

LABORO – EXCELÊNCIA EM PÓS-GRADUAÇÃO
UNIVERSIDADE ESTÁCIO DE SÁ
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MEDICINA DO TRABALHO

ALEX BRUN

**AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE RUÍDO EM POSTO DE TRABALHO DE
OPERADORES DE TRATORES AGRÍCOLAS**

São Luís
2012

ALEX BRUN

**AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE RUÍDO EM POSTO DE TRABALHO DE
OPERADORES DE TRATORES AGRÍCOLAS**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Medicina do Trabalho do LABORO-excelência em Pós-Graduação/Universidade Estácio de Sá, para obtenção do título de Especialista em Medicina do Trabalho.

Orientadora: Prof.^a Doutora Mônica Elinor Alves Gama.

São Luís
2012

ALEX BRUN

**AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE RUÍDO EM POSTO DE TRABALHO DE
OPERADORES DE TRATORES AGRÍCOLAS**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em
Medicina do Trabalho do LABORO-excelência em Pós-
Graduação/Universidade Estácio de Sá, para obtenção
do título de Especialista em Medicina do Trabalho.

Aprovada em / /

BANCA EXAMINADORA

Profa. Mônica Elinor Alves Gama (Orientadora)

Doutora em Medicina

Universidade de São Paulo-USP

Profa. Rosemary Ribeiro Lindholm

Mestre em Enfermagem Pediátrica

Universidade de São Paulo-USP

À minha família, pela força, incentivo e ajuda, em todas as etapas desta caminhada.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, por está sempre ao meu lado iluminando meus caminhos, dando-me força, coragem, saúde, sabedoria, inteligência e discernimento, por permitir que eu alcançasse mais uma vitória em minha vida.

A minha família, que mesmo distante em alguns momentos, sempre se fez presente em minha vida, principalmente nos momentos difíceis nos quais mais precisei de sua ajuda.

A minha namorada Dark Rithielly, pelo companheirismo, pela ajuda na elaboração deste trabalho, e pela preocupação e torcida para que eu conseguisse mais essa vitória.

A minha orientadora Prof^a. Dra. Mônica Gama, por me auxiliar nos momentos de dúvidas.

A todos os professores do curso de Especialização em Medicina do trabalho, pelos conhecimentos os quais permitiram a conclusão deste trabalho monográfico.

A todos os meus colegas de pós-graduação, por todo esse tempo de convívio e pelos trabalhos desenvolvidos em sala de aula.

A todos aqueles que eu não mencionei, mas que direta ou indiretamente contribuíram por mais este degrau galgado em minha vida, meu muito OBRIGADA.

“Dirige os meus passos nos teus caminhos, para que as minhas pegadas não vacilem.”

(Salmo 17. 5)

RESUMO

As atividades agrícolas representam um importante setor da economia nacional. No meio agrícola o trator é um dos veículos mais utilizados, destacando-se no preparo do solo para o plantio, manutenção e colheita. Os operadores de tratores estão expostos a vários fatores, dentre eles o ruído, que pode causar danos irreversíveis à saúde dos mesmos. Assim, este estudo teve o objetivo de avaliar o nível de ruído em posto de trabalho de operadores de tratores agrícolas na região de Viana – MA. Trata-se de um estudo de caráter descritivo, baseado em levantamentos de dados com abordagem quantitativa dos mesmos. Foram avaliados 04 tratores de modelos diferentes da marca Massey Ferguson, pertencentes a uma empresa de locação de maquinários agrícolas localizada na região de Viana – MA. A verificação do nível de ruído de cada trator foi realizada na própria empresa em local apropriado, utilizando-se um medidor de nível de pressão sonora da marca Simpson modelo 897, e a escala utilizada para medir o nível de ruído dos tratores foi expressa em decibel dB(A). Também foi aplicado um questionário aos operadores com relação aos dados demográficos, hábitos de vida, profissional e relativos à atividade laboral dos mesmos. Os operadores entrevistados apresentaram idade média de 38 anos, predominando o gênero masculino (100%), com uma proporção igual para solteiros e casados (33,33%) cada, com maioria possuindo o 1º ou o 2º grau completo, e 50% afirmaram possuir o hábito de ingerir bebida alcoólica. A média de anos trabalhados na função de tratorista na empresa foi de 2 anos; 83,33% tinham 7 anos ou mais de experiência na operação de máquinas agrícolas e 100% não exerciam outra atividade remunerada. Em relação à avaliação dos níveis de pressão sonora, apenas um modelo de trator apresentou níveis de ruídos dentro do limite de 85 dB para 8 horas de exposição diária, enquadrando-se dentro dos padrões estabelecidos pela Norma Regulamentadora - 15 (NR-15), com o valor de 83,7 dB na rotação de 2.000 rpm. Quanto à atividade laboral, 50% relataram dores na coluna, perda ou dificuldade de audição e 33,33% utilizavam protetor auricular de inserção e 16,67% do tipo concha, o restante não utilizavam. Faz-se necessário a implantação de medidas para a redução dos níveis de ruídos, assim como orientação dos tratoristas quanto ao uso de protetor auricular, afim de conciliar produtividade e bem estar no trabalho.

