

## **Avaliação dos níveis de ruído emitidos por equipamentos eletrorrurais utilizados na produção de ração e processamento de forragem**

**Athos Felipe Santos Marques<sup>1</sup>, Luiz Henrique de Souza<sup>2\*</sup>, Cássio André Ribeiro Ramos<sup>1</sup>, Mariana Faria Veloso<sup>1</sup>, Caio Gontijo Rabelo<sup>1</sup>**

### **Resumo**

Os níveis de ruído emitidos por equipamentos eletrorrurais, quando acima do permitido, são prejudiciais à saúde humana. Outro fator de extrema importância é a Máxima Exposição Diária permissível a este nível de ruído. Neste trabalho foi avaliado o nível de ruído emitido por equipamentos eletrorrurais utilizados no processamento de alimentação animal segundo a Norma NR-15 e os valores comparados com a respectiva Norma. Utilizou-se um decibelímetro digital da marca Skill-Tec modelo SKDEC-01, com resolução de 0,1 dB e precisão de  $\pm 1,5$  dB nos circuitos de resposta lenta (Slow) e de equalização (A) na escala dB(A). Foram avaliados um desintegrador, um misturador de ração e uma ensiladora sob condições normais de uso no dia a dia. As medições foram feitas com o aparelho posicionado a 0, 1, 2, 3, 4 e 5 m de distância das máquinas. Também foi medido o nível de ruído de fundo (com os equipamentos desligados). Os valores foram confrontados com os respectivos tempos de Máxima Exposição Diária àquele ruído. A ensiladora foi a máquina que obteve nível de ruído mais alto, seguida pelo desintegrador. O misturador de ração não apresentou risco de exposição diária devido aos níveis de ruído apresentado. O tempo máximo de exposição diária ao lado da ensiladora sem o uso de protetor auricular foi de 45 min e do desintegrador de 1 h e 15 min. Há a necessidade do uso de protetores auriculares para o manuseio da ensiladora e do desintegrador no processamento de alimentação animal.

**Palavras-chave:** Ergonomia. Máquinas agrícolas. Saúde do trabalhador.

## **Assessment of noise levels emitted by electro rural equipment used in the production of feed and fodder processing**

### **Abstract**

The noise levels emitted by electro rural equipment when above the permitted are harmful to human health. Another extremely important factor is the permissible Daily Maximum Exposure to this level of noise. This study evaluated the level of noise emitted by electro rural equipment used in the animal feed processing according to Standard NR-15 and the values compared to the respective standard. We used a digital decibelimeter of the brand Skill-Tec model SKDEC-01, with a resolution of 0.1 dB and accuracy of  $\pm 1,5$  dB in slow response circuits (Slow) and Equalization (A) of scale dB(A). We evaluated a disintegrator, a feed mixer and a forage harvester under normal conditions of use on a daily basis. Measure-

---

<sup>1</sup>Acadêmico(a) de Engenharia Agrícola e Ambiental – Instituto de Ciências Agrárias – Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil

<sup>2</sup>Docente Orientador - Instituto de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Minas Gerais

\*Autor para correspondência: lhesouza@yahoo.com.br

**Recebido para publicação em 20 de outubro de 2016**

**Aceito para publicação em 04 de novembro de 2016**

ments were made with the apparatus positioned 0, 1, 2, 3, 4 and 5 m apart from the machines. The level of background noise was also measured (with the equipment turned off). The values were compared with the respective timing of Maximum Daily Exposure to that noise. The forage harvester was the machine that got the highest noise level, followed by the disintegrator. The feed mixer showed no risk of daily exposure due to presented noise levels. The maximum daily exposure time beside the harvester without the use of earplugs was 45 minutes and the disintegrator of 1 hour and 15 minutes. There is the need to use earplugs for handling the forage harvester and the disintegrator in animal feed processing.

