

## NOTA TÉCNICA

# AValiação DE RuÍDO E VIBRAÇÃO EM MOTOSSERRA: RESULTADOS PARCIAIS

Irlon Angelo da CUNHA<sup>1</sup> Rosa YAMASHITA<sup>1</sup>; Ila Maria CORRÊA<sup>2</sup> & Antonio José da  
Silva MACIEL<sup>3</sup>;

### RESUMO

A motosserra, por constituir-se em equipamento de alto potencial de risco, mereceu atenção especial do governo federal no sentido de regulamentar a fabricação, a importação, a venda e o uso relativo à segurança. Nesse contexto está sendo desenvolvido o presente trabalho, cujo objetivo principal é avaliar os níveis de ruído e vibração emitidos por algumas motosserras comercializadas no Brasil. Na fase inicial do trabalho foram estudados os métodos internacionais e realizadas algumas medições para avaliação das dificuldades operacionais.

**Termos de indexação:** motosserra, ruído, vibração

### ABSTRACT

#### EVALUATION OF VIBRATION AND NOISE EMITTED BY CHAIN SAWS: PARTIAL RESULTS

The chain saw is a equipment of risk potential high, it deserved attention of federal government in the direction to regulate the manufacture, the importing, the sale and the safe use. In this context, it is been developed this work, which principal purpose is to evaluated the vibration and sound pressure level emitted by chain saws commercialized in Brazil. In the initial phase of the work was studied the international methods and put into practice some measure to evaluate the operating difficults.

**Index terms:** chain saws, noise, vibration

---

<sup>1</sup> Pesquisador da FUNDACENTRO/Mt, Rua Capote Valente 710, CEP 05409-002, São Paulo, SP, Fone: (011) 3066.6000, Fax: (011) 3066.6343.

<sup>2</sup> MsC. em Agronomia, Pesquisadora da DEA/IAC/SAA, Rod. D. Gabriel P. B. Couto km 65, CEP 13202-970, Jundiaí, SP, Fone: (011) 7392.8155

<sup>3</sup> Prof. Dr. em Agronomia, DMA/FEAGRI/UNICAMP, Caixa Postal 6011, CEP 13081-970, Campinas, SP

## **Introdução**

A motosserra, equipamento utilizado na exploração florestal e em atividades rurais, em operações de corte e processamento de árvores e outros serviços, constitui-se em fonte potencial de risco sendo responsável por graves acidentes e doenças ocupacionais em decorrência de procedimentos e posturas de trabalho, características e condições do equipamento utilizado, tempo de exposição diário, desconhecimento dos riscos pelos usuários e ausência de medidas de proteção, dentre outros fatores. Tendo em vista estes aspectos, o Ministério do Trabalho através da Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho e Fundacentro, instituiu pela Portaria 1473 de 08/12/93 uma Comissão Tripartite, composta por representantes do Governo, dos trabalhadores, fabricantes e importadores de motosserra com o objetivo de propor medidas para melhoria das condições de trabalho no uso de motosserras. Do trabalho dessa comissão resultou a publicação das Portarias nº 13 e 14, de 24/10/94, que regulamentam a fabricação, importação, venda, locação, aspectos quanto à segurança das motosserras e as penalidades para o descumprimento das disciplinas normativas. A Portaria 13, particularmente, estabelece no seu item 4 que *“os fabricantes e importadores de motosserra instalados no país introduzirão nos catálogos e manuais de instrução de todos os modelos de motosserras, os seus níveis de ruído e vibração e a metodologia utilizada para a referida aferição”*. Durante as discussões desse trabalho, observou-se que nem todos os fabricantes dispunham dos níveis de ruído e vibração gerados pelos seus equipamentos, para inclusão desses dados nos respectivos catálogos e manuais de instrução. Estas informações são importantes na medida em que fornecem parâmetros para comparação e seleção dos equipamentos por parte dos usuários. Desta forma, ficou estabelecido no Acordo firmado entre as partes, que a Fundacentro com o apoio de outras instituições de pesquisa, realizaria estudos de normas internacionais e a viabilização da medição dos níveis de ruído e vibração em motosserras, segundo tais normas, os quais constituem os principais objetivos do presente trabalho.

## **Material e Métodos:**

Os equipamentos e acessórios utilizados foram: medidor de nível de pressão sonora de precisão, integrador, Tipo 1, marca Brüel & Kjaer (B&K) modelo 2230; medidor de vibração B&K, tipo 2512; medidor de vibração B&K tipo 2513; calibrador acústico B&K, tipo 4230; cabos de extensão B&K AO 0028; acelerômetros B&K tipo 4384, 4321 e 4371; e calibrador de acelerômetro B&K tipo 4291. Para este primeiro conjunto de medições, utilizou-se uma motosserra, com as seguintes características (informações do fabricante): cilindrada, 54 cm<sup>3</sup>; peso, 5,4 kg (sem sabre e tanque vazio); nível de pressão sonora no ouvido do operador, 100 dB(A); níveis de vibração, 3,0 m/s<sup>2</sup> e 4,9 m/s<sup>2</sup>, nos apoios dianteiros e traseiros, respectivamente. Os corpos de prova, constituídos de toras de eucalipto foram apoiados em cavalete confeccionado de forma a atender as normas.

