

NÍVEL DE RUÍDO DE TRATORES AGRÍCOLAS EM FUNÇÃO DA VARIAÇÃO DA ROTAÇÃO DO MOTOR

GABRIEL FELIPE DA SILVA RICARDO¹, GELSON LUIZ MICHELON², RENAN FELIPE ALMEIDA DE ARAÚJO³, THIAGO MARTINS MACHADO⁴, DIEGO AUGUSTO FIORESE⁵

¹ Estudante de graduação, Curso de Eng. Agrícola e Ambiental, Universidade Federal de Mato Grosso-UFMT, Sinop-MT, (66) 9.8419-9868, gabrielfes@hotmail.com.

² Estudante de graduação, Curso de Eng. Agrícola e Amb., Universidade Federal de Mato Grosso-UFMT, Sinop-MT.

³ Estudante de graduação, Curso de Eng. Agrícola e Amb., Universidade Federal de Mato Grosso-UFMT, Sinop-MT.

^{4,5} Professor adjunto, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais-ICAA, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop-MT.

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: O trabalho teve por objetivo avaliar os níveis de ruído que incidem ao operador de tratores agrícolas, de diferentes marcas e modelos, comparando os resultados com o limite permissível de 85 dB(A). A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Máquinas e Mecanização Agrícola da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Sinop-MT. Foram utilizados quatro modelos com cabine original, um com cabine adaptada e 2 tratores sem cabine. A aferição dos níveis de ruído foi realizada utilizando um decibelímetro devidamente calibrado posicionado na altura do ouvido do operador, e ocorreu com os tratores ligados e estáticos a partir da rotação mínima do motor até sua rotação máxima, variando em intervalos de 100 rpm, além de avaliar com a marcha ré ligada com o motor nas rotações mínima e máxima a fim de captar a influência do ruído da sirene de marcha ré. Os resultados mostraram que modelos com cabines originais apresentam melhor conforto acústico, ficando dentro do limite de 85 dB(A) em todas as rotações. Os modelos sem cabine ou com cabines adaptadas ultrapassaram o limite permissível, indicando assim a necessidade do uso de EPI's para proteção auricular, afim de não prejudicar a capacidade auditiva dos operadores.

PALAVRAS-CHAVE: pressão sonora, proteção auricular, decibéis.

AGRICULTURAL TRACTOR NOISE LEVEL FUNCTION OF MOTOR ROTATION VARIATION

ABSTRACT: The objective of the work was to evaluate the noise levels affecting the tractor operator of different makes and models, comparing the results with the permissible limit of 85 dB(A). The research was conducted at the Laboratory of Agricultural Machinery and Mechanics of the Universidade Federal de Mato Grosso, Campus of Sinop-MT, Brazil. Four models were used with original cabin, one with adapted cabin and two tractors without cabin. Noise levels were measured using a duly calibrated decibelimeter positioned at the ear level of the operator, and occurred with the tractors connected and static from the minimum rotation of the engine until its maximum rotation, varying in intervals of 100 rpm in addition to evaluating with the reverse gear connected to the engine at the minimum and maximum speed in order to capture the influence of the sound of the reverse sounder. The results showed that models with original cabins present better acoustic comfort, being within the limit of 85 dB (A) in all the rotations. The models without cabin or adapted cabs exceeded the allowable limit, thus indicating the necessity of the use of equipments for individual safety for ear protection, in order not to impair the hearing capacity of the operators.

KEYWORDS: sound pressure, ear plug, decibels.

INTRODUÇÃO: O ruído é uma onda sonora ou um complexo de ondas, que pode causar sensação de desconforto e gradual perda da sensibilidade auditiva, e o risco de problemas auditivos é determinado

pelo nível de som, frequência e tempo de exposição (CUNHA, 2009). Os operadores de tratores agrícolas, durante a realização de um trabalho, ficam expostos aos ruídos por um período de tempo geralmente longo (em média 8 horas), e essa exposição frequente pode levar a danos à saúde auditiva, se os níveis de ruído estiverem ultrapassando o limite permissível. Segundo a norma reguladora NR 15 do Ministério do Trabalho e Emprego (2008) o limite permissível para ruído contínuo ou intermitente é DE 85 dB(A). Tendo em vista a segurança necessária no trabalho é preciso realizar ensaios e avaliações do nível de ruído gerado no posto do operador do trator agrícola, para analisar se as máquinas utilizadas, cabinadas e não cabinadas, oferecem a devida segurança aos operadores. Sendo assim o objetivo do trabalho foi de realizar a aferição do nível de ruído em função da variação da rotação do motor, obtido na posição do operador em tratores agrícolas de diferentes marcas e modelos, tendo como referência o limite permissível de 85 dB(A). Este estudo se justifica devido a necessidade de se obter maiores informações sobre os níveis de ruído a que são expostos os operadores de tratores agrícolas, visando fornecer maiores informações em relação a segurança e ao uso de EPI's para proteção auricular em função do modelo de trator, podendo ser ele sem cabine, com cabine original ou ainda com cabine adaptada (instalada por empresas terceirizadas após o trator estar no mercado), sendo esta ultima muitas vezes de menor qualidade quando comparada as originais.

