



AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE RUÍDO, ITENS DE SEGURANÇA E ERGONOMIA EM TRATORES AGRÍCOLAS

M. M. Baesso^{1*}, M. Gazzola¹, S. Bernardes¹, E. Brandelero²,
A. Modolo²

¹ USP- Univ de São Paulo, FZEA - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Campus de Pirassununga, SP, Brasil

² UTFPR- Univ Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, PR, Brasil

Article history: Received 09 October 2015; Received in revised form 18 November 2015; Accepted 03 December 2015; Available online 09 December 2015.

RESUMO

O ruído das máquinas agrícolas, com o passar do tempo, pode provocar problemas auditivos nos operadores. De acordo com as normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego (NR 15), a exposição diária máxima permitida, durante uma jornada de trabalho de 8 horas, é de 85 decibels (dB (A)). Baseado neste contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar os níveis de ruído emitidos por 12 tratores agrícolas de diferentes modelos e potências, bem como avaliar a existência de itens de ergonomia e segurança destes, comparando os resultados com as normas vigentes no Brasil. Os itens ergonômicos e de segurança dos tratores foram vistoriados e listados quanto sua conformidade ou não. Observou-se que para tratores sem cabina fechada o nível de ruído próximo (10 cm) ao ouvido dos operadores foi superior ao nível permitido pela Norma Regulamentadora (NR15), sendo necessário o uso de protetor auricular por parte dos operadores. Conclui-se ainda que a diminuição dos ruídos junto ao ouvido do operador é proporcionada pela presença de cabinas fechadas originais de fábrica. Ademais, verificou-se que os tratores mais novos atendem melhor aos requisitos de segurança e ergonomia.

Palavras-chave: Conforto do operador, medição de ruídos e exposição do operador

NOISE LEVEL EVALUATION, ITEMS SECURITY AND ERGONOMIC IN AGRICULTURAL TRACTORS

ABSTRACT

The levels of noise emission from agricultural machinery, are not immediately apparent, but the cumulative effects over time include hearing loss According the Brazilian Ministry of Labor and Employment (NR 15), A noise level above the maximum allowed for an 8-hour workday, is 85 decibels (dB (A)). This study aims to evaluate the levels of noise emitted by 12 agricultural tractors of different models powers and to compare the results with existing regulations in Brazil. Ergonomic and safety features of the tractors were surveyed and listed as their compliance or not. It was observed that for tractors without enclosed without cab protection noise level close (10 cm) to the ears of operators were higher than the levels allowed by the Regulatory Standard (NR15), requiring the use of hearing protection for operators. In conclusion although the reduction of noise close to the ear of the operator is provided by the presence of closed factory originating booths. In addition it was found that the newest tractors best meet the safety requirements and ergonomics.

Keywords: Operator comfort, measurement noise, operator exposure.

* baesso@usp.br

INTRODUÇÃO

A modernização da agricultura é acompanhada pelo desenvolvimento dos tratores agrícolas, visto que a maioria das atividades realizadas em campo, sejam elas dinâmicas ou estáticas, conta com o uso desta máquina. A mecanização agrícola é essencial na agricultura, permitindo melhores índices de produção e produtividade, além de maior velocidade, uniformidade de trabalho e utilização de maiores áreas.

No entanto, existem também desvantagens na utilização de máquinas agrícolas, como a exposição do operador à poeira, insolação, vibração, calor, gases do motor, insetos, defensivos agrícolas e um forte ruído oriundo dessas máquinas (OLIVEIRA JUNIOR, 2011).

Os tratores agrícolas em circulação no país, em sua maioria, apresentam problemas de conforto e segurança para os operadores. Quanto aos itens segurança, proteções, dispositivos e sistemas de segurança previstos em normas regulamentadoras, estes devem integrar as máquinas agrícolas desde a sua fabricação, não podendo ser considerados itens opcionais para quaisquer fins. É de conhecimento que no mercado brasileiro exista a obrigatoriedade quanto ao seguimento das NRs e NBRs na inspeção

de máquinas, porém nem sempre as mesmas são seguidas, o que acaba reduzindo a qualidade ocupacional dos operadores das máquinas.

