

ANÁLISE DA PERTURBAÇÃO ACÚSTICA PRODUZIDA POR MOTOSSERRAS EM DIFERENTES AMBIENTES

RODRIGO RAFAEL SALVADOR¹, VITOR TRUGILHO ZARDO², EDUARDO MASSAYUKI IWASAKI³, GABRIEL ARAÚJO E SILVA FERRAZ⁴, PATRICIA FERREIRA PONCIANO FERRAZ⁵

1. Graduando do Curso de Engenharia Agrícola, Departamento de Engenharia, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, Fone: (038) 99238.2988, rodrigorafaelssalvador@gmail.com

2. Graduando do Curso de Engenharia de Controle e Automação, Departamento de Engenharia, Universidade Federal de Lavras, Lavras- MG.

3. Graduando do Curso de Engenharia de Controle e Automação, Departamento de Engenharia, Universidade Federal de Lavras, Lavras- MG.

4. Professor do Departamento de Engenharia, Departamento de Engenharia, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG.

5. Professora do Departamento de Engenharia, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG.

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

RESUMO: A colheita florestal sofreu grande avanço com a introdução dos motosserras em seu processo. Apresentando um custo relativamente baixo e facilidade de operação as máquinas portáteis se tornaram essenciais. O ruído está presente na rotina diária dos seres humanos, esse complexo de sons pode causar sensações de desconforto. O presente trabalho teve como objetivo analisar o nível de ruídos emitido por três modelos de motosserras. O experimento foi realizado em três ambientes, dentro de uma oficina, dentro de uma cabine de testes e no campo (ambiente de trabalho), testando-se três motosserras diferentes sendo operadas em duas rotações (baixa e alta). Para a mensuração do ruído emitido por estas máquinas foi utilizado um decibelímetro. Os dados foram analisados por meio de agrupamento hierárquico aglomerativo. Observou-se que a potência da máquina, a rotação e o ambiente foram preponderantes para o ruído emitido por estas máquinas. Observou-se que todas as motosserras testadas apresentaram ruídos muito superiores a 85db(A), preconizados pela norma, quando operados na oficina e em ambiente de trabalho e para as duas rotações testadas. Operadas dentro da cabine de testes, os motosserras apresentaram-se dentro dos padrões da norma, independente da rotação.

PALAVRAS CHAVE: ergonomia, colheita florestal, operação mecanizada.

ANALYSIS OF THE ACOUSTIC DISTURBANCE PRODUCED BY CHAINSAWS IN DIFFERENT ENVIRONMENTS

ABSTRACT: The forest harvest has made great progress with the introduction of chainsaws in its process. Presenting a relatively low cost and their easy operation, the portable machines have become essential. Noise is present in the daily routine of humans, and this complex mix of sounds can cause discomfort. The present work had as objective to analyze the noise level emitted by three models of chainsaws. The experiment was carried out in three environments, inside a workshop, inside a test booth and in the field (work environment), where were tested three different chainsaws, operating in two rotations (low and high). A digital decibelimeter was used to measure the noise emitted by these machines. The data were analyzed by

agglomerative hierarchical clustering. It was observed that the power of the machine, the rotation and the environment were preponderant for the noise emitted by these machines. It was observed that all the chainsaws tested showed noises much higher than 85db (A), recommended by the standard, when operated in the workshop and in the work environment, for the two rotations tested. And when operated inside the test booth, for both rotations, the chainsaws were within the measure showed by the standard.

KEYWORDS: ergonomics, forest harvest, mechanized operation.