MATERIAL E MÉTODOS: A pesquisa foi conduzida no laboratório de Máquinas e Mecanização Agrícola da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Sinop-MT. Os tratores utilizados foram: com cabines originais: New Holland T7.205; John Deere 6125J e 7225J; Valtra BT 210; com cabine adaptada: Massey Ferguson 680 HD; e sem cabine: Agrale 5105 e CBT 8060. A medição dos níveis de ruído foram realizadas com um decibelímetro com protetor de vento (espuma), devidamente calibrado e configurado nas faixas de medição de 50-100 dB(A), sendo este posicionado de forma manual, na altura do ouvido do operador, sendo que o trator agrícola durante as avaliações estava estático e as rotações do motor eram variadas em intervalos de 100 rpm, iniciando-se na rotação mínima e terminando na rotação máxima. Em alguns modelos realizou-se a medição da influência sonora da sirene de marcha a ré, sendo coletada em três momentos: marcha a ré engatada e somente com o ruído da sirene (motor desligado); marcha a ré ligada e com o motor em mínima rotação; e marcha a ré ligada e com o motor em máxima rotação. Os ensaios foram com os motores já pré-aquecidos, ar condicionado ligado em máxima velocidade do ar (vento) no caso dos tratores com cabine e com duas repetições. Na Figura 1 observa-se o decibelímetro utilizado nos ensaios.



FIGURA 1. Decibelímetro modelo HM 851 utilizado nos ensaios de ruído.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Para se obter o comportamento da curva dos níveis de ruído em relação a variação da rotação do motor, foram gerados gráficos para permitir melhor comparação entre os modelos. Na Figura 2 tem-se o gráfico comparando-se os quatro modelos com cabines originais de fábrica.

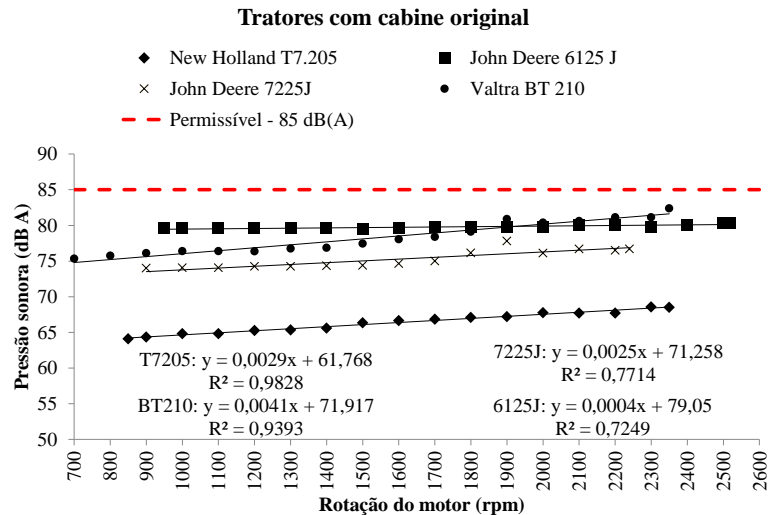


FIGURA 2. Pressão sonora (dB(A)) em função da rotação do motor para os quatro tratores com cabines originais.

Analisando-se os resultados apresentados na Figura 2, observa-se que todos os modelos com cabines originais apresentaram bons resultados, ficando abaixo do limite permissível de 85 dB(A) conforme recomenda a norma reguladora NR 15 (2008), o que torna o uso da cabine, um atrativo a mais para o produtor rural, onde o mesmo tem a disposição maior conforto térmico devido ao uso do ar condicionado e também menor incidência de ruídos transmitidos pelo motor, melhorando o conforto acústico do operador e não prejudicando sua capacidade auditiva. É importante ressaltar que todos os quatro tratores possuíam menos de 500 horas de uso. Na Figura 3 tem-se o gráfico do modelo com cabine adaptada.

