

A formatação do presente trabalho segue as normas textuais de acordo com o periódico eletrônico da Revista Cerne.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E ZOOTECNIA
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA FLORESTAL

TACIANA MIRANDA ALVES

ESTUDO DE TEMPO E NÍVEIS DE RUÍDO EM OPERAÇÕES DE
CORTE FLORESTAL COM MOTOSSERRA

VITÓRIA DA CONQUISTA – BA

2012

TACIANA MIRANDA ALVES

**ESTUDO DE TEMPO E NÍVEIS DE RUÍDO EM OPERAÇÕES DE
CORTE FLORESTAL COM MOTOSSERRA**

Monografia apresentada ao colegiado de Engenharia Florestal da Universidade do Sudoeste da Bahia (UESB), Campus Vitória da Conquista – BA, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Luis Carlos de Freitas

VITÓRIA DA CONQUISTA – BA

2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E ZOOTECNIA
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA FLORESTAL

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: Estudo de tempo e níveis de ruído em operações de corte florestal com motosserra

Autor (a): Taciana Miranda Alves

Aprovada como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ENGENHARIA FLORESTAL, pela Banca Examinadora:

Prof. Dr.: Luis Carlos de Freitas - UESB

Orientador

Prof. Dr.: Joilson Silva Ferreira - UESB

Titular

Prof. Msc.: Rita de Cássia Antunes Lima de Paula

Titular

Data de realização: 14/09/2012

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) - Campus Vitória da Conquista

Endereço: Estrada do Bem – Querer, Km 4, CEP: 45083-900 – Vitória da Conquista – BA.

ESTUDO DE TEMPO E NÍVEIS DE RUÍDO EM OPERAÇÕES DE CORTE FLORESTAL COM MOTOSSERRA

Taciana Miranda Alves¹, Luís Carlos de Freitas²

RESUMO: O objetivo do trabalho foi promover um estudo de tempo e avaliar os níveis de ruído em operações de corte florestal semimecanizado. O trabalho foi realizado numa área experimental com plantio de eucalipto, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, campus de Vitória da Conquista. Para a medição dos níveis de ruído e do tempo gasto nas operações, foram utilizados um decibelímetro digital e um cronômetro respectivamente. Os valores obtidos foram submetidos a testes de média a 1% de probabilidade, avaliando operações e motosserras com o tempo gasto e os níveis de ruído emitido. Os resultados mostraram que a motosserra velha gastou um menor tempo para a realização das operações quando comparada com a motosserra nova, contudo, esta mostrou níveis de ruído inferiores, porém ambas emitem ruído acima do permitido pela NR – 15 para uma jornada de 8 horas diária de trabalho.

Palavras-Chave: decibelímetro, semimecanizado, testes de média

STUDY OF TIME AND NOISE LEVELS IN FOREST CUT SAW TRANSACTIONS

1 Acadêmica do curso de Engenharia florestal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) – Departamento de Fitotecnia e Zootecnia, Rua Joaquim Hórtelio, 205, CEP: 45020-320 – Vitória da Conquista, BA – taci_alves15@hotmail.com

2 Docente do Departamento de Fitotecnia e Zootecnia da UESB – Campus Vitória da Conquista, Estrada do Bem – Querer, Km 4, CEP: 45083-900 – Vitória da Conquista, BA – luiscarlos_ufv@yahoo.com.br

ABSTRACT: The objective was to promote a timing study and evaluate noise levels in semi-mechanized forest cutting operations. The study has been concerned into an eucalyptus plantation experimental area at Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Vitória da Conquista campus. For the noise levels and time measurement spent on the operations observed, were used a decibel meter and a digital timer respectively. The values obtained have been submitted on average test at 1% probability, evaluating actions and time spent with chainsaws and their noise levels. The results showed that the old chainsaw has taken less time for the actual operations compared with the new one. However, the new chainsaw has showed lower noise levels, but both above those permitted by NR - 15 specific for a 8 hours daily work journey.

Keywords: decibel meter, semi-mechanized, average test

INTRODUÇÃO

As atividades do setor florestal, pelas suas características, merecem atenção constante no que se refere à saúde e segurança dos trabalhadores. Os riscos de acidentes são grandes em todas as atividades, já que há o uso frequente das mais variadas máquinas e equipamentos no local de trabalho (SOUZA *et al.*, 2010).