Até poucos anos, os projetos de tratores agrícolas centravam-se na maximização da eficiência, em detrimento ao fator humano (SCHLOSSER, 2002). Uma vez constatada a existência de doenças vinculadas ao trabalho estacionário e o aumento no rigor das normas de segurança do trabalho, há uma tendência em buscar melhorias nas condições de ergonomia e segurança do operador (SILVA, 2010). Esse fato mostra propensão a uma maior atenção ao maquinário. Contudo, estudos recentes continuam a ressaltar a necessidade de aperfeiçoamentos nos projetos ergonômicos de tratores agrícolas.

A Tabela 1 mostra a máxima exposição diária permissível, segundo a Norma Regulamentadora (NR 15) do Ministério do Trabalho e Emprego, na qual o nível de ruído para uma exposição diária de 8h é de 85 dB (A). Atividades ou operações que exponham o trabalhador a níveis de ruídos acima de 115 dB (A), sem proteção adequada, oferecerão risco grave e eminente à saúde, como por exemplo, a perda da audição ao longo do tempo.

Tabela 1. Máxima exposição diária em relação ao nível de ruídos sem proteção auricular

Nível de Ruídos dB (A)	Máxima Exposição Diária Permissível	Nível de Ruídos 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: Norma Regulamentadora (NR 15) do Ministério do Trabalho e Emprego – Atividades e operações Insalubres, 1978.

CUNHA et al. (2012) estudando níveis de ruídos em dois tratores agrícolas defasados temporalmente identificaram que, ambos os tratores apresentaram níveis de ruído acima do limite de 85 dB (A). Sendo que, o nível de ruído a que o operador está exposto tem relação direta com o aumento da possibilidade de acidentes, pois o ruído excessivo pode causar irritação e perda da concentração. Grande parte dos acidentes envolvendo tratores poderia ser evitada se as máquinas envolvidas fossem dotadas de dispositivos de segurança, se os equipamentos de proteção fossem utilizados e se as regras de segurança fossem observadas durante a jornada de trabalho na realização das atividades.

A preocupação com o conforto e a segurança do operador tem chamado a atenção de profissionais de diversas áreas no sentido de considerar os fatores humanos (ergonomia) no projeto de tratores agrícolas, em razão às adversidades impostas pela natureza no meio agrícola, à periculosidade que essas máquinas apresentam em relação ao seu

manuseio e aos acidentes envolvidos nesse contexto (ANTONUCCI et al. 2012).

Pimenta Junior et al. (2012) estudando o comportamento do nível de ruído emitido por um trator agrícola de 55,1 kW em função do raio de afastamento e em diferentes ambientes de trabalho (aberto e fechado) e rotações do motor (1000, 1500, 2000 e 2500 rpm), concluíram que, independente do ambiente, operações rotineiras que se realizam com distância inferior a cinco metros em relação à posição central do trator, devem ser efetuadas com utilização de EPI, e que os maiores níveis de ruídos ocorrem com o trator a acelerações maiores e em ambientes fechados, principalmente quando utilizados em operações estacionárias.

Quanto aos itens e dispositivos de segurança previsto na norma regulamentadora NR 31, estes devem integrar as máquinas desde a sua fabricação, não podendo ser considerados itens opcionais para quaisquer fins. Porém, no mercado brasileiro não existe a obrigatoriedade de inspeção de máquinas quando estas saem das fábricas para o

mercado (não há um centro de ensaios no Brasil), o que dificulta a padronização de itens disponíveis nesses equipamentos.