Palavras-chave: Ruído. Tratores agrícolas. Avaliação.

ABSTRACT

Agricultural activities represent an important sector of the national economy. In the agricultural, the tractor is the vehicle most commonly used, distinguished in the soil preparation for plating, maintenance and harvesting. The tractor's operators are exposed to several risks, such as noise, which can cause irreversible damage to their health. Thus, this study aimed to evaluate the level of noise in the workplace for operators of agricultural tractors in the region of Viana, MA. This is a descriptive study, based on survey data with quantitative approach. It was evaluated 4 tractors of different models of Massey Ferguson mark, belonging to a leasing company for agricultural machinery located in the region of Viana, MA. The level of noise for each tractor was made in the company in the proper location, using a level meter sound pressure of Simpson mark, model 897, and the scale used to measure the noise levels of tractors was expressed in decibels dB(A). Also, a questionnaire was applied to operators with respect to demographics, lifestyle and professional style and labor activity. The operators interviewed had a mean age of 33 years, predominantly male, with an equal proportion for single and married, with most having the 1st or 2nd degree full and 50% reported having a habit of drinking alcohol. The average number of years worked in feature tractor is 2 years, 83.33% were 7 or more years of experience in the operation of farm machinery and 100 did not perform other paid work. Regarding the evaluation of sound pressure levels only showed a tractor noise levels within the limit of 85 dB for 8 hours of daily exposure and that it fell within the standards established by Rule 15 Regulated (NR 15), the value of 83.7 dB in the rotation of 2000 rpm. As for labor activity, 50% reported back pain, difficulty in hearing loss or and 33.33% used ear insertion and 16.67% clamshell. The rest did not use. It is necessary to reduce the noise levels, as well as orientation of the tractor on the use of hearing protection in order to reconcile productivity and welfare at work.

Keywords: Noise. Agricultural tractors. Evaluation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	- Substituição do Arado de Tração Animal, pelo Trator.....	11
Quadro 1	- Limites de Tolerância para Ruído Contínuo ou Intermitente.....	17
Quadro 2	- Características dos Tratores Utilizados para Coleta dos Dados de Ruído. Viana – MA, Brasil, 2011.....	23
Tabela 1	- Distribuição Numérica e Percentual de 6 Operadores de Tratores de Acordo com as Características Demográficas e Hábitos de Vida. Viana – MA, Brasil, 2011.....	26
Tabela 2	- Distribuição Numérica e Percentual de 6 Operadores de Tratores de Acordo com as Características Profissionais. Viana – MA, Brasil, 2011.....	30
Figura 2	- Níveis de Ruídos Emitidos pelos Tratores Avaliados em Três Rotações do Motor. Viana, MA, Brasil, 2011.....	32
Tabela 3	- Tempo Máximo de Exposição Diária Permissível, Sem Uso de Protetores, para os Níveis Encontrados nos Tratores na Rotação de 2.000 rpm. Viana – MA, Brasil, 2011.....	35
Tabela 4	- Distribuição Numérica e Percentual de 6 Operadores de Tratores de Acordo com as Características Relacionadas à Atividade Laboral. Viana – MA, Brasil, 2011.....	37

LISTA DE SIGLAS

ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
CID	- Código Internacional de Doenças
CLT	- Consolidação das Leis Trabalhistas
CNS	- Conselho Nacional de Saúde
Cv	- Cavalo Vapor
dB	- Decibel
DORT	- Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho
EPI	- Equipamento de Proteção Individual
Hz	- Hertz
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ISO	- International Standard Organization
Lavg	- Average Level (Nível Médio)
LER	- Lesão por Esforço Repetitivo
MA	- Maranhão
MTE	- Ministério do Trabalho e Emprego
NR	- Norma Regulamentadora
OMS	- Organização Mundial de Saúde
OPAS	- Organização Pan-Americana de Saúde
PAIR	- Perda Auditiva Induzida por Ruído
RPM	- Rotação Por Minuto
TCLE	- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
μPa	- Micropascal

