

AVALIAÇÃO DE RUÍDOS NA OPERAÇÃO DE EXPEDIÇÃO DE GRÃOS DE SOJA EM UNIDADE ARMAZENADORA

SABRINA D. C. BELLOCHIO¹, PAULO C. CORADI², GUILHERME A. C. DE SOUZA³,
FELIPE IMHOFF⁴, AMANDA MÜLLER¹, ARTHUR P. DUTRA³

¹Eng^a Agrônoma, Discente de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, UFSM/PPGEA-RS.

²Eng. Agrícola, Professor Associado, Universidade Federal de Santa Maria, Campus Cachoeira do Sul (UFSM-CS), paulo.coradi@ufsm.br

³Estudantes de Graduação em Engenharia Agrícola (UFSM-CS) e Bolsistas de Iniciação Científica (CNPq / FAPERGS)

⁴Estudante de Graduação em Ciência da Computação (UFSM) e Bolsistas de Iniciação Científica (CNPq)

Apresentado no
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020
23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

RESUMO: O ruído ocupacional está presente nas operações de pós-colheita, dentre elas, na expedição dos grãos realizada principalmente por meio do modal rodoviário. Assim, o objetivo deste trabalho foi quantificar o nível de pressão sonora, em decibéis (dB) na expedição de soja a granel de uma unidade armazenadora do tipo coletora no Vale do Rio Pardo, RS. Para isso, foi utilizado um sonômetro digital devidamente calibrado e certificado, ajustado para a operação no circuito de compensação “A” de resposta lenta. As coletas ocorreram em sete veículos, com três repetições por local, sendo: na entrada do veículo e em três pontos do carregamento. A análise dos resultados permite observar que o ruído é maior próximo ao motor do veículo, e que não excede o tempo máximo de exposição diária para o mesmo trabalhador nesta atividade, porém, o nível de ação é excedido, o que sugere medidas de atenuação do risco, como o uso de protetores auditivos.

PALAVRAS-CHAVE: NR15, nível de pressão sonora, pós-colheita.

NOISE ASSESSMENT IN THE OPERATION OF EXPEDITION OF SOYBEANS IN STORAGE UNIT

ABSTRACT: Occupational noise is present in post-harvest operations, among them, in the grain shipment carried out mainly by road. Thus, the objective of this work was to quantify the sound pressure level, in decibels (dB) in the dispatch of soybeans from a storage unit of the collecting type in Vale do Rio Pardo, RS. For this, a properly calibrated and certified digital sonometer was used, adjusted for operation in the slow response “A” compensation circuit. The collections took place in seven vehicles, with three replications per location, being: at the vehicle entrance and at three loading points. The analysis of the results shows that the noise is greater near the vehicle's engine, and that it does not exceed the maximum daily exposure time for the same worker in this activity, however, the action level is exceeded, which suggests measures to mitigate the risk, such as the use of hearing protectors.

KEYWORDS: NR15, noise pressure level, postharvest.

INTRODUÇÃO: O armazenamento da safra de grãos permite ao produtor maior flexibilidade na estratégia de comercialização do produto (MOGALE et al., 2017), porém, no Brasil, o déficit de unidades armazenadoras obriga os produtores a comercializar parte da safra de grãos imediatamente após a colheita, quando os preços estão mais baixos (SOUSA

JUNIOR et al., 2011). Os principais processos operacionais na unidade armazenadora de grãos são o recebimento, a pré-limpeza, a secagem, o armazenamento e a expedição (ZAGO, 2013; LORINI et al., 2018). A expedição é uma operação que consiste no carregamento de veículos (BOWERSOX & CLOSS, 2007), sendo o modal rodoviário predominante no país (DANÃO et al., 2015). Neste sentido, a expedição de grãos a granel, por meio de veículos, pode se apresentar como fonte de riscos ocupacionais e acidentes de trabalho, sendo o ruído um risco físico presente nesta atividade. A Norma Regulamentadora 15 apresenta as atividades e operações insalubres. No anexo 01 desta norma (BRASIL, 1978) apresentam-se os limites de tolerância para o ruído ocupacional, enquanto que na FUNDACENTRO (2012), através da Norma de Higiene Ocupacional 01, estão descritos os critérios e procedimentos para a avaliação da exposição ocupacional ao ruído. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi de quantificar o nível de pressão sonora no processo de expedição de grãos de soja a granel de uma unidade armazenadora e verificar sua conformidade com o disposto pela norma regulamentadora NR 15.