De acordo o Anuário Estatístico da Previdência Social (2010), é considerado acidente do trabalho toda lesão no corpo ou dano das atividades fisiológicas ou psíquicas, sendo ela temporária ou permanente, causando morte, redução ou perda da capacidade para exercer atividades relacionadas ao trabalho, que advém do trabalho exercido para uma empresa ou pelos segurados especiais.

A segurança dos trabalhadores se tornou cada vez mais importante nas últimas décadas, isso devido a diversos acidentes e lesões que eles estão sujeitos durante a

realização de suas atividades. Na área florestal, por exemplo, os operadores de motosserra, estão sempre expostos a riscos à integridade física e mental (FIEDLER *et al.*, 2007) têm também aqueles relacionados ao nível de ruído.

O ouvido é considerado umas das partes do corpo mais incidentes em relação às doenças do trabalho, perdendo apenas para o ombro e o dorso, e sendo mais afetadas as partes do ouvido externo, médio e interno, de acordo o Anuário Estatístico da Previdência Social (2010).

Já faz tempo que a ciência vem investindo no estudo do sistema auditivo, de forma que se possam diagnosticar precocemente muitas alterações auditivas, permitindo assim que haja intervenções terapêuticas cada vez mais eficientes (KOMNISKI & WATZLAWICK, 2006).

A motosserra é uma máquina de importante influência na mecanização das atividades de colheita florestal, sendo muito utilizada por pequenos produtores e em grandes empresas, em áreas declivosas onde as condições topográficas limitam a entrada de máquinas maiores e mais eficientes. Esta substitui a serra manual ou traçador e o machado nas operações de derrubada, no desgalhamento, traçamento e destopamento de madeira (RODRIGUES, 2004). As operações semimecanizadas trazem diversos riscos à saúde do operador, para a diminuição deles, sempre se devem utilizar os equipamentos de proteção individual (EPI's) (CUNHA *et al.*, 1998).

De acordo Cunha *et al.* (2009), o ruído é considerado uma onda sonora, ou um complexo delas, que levam a uma sensação de moléstia e a uma gradual perda de audição. Este causa sérios danos à saúde, podendo levar a surdez, dependendo da frequência, do nível do som e do tempo a que se fica exposto (CUNHA *et al.*, 2009).

Venturoli *et al.*(2003), ressalta que elevados níveis de ruído, causam sérios problemas ao sistema auditivo dos trabalhadores, além de provocar acidentes e perdas na produção. Exposição a ruídos intensos fazem com que se tenham problemas na concentração mental e na realização de tarefas que necessitam de atenção ou mesmo velocidade e precisão de movimentos (MINETTI *et al.*, 1998).

Além dos fatores ergonômicos, os estudos de tempo também se mostra importante para promover melhorias em relação à eficácia no trabalho, pois ele pode mostrar o número de minutos que é gasto por uma pessoa apta, que foi treinada devidamente e com experiência naquela área, para realizar uma tarefa trabalhando normalmente (GONÇALVES, 2011). Dependendo do tempo gasto nas operações, podem-se estabelecer medidas como treinamento dos trabalhadores, visando melhorar o rendimento no trabalho.

Trabalhos para a avaliação do nível de ruído e tempo gasto nas operações de corte florestal são de suma importância, para saber a quantidade de decibéis que os funcionários estão expostos e a depender do tempo gasto por eles na realização das operações, se são devidamente treinados para aquela função, para assim adotar medidas que minimizem a exposição, criando um ambiente mais favorável e com menos riscos. Assim, o objetivo do presente trabalho é avaliar o tempo e os níveis de ruído em operações de corte florestal semimecanizado com o uso de duas motosserra, bem como das operações de derrubada, desgalhamento e traçamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O trabalho foi realizado no plantio de eucalipto localizado no módulo na área experimental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), no município de Vitória da Conquista, BA, no mês de julho de 2012.

Material utilizado

As motosserras que foram utilizadas são da marca Stihl, sendo uma com um ano e outra com cerca de 20 anos de uso, apresentando esta última um percentual de aproximadamente 20% a mais de potência.