Grande parte dos acidentes envolvendo tratores poderia ser evitada se as máquinas envolvidas fossem dotadas de dispositivos de segurança, bem como se os equipamentos de proteção fossem utilizados e se as regras de segurança fossem observadas durante a jornada de trabalho na realização das atividades. Correa et al. (2005) levantaram condições de segurança de tratores agrícolas novos e usados em alguns municípios do Estado de São Paulo. Foram avaliados 487 tratores em uso em 270 propriedades agrícolas e 31 tratores novos disponíveis em revendas e em exposição. Verificou-se que os tratores em uso no campo não favorecem a segurança e o conforto do operador visto que foi observado a falta de equipamentos básicos, como por exemplo à proteção de partes ativas.

Não somente o ruído emitido, também toda a ergonomia que envolve uma máquina agrícola e seu operador é de extrema importância. De acordo com a NR

31 todas as máquinas, equipamentos, implementos, mobiliários e ferramentas devem proporcionar ao trabalhador condições de boa postura, visualização, movimentação e operação, pois o sistema homem-máquina tem que ser eficaz para não expor o operador a acidentes e desenvolver doenças ocupacionais.

Este trabalho teve como objetivo principal mensurar os níveis de ruído emitidos por tratores agrícolas de diferentes modelos e potências no município de Santa Cruz do Rio Pardo, bem como observar a existência de itens de ergonomia e segurança destes, e comparar os resultados com as normas vigentes no Brasil. Além do mais esse trabalho tem como objetivos específicos: determinar os níveis de ruídos dos tratores agrícolas; determinar o máximo de exposição diária permissível e realizar um levantamento dos dados referentes à existência de itens de ergonomia e segurança nos tratores agrícolas, que venham a influenciar o operador em seu posto de comando, assim como os ajudantes que trabalham ao lado das máquinas.

MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi desenvolvido no município de Santa Cruz do Rio Pardo, no estado de São Paulo, situado entre as coordenadas 22°53'00"S de latitude sul e 49°37'00"W de longitude oeste e altitude média de 467 metros. O clima da região é do tipo Cwa na classificação de Köppen, e a temperatura média anual é de 20,8°C, com precipitação pluviométrica média anual de 1298 mm.

A Tabela 2 apresenta quais tratores foram analisados tanto com relação ao nível de ruído emitido e quanto a presença

de itens de segurança e ergonomia, levando em consideração a marca do trator, sua potência, a rotação em que a medição foi realizada e seu ano de fabricação.

O ensaio foi realizado com o trator em estado estacionário (parado) em rotação equivalente a 540 rpm na TDP (tomada de potência), medida com um tacômetro digital modelo TD 806 da marca INSTRUTHERM com três repetições. Os tratores com cabina foram medidos com o ar condicionado ou climatizador de ar desligado.

Tabela 2. Modelo, potência, ano de fabricação e rotação utilizada nos tratores

Modelo	Potência (kW)	Ano de fabricação	Rotação (rpm) equivalente a 540 rpm na TDP
Ford 4600	49,98	1977	1900
Massey Ferguson 265	47,80	1984	1900
Massey Ferguson 290	59,57	1986	1800
Valmet 1280	92,67	1997	1800
New Holland TL 80	58,84	2003	2000
New Holland TL 75	64,72	2005	1700
Valtra BL 88	64,72	2005	1900
Valtra BM 110	80,90	2007	1860
Valtra BM 125	91,93	2011	1860
Valtra BH 145	106,64	2012	1800
John Deere 6110J	80,90	2013	2100
*Valtra BM 110'	80,90	2013	1860

* Com a finalidade de diferenciar os dois tratores Valtra BM 110 em estudo, estabeleceu-se que o trator fabricado em 2013 será denominado Valtra BM 110'.

Os tratores estudados foram divididos em três grupos. O grupo chamado de GI engloba tratores sem cabina (Ford 4600, MF 265, MF 290, Valmet 1280 e BM110). O grupo GII é referente aos tratores com cabina fechada

não originais de fábrica (TL 80, TL 75, BL 88). Por fim, o grupo GIII leva em conta tratores com cabina fechada original de fábrica (BM 125, BH 145, JD 6110J e BM110).

