

ESTUDO DA INTENSIDADE DE RUÍDO EM UM SISTEMA DE SECAGEM DE GRÃOS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

ALANNA ANDRADE DA SILVA¹, PAULO ROBERTO FRANÇA DA COSTA², ARLINDO
MODESTO ANTUNES³

¹ Discente do curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural da Amazônia, alannasilva030320@gmail.com.

² Graduado em Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural da Amazônia, UFRA.

³ Doutor em Engenharia Agrícola, Professor Adjunto I na Universidade Federal Rural da Amazônia, UFRA.

Apresentado no
LIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024
6 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

RESUMO: Ruído pode ser entendido como uma vibração acústica capaz de produzir som e sua classificação é tida como contínuo, intermitente, impulsivo e de impacto. O trabalho teve por objetivo analisar a intensidade do ruído emitido em sistema de secagem de grãos, em ambiente fechado, em três diferentes distâncias, desenvolvido na UFRA campus Tomé-Açu. Durante a condução do ensaio, utilizou-se um secador de grãos vertical de leito fixo composto por ventilador centrífugo, motor trifásico e sistema de aquecimento do ar por meio de resistências aletadas do tipo “U”. Com auxílio de um aparelho decibelímetro mensurou-se o nível de pressão sonora instantâneo e o ruído produzido pelo secador. O delineamento experimental foi do tipo (DIC) com fatorial 3x3, três vazões de ar (ângulos 90°, 45° e 30°) x três distâncias (1,00m, 3,00m e 5,00m). Os níveis de intensidade de ruídos medidos nas três diferentes distâncias ficaram acima dos limites de tolerância. Atingindo níveis próximos de 110dB, sendo o nível de ruído medido à 3,00m de distância do secador o que apresentou maiores variações e os ângulos de 90° e 45° os de maior intensidade. Recomenda-se o uso indispensável de equipamento de proteção (protetor auricular) e a mínima exposição quando possível ao ruído.

PALAVRAS-CHAVE: Secagem, Ruído, NR-15.

STUDY OF NOISE INTENSITY IN A GRAIN DRYING SYSTEM IN THE BRAZILIAN AMAZON

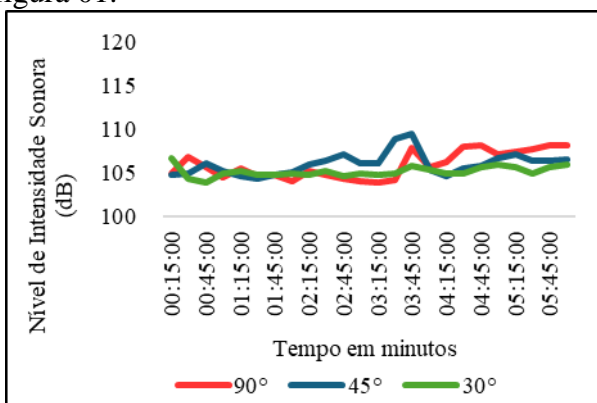
ABSTRACT: Noise can be understood as an acoustic vibration capable of producing sound, and its classification is considered continuous, intermittent, impulsive, and impact. The objective of the study was to analyze the intensity of noise emitted in a grain drying system, in a closed environment, at three different distances, developed at the UFRA Tomé-Açu campus. During the test, a vertical fixed-bed grain dryer composed of a centrifugal fan, three-phase motor, and an air heating system through U-shaped finned resistors was used. With the aid of a sound level meter, the instantaneous sound pressure level and the noise produced by the dryer were measured. The experimental design was of the type (DIC) with a 3x3 factorial, three air flows (angles 90°, 45°, and 30°) x three distances (1.00m, 3.00m, and 5.00m). The noise intensity levels measured at the three different distances were above the tolerance limits, reaching levels close to 110dB, with the noise level measured at 3.00m from the dryer showing the greatest variations and angles of 90° and 45° showing the highest intensity. The indispensable use of protective equipment (ear protectors) and minimal exposure to noise whenever possible is recommended.

KEYWORDS: Drying, Noise, NR-15.