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	Trator: histórico e posto de trabalho do operador.....	11
1.2	O ruído e sua relação com a operação de tratores.....	12
2	OBJETIVOS.....	20
2.1	Geral.....	20
2.2	Específicos.....	20
3	METODOLOGIA.....	21
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	26
5	CONCLUSÃO.....	41
	REFERÊNCIAS.....	43
	APÊNDICE.....	49

1 INTRODUÇÃO

1.1 Trator: histórico e posto de trabalho do operador

A agricultura é uma das atividades econômicas mais antigas realizadas pelo ser humano, sendo que as principais atividades rurais da Região Nordeste, mais precisamente no Maranhão, são as culturas do arroz, cana-de-açúcar, feijão, mandioca, milho, soja, fruticultura e a pecuária (BRASIL, 2002).

Com a mudança da colheita manual por inovações tecnológicas, e a necessidade de obter uma ferramenta que pudesse diminuir o desgaste físico e substituir a força animal, gerou-se o trator, aumentando a produtividade e subsequente os lucros. Sendo assim, o aparecimento do trator na agricultura veio substituir a tração animal e o trabalho manual pela máquina (KAIBARA; SILVA; SANTOS, 2009).

Figura 1 - Substituição do Arado de Tração Animal, pelo Trator.



Fonte: Lida (2005).

A intensificação do uso de máquinas agrícolas no Brasil começou a partir da década de 60, fruto do processo da modernização da agricultura. O trator destacou-se entre estas máquinas, sendo considerado por alguns autores como a base da moderna mecanização agrícola (SCHLOSSER et al., 2002).

O primeiro trator moderno foi a máquina movida a vapor conhecida como a 8CV, puxado por cavalo até o local de trabalho. Até então as primeiras máquinas agrícolas eram movidas à potência animal, apontando duas principais deficiências

básicas dos animais domésticos: a baixa capacidade em desenvolver esforço tratório e a natural inadequação para fornecer potência em movimento de rotação. Com o passar do tempo, a combustão interna substituiu por completo a tração animal. Daí por diante, começaram a serem realizados os primeiros testes em tratores a vapor e a gasolina. O trator agrícola deve-se adaptar às mais diversas condições oferecidas pelas múltiplas funções que exerce. Também, deve possuir boa manobrabilidade, proporcionar comodidade e segurança ao operador, visibilidade em todas as direções, acoplamento simples e rápido de implementos, além de uma fácil manutenção (SILVEIRA, 2001).

O posto de trabalho dos tratores agrícolas tem evoluído muito nos últimos anos. Um posto de operação ou de trabalho pode ser definido como a menor unidade produtiva que envolve o homem e o seu ambiente de trabalho. Segundo Oliveira (2003), o posto de trabalho é o lugar do sistema homem-máquina, dotado de meios de representação de informação, de órgãos de comando e equipamentos auxiliares, de onde se realiza a atividade laboral indicada por um especialista. Um posto de operação bem projetado é aquele que cumpre o objetivo de organizar o local de trabalho em concordância com a natureza do operador e com sua segurança, ou seja, um posto ergonômico (BERASATEGUI, 2000).

Segundo Abrahão (2008), a agricultura tem sido identificada como setor de maior registro de acidentes e doenças de trabalho, onde normalmente as tarefas são pouco estruturadas, conseqüentemente um posto de trabalho mal projetado, exige esforço físico, posturas errôneas, ambientes desfavoráveis, como mudanças de temperaturas a exposição a produtos químicos, comprometendo o desempenho do trabalho e a saúde do operador. Por esse motivo que as empresas avançam em pesquisas relacionadas à ergonomia e ao design diferenciado.

Apesar de os tratores agrícolas terem dado um grande passo evolutivo na agricultura, existem também certas desvantagens na utilização dessas máquinas. O operador está exposto à poeira, insolação, vibração, calor, gases do motor, insetos, defensivos agrícolas e altos níveis de ruído provenientes dessas máquinas (CUNHA; DUARTE; RODRIGUES, 2009).