Aferição do Nível de Ruído

Os níveis de ruídos foram determinados por um medidor de pressão sonora digital, marca ICEL, modelo DL-4020, nos circuitos de resposta lenta e de equalização "A", sendo expressos em dB (A); em todas as medições foi usado o protetor de vento do medidor de pressão.

As leituras foram tomadas próximas ao ouvido do operador (lado esquerdo e direito), de forma que o responsável por fazer a leitura sentava-se no posto de comando do trator e coletava as medidas a uma distância de 10 cm do ouvido. Não foram feitas medidas no lado frontal e traseiro próximo ao operador (Figura 1).

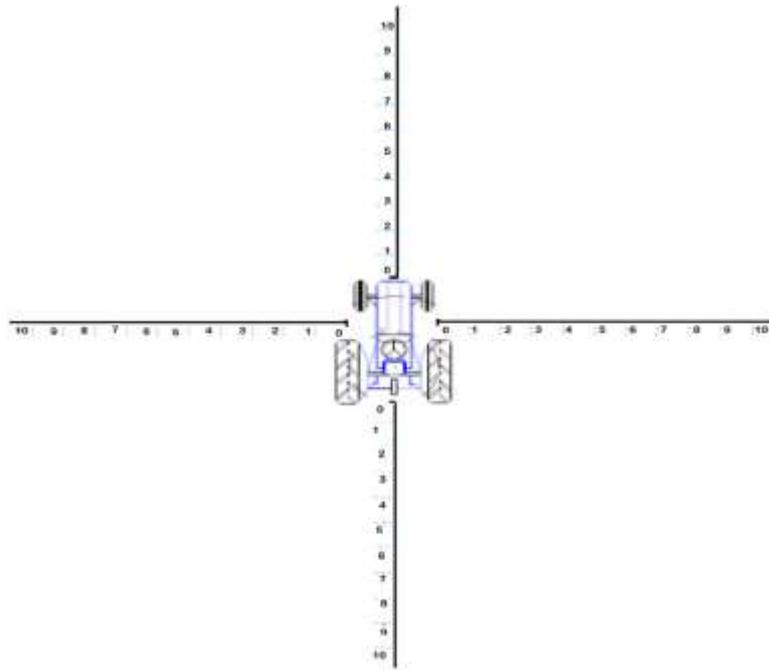


Figura 1. Esquema representativo dos pontos de coletas dos ruídos, a cada 1 m, num raio de afastamento de 1 a 10m, em todas as direções (frontal, traseira e lateral esquerda e direita).

As avaliações foram realizadas conforme descrito na NBR-9999 (ABNT, 1987). Segundo essa norma, na posição e momento do ensaio de medição do nível de ruído a temperatura ambiente deve estar

entre -5 e 30 °C e a velocidade do vento devem ser inferior a $5,0$ m.s^{-1} . No momento do ensaio a temperatura variou entre 25 a 28 °C e velocidade do vento entre $3,2$ e $4,1$ m.s^{-1} .

Observação dos Itens Ergonômicos e Segurança

As observações dos demais itens ergonômicos e segurança do operador foram vistoriados e listados de acordo sua conformidade, com auxílio de planilha eletrônica, na qual constavam todos os itens a serem observados. Quando não aparentes ou quando não se fazia possível a visualização dos mesmos, questionava-se o operador para a aquisição de informações referentes às máquinas.

Os itens de ergonomia observados foram: altura do degrau de subida do operador (medida em cm); presença de alça de apoio na subida ao posto de comando; assento do operador (presença de sistema de amortecimento, mecanismo de ajuste de altura, possibilidade de

mobilidade do assento, presença de apoio para o braço); mecanismo de ajuste de posição do volante e localização das alavancas de mudança de marcha (centrais ou laterais).

Enquanto que os itens de segurança observados foram: presença de cabina fechada no posto de operação; presença de estrutura de proteção na capotagem (EPC); presença de cinto de segurança; freio de mão (existência e funcionamento); uso de calço; sistema de iluminação (existência e funcionamento); sistema sonoro (existência e funcionamento); peças soltas (dianteira e traseira); estado dos pneus e defeitos aparentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mensuração de Ruídos

Nível de Ruído Próximo ao ouvido do Operador

Como já mencionado, a NR15 será utilizada como parâmetro de definição de testes de medição de ruído. A Tabela 3 apresenta os valores médios dos níveis de ruídos emitidos próximo ao ouvido do operador pelos tratores que não possuem cabina fechada (grupo GI). Segundo a Norma Regulamentadora (NR15) do Ministério do Trabalho e Emprego, o limite de ruído foi ultrapassado para uma exposição diária de 8h, a qual é a carga horária diária dos trabalhadores, para todos os tratores testados nesse grupo. Desta maneira, o uso de protetor auricular é necessário. Os maiores valores encontrados, próximo ao ouvido do operador, foram para o Ford 4600 (92,5 dB (A) para o lado direito e 92,8 dB (A) para o

lado esquerdo) (Figura 2). Os menores valores próximos ao operador são atribuídos ao BM110 (Figura 2) que possui ruídos próximos a 85 dB (A). Os autores acreditam que o uso do abafador no escapamento do modelo BM110 influenciou diretamente no resultado, vale destacar também que tratores mais antigos como é o caso Ford 4600 (1977), tendem a ter resultados ergonomicamente piores, segundo Cunha et al. (2012), mesmo com avanço tecnológico na produção de máquinas agrícolas, o nível de ruído continua acima do permitido para uma jornada de 8 horas de trabalho em tratores sem cabine de proteção, sendo necessário assim o uso de protetores auriculares, e/ou redução do tempo da jornada de trabalho.



(a)



(b)

Figura 2. Tratores sem cabine de proteção. (a) Ford 4600; (b) Valtra BM 110.

Resultados semelhantes foram encontrados por Martins et al. (2012), que verificaram que os trabalhadores que operam estes tratores estão sujeitos à

hipoacusia já que os níveis de ruído estão acima do que estabelece a NR 15 para uma exposição diária de 8 horas.

Tabela 3. Valores médios dos níveis de ruídos emitidos próximo ao operador pelo grupo de tratores que não apresentam cabina fechada (grupo GI)

Modelo	Lado direito (dB (A))	Lado esquerdo (dB (A))
Ford 4600	92,5	92,8
Massey Ferguson 265	85,6	86,4
Massey Ferguson 290	88,7	88,4
Valmet 1280	86,8	86,6
Valtra BM 110	84,9	85,0

Os dados da Tabela 4 são referentes aos ruídos emitidos pelos tratores que possuem cabina fechada não original de fábrica (grupo GII). Nota-se que apenas o trator TL 80 apresentou nível de ruído aceitável em relação à NR 15 (abaixo dos 85 dB (A)) próximo do operador para uma jornada de 8 horas de trabalho diário. Os

demais tratores apresentaram nível de ruído acima de 85 dB (A) dentro da cabina, revelando que a presença de cabina fechada não foi suficiente para reter o ruído, sendo necessário o uso de proteção auricular por parte dos operadores mesmo dentro da cabina.

Tabela 4. Valores médios dos níveis de ruídos emitidos próximo ao operador pelo grupo de tratores que apresentam cabina fechada não original de fábrica (grupo GII)

Modelo	Lado direito (dB (A))	Lado esquerdo (dB (A))
New Holland TL 80	81,2	81,4
New Holland TL 75	86,5	87,7
Valtra BL 88	85,4	87,9

Os valores médios de ruídos para os tratores que possuem cabina fechada originais de fábrica (grupo GIII) estão apresentados na Tabela 5. Nota-se que todos os tratores deste conjunto possuem níveis de ruídos próximo ao ouvido do operador aceitáveis para uma carga horária de 8h de trabalho por dia estipulada pela NR 15. Isso pode ser explicado pela

eficiência da cabina fechada original de fábrica que reteve os ruídos e proporcionou maior conforto ao operador. Os menores níveis de ruídos encontrados foram para trator o John Deere 6110J que apresentou ruídos, próximo ao ouvido do operador, de 71,8 dB (A) para o lado direito e de 71,0 dB (A).