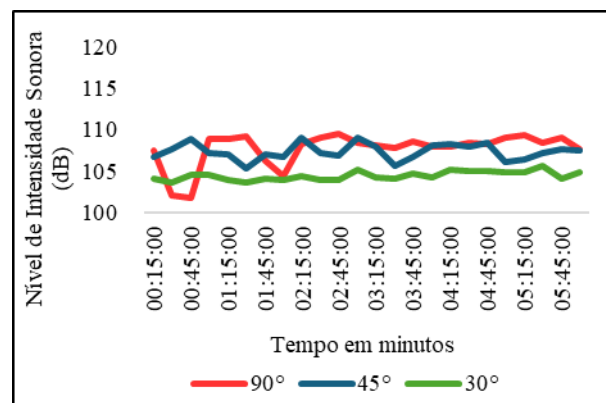
INTRODUÇÃO: O ruído é um risco ambiental que está diretamente ligado à saúde humana e principalmente de trabalhadores expostos a atividades em locais insalubres (Dias et al, 2019). Jornadas de trabalho que expõem excessivamente os colaboradores a esses ambientes compromete a saúde dos mesmos e sua qualidade de vida, pois a sensibilidade do ouvido humano varia com a frequência, que está diretamente relacionada ao limiar de audição e também de dor (RESNICK; HALLIDAY; KENNETH, 2017). Segundo Halliday, (2010) som é definido como qualquer onda longitudinal e que sua velocidade de propagação depende das propriedades inerciais e sua intensidade varia de acordo com a distância. Braga (2002), conceitua ruído como sendo uma vibração acústica capaz de produzir som e o classifica como contínuo, intermitente, impulsivo e de impacto. De acordo com (Dias et al, 2019) o ruído é um dos riscos mais presentes na rotina de um trabalhador na armazenagem de grãos. A aplicação da NR 15 que trata sobre trabalhos em locais insalubres deve ser uma prática frequente das Unidades de Beneficiamento e armazenamento de grãos (UBAGs) para que seja resguardada a saúde do colaborador e conservar as boas práticas de trabalho. Diante disso, o trabalho tem por objetivo analisar a intensidade do ruído emitido em sistema de secagem de grãos, em ambiente fechado, em três diferentes distâncias, desenvolvido na Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA campus Tomé-Açu.

MATERIAL E MÉTODOS: O ensaio foi conduzido no laboratório de engenharia rural da Universidade Federal Rural da Amazônia no campus de Tomé-Açu sob coordenadas geográficas: Latitude: -2.41474° , Longitude: -48.1499° , localizado na região nordeste do estado do Pará (PINTO et al., 2020). O clima caracteriza-se como mesotérmico e úmido tipo Ami, de acordo com a classificação de Köppen, com temperatura média anual de 26°C e umidade relativa do ar em torno de 85%. A média anual de precipitação é de 2.300 mm (Santos et al., 2019). Durante a condução do ensaio, utilizou-se um secador vertical de leito fixo composto por ventilador centrífugo de pás curvadas para trás movido por um motor trifásico de potência mecânica de 735 Watts com sistema de aquecimento do ar por meio de 3 resistências aletadas do tipo “U” (VAZ; ANTUNES; DUARTE; 2018). Com auxílio de um aparelho decibelímetro modelo DL- 1100 da marca ICEL Manaus mensurou-se o nível de pressão sonora instantâneo e ruído produzido pelo secador. A metodologia utilizada foi adaptada de (VAZ; ANTUNES; DUARTE; 2018). O delineamento experimental foi do tipo inteiramente casualizado (DIC) com fatorial 3×3 , três vazões de ar (ângulos 90° , 45° e 30°) x três distâncias (1,00m, 3,00m e 5,00m). As leituras foram aferidas a cada 15 minutos durante 06 horas, em ambiente fechado.

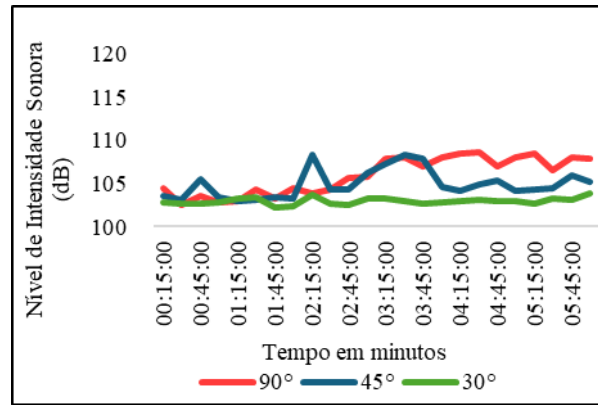
RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os níveis de ruído do conjunto secador em diferentes angulações de abertura, nas distâncias de 1,00, 3,00 e 5,00 metros, foram analisados e estão representados na figura 01.