O equipamento utilizado para medir o ruído foi um decibelímetro digital, da marca Brüel & Kjaer modelo 2236, que foi calibrado para exibir os valores de ruído em dB (A), ou seja, decibéis para ruído contínuo e intermitente. Para avaliação do estudo de tempo nas atividades de corte florestal utilizou-se um cronômetro digital.

Operador

O operador foi o mesmo para as duas motosserras avaliadas, ele não é motosserrista profissional, devido a ser treinado para outras diversas funções na universidade, na realização do corte florestal, ele estava utilizando todos os Equipamentos de Proteção Individual (EPI's).

Coleta de dados

Foram realizadas medições do ruído emitido e do tempo gasto durante as operações de derrubada, desgalhamento e traçamento de oito árvores com o uso de duas motosserras. Para a realização das medições foram marcadas previamente quatro árvores para serem cortadas com a motosserra nova e outras quatro para serem cortadas com a motosserra antiga, todas com CAP's (Circunferência à altura do Peito)

semelhantes, variando de 46 a 51 cm. Para cada árvore selecionada, mediu-se o nível ruído e o tempo gasto nas operações de derrubada, desgalhamento (retirada dos três maiores galhos de cada árvore), e traçamento, que foi realizado em três secções de dois em dois metros de comprimento.

O decibelímetro foi colocado próximo ao ouvido do motosserrista, a fim de cobrir sua zona auditiva, após, os valores foram comparados com a figura 1 que mostra a máxima exposição diária permissível de acordo com o nível de ruído, segundo a Norma Regulamentadora (NR-15), 2002 do Ministério do Trabalho e do Emprego.

NÍVEL DE RUÍDO dB (A)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

Fonte: NR-15

Figura 1: Nível de ruído em dB(A) permitido para cada exposição.

Figure 1: Noise level in dB(A) allowed for each exposition.

Avaliação dos dados

Os dados coletados em relação ao nível de ruído e tempo gasto nas operações de corte florestal foram submetidos à análise de variância e teste de médias, a fim de se comparar os resultados obtidos nos ensaios com as duas motosserras. O teste utilizado foi o teste Tukey a 1% de probabilidade, onde se comparou as médias das operações das duas motosserras com níveis de ruído e tempo gasto nas operações. Também foram comparadas as médias nas operações relacionando níveis de ruído e tempo gasto para cada motosserra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 2 mostra o tempo total gasto durante o corte e a média dos níveis de ruído emitido pelas duas motosserras.