Tabela 5. Valores médios dos níveis de ruídos emitidos próximo ao operador pelo grupo de tratores que apresentam cabina fechada original de fábrica (grupo GIII)

Modelo	Lado direito (dB (A))	Lado esquerdo (dB (A))
Valtra BM 125	82,8	83,3
Valtra BH 145	80,3	80,2
John Deere 6610	71,8	71,0
Valtra BM 110'	79,4	80,1

Na Tabela 6 pode-se ver o período máximo de exposição diária permissível ao operador, segundo a Norma Regulamentadora (NR 15) do Ministério do Trabalho e Emprego, para os tratores que excederam o nível de ruído de 85 dB (A) junto ao ouvido do operador. Foi posteriormente calculada, em planilhas previamente preparadas, a média aritmética entre as leituras de ruído do lado esquerdo

e do lado direito do operador, com isso obteve-se a média do nível de ruído próximo ao ouvido do operador, a qual foi comparada com a Norma NR-15 (Tabela1). Para os valores de níveis de ruídos intermediário foi considerada a máxima exposição diária permissível relativa ao nível imediatamente mais elevado.

Tabela 6. Máxima exposição diária permissível ao operador, segundo a Norma Regulamentadora (NR 15) do Ministério do Trabalho e Emprego, para os tratores que excederam o nível de ruído de 85 dB (A) junto ao ouvido do operador

Modelo	Média do Nível de Ruído Próximo ao ouvido do Operador	Máxima Exposição Diária Permissível
Ford 4600 (GI)	92,7	2 horas e 40 minutos
Massey Ferguson 265 (GI)	86,0	7 horas
Massey Ferguson 290 (GI)	88,6	4 horas e 30 minutos
Valmet 1280 (GI)	86,7	6 horas
Valtra BM 110 (GI)	85,0	8 horas
New Holland TL 75 (GII)	87,1	5 horas
Valtra BL 88 (GII)	86,7	6 horas

Análise dos Itens de ergonomia e segurança

Itens Ergonômicos

A norma NBR ISO 4254-1 prevê que a altura do primeiro degrau de subida do operador ao posto de comando em relação ao solo deve ter um valor máximo de 550 mm. Este item ergonômico tem sua importância no fato de que, estando em desacordo com a norma, haverá riscos de queda do operador ao subir ao posto de comando, bem como vir a existir problemas de saúde devido ao esforço no ato de subida do operador. A Tabela 7 mostra, além dos outros pontos ergonômicos, a porcentagem de tratores que não apresentam que não apresentam conformidade a NBR adotada. As máquinas que estão em desacordo com a norma são o MF 265, o Valmet 1280, o TL 80 e o BL 88, ou seja, possuem altura do degrau de subida menor que 550 mm.

A presença de amortecimento no assento faz-se necessária, pois, geralmente, máquinas agrícolas operam em movimento por superfícies irregulares, o que pode ocasionar lesões no operador no caso de choques bruscos contra o assento. O uso de assentos originais de fábrica é importante, pois a maioria dos produtos similares não apresentam mecanismos de ajuste nem amortecimento. Pelos dados da Tabela 7 tem-se que 67% dos tratores têm assento original de fábrica e 33% não tem. Nos tratores estudados, até mesmo os que não apresentam assento original de fábrica possuem mecanismos de ajuste e amortecimento, não deixando a desejar em relação à ergonomia do assento.

Tabela 7. Distribuição percentual dos itens ergonômicos avaliados

Itens	Não apresentam (%)	Apresentam (%)
Altura do degrau (cm)	33	67
Assento do operador		
Original de fábrica	33	67
Presença de amortecimento	0	100
Mecanismos de ajuste de altura	0	100
Possibilidade de mobilidade do assento	33	67
Apoio de braço	42	58
Mecanismo de ajuste do volante	25	75

Observa-se ainda que a presença de ajuste do volante de direção é nula nos tratores antigos, restringindo-se basicamente aos tratores com ano de fabricação a partir de 1997, no caso deste levantamento. A ausência de regulagem do volante de direção é um problema ergonômico que, além de ser o comando

mais acionado, a inclinação de seu eixo vertical é de suma importância para o conforto do operador, sendo que, conforme especifica a NBR ISO 4253 (1999), não existe um valor ótimo determinado. Sendo assim, a cada operador, deve ser dada a possibilidade de escolher esse parâmetro de acordo com suas características.