INTRODUÇÃO: Segundo IBGE(2015) a crescente produção da extração vegetal e da silvicultura acarretou no ano de 2015 uma soma de R\$ 18,4 bilhões. A silvicultura (obtida em florestas plantadas) contribuiu com 74,3% (R\$ 13,7 bilhões) do total, enquanto a extração vegetal (coleta ou apanha de produtos em matas e florestas nativas) participou com 25,7% (R\$ 4,7 bilhões). O corte florestal semimecanizado com motosserra é o mais difundido no Brasil. Segundo MINETTE (1996), existiam cerca de 400.000 motosserras em atividade no Brasil no ano de 1996. Segundo a Norma Regulamentadora NR -15(1990) entende-se por ruído contínuo ou intermitente, para os fins de aplicação de limites de tolerância, o ruído que não seja ruído de impacto. O ruído caracteriza-se como um som desagradável mensurado em decibel (dB), sendo seu limite analisado em conjunto com o tempo de exposição do funcionário a determinado tipo de atividade. 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 e GRANDJEAN 2005). O presente trabalho visa objetivar um levantamento dos níveis de ruídos medidos com o uso de um decibelímetro por três modelos de roçadora portátil em diferentes ambientes de trabalho, analisando os dados através de agrupamento hierárquico aglomerativo afim de se fazer um comparativo com os valores estipulados pela NR – 15.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi realizado no Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras DEG/UFLA – Lavras, MG. Foram avaliadas a motosserra A, B e C. motosserra “A” é à combustão com potência de 1,3 kW, cilindrada de 30,1 cm³, rotação máxima de 14.000 rpm e mínima de 2800 rpm e peso de 3,9 kg. A motosserra “B” a combustão com potência de 2,6 kW, cilindrada de 50,2 cm³, rotação máxima de 14.000 rpm e mínima de 2800 rpm e peso de 4,8 kg. Enquanto que a motosserra “C” a combustão com potência de 3,9 kW, cilindrada de 72,2 cm³, rotação máxima de 12.500 rpm e mínima de 2400 rpm e peso de 6,6 kg. Foram avaliados os níveis de ruído emitido por estas motosserras, registrando-os quando as máquinas foram operadas em baixa rotação e em alta rotação. Além das diferentes rotações, os ruídos foram mensurados, também, dentro de uma cabine de testes, em ambiente externo e no interior de uma oficina. Para cada tratamento foram realizadas 15 repetições. Os dados foram mensurados por meio de um decibelímetro digital modelo dec 460.

Os níveis de ruído avaliados em uma cabine de teste, cujas paredes são revestidas de modo a evitar entrada de ruídos externos, foram medidos em seu centro, na altura média do ouvido do operador. Em ambiente externo a mensuração também se deu próximo à altura média do ouvido do operador e distante de paredes e anteparos assim como na oficina.

Os resultados foram analisados com base nos limites de tolerância para ruídos contínuos, estabelecidos pela Legislação Brasileira constados na NR 15 e analisados através de agrupamento hierárquico aglomerativo.

As Análises de Agrupamento Hierárquico Aglomerativo (HACA) e a confecção dos gráficos de dendogramas das médias de ruídos emitidos pelas roçadoras nas diferentes rotações e nos diferentes ambientes foram realizadas utilizando o sistema computacional estatístico R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Observa-se na TABELA 1 os valores médios de ruídos emitidos pelas motosserras avaliadas quando operadas em alta e baixa rotação, dentro de uma câmara de testes, e em ambiente externo e na oficina. Nesta tabela pode-se observar, também, que de acordo com os dados da NR-15 quando se opera a motosserra A em ambiente externo na rotação máxima, o tempo máximo limite de exposição ao ruído emitido gerado por ela é de 20 minutos, enquanto que na oficina em alta rotação os níveis extrapolaram o valor máximo permitido pela norma e em baixa rotação na oficina o máximo permitido seria de 1 hora . Quando se opera a motosserra B em ambiente externo e na máxima rotação, o tempo máximo limite de exposição é de 7 minutos e na oficina seguem os mesmo valores que os da motosserra A .Já quando se opera motosserra C nas mesmas condições descritas para as motosserras A e B, observa-se que o limite máximo de exposição ao ruído é de 8 minutos. Observa-se ainda nesta tabela, que apenas dentro da câmara de testes é que os valores do ruído das motosserras em estudo, permaneceram abaixo de 85 dB(A), onde a NR – 15 preconiza que o operador pode ficar exposto por 8h sem uso de EPI.

TABELA 1: Valores médios de ruído emitido pelas motosserras (em dB(A)) em diferentes rotações e em diferentes locais de avaliação.