MATERIAL E MÉTODOS: O local de coleta de dados foi em uma unidade armazenadora de grãos do tipo coletora, localizada no Vale do Rio Pardo, na região central do sul do país. A expedição de grãos era realizada pelo operador em uma plataforma, na qual se fazia a abertura de bicas de descarga dos grãos, diretamente na carroceria do veículo (Figura 1).



FIGURA 1. Representação da área de expedição de grãos da unidade armazenadora, com plataforma de acesso do operador (A), bicas de descarga (B) e veículo (C).

A quantificação do nível de pressão sonora, em decibéis (dB), foi medida por meio de um sonômetro digital devidamente calibrado e certificado, ajustado para a operação no circuito de compensação “A” e resposta lenta, próximo ao ouvido do trabalhador, sendo que as leituras foram executadas durante a jornada de trabalho na operação de expedição, na plataforma em que o operador se posiciona para a abertura das bicas de descarga dos grãos no caminhão. As medidas foram tomadas na entrada do veículo (EV) na área de expedição e em três pontos da carroceria do veículo, sendo: ponto 1 (P1) – no início da carroceria, próximo a cabine do veículo, ponto 2 (P2) – no meio da carroceria e ponto 3 (P3) – no final da carroceria do veículo, representados na Figura 2. Foram avaliados sete veículos, com três repetições em cada ponto de amostragem. A análise estatística utilizada, recomendada por Saliba (2018) foi o teste *T student* e o cálculo do limite inferior de confiança (LIC) e do limite superior de confiança (LSC).

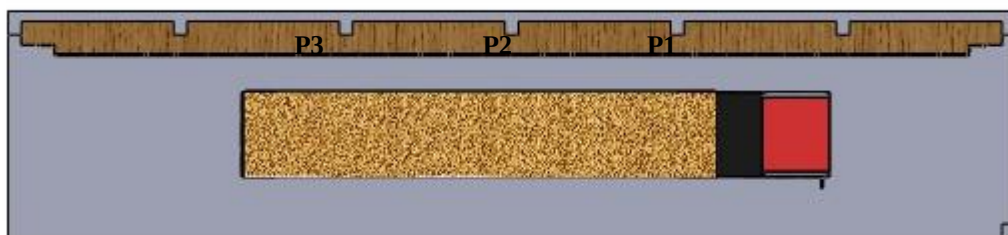


FIGURA 2. Representação dos pontos de amostragem do nível de pressão sonora P1, P2 e P3, na área de expedição de grãos em vista superior.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os valores quantificados da descarga de grãos nos pontos P1, P2 e P3 se mostraram crescentes à medida que se aproximavam da fonte adicional de ruído, constituída pelo motor do veículo. Os valores do nível de pressão sonora foram menores, em todos os pontos, quando o veículo foi carregado com o motor desligado, sendo que o ruído gerado pela queda dos grãos da bica à carroceria foi superior no P1, seguido do P2 e P3, respectivamente (Tabela 1). Os resultados obtidos neste estudo corroboraram com Dias et al. (2019), quando observaram que o fluxo de veículos influenciou no ruído onde os colaboradores estavam expostos.

TABELA 1. Mensuração do nível de pressão sonora na expedição de grãos de soja, na entrada do veículo (EV) e em três pontos: P1 – parte dianteira do veículo; P2 – parte mediana do veículo e P3 – parte traseira do veículo

Veículo	EV	P1	P2	P3
1*	83,0	80,9	71,2	65,7
2	84,4	88,1	79,4	79,8
3	83,2	83,1	78,6	75,4
4	83,0	81,8	79,2	76,3
5	82,7	83,3	78,5	73,8
6	80,7	85,8	83,0	80,3
7	85,9	83,8	85,9	82,6

*mensuração com o veículo desligado.