(a)



(b)



(C)

FÍGURA 01: Nível de ruído nas diferentes aberturas de 90°, 45° e 30° medido à diferentes distâncias 1,00m (a) 3,00m (b) e 5,00m (c).

Os resultados revelaram que os níveis de intensidade de ruído excederam os limites de tolerância estabelecidos, atingindo valores próximos a 110dB. Notavelmente, o nível de ruído medido a 3,00 metros de distância do secador apresentou as maiores variações, enquanto os ângulos de 90° e 45° demonstraram maior intensidade.

A exposição prolongada a níveis elevados de ruído pode resultar em danos auditivos permanentes e outras consequências adversas para a saúde dos trabalhadores (Smith et al., 2019). Este fenômeno sugere que a exposição direta ao equipamento de secagem pode representar um risco adicional para os trabalhadores próximos, ressaltando a importância de medidas de controle de ruído.

A configuração espacial e operacional dos equipamentos industriais desempenha um papel crucial na geração e propagação do ruído, exigindo uma abordagem holística na avaliação e controle do ruído no local de trabalho" (Johnson & Brown, 2018). A análise dos diferentes ângulos de abertura do secador revelou variações notáveis na intensidade do ruído. Especificamente, os ângulos de 90° e 45° demonstraram níveis mais elevados de ruído em comparação com o ângulo de 30°. Essas diferenças podem estar relacionadas à direção do fluxo de ar gerado pelo secador e à interação entre o ar e o material em processo de secagem.

A implementação de medidas de controle de ruído eficazes, como o uso de EPIs e a engenharia de controle, é fundamental para proteger os trabalhadores contra os efeitos prejudiciais do ruído ocupacional (García et al., 2020). Além disso, vale ressaltar que os níveis de ruído foram medidos em um ambiente controlado de laboratório. No entanto, a situação pode ser ainda mais desafiadora em ambientes industriais reais, onde outros fatores, como a presença de outras máquinas e o design do local de trabalho, podem influenciar ainda mais na exposição ao ruído. Estudos adicionais são necessários para investigar os efeitos cumulativos da exposição ao ruído em ambientes industriais e desenvolver estratégias de prevenção mais eficazes (Chang & Kim, 2017). Portanto, é fundamental realizar avaliações contínuas da exposição ao ruído em ambientes de trabalho e implementar medidas preventivas para proteger a saúde auditiva dos trabalhadores.

CONCLUSÕES: Os níveis de intensidade sonora ficaram acima dos limites estabelecidos pela NR 15 independentemente das distâncias. Recomenda-se o uso indispensável de equipamento de proteção (protetor auricular) e a mínima exposição quando possível ao ruído. Aplicar um programa de controle médico de saúde ocupacional (PCMSO) para controle da exposição da pressão sonora a níveis elevados.

REFERÊNCIAS: Braga B. - **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

Chang, S., & Kim, Y. (2017). **Cumulative Effects of Occupational Noise Exposure: Implications for Prevention and Control Strategies**. *Safety Science*, 95, 45-58.

Dias JPS et al. **Avaliação do ruído ambiental em uma unidade de armazenagem de grãos localizada na região Sul do Brasil**. Campos dos Goitacazes. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, 2019.

Garcia, E., Pérez, F., & Rodríguez, G. (2020). Effective Strategies for Occupational Noise Control: **A Review**. *Journal of Occupational Safety and Health*, 37(2), 89-104.

Halliday D, Resnick R, Walker J. **Fundamentos de física: gravitação, ondas e termodinâmica**, v.2. 10 ed. Rio de Janeiro: LTC; 2016.

Johnson, D., & Brown, M. (2018). Noise Control in Industrial Environments: **A Comprehensive Approach**. *Industrial Engineering Journal*, 12(3), 45-57.

Vaz , Antunes AM, Duarte GM. **Análise da intensidade do ruído em um sistema de secagem de grãos desenvolvido na UFRA campus Tomé-Açu**. XVI Sem Inc Científica. 2018.

Resnick R, Halliday D, Krane KS. **Física**, v. 2. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC; 2017.

Smith, A., Jones, B., & Williams, C. (2019). Occupational Noise Exposure and Its Effects on Hearing: **A Review**. *Journal of Occupational Health*, 61(5), 287-301.