Itens de Segurança

Os tratores Massey Ferguson 265 e 290 são os únicos que não apresentam estrutura de proteção contra capotagem, estes possuem apenas toldo de proteção contra insolação, o que não se caracteriza como sendo uma estrutura contra capotagem. Os demais tratores (83%) apresentam estrutura de proteção contra capotagem. A Tabela 8 ilustra esses resultados.

Conforme exposto anteriormente, dos 12 tratores avaliados, 5 deles, ou seja, 42% não possuem cabina fechada, os demais, 58% possuem (Tabela 8). O levantamento mostrou ainda que dos tratores que possuem cabina fechada, 43% deles não apresentam cabina original de fábrica, estas foram adquiridas em mercado paralelo e montadas no trator.

Do conjunto de tratores analisados apenas os tratores com ano de fabricação acima de 2011 foram os que apresentaram cinto de segurança, representando 33% do total. Os demais tratores que tem ano fabricação anterior a 2011, não possuem

este item de segurança (Tabela 8). Entretanto é comum a não utilização do cinto de segurança por parte dos operadores durante a operação das máquinas, No levantamento feito durante este trabalho constatou-se que nenhum dos operadores faz uso deste equipamento de segurança.

O estacionamento da máquina, seja ele momentâneo ou permanente, se faz por meio do freio de mão. É importante utilizá-lo para que não se tenha uma movimentação indesejada da máquina quando parada. Este item de segurança estava presente e em funcionamento em todos os tratores avaliados (Tabela 8).

Segundo a norma regulamentadora NR 31 vigente no Brasil, é obrigatória a utilização de calço em máquinas agrícolas quando estas estiverem estacionadas. Porém, nenhum dos tratores estudado faz uso de calço (Tabela 8) e, apesar da importância desse item de segurança, sua prática é rara no meio rural.

Tabela 8. Distribuição percentual dos itens de segurança dos tratores avaliados

Itens	Não apresentam (%)	Apresentam (%)
Estrutura de proteção da capotagem	17	83
Presença de cabina fechada	42	58
Original de fábrica	43	57
Cinto de segurança	67	33
Freio de mão	0	100
Uso de calço	100	0
Sistema de iluminação		
Faróis dianteiros	0	100
Faróis traseiros	0	100
Luz de freio	25	75
Sistema Sonoro		
Buzina	33	67
Alerta de ré	67	33
Peças soltas	100	0
Defeitos aparentes	100	0

O sistema de faróis em tratores agrícolas tem sua importância nas operações noturnas, bem como são utilizadas também para minimizar o risco de acidente com os tratores em tráfego em rodovias. A Tabela 8 mostra que todos os tratores apresentam faróis dianteiros e traseiros dianteiros e que 75% dos tratores possuem luz de freio.

Tratores mais velhos, com ano de fabricação anterior a 2007, possuem algum problema ou deixam de apresentar algum item do sistema de faróis e luzes. No caso do não funcionamento das luzes traseiras ou da luz de freio, a má conservação e não revisão desses itens por parte dos proprietários é o que explica o não funcionamento em determinadas máquinas.

Tem-se que 67% de tratores apresentaram buzina e 33% não apresentaram (Tabela 8). No conjunto de tratores analisados o item buzina começou

a aparecer em tratores com ano de fabricação a partir de 2003 em diante. Em relação ao alerta de ré, apenas 33% dos tratores possuem este sistema, ou seja, apenas 4 dos 12 tratores. Dos 4 tratores que possuem alerta de ré, 1 não está em funcionamento, pois o operador optou por retirar esse sistema, por motivos pessoais. O alerta de ré, como em outros itens, fica restrito aos tratores mais novos, com ano de fabricação a partir de 2011.