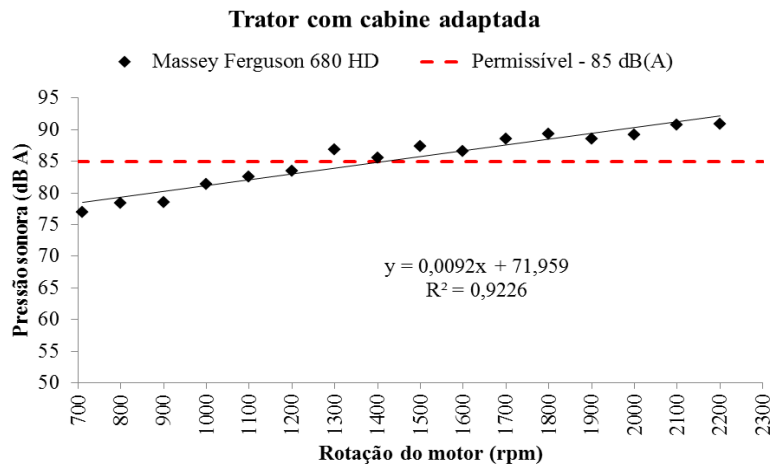


FIGURA 3. Pressão sonora (dB(A)) em função da rotação do motor para o trator com cabine adaptada.

Analisando o desempenho do trator Massey Ferguson 680 HD, pela Figura 3, é possível observar que os níveis de ruído ultrapassaram o limite de referência em rotações acima entre 1300 e 1400 rpm. Este trator possuía uma cabine adaptada, onde percebia-se acabamento inferior e marcas de diversas manutenções já realizadas. Outro fator a se considerar, é que o trator em questão apesar de estar em bom estado de conservação, o mesmo estava com mais de 13.000 horas de utilização, o que também influenciou em seu desempenho de nível de ruído. Vale ressaltar que mesmo o trator possuindo cabine o operador não deve negligenciar o uso do protetor auricular para sua proteção.

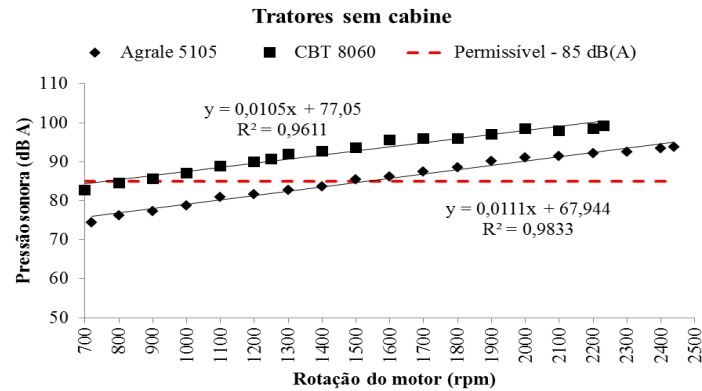


FIGURA 4. Pressão sonora (dB(A)) em função da rotação do motor para os tratores sem cabine.

Analisando-se os resultados apresentados na Figura 3, pode-se observar que em rotações abaixo de 1500 rpm a pressão sonora ficou dentro do permitido para o trator Agrale, o qual é um modelo mais novo e com apenas 177 horas de utilização. Porém, nas rotações mais altas verificou-se que o ruído ultrapassou o limite permissível de 85 dB(A). O trator CBT 8060 trata-se de um modelo bastante antigo, e com milhares de horas trabalhadas (não foi possível identificar o valor exato), porém é um tipo de trator bastante robusto e ainda usual em propriedades rurais do estado de Mato Grosso, o qual é utilizado para operações de preparo inicial de solo ou para manejos florestais. Como se verifica no gráfico, o mesmo obteve péssimo desempenho, sendo que em praticamente todas as rotações houve alta incidência de ruído e acima do permissível.

CONCLUSÕES: Como previsto, os tratores com cabine original de fábrica não ultrapassaram os limites permissíveis de pressão sonora, e conferem maior conforto aos operadores e praticamente não oferecem risco a capacidade auditiva destes. O trator com cabine adaptada e os dois modelos sem cabine, não tiveram bom desempenho ultrapassando o limite de referência, principalmente nas rotações mais altas, o que indica a necessidade de utilização de protetor(es) auricular(es) pelo operador durante os trabalhos contínuos e intermitentes, proporcionando assim menores riscos à saúde auditiva do trabalhador.

REFERÊNCIAS:

CUNHA, J. P. A. R.; DUARTE, M. A. V.; RODRIGUES, J. C. **Níveis de potência sonora emitidos por trator agrícola em condições estáticas e dinâmicas.** Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/pat/article/viewFile/6927/5904>>. Acesso em: 05 maio 2017.

NR 15 - **Atividades e Operações Insalubres.** Normas regulamentadoras do MTE atividades e operações insalubres. 105p. 2008.