Motosserra	Oficina		Câmara de Testes		Ambiente Externo	
	Baixa Rotação	Alta Rotação	Baixa Rotação	Alta Rotação	Baixa Rotação	Alta Rotação
A	99,9	116,3	66,6	73,5	92,8	107,9
B	94,0	117,0	66,6	71,8	98,3	115,6
C	101,2	122,2	69,7	79,9	94,4	114,0

Na Figura 1 pode-se observar a análise de agrupamento, em que a motosserras A, B e C em baixa rotação dentro da oficina apresentaram ruídos estatisticamente igual ao ruído emitido quando operando em baixa rotação em ambiente externo devido ao nível de exposição a ruídos do meio ambiente apresentando um tempo limite de exposição na oficina em torno de 1 hora , enquanto que no ambiente externo entre 2 e 3 horas de exposição. Assim como quando operadas em alta rotação comparando estes dois ambientes houve uma leve variação devido a potência e cilindrada de cada motosserra, sendo a motosserra C a mais ruidosa. Quando operadas na cabine de testes os valores de níveis de ruído foram estatisticamente iguais devido a composição de proteção da cabine.

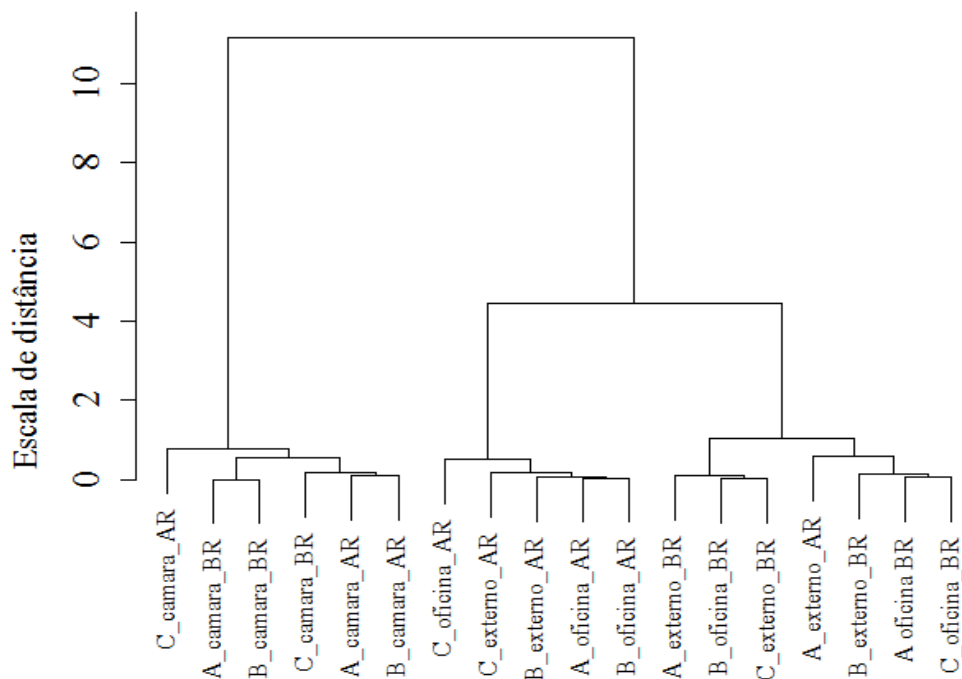


FIGURA 1 - Gráficos de dendogramas do ruído emitido pelas motosserras A, B e C, na câmara de testes (câmara), no interior da oficina (oficina), no ambiente externo (externo) em alta rotação (AR) e baixa rotação (BR).

CONCLUSÃO: Das máquinas avaliadas a que mais expôs o trabalhador aos riscos de ruídos é a motosserra A. Ao comparar os níveis de ruído gerado pelas máquinas avaliadas com o que define a NR 15 pode-se perceber que as motosserras avaliados emitem ruídos consideráveis para a saúde do operador, tendo a motosserra B atingido o valor máximo permitido pela Nr 15 quando operada em ambiente externo. Os resultados obtidos no trabalho reforçam a necessidade do uso de protetores auriculares adequados durante a operação.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem a FAPEMIG, ao PET/SESu/MEC, a CAPES e o CNPq pelo apoio para realização desse trabalho.

REFERÊNCIAS:

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 15 - Brasília: Atividades e Operações Insalubres. Anexo I – Limites de Tolerância para Ruído Contínuo ou Intermitente. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 1990.

IBGE Disponível em:

<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pevs/2015/default.shtm>> Acesso em : 26 Março.2017

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

MINETTE, L.J. Análise de fatores operacionais e ergonômicos na operação de corte florestal com motosserra. Viçosa, 1996. 211 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa.