

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDO DOS TRATORES AGRÍCOLAS DESTINADOS A AGRICULTURA FAMILIAR

OLDONI, André¹; BERTOLDI, Tiago Lopes²; SPAGNOLO, Roger Toscan³; REIS, Felipe Berbigier⁴; STEFANELLO Giuseppe⁵; REIS, Ângelo Vieira dos⁶; MACHADO, Antônio Lilles Tavares⁷.

- ¹Mestrando – PPGSPAF - FAEM - UFPel Bolsista CNPQ; andreoldoni@gmail.com
²Eng^o. Agrícola, Bolsista CNPq EXP-3, DER - FAEM - UFPel; tlbertoldi@gmail.com
³Doutorando – PPGSPAF - FAEM - UFPel Bolsista CAPES; roger.toscan@gmail.com
⁴Bolsista de Graduação - DER - FAEM - UFPel; ogrinhomedonho@hotmail.com.br
⁵Bolsista de Iniciação Científica – FAPERGS – Acadêmico FEA – UFPel – giusepest@gmail.com
⁶Prof.Dr. DER-FAEM-UFPel; lilles@ufpel.edu.br; Bolsista do CNPq – Brasil
⁷Prof.Dr. DER-FAEM-UFPel. Orientador; areis@ufpel.edu.br; Bolsista do CNPq – Brasil
 Campus Universitário – Caixa Postal 354 – CEP 96010-900, Pelotas - RS.

1 INTRODUÇÃO

As ondas mecânicas são aquelas originadas pela deformação de uma região de um meio elástico e que, para se propagarem, necessitam de um meio material. Para Gerges (1992), ruído é associado a uma intensidade do som, enquanto o som é definido como sendo a variação da pressão atmosférica dentro dos limites de amplitude e bandas de frequências as quais o ouvido humano responde. Segundo Martineli (2008), a unidade mais usual para a medição da pressão sonora é o Decibel (dB) e um aumento de 5 dB duplica a pressão sonora, logo, pequenos acréscimos no nível de ruído, em dB, acarretam em um grande aumento de pressão sonora.

Gosling (2008) cita que um trator de 64,7 kW emitiu ruído de 94 dB e usando-se um protetor auditivo que reduz 10 dB o operador estará submetido a 84 dB, inferior aos 85 dB permitidos pela legislação, pois de acordo com a NR 15 (Tabela 1) existem períodos máximos de exposição em horas que os humanos podem suportar para determinados níveis de ruídos. A Norma cita, por exemplo, que a exposição a níveis de ruído de 85 dB deve durar no máximo 8 horas, e um aumento de 1 dB diminui o tempo de exposição para 7 horas.

Tabela 1 – Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente conforme a NR 15.

Nível de Ruído dB (A)	Máxima exposição diária permissível	Nível de Ruído dB (A)	Máxima exposição diária permissível
85	8 horas	98	1 hora e 15 minutos
86	7 horas	100	1 hora
87	6 horas	102	45 minutos
88	5 horas	104	35 minutos
89	4 horas e 30 minutos	105	30 minutos
90	4 horas	106	25 minutos
91	3 horas e 30 minutos	108	20 minutos
92	3 horas	110	15 minutos
93	2 horas e 40 minutos	112	10 minutos
94	2 horas e 15 minutos	114	8 minutos
95	2 horas	115	7 minutos
96	1 hora e 45 minutos	-	-

Fonte: NR 15 adaptado pelos autores.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é avaliar os níveis de ruído dos tratores agrícolas presentes no mercado brasileiro voltados à agricultura familiar, com faixa de potência de 20 a 78 cv.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Todos os tratores avaliados encontram-se dentro da faixa de potência dos modelos financiáveis pelo programa Mais Alimentos do Governo Federal. Foram visitadas as fábricas e/ou revendas para coleta dos dados de ruídos.

Para a verificação do nível ruído empregou-se um medidor de nível de pressão sonora da marca Icel Manaus modelo DL 4050, com certificado de calibração válido e nível de equalização ajustado para a escala A. A metodologia empregada no trabalho foi segundo a ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) - NBR 9999 - (1987).

A medição do nível de ruído foi realizada em três diferentes rotações. A primeira medição foi obtida em rotação baixa, deixando o motor funcionar em marcha lenta, a segunda foi analisada acelerando-se o trator até atingir a rotação de 540 rpm na TDP, e a terceira medição foi realizada acelerando-se até atingir a rotação máxima mantendo o trator ainda sem carga.

Desta forma, foram realizadas três coletas de dados para cada rotação, sempre com intervalos para desacelerar o trator e acelerar novamente até estabilizar as rotações definidas. Todas as medições foram feitas com os tratores ao ar-livre, no pátio das revendas/fábricas e na ausência de ruídos de fundo, como por exemplo, o funcionamento de outros tratores ou máquinas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Pode-se analisar nas figuras abaixo, que o ruído a que o operador está exposto, na maioria das vezes, é muito superior aos limites estipulados pela NR 15 (85 dB) para 8 horas de trabalho. Para todas as rotações do motor iguais e acima da rotação que coincide com a de 540 rpm na TDP, os níveis de ruído extrapolam a tolerância estabelecida pela norma em todas as faixas de potência dos tratores estudados.

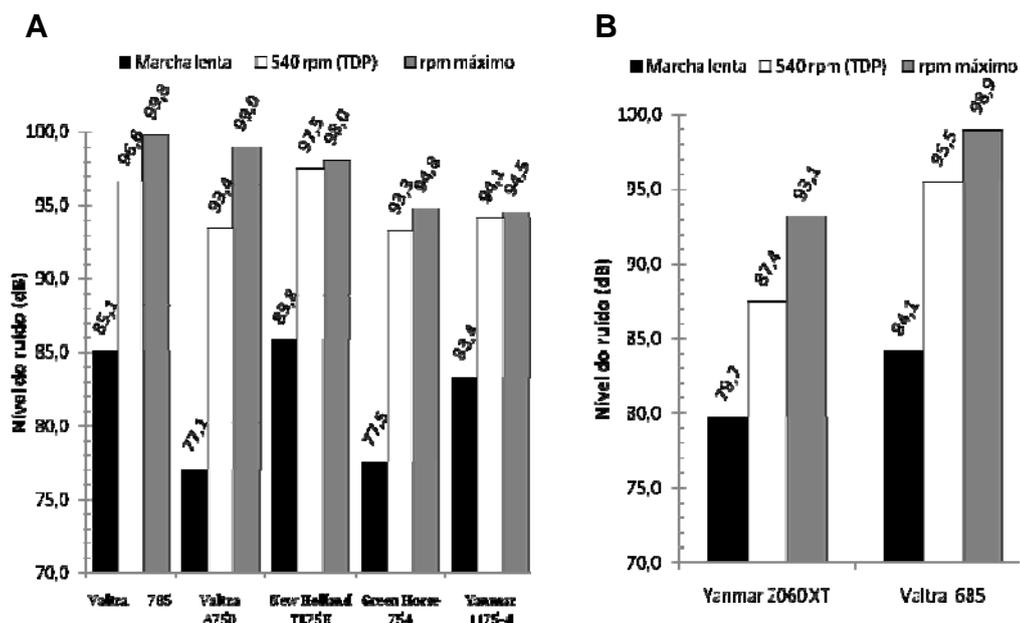


Figura 1- Gráficos dos níveis de ruído dos tratores avaliados na faixa de potência de 75 cv (A) e 60 cv (B).

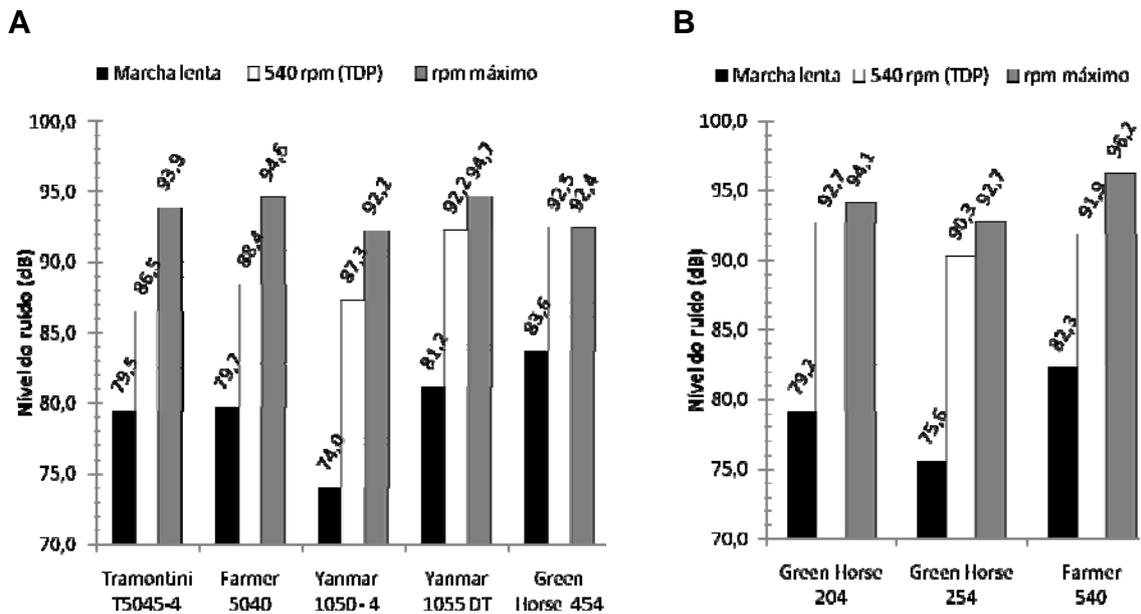


Figura 2 – Gráficos dos níveis de ruído dos tratores avaliados na faixa de potência de 50cv (A) e 25cv (B).

Com exceção dos tratores Valtra 785 e New Holland TL 75 E, os demais tratores, em marcha lenta, estão conforme a norma, porém, a maioria das atividades realizadas pelo trator em propriedades agrícolas exige rotações acima da marcha lenta. Isso nos leva a inferir que os operadores se mantêm constantemente expostos a níveis altos de ruídos, podendo comprometer sua saúde.

Observou-se a partir das Figuras 1 e 2 que para uma mesma faixa de nível de ruído não existe relação com faixa de potência ou marca ou ainda rotação de serviço. Isso leva a crer, que o nível de ruído emitido pelo trator está intimamente relacionado com a tecnologia empregada no projeto do mesmo, pois, segundo Fernandes (1991), as cinco principais fontes de ruído são exaustão dos gases, admissão e filtragem do ar, hélice de ventilação, bomba injetora e a vibração geral do motor.

Através da Tabela 2 observa-se que, os níveis de ruído estão muito acima do ideal recomendado pela NR 15 para uma jornada de trabalho de 8 horas sem o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI). O trator que mais se aproxima do nível mínimo exigido pela NR 15 de 85 dB, conforme Tabela 1, foi Tramontini T5045-4, que apresentou nível de ruído de 86,5 dB, podendo o operador estar exposto por um período máximo diário de 6 horas sem a utilização de EPI.

Na Tabela 2 verifica-se que o tempo de exposição máxima do operador para um trator Yanmar 1175-4 com 75 cv de potência foi e 2 horas de trabalho, pois o mesmo apresentou nível de ruído de 94,1 dB, e que o trator Yanmar 1050-4 com potência de 50 cv apresentou ruído de 87,3 dB e exposição máxima do operador ao ruído de 5 horas. O aumento do nível de ruído em dB não mostrou relação direta com a potência, o que corrobora com os dados do trabalho de Fernandes (1991) e Martineli (2008).

Tabela 2 – Tempo máximo de exposição diária permissível, sem uso de protetores, para os níveis encontrados nos tratores na rotação de 540 rpm no eixo da TDP.

Marca / Modelo	Potência (cv)	Nível de ruído (dB) à 540 rpm na TDP	Máxima exposição diária permissível
Green Horse / 204	20	92,7	2 horas e 40 minutos
Green Horse / 254	25	90,3	3 horas e 30 minutos
Farmer / 2540	25	91,9	3 horas
Green Horse / 454	45	92,5	2 horas e 40 minutos
Tramontini / T5045-4	50	86,5	6 horas
Farmer / 5040	50	88,4	4 horas e 30 minutos
Yanmar / 1050 - 4	50	87,3	5 horas
Yanmar / 1055 DT	55	92,2	2 horas e 40 minutos
Yanmar / 2060 XT	60	87,4	5 horas
Valtra / 685	62	95,5	5 horas
Valtra / 785	75	96,6	1 hora e 15 minutos
Valtra / A750	75	93,4	2 horas e 15 minutos
New Holland / TL75E	75	97,5	1 hora e 15 minutos
Green Horse / 754	75	93,3	2 horas e 15 minutos
Yanmar / 1175-4	75	94,1	2 horas

4 CONCLUSÕES

Não foi encontrada relação entre o aumento de potência dos motores e o aumento dos níveis de emissão de ruído. Acredita-se que as características físicas e dimensionais dos materiais empregados nas principais fontes geradoras de ruído nos tratores, é que faz variar o nível emitido em cada trator.

Os tratores avaliados foram insatisfatórios devidos os altos níveis de ruído emitidos e, portanto os operadores destas máquinas deverão utilizar EPI em tempo integral.

5 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Medição do nível de ruído, no posto de operação de tratores e máquinas agrícola**: NBR 9999. Rio de Janeiro, 1987. 21 p.

FERNANDES, João Candido. - **Avaliação dos Níveis de Ruído em tratores agrícolas e seus efeitos sobre o operador**. 1991. Tese (Doutorado em Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônomicas - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1991.

GERGES, Samir N. Y. **Ruído: fenômenos e controle**. Florianópolis: UFSC; 1992. 660p.

MARTINELLI, Matheus Moraes. Medição da pressão sonora em tratores agrícolas novos e suas adequações à N.R. 15 da C.LT. In: **FÓRUM AMBIENTAL DA ALTA PAULISTA**, 4., Tupã, 21 a 24 de julho de 2008. Anais do IV Fórum ambiental da alta paulista. Tupã

NR-15: atividades e operações insalubres. Ministério do Trabalho e Emprego. [capturado Jan 2007]. Disponível em: http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_15.pdf