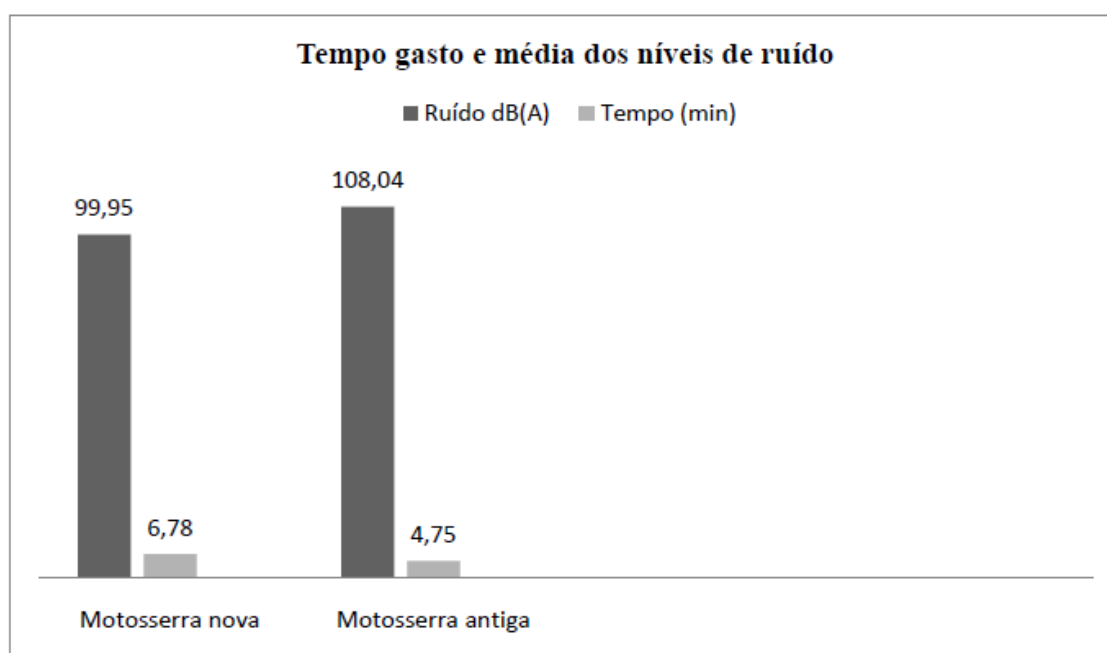


Figura 2: Tempo gasto e média dos níveis de ruído emitido pelas duas motosserras nas operações de corte florestal.

Figure 2: Time spent and noise levels average emitted by the two chainsaws in the forest cutting operations.

A figura 2 mostra que relacionado ao tempo, a motosserra mais antiga foi mais

rápida para realizar as operações, mas relacionado ao ruído a motosserra mais nova teve uma menor emissão.

Abaixo estão as tabelas com os resultados dos testes Tukey a 1% de probabilidade para avaliar se houve diferença significativa entre o tempo e os níveis de ruído nas motosserras e nas operações de derrubada, desgalhamento e traçamento, pois de acordo Fiedler *et al.*,(2007), análises que deram diferenças significativas, utilizou o teste Tukey a 1% de probabilidade.

Tabela 1: Médias dos tempos gastos nas operações e resultado do teste Tukey.

Tabel 1: Average time spent on operations and results of Tukey test.

NMS: 0,01

Erro padrão: 2,85

Tratamentos	Médias	Resultado do teste
Desgalhamento	16.52	b
Derrubada	20.93	b
Traçamento	49.02	a

De acordo o resultado apresentado na Tabela 1 percebe-se que não houve diferença significativa pelo teste Tukey a 1% de probabilidade do tempo gasto nas operações de derrubada e desgalhamento, diferente do que foi observado na operação traçamento, que teve tempo gasto superior. Essa diferença pode ser devido ao traçamento ser feito de dois em dois metros, tendo o operador que se deslocar, seccionando três vezes a árvore. Sant'Anna & Malinovski (2001) também verificaram em seu estudo que o traçamento como operação parcial foi a que predominou no tempo total de trabalho.

Tabela 2: Médias dos tempos gastos pelas motosserras e resultado do teste Tukey.

Tabel 2: Average time spent by chainsaw and results of Tukey test.

NMS: 0,01

Erro padrão: 2,32

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
Motosserra antiga	23.73	b
Motosserra nova	33.91	a

Segundo o resultado apresentado na Tabela 2, percebe-se uma diferença significativa pelo teste Tukey a 1% de probabilidade, do tempo gasto pelas duas motosserras, em que a motosserra nova, teve tempo gasto superior ao da motosserra antiga. Esta diferença pode ser devido ao adicional de cerca de 20% potência da máquina antiga em relação à máquina nova.

Tabela 3: Médias dos níveis de ruído nas operações e resultado do teste Tukey.

Table 3: Average levels noise emitted in operations and results of Tukey test.

NMS: 0,01

Erro padrão: 2,85

Tratamentos	Médias	Resultado do teste
Desgalhamento	102,66	a
Traçamento	104,66	a
Derrubada	104,67	a

De acordo o resultado apresentado na Tabela 3 percebeu-se que não houve diferença significativa do ruído emitido entre as operações, pelo teste Tukey a 1% de probabilidade. A média do nível de ruído para a operação traçamento foi de 104,66 dB, sendo que Fiedler *et al.*,(2007), relata em seu trabalho, níveis médios de ruído para as operações de corte de 105,7 dB, sendo estes acima do permitido para uma jornada de 8 horas diária de trabalho.

Tabela 4: Médias dos níveis de ruído emitido pelas motosserras e resultado do teste Tukey.

Tabel 4: Average levels of noise emitted by chainsaw and results of Tukey test.