Peças soltas e defeitos aparentes representam um grande risco ao operador e seus auxiliares, bem como aumentam os ruídos provenientes do trator. Nenhum dos tratores do ensaio apresentava peças soltas, seja na parte traseira ou dianteira. O mesmo acontece com o item defeito aparente no qual os tratores foram classificados como sem defeitos (Tabela 8).

CONCLUSÃO

Conclui-se que para tratores sem cabina fechada o nível de ruído próximo ao ouvido dos operadores excede os 85 dB (A) permitido pela Norma Regulamentadora (NR15) do Ministério do Trabalho e Emprego, para uma exposição diária de 8h, sendo, assim, necessário o uso de protetor auricular por parte dos operadores. Conclui-se ainda que a presença de cabina fechada seja essencial na diminuição dos ruídos junto ao operador e que cabinas não originais de fábrica podem ser pouco eficientes na retenção de ruídos.

Em relação aos itens de ergonomia e segurança verificou-se que tratores com maior tempo de uso não favorecem a segurança e o conforto do operador, enquanto que os tratores mais novos atendem aos requisitos de segurança e ergonomia.

REFERÊNCIAS

ANTONUCCI, A.; E. SICILIANO, D.; LADIANA, P. Perception of occupational risk by rural workers in an area of central italy. **Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents**, 26, 439-445, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 4254-1** - Tratores e máquinas agrícolas e florestais – Recursos técnicos para garantir a segurança – Parte 1: Geral. Rio de Janeiro: ABNT, 1999. 13 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. : **NBR ISO 4253** - Tratores agrícolas – Acomodação do assento do operador. Rio de Janeiro, 1999.

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

BAESSO, M.M.; TEIXEIRA, M.M.; RODRIGUES JUNIOR, F.A.; MAGNO JUNIOR, R.G.; FERNANDES, H.C. Avaliação do nível de ruído emitido por um conjunto trator-pulverizador com e sem assistência de ar. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, MG, v.16, n.4, 400-407 Out./Dez., 2008.

CORRÊA, I.M.; YAMASHITA, R.Y.; FRANCO, A.V.F.; RAMOS, H.H. Verificação de requisitos de segurança de

tratores agrícolas em alguns municípios do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, São Paulo, v.30, n.111, p.25-33, 2005.

CUNHA, J.P.A.R.; DUARTE, M.A.V.; DE SOUZA, C.M.A. Vibração e ruído emitidos por dois tratores agrícolas. **Idesia**, Chile, vol. 30, n.1, p. 25-34, 2012.

MARTINS, G.A.; BAESSO, M.M.; RIBEIRO, S.A. Avaliação Ergonômica de Tratores Agrícolas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA USP, 20., 2012, Pirassununga. Anais... .Pirassununga: Usp, 2012. p. 3 - 10.

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.

OLIVEIRA JÚNIOR, A.; ALVES, G.S.; CUNHA, J.P.A.R. Avaliação dos níveis de ruído emitido por um trator agrícola em diferentes operações mecanizadas. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, vol.7, N.12; 2011.

PIMENTA JUNIOR, C.G.; DELMOND, J.G.; CUNHA, J.P.B.; COUTO, R.F.; LEONÍDIO, D.M.; REIS, E.F. Análise espacial do nível de ruído emitido por trator agrícola. **Revista Brasileira de**

Ciências Agrárias, Recife, v.7, n.3, p.514-520, jul.-set., 2012.

SCHLOSSER, J.F. Barulho sobre controle. **Cultivar Máquinas**, Pelotas, v. 13. p. 20-23. 2002.

SILVA, P. R.A. Precauções de segurança nas operações com equipamentos agrícolas. In: MONTEIRO, L. A. **Prevenção de acidentes com tratores agrícolas**. Botucatu: Diagrama, 2010. cap. 2, p. 33-50.