1.2 O ruído e sua relação com a operação de tratores

A atividade de operação de tratores agrícolas engloba dois fatores importantes, o operador e a máquina, constituindo assim a relação homem-máquina. Quando o sistema homem-máquina é ineficaz o operador pode ser exposto à elevada carga de trabalho, física e/ou mental, ocasionando perda na produtividade e na qualidade do trabalho, aumentando a ocorrência de acidentes e o desenvolvimento de doenças ocupacionais, principalmente àquelas relacionadas ao ruído. 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 (RINALDI et al., 2008).

O ruído já faz parte do nosso dia-a-dia. E isso se inicia cada vez mais cedo, pois é possível observar em gestantes que trabalham expostas a níveis elevados de ruído, principalmente quando o trabalho é realizado em turnos, desde lesões auditivas irreversíveis no feto até problemas na gestação, como hipertensão, hiperemese gravídica, parto prematuro e bebês de baixo peso. Caso necessite de incubadora, o bebê ficará exposto a níveis de pressão sonora de aproximadamente 61dB(A), que podem atingir até 130 ou 140dB(A), de acordo com as manobras realizadas (BESS; FINLAYSON; CHAPMAN, 1979).

De acordo com Gerges (1992), o conceito de 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 aos quais o ouvido humano responde. O mesmo é formado por vibrações sonoras que alcançam altos níveis de frequências, medidas em Hertz (Hz), e intensidade medidas em Decibéis (dB), que prejudicam a saúde humana, causando variados danos à saúde (BRAZ QUALITY, 2005).

O decibel é a unidade física da pressão sonora e é medido em micropascal (μPa). Sendo assim, o som mais baixo que um ouvido humano saudável pode detectar está em torno de 20 μPa , podendo detectar, também, sons até um milhão de vezes mais altos, o que fez com que fosse criada uma escala logarítmica para tornar a sua leitura e o seu entendimento mais fáceis, surgindo assim o decibel (dB) (KROEMER; GRANDJEAN, 2005).

Segundo Saliba (2004), para que uma vibração seja considerada sonora, a sua frequência deve estar compreendida entre 16 Hz e 20.000 Hz, que é a faixa audível humana. Abaixo e acima deste intervalo existe respectivamente o infra-som e o ultra-som. Para atingir o limiar de audibilidade, a variação de pressão deve

possuir um valor mínimo, sendo que esta variação é a diferença instantânea entre a pressão atmosférica na presença e na ausência do som, em um mesmo ponto.

Em relação à Psicoacústica, enquanto o som é utilizado para descrever sensações prazerosas, o ruído é usado para descrever sons indesejáveis ou desagradáveis, o que traz um aspecto de subjetividade à sua definição. Quando o ruído é intenso e a exposição a ele é continuada, ocorrem alterações estruturais na orelha interna, que determinam a ocorrência da PAIR – Perda Auditiva Induzida por Ruído (CID 10 – H83.3) (BRASIL, 2006).

A PAIR é o agravo mais freqüente à saúde dos trabalhadores, estando presente em diversos ramos de atividade, principalmente agrícola, siderurgia, metalurgia, gráfica, têxteis, papel e papelão, vidraria, entre outros. Além dos sintomas auditivos frequentes, quais sejam, perda auditiva, dificuldade de compreensão de fala, zumbido e intolerância a sons intensos, o trabalhador portador de PAIR também apresenta queixas, como cefaléia, tontura, irritabilidade e problemas digestivos, entre outros (BRASIL, 2006).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), estima-se que 1,5% da população brasileira, são portadores de deficiência auditiva, estando esta em terceiro lugar entre todas as deficiências do país. Segundo a OPAS (Organização Pan-Americana de Saúde), a exposição ao ruído, pela frequência e por suas múltiplas consequências sobre o organismo humano, constitui um dos principais problemas de saúde ocupacional e ambiental na atualidade, sendo a PAIR um dos problemas de saúde relacionado ao trabalho mais frequente em todo o mundo.

A exposição ao ruído é uma das principais causas das perdas auditivas relacionadas ao trabalho. Ele é um agente físico emitido em boa parte dos processos industriais, máquinas, ferramentas e motores. É classificado em contínuo (sem parar), intermitente (ocorre de vez em quando) ou de impacto. Esse último é definido como o tipo de ruído que apresenta picos de energia acústica. Cada pico deve durar menos de um segundo, sendo que o próximo pico só pode ocorrer no mínimo um segundo depois do último. Caso a duração do pico seja superior a um segundo e/ou o intervalo entre picos seja inferior a um segundo, o ruído torna-se contínuo. Assim, essa exposição pode ser contínua ou intermitente (RINALDI et al., 2008; GOSLING; ARAÚJO, 2008; FUNDACENTRO, 2001).