NMS: 0,01

Erro padrão: 0,41

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
Motosserra nova	99.96	b
Motosserra antiga	108.04	a

O resultado da Tabela 4 mostra que a motosserra nova, apresenta nível de ruído inferior a motosserra antiga, de acordo o teste Tukey a 1% de probabilidade. Os aparatos tecnológicos como uma menor emissão de ruído, isenção de gases de escape, baixo nível de vibração na motosserra nova, mostra que ela é mais adequada ao uso quando comparada a motosserra antiga.

Apesar da motosserra antiga ser mais rápida para a realização das atividades, que é um fator importante, pois diminui o tempo de exposição aos riscos, não pode ser considerada a mais indicada para o uso, pelo fato dela ser velha e não possuir a mesma tecnologia da nova, a qual é mais moderna e com peças e dispositivos que diminuem fatores de risco.

CONCLUSÕES

A motosserra nova apesar de realizar as atividades em um tempo maior, se mostra mais apropriada para o uso devido ao menor nível de ruído emitido e aos aparatos tecnológicos. O uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) se mostra imprescindível devido aos riscos e principalmente os protetores auriculares, que diminui uma quantidade razoável de decibéis para os operadores.

O estudo de tempos se mostrou importante pois possibilita a verificação da duração de cada operação, para assim avaliar a eficiência do trabalho realizado.

REFERÊNCIAS

AEPS. Ministério da Previdência Social. Anuário Estatístico da Previdência Social. Brasília, p. 508. 2010.

CUNHA, I. A. da; YAMASHITA. R, Y; CORRÊA. I, M; MAZIERO. J, V, G; MACIEL, A. J. S. Avaliação de ruído e vibração em motosserra: Resultados parciais. Bragantia, vol.57, n.1, Campinas, 1998.

CUNHA, J. P. A. da; DUARTE. M, A, V; RODRIGUES. J, C. Avaliação dos níveis de vibração e ruído emitidos por um trator agrícola em preparo de solo. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 39, n. 4, p. 348-355, out./dez. 2009.

FIEDLER, N. C; SANTOS. A, M, L. GATTO. A, C; LOPES. E, S; OLIVEIRA. J, T, S. Avaliação das condições do ambiente de trabalho em atividades de poda de árvores. **Cerne**, Lavras, v.13, n.1, p.19-24, jan./mar. 2007.

GONÇALVES, S. B. **Análise técnicas das atividades de colheita semimecanizada em áreas declivosas no sul do Espírito Santo**. 2011. 23 p. Dissertação (engenharia florestal) – universidade federal do espirito santo, alegre.

KOMNISKI, T. M; WATZLAWICK, L. F. Problemas causados pelo ruído no ambiente de trabalho. **Revista Eletrônica Lato Sensu** – Ano 2, nº1, julho de 2007.

MINETTI, L.J.; SOUZA, A.P.; MACHADO, C.C.; FIEDLER, N.C.; BAÊTA, F.C. Avaliação dos efeitos do ruído e da vibração no corte florestal com motosserra. **Revista Árvore**, Viçosa, v.22, n.3, p.325-330, 1998.

NORMA REGULAMENTADORA. NR 15 – Atividades e operações insalubres. Segurança e Medicina do Trabalho. Lei 6.514 de 22 de dezembro de 1977. São Paulo, 2002.

RODRIGUES, P. M. C. **Levantamento dos riscos dos operadores de motosserra na exploração de uma floresta nativa**. 2004. 70 p. Dissertação (Engenharia de Segurança do trabalho) – Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá.

SANT'ANNA, C. M; MALINOVSKI. J, R. Avaliação da segurança no trabalho de operadores de motosserra no corte de eucalipto em região montanhosa. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 9, n. 2, p. 75-84 75.

SOUZA, A. P. de; VIANNA. H, A; MINETTI. L, J; MACHADO. C, C. Avaliação das condições de segurança no trabalho nos Setores florestais de uma instituição federal de ensino Superior. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.34, n.6, p.1139-1145, 2010

VENTUROLI, F; FIEDLER, N, C; MINETTI, L, J; MARTINS, I, S. Avaliação do nível de ruído em marcenarias no Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.7, n.3, p.547-551, 2003.