O desenvolvimento desse trabalho encontra-se em fase inicial para teste do método de avaliação, tendo por base as normas ISO 7182 (1984) e ISO 7505 (1986), referentes à determinação de ruído e vibração, respectivamente. Os principais requisitos dessas normas, são:

1. *Com relação à determinação dos níveis de ruído*

- a) medições realizadas em espaço aberto, com raio de pelo menos 10 m, livres de obstáculos ou, 20 m no caso da existência de grandes superfícies reletoras; afastamento de pessoas, inclusive o observador, a pelo menos 2 m do operador;
- b) uso de medidor de nível sonoro do tipo I;
- c) velocidade do ar inferior a 5,0 m/s e temperatura do ar entre - 10 e + 30 °C;
- d) corpo de prova constituído de uma tora ou viga retangular de madeira, não seca, apoiado em suporte apropriado, de forma que seu centro fique a 600 mm acima do solo, possibilitando o corte em fatias de 50 mm;
- e) indicador de frequência de rotação com exatidão de  $\pm 2,5$  % da leitura;
- f) relação adequada entre as dimensões do corpo de prova e a capacidade do equipamento em avaliação;
- g) uso de microfone omnidirecional, de diâmetro inferior a 13 mm, posicionado a uma distância de  $200 \pm 20$  mm para o lado, em relação ao plano central da cabeça do operador;
- h) condições de operação da motosserra: vazio, carga e acelerado;
- i) superfície do solo no local do teste com boas propriedades de absorção sonora;

- j) ruído de fundo inferior a pelo menos 10 dB em relação aos níveis medidos no teste, tanto para valores dB(A) como para valores medidos em cada banda de oitava;
- k) realização de quatro medições para cada condição de operação e média aritmética dos valores medidos.

2) *Com relação à determinação dos níveis de vibração transmitida à mão*

- a) acelerações medidas segundo três direções perpendiculares definidas (x, y, z);
- b) massa total dos acelerômetros incluindo montagem menos cabo, inferior a 50g;
- c) uso de indicador de frequência de rotação com exatidão de  $\pm 2,5$  % da leitura;
- d) montagem do acelerômetro de forma rígida na superfície vibrante (punho de apoio sem cobertura) ou, sobre material resiliente com adaptações adequadas;
- e) relação adequada entre as dimensões do corpo de prova e capacidade do equipamento em avaliação;
- f) condições de operação da motosserra: vazio, carga e acelerado;
- g) corpo de prova apoiado em suporte apropriado, de modo que seu centro fique a 600 mm do solo;
- h) realização de cinco medições para cada condição de operação;
- i) frequência de rotação mantida dentro de uma faixa de  $\pm 210$  r/min da frequência rotacional nominal das medições.

Após leitura, tradução e discussão das normas, foram realizadas ações tais como: confecção de cavalete para apoio da tora durante as medições ( de ruído e vibração), confecção de cubos de alumínio para adaptação dos acelerômetros, preparo dos corpos de prova com cerca de um metro de comprimento. As medições foram feitas com o número de repetições indicados em cada norma.

Para maiores esclarecimentos, foram consultadas além dessas normas as seguintes publicações: ISO 5349 (1986), ISO/DIS 9207 (1991), ANSI B175.1 (1991) e EN 608 (1993).

## **Resultados :**

No decorrer dessa primeira fase do trabalho, as seguintes dificuldades operacionais foram encontradas: - interpretação correta de alguns pontos das normas; - dúvidas quanto à

forma de obtenção dos dados de ruído e vibração fornecidos pelo fabricante no catálogo do produto; - necessidade de guincho acoplado ao trator para transporte e acomodação da tora sobre o cavalete; - padronização do corpo de prova (formato, condição de umidade); - disponibilidade dos itens de segurança para o operador e técnicos envolvidos no trabalho; - ausência de equipamento para monitorar a frequência de rotação da motosserra; - obtenção de condições ambientais apropriadas no dia selecionado para realização das medições dos níveis de ruído, no caso de medição da vibração isso não é problema, pois pode ser feita em local em local coberto; - postura do operador durante as medições; necessidade de afiação frequente da corrente.

Sendo assim, os valores de ruído e vibração ora apresentados nos Quadros 1 e 2, são preliminares e não devem ser considerados definitivos, mesmo mostrando-se próximos aos valores fornecidos pelo fabricante.

## **BIBLIOGRAFIA CITADA**

AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE. ANSI B 175.1. Gasoline. Powered chain saws. Safety requirements. New York, 1991, 95p.

EUROPEAN STANDARD. prEN 608. Safety requirements for agricultural and forestry machinery. Portable saws. Bruxelas, 1993 (E), 18p.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATIONS. ISO 7182. Acoustics. Measurement at the operator's position of airborne noise emitted by chain saws. Genebra, 1984 (E), 3p.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATIONS. ISO 7505. Forestry machinery: Chain saws. Measurement of hard-transmitted vibration. 1986 (E), 8p.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATIONS. ISO 5349. Mechanical vibration: Guidelines for the measurement and assessment of human exposure to hand - transmitted vibration. 1986, 12p.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATIONS. ISO/DIS 9207. Manually portable chain saws: Determination of sound power levels. 1991. 12p.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATIONS. ISO 7293. Forestry machinery: Portable chain saws. Engine performance and fuel consumption. 1983 (E), 5p.

Quadro 1 - Níveis de vibração medidos

Apoio	Condição avaliada			Nível equivalente
	Vazio	Carga	Acelerado	
	(m/s <sup>2</sup> )			
Dianteiro	6,7	3,2	3,5	4,7
Traseiro	8,7	8,6	4,9	7,6

Tabela 2 - Níveis de pressão sonora (NPS) medidos

	Condição avaliada										
	dB(A)										
Vazio	Carga					Acelerado					NPS resultante
72,7	101,8					104,7					101,7
Frequência, hz	31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	
NPS, dB(A)	59,0	52,5	50,0	39,7	40,0	38,0	37,0	48,0	54,0	46,0	

Ruído de fundo:      dB(A): 45,0;      dB(Lin): 67,0