O tempo de exposição, a intensidade do ruído e a susceptibilidade do indivíduo têm relação direta com os danos à saúde. Seus efeitos nocivos não se

restringem à audição, podendo acarretar distúrbios emocionais, cardiovasculares, fadiga e estresse (RINALDI et al., 2008).

Rodrigues (2004), também explica que o risco de lesão auditiva depende do nível de pressão sonora e do tempo de exposição. Nota-se que níveis de ruído extremamente altos podem causar perda grave da audição, como já mencionado. Assim, o efeito do ruído sobre a acuidade auditiva depende além de certos fatores físicos, da periodicidade, duração e distribuição ao longo do dia e do sujeito afetado.

Santos Filho (2002), ao avaliar os níveis de ruído causados por um trator sem cabine, em diferentes velocidades de trabalho, concluiu que os valores indicaram uma condição de trabalho extremamente desconfortável para o tratorista, proporcionando grande risco de perda da audição. O trator, mesmo encontrando-se parado com o motor ligado, pode apresentar altos níveis de ruído.

Hilbert (1998), afirma que para diminuir o nível de ruído com a consequente melhora do ambiente de trabalho, é necessário entender os princípios básicos de sua geração, transmissão e recepção. Além disso, A percepção do incômodo depende de cada pessoa, mas existem regras gerais. Ruídos de alta frequência, alta intensidade, desconhecidos e descontínuos incomodam mais (ARALDI, 2004).

Simone et al (2006), citam que os ruídos advém de diferentes fontes nas máquinas agrícolas. O escape, que causa ruído de grande intensidade, é responsável por 45% a 60% do ruído total. As demais fontes são aspiração de ar do motor (15-20%), ventilador (12-20%) e vibração (15-20% do ruído total). Santos Filho et al (2004), Dewangan et al (2005) e Cunha e Teodoro (2006), avaliaram os ruídos causados por máquinas agrícolas e concluíram que as operações foram extremamente desconfortáveis para o operador.

Fernandes, 1993 (apud TOSIN; LANÇAS; ARAÚJO, 2009), realizou um levantamento estatístico sobre o nível de ruído em operações agrícolas com tratores, onde constatou que o aumento no porte das máquinas agrícolas, não teve a devida correspondência nas condições de segurança do operador. Um dos equipamentos de proteção individual (EPI) que deve ser utilizado pelo tratorista é o protetor auricular, sendo este de dois tipos: de inserção e do tipo concha, e devem ser utilizados de acordo com o nível de ruído presente na atividade e na preferência do trabalhador, quando couber. Porém, mesmo com o uso de protetores auriculares, ainda podem ser notados riscos à saúde (TOSIN; LANÇAS; ARAÚJO, 2009).

O critério de referência que embasa os limites de exposição diária adotados para ruídos contínuos ou intermitentes, está estabelecido na legislação brasileira, Portaria nº 3.214/1978 do Ministério do Trabalho — Norma Regulamentadora 15 (NR-15), que trata das atividades e operações insalubres, agentes insalubres, inclusive seus limites de tolerância, definindo, assim, as situações que, quando vivenciadas nos ambientes de trabalho pelos trabalhadores, ensejam a caracterização do exercício insalubre, e também os meios de proteger os trabalhadores de tais exposições nocivas à sua saúde. A fundamentação legal, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 189 e 192 da Consolidação das Leis Trabalhistas - CLT. É considerada atividade insalubre, quando esta ocorre além dos limites de tolerância, isto é, intensidade, natureza e tempo de exposição ao agente, que não causará dano a saúde do trabalhador durante a sua vida laboral. As atividades insalubres estão contidas nos anexos da Norma e são considerados os agentes: ruído (contínuo, permanente e de impacto); tolerância à exposição ao calor; radiações ionizantes; agentes químicos; poeiras minerais e agentes biológicos (GONÇALVES et al., 2011).

O Anexo 1, da NR-15 estabelece os Limites de Tolerância para exposição a ruído contínuo ou intermitente e são representados por níveis máximos permitidos segundo o tempo diário de exposição, ou, alternativamente, por tempos máximos de exposição diária em função dos níveis de ruído existentes. Esses níveis são medidos em dB(A), resposta lenta (BRASIL, 2011a). A Tabela 1 do Anexo 1 da NR-15 da supracitada Portaria é reproduzida a seguir:

Quadro 1 - Limites de Tolerância para Ruído Contínuo ou Intermitente.