Conforme a NR15 (BRASIL, 1978), a máxima exposição diária permissível em uma jornada de trabalho de oito horas é de 85 dB(A), devendo a exposição ser reduzida conforme aumenta o nível de pressão sonora. Neste sentido, a operação de expedição de grãos de soja, nas condições estudadas supera o limite de tolerância em quatro amostras. O percentual de distribuição do tempo nas atividades de expedição durante a jornada de trabalho é de 16% com a entrada e ajuste do veículo na área de expedição, 8% em outras atividades (como aguardar operador, retirar a lona da carroceria), 70% com o carregamento de grãos e 7% com a saída do veículo da área de expedição. A exposição ocupacional ao ruído no processo de expedição de grãos de soja foi caracterizada como em conformidade com a legislação, com 95% de confiança, pois, em todos os pontos o LSC foi inferior ao limite de tolerância, sendo o ruído médio de 81,5 dB(A). Segundo FIRTH et al. (2006), o ruído é um risco ocupacional ao produtor agrícola e que cerca de um terço deles estão expostos diariamente a níveis superiores ao limite de 85 dB(A) e poucos fazem o uso de equipamentos de proteção auditiva. GASQUES et al. (2018), em avaliação do ruído ocupacional em uma unidade de armazenamento de grãos, constataram a exposição ao ruído acima dos limites de tolerância, além disso, verificaram que o uso do equipamento de proteção individual, fornecido pela

empresa, atenua o risco, sendo que o índice fica abaixo do limite de tolerância estabelecido pela legislação. Este fato demonstra a importância do uso de equipamentos de proteção individual adequados.

CONCLUSÕES: Através da quantificação do nível de pressão sonora na atividade de expedição de soja concluiu-se que o colaborador não pode executar esta atividade por toda a jornada de trabalho, sem proteção auditiva adequada, pois a mesma excede o nível de ação para o ruído, de 80 dB(A), porém não excede o limite de tolerância estabelecido pela norma regulamentadora NR 15 de 85 dB(A).

AGRADECIMENTOS: CAPES, CNPq, FAFERGS-RS, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)-Laboratório de Pós-Colheita (LAPOS) pelo apoio financeiro e disponibilidade para realização dos experimentos.

REFERÊNCIAS

- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística Empresarial**. São Paulo, SP, 2007. 144 p.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria 3.214 de julho 1978. **Normas regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho (NR-15): trabalho em altura**. Brasília, DF, 1978. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-15.pdf>. Acesso em: fev. 2020.
- DANÃO, M. G.; ZANDONADI, R. S.; GATES, R. S. Development of a grain monitoring probe to measure temperature, relative humidity, carbon dioxide levels and logistical information during handling and transportation of soybeans. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 119, n. 1, p. 74-82, 2015.
- DIAS, J. P. S.; LOSEKAN, I.; SILVA, T. L. da; STRAPASON, B. R.; GOMIDE, D. S.; FRANZ, L. A. dos. Avaliação do Ruído Ambiental em uma Unidade de Armazenagem de Grãos localizada na Região Sul do Brasil. **Vértices**, v. 21, n.1, p. 57-69, 2019.
- FIRTH, H.; HERBISON, P.; MCBRIDE, D. Dust and noise exposures among farmers in Southland, New Zealand. **International Journal of Environmental Health Research**, v. 16, n. 2, p. 155–161, 2006.
- FUNDACENTRO, NH 01. Procedimento Técnico – Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído. Fundacentro, 2012. Disponível em: <http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/Normasdehigieneocupacional/publicacao/detalhe/2012/9/nho-01-procedimento-tecnico-avaliacao-da-exposicao-ocupacional-ao-ruído>>. Acesso em: 15 de outubro de 2019.
- GASQUES, A. C. F.; SANTOS, J. D. dos; CASTRO, T. R. de; FERREIRA, T. S. Análise do ruído ocupacional: estudo de caso em uma casa de máquinas de uma unidade armazenadora de cereais. **Revista Produção Industrial & Serviços**, v. 5, n. 2, p. 13-24, 2018.
- LORINI, I. et al. Armazenagem de grãos. Jundiaí, SP: IBG – Instituto Bio Geneziz, 2018.
- MOGALE, D. G.; DOLGUIB, A.; KANDHWAY, R.; KUMAR, S. K.; TIWARI, M. K. A multi-period inventory transportation model for tactical planning of food grain supply chain. **Computers & Industrial Engineering**, v. 110, p. 379-394, 2017.
- SALIBA, T. M: Manual prático de avaliação e controle de ruído: PPRA. 10. Ed. São Paulo: LTr, 2018.
- SOUSA JUNIOR, J. R.; SOUSA, J. R. M.; FURTADO, G. F.; ALVICO, F. C. G.; SILVA, H. S. S. Diagnóstico de armazenamento de grãos em pequenas propriedades do município de Pombal – PB. **Agropecuária Científica do Semi-árido**, v. 7, n. 3, p. 36-40, 2011.
- ZAGO, M. Análise da aplicação da NR 33 – Segurança e saúde nos Trabalhos em espaços confinados em silos de grãos. 2013. 65 f. (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho)-Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.