**Keywords:** Ergonomics. Agricultural machines. Workers' health.

## Introdução

Os níveis de ruído emitidos por equipamentos eletrorrurais, quando acima do permitido, são prejudiciais para a saúde humana. No Brasil, a norma adotada para a avaliação de níveis de ruído é a Norma Regulamentadora NR-15, "Atividades e Operações Insalubres" do Ministério do Trabalho e Emprego. Esta Norma estabelece o nível máximo de ruído permitido para oito horas de exposição diária de 85 dB.

Segundo ainda a NR-15 entende-se por Ruído de Impacto aquele que apresenta picos de energia acústica de duração inferior a 1 (um) segundo, a intervalos superiores a 1 (um) segundo e por Ruído Contínuo ou Intermitente, para os fins de aplicação de Limites de Tolerância, o ruído que não seja Ruído de Impacto.

Os níveis de ruído Contínuo ou Intermitente, segundo a NR-15, devem ser medidos em decibéis (dB) com instrumento de nível de pressão sonora operando no circuito de compensação "A" e circuito de resposta lenta (SLOW). As leituras devem ser feitas próximas ao ouvido do trabalhador.

Oliveira Junior; Alves e Cunha (2011) avaliaram os níveis de ruído emitidos por um trator agrícola em diferentes operações mecanizadas e concluíram que os valores, medidos junto ao ouvido do operador foram superiores ao limite de 85 dB(A) para 8 horas de exposição diária, sem protetor auricular, estabelecido pela NR-15.

Baesso *et al.* (2008) avaliando o nível de ruído emitido por um conjunto trator pulverizador com e sem assistência de ar concluíram que o conjunto apresentou níveis de ruído, próximo ao ouvido do operador, acima dos limites permitidos pela Norma Regulamentadora (NR-15) do Ministério do Trabalho e Emprego.

Alguns trabalhos vêm sendo realizados para avaliar a influência do raio de afastamento sobre o nível de ruído como é o caso de Oliveira Junior; Alves e Cunha (2011) e Baesso *et al.* (2008) que encontraram valores de ruído que tenderam a diminuir com o aumento da distância da fonte.

Longui; Fernandes e Rinaldi (2009) avaliaram o nível de ruído emitido por diferentes equipamentos em uma fábrica de ração podendo citar um silo com moinho, misturador de grãos, ensacador e transportador, também em função do raio de afastamento e concluíram que o nível de ruído medido próximo ao ouvido do operador foi elevado, diminuindo na maioria dos casos, com o raio de afastamento.

Além do Nível de Ruído que estas máquinas emitem, outro fator de extrema importância é a Máxima Exposição Diária permissível a esse Nível de Ruído. Em uma Avaliação do nível de ruído em marcenarias no Distrito Federal, Venturoli *et al.* (2003) concluíram que todas as máquinas avaliadas, exceto a lixadeira de cinta e a furadeira horizontal, apresentaram níveis de ruído acima do permitido pela NR-15 e que a Máxima Exposição Diária permitida para a serra circular de carrinho foi de 1 hora durante toda a jornada de trabalho, de 8 horas diárias.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o nível de ruído emitido por equipamentos eletrorrurais utilizados no processamento de alimentação animal e comparar os valores com a Norma NR-15, que estabelece os valores máximos de exposição àqueles níveis.

## Materiais e métodos

O presente trabalho foi conduzido em uma fábrica de ração do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais – Campus Montes Claros (ICA/UFMG).

Utilizou-se para a captação dos ruídos um decibelímetro digital da marca Skill-Tec modelo SKDEC-01, com resolução de 0,1 dB e precisão de  $\pm 1,5$  dB nos circuitos de resposta lenta (Slow) e de equalização (A) na escala dB(A), conforme a Norma NR-15 para ruídos contínuos ou intermitentes.

Na avaliação foram utilizadas três máquinas: Um desintegrador no processamento de milho, um misturador de ração e uma ensiladora também no processamento do milho. Todos os equipamentos foram utilizados sob condições normais de uso pelos trabalhadores para conservar a situação real de uso no dia a dia de trabalho.

As medições foram feitas com o aparelho posicionado a 0, 1, 2, 3, 4 e 5 m de distância das máquinas. Também foi medido o nível

de ruído de fundo, isto é, com os equipamentos desligados.

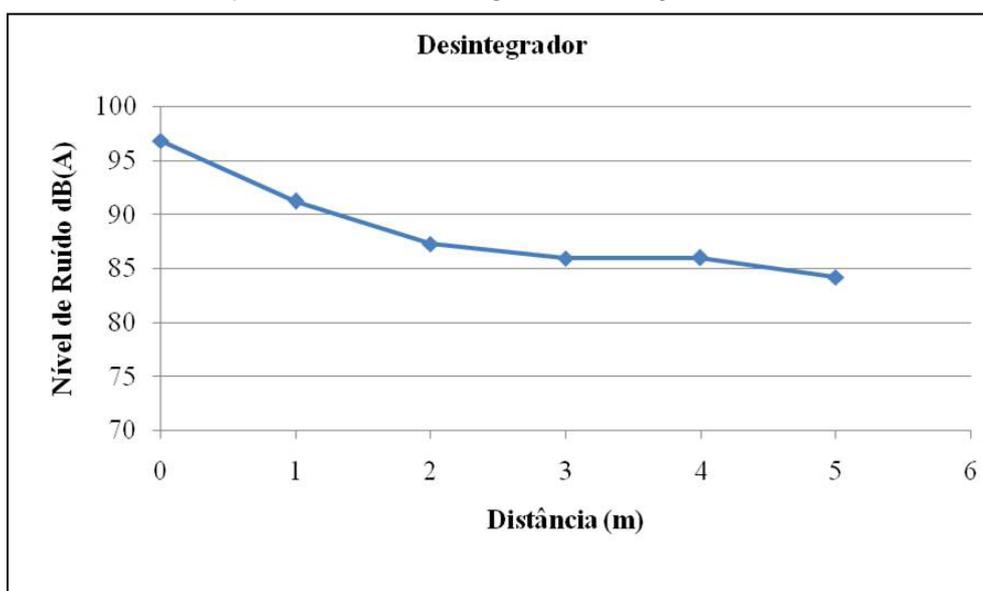
A partir dos níveis de ruído medidos, os valores foram confrontados com os respectivos tempos de Máxima Exposição Diária àquele ruído conforme a NR-15, onde para os níveis de ruído intermediários foi considerado aquele relativo ao nível imediatamente mais elevado.

### Resultados e discussão

O nível de ruído de fundo médio foi de 47,6 dB(A), valor este inferior aos encontrados nas máquinas.

Considerando o desintegrador no processamento do milho, pode-se observar no Gráfico 1, que os níveis de ruído tenderam a diminuir com o aumento da distância.

Gráfico 1 – Níveis de Ruído para o uso do desintegrador em função do raio de afastamento



Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

Já na Tabela 1, pode-se observar que a Máxima Exposição Diária permitível para o operador permanecer ao lado do desintegrador é de 1 h e 15 min conforme especificado pela

NR-15, valor considerado bem crítico. Apenas a 5 m de distância o operador poderá ficar por um período de 8h.

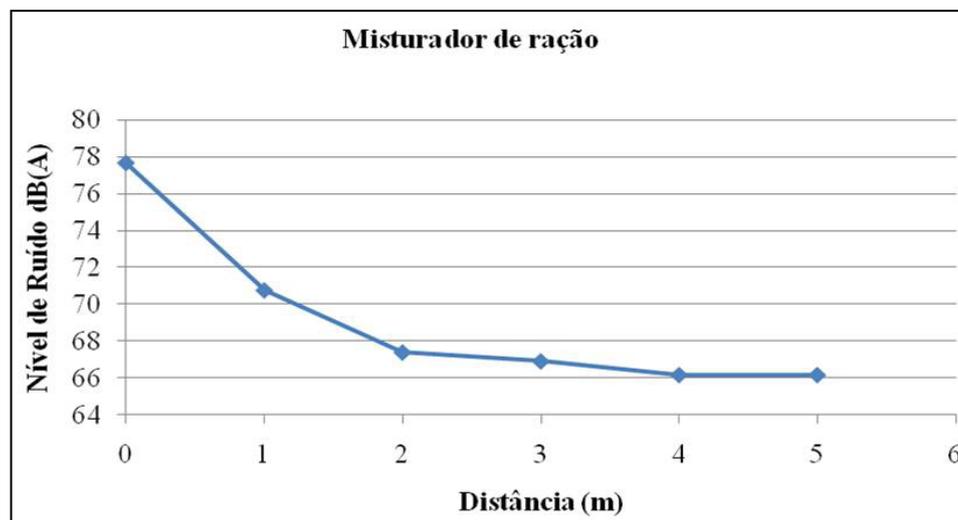
Tabela 1 – Máxima Exposição Diária permissível para o uso do desintegrador em função do raio de afastamento

Desintegrador		
Distância (m)	Nível de Ruído dB(A)	Máxima Exposição Diária permissível
0	96,8	1 h e 15 min
1	91,2	3 h
2	87,3	5 h
3	85,9	7 h
4	86,0	7 h
5	84,2	8 h

Fonte: Elaborada pelos autores, 2016.

Analisando o misturador de ração no Gráfico 2, observa-se que os níveis de ruído também tenderam a diminuir com o aumento da distância.

Gráfico 2 – Níveis de Ruído para o uso do misturador de ração em função do raio de afastamento



Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

Para o misturador de ração (TABELA 2), todos os valores se encontraram abaixo de 85 dB(A), sendo a máxima Exposição Diária Permissível de 8 h para todas as distâncias.

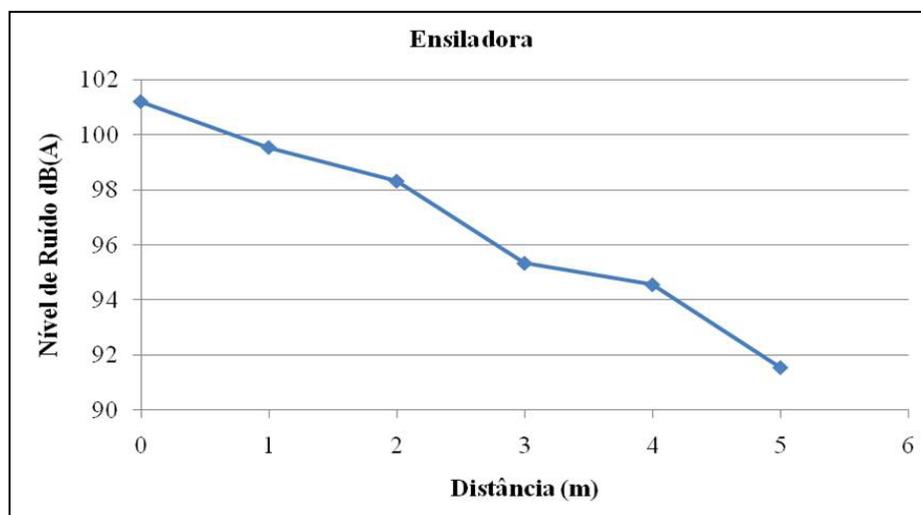
Tabela 2 – Máxima Exposição Diária permissível para o uso do misturador de ração em função do raio de afastamento

Misturador de ração		
Distância (m)	Nível de Ruído dB(A)	Máxima Exposição Diária permissível
0	77,7	8 h
1	70,8	8 h
2	67,4	8 h
3	66,9	8 h
4	66,2	8 h
5	66,2	8 h

Fonte: Elaborada pelos autores, 2016.

Para a ensiladora, conforme o Gráfico 3, os níveis de ruído também diminuíram com o aumento da distância.

Gráfico 3 – Níveis de Ruído para o uso da ensiladora em função do raio de afastamento



Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

Conforme a Tabela 3, a Máxima Exposição Diária permissível aos níveis de ruído para o operador permanecer ao lado da ensiladora foi de 45 min conforme especificado pela NR-15,

valor também considerado muito crítico. Mesmo a 5 m de distância da máquina foi determinado um tempo máximo de exposição crítica de 3 h.

Tabela 3 – Máxima Exposição Diária permissível para o uso da ensiladora em função do raio de afastamento

Ensiladora		
Distância (m)	Nível de Ruído dB(A)	Máxima Exposição Diária permissível
0	101,2	45 min
1	99,5	1 h
2	98,3	1 h
3	95,3	1 h e 45 min
4	94,6	2 h
5	91,6	3 h

Fonte: Elaborada pelos autores, 2016.

Os níveis de ruído encontrados, com exceção do misturador de ração estiveram acima do limite de 85 dB(A) para 8 horas de exposição diária, sem protetor auricular, estabelecido pela NR-15 conforme os resultados encontrados por Oliveira Junior; Alves e Cunha (2011), Baesso *et al.* (2008), Longui; Fernandes e Rinaldi (2009) e Venturoli *et al.* (2003).

Os níveis de ruído diminuíram com o raio de afastamento em todas as máquinas corroborando os estudos realizados por Oliveira Junior; Alves e Cunha (2011) e Baesso *et al.* (2008) porém, com exceção do misturador de ração,

os valores ainda foram superiores a 85 dB(A) a 4 m de distância para o desintegrador e 5 m para a ensiladora demonstrando a importância do cuidado com os funcionários que trabalham próximos às máquinas, conforme afirmado por Oliveira Junior; Alves e Cunha (2011).

Os valores de Máxima Exposição Diária junto ao desintegrador de 1 h e 15 min e de 45 min junto à ensiladora mostram a necessidade do uso de protetores auriculares ao manusear estas máquinas, valores idênticos foram encontrados por Venturoli *et al.* (2003) ao avaliar a serra circular de carrinho.

---

**Conclusão**

A ensiladora foi a máquina que obteve nível de ruído mais alto, seguida pelo desintegrador;

O misturador de ração não apresentou risco de exposição diária devido aos níveis de ruído apresentado;

O tempo máximo de exposição diária ao lado da ensiladora sem o uso de protetor auricular foi de 45 min e do desintegrador de 1 h e 15 min;

Há a necessidade do uso de protetores auriculares para o manuseio da ensiladora e do desintegrador no processamento de alimentação animal.

---

**Referências**

BAESSO, M. M. *et al.* Avaliação do nível de ruído emitido por um conjunto trator pulverizador com e sem assistência de ar. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, MG, v. 16, n. 4, p. 400-407, 2008. Disponível em: <<http://www.seer.ufv.br/seer/index.php/reveng/article/viewFile/56/28>> Acesso em: 29 set. 2016.

LONGUI, F. C.; FERNANDES, L. S.; RINALDI, P. C. N. **Níveis de ruído emitidos por diferentes equipamentos em uma fábrica de ração**. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, MG, v. 17, n. 6, p. 446-453, 2009. Disponível em: <<http://www.seer.ufv.br/seer/index.php/reveng/article/viewFile/155/85>> Acesso em: 29 set. 2016.

NR 15 - NORMA REGULAMENTADORA 15 - ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr15.htm>>. Acesso em: 28 set. 2016.

OLIVEIRA JÚNIOR, A.; ALVES, G. S.; CUNHA, J. P. A. R. Avaliação dos níveis de ruído emitido por um trator agrícola em diferentes operações mecanizadas. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, GO, v. 7, n. 12; p. 1-13, 2011. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011a/agrarias/avaliacao%20dos%20niveis.pdf>> Acesso em: 29 set. 2016.

VENTUROLI, F. *et al.* Avaliação do nível de ruído em marcenarias no Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v. 7, n. 3, p. 547-551, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v7n3/v7n3a23.pdf>> Acesso em: 29 set. 2016.