia sem o uso de protetor auricular. Porém, há a necessidade da escolha do protetor correto em função da necessidade de se ouvir sons que podem ser úteis durante o trabalho, tais como, a identificação de ruídos que possam evitar problemas mecânicos durante as operações das máquinas agrícolas. Esse argumento é respaldado pela NP EM 458 (2006), em que para valores de ruídos abaixo de 70 dB, chegando dentro de uma orelha protegida, são considerados muito baixos e há uma clara superatenuação.

CONCLUSÕES: Nas condições em que o experimento foi conduzido, pôde-se concluir que nas diferentes situações e nos diferentes postos de trabalho todos os valores encontrados estiveram acima do limite de 85 dB(A) para 8 horas de exposição diária, sem protetor auricular, estabelecido pela NR-15. Faz-se necessário o uso de dispositivos de proteção auricular por parte dos operadores de trator. A pouca distância do posto de trabalho ao motor levou ao incremento dos níveis de ruído nas nos diferentes cenários.

AGRADECIMENTOS: Á Dez Alimentos Ltda pela cessão do material de estudo para ser realizado o trabalho. Ao DEA-UFV pela instrumentação necessária para o estudo e a FAPEMIG pelo apoio no CONBEA 2016.

REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10152: Níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro, 2000.

BRASIL, Ministério do Trabalho. Norma Regulamentadora NR17. Manual de Legislação Atlas. 63ª. Edição, 2009b.

CORTEZ, J. W. et al. Nível de pressão sonora em tratores agrícolas com e sem cabine. Cultivar Máquinas, Pelotas, n. 73, p. 28-30, 2008.

DUL, J; WEERDMEESTER, B. Ergonomia prática. São Paulo: E. Blücher, 1995.

GRANDJEAN, E. Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem. 4ª Edição, Porto Alegre: Bookman, 1998.

KROEMER, K. H. E; GRANDJEAN. E. Manual de ergonomia: Adaptando o trabalho ao homem. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 327p, 2005.

NP EN 458 – Protectores auditivos. Recomendações relativas à selecção, à utilização, aos cuidados na utilização e à manutenção. Documento guia. 2006.

PESSINA, D.; GUERRETTI, M. Effectiveness of hearing protection devices in the hazard reduction of noise from used tractors. Journal of Agricultural Engineering Resource, Silsoe, v. 75, p. 73-80, 2000.