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: Norma Regulamentadora nº 15 (Anexo 1).

* As atividades ou operações que exponham os trabalhadores a níveis de ruído, contínuo ou intermitente, superiores a 115 dB(A), sem proteção adequada, oferecerão risco grave e iminente.

Atualmente, sabe-se que praticamente não existem tarefas profissionais nas quais o indivíduo é exposto a um único nível de ruído durante a jornada. O que ocorre são exposições por tempos variados a níveis de ruído variados. Para

quantificar tais exposições utiliza-se o conceito da DOSE, resultando em uma ponderação para diferentes situações acústicas, de acordo com o tempo de exposição e o tempo máximo permitido, de forma cumulativa na jornada (BRASIL, 2007).

Os níveis de ruído oscilam muito rapidamente, com difícil obtenção de dados relativos a tempos de exposição e seus níveis. Para se obter uma dose representativa, torna-se necessário o uso de um dosímetro, um instrumento que ao ser instalado em determinado indivíduo fará o trabalho de obtenção da dose, acompanhando todas as situações de exposição experimentadas por ele, informando em seu *display* o valor da dose acumulado ao final da jornada, bem como vários outros parâmetros, tais como Nível Médio (Lavg), Nível Máximo etc. A avaliação dos níveis de ruído deve ser realizada no posto de trabalho e próxima a altura da zona auditiva do trabalhador (BRASIL, 2007; BRASIL, 1978).

Além do ruído, os tratores agrícolas em circulação no país, na sua maioria, apresentam problemas de conforto e segurança para os operadores (CUNHA; DUARTE; RODRIGUES, 2009).

A Norma Regulamentadora 31 (NR-31) do Ministério do Trabalho e Emprego estabelece os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento das atividades da agricultura com a segurança e o meio ambiente do trabalho. O item 31.5, especificamente, trata sobre gestão de segurança como a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho na unidade de produção, contemplando a melhoria das condições e do meio ambiente de trabalho e a promoção da saúde e da integridade física dos trabalhadores rurais (BRASIL, 2011b).

Além das normas brasileiras referentes ao ruído, conforto e segurança em máquinas agrícolas, há também as internacionais. As principais normas internacionais (ISO: International Standard Organization) que tratam de ruídos em máquinas agrícolas são ISS 3745 - "Determinação dos níveis de pressão acústica de fontes de ruído"; ISO 5131 - "Tratores e máquinas agrícolas e florestais - medição do ruído no posto do operador"; ISO - TR 5007 - "Tratores e máquinas para a agricultura - ponto de referência do assento"; e ISO 5008 - "Tratores agrícolas de rodas e máquinas para o campo - medição das medições globais no assento do operador" (ISO, 1982 apud SOUZA et al., 2004a).

A norma ISO 1999 estabeleceu os critérios para a medição do ruído e estimou o risco do trabalhador envolvido. Posteriormente, foi publicada uma revisão dessa norma que estabeleceu limites muito mais severos para os níveis de ruído em trabalhadores (ISO, 1975 apud SOUZA et al., 2004a).

Sendo assim, o estudo sobre o posto de trabalho do operador de tratores, necessita uma atenção muito especial. E em nossa região a agricultura vem cobrando mais do trabalho mecanizado por meio de tratores e implementos devido ao aumento da demanda do consumo de produtos oriundos da terra.

As exigências do trabalho fazem com que o operador permaneça muito tempo sentado, isolado e exposto a ruídos. O nível de ruído que chega próximo ao ouvido do operador em sua jornada de trabalho é um dos fatores que devem ser avaliados em sistemas produtivos com intenso uso de máquinas, pois estudos evidenciam que as pessoas expostas a 82, 85, 88 ou 92 dB(A), em uma jornada diária de trabalho, perdem 2, 5, 10 ou 20% da audição, respectivamente (SOUZA et al., 2004a).

O conhecimento do perfil e das opiniões dos operadores a respeito do trabalho, é útil à implementação de técnicas de treinamento e de melhoria das condições do trabalho. Além disso, as condições de vida desses trabalhadores (grau de instrução, hábitos de vida, etc.), condições de trabalho (duração da jornada de trabalho), condições dos postos e ambiente de trabalho dentre outros, podem trazer consequências diretas à saúde desses trabalhadores.

Com vista nessa problemática e pela necessidade de avaliação do nível de ruído a que o operador de trator está exposto, para a consequente melhora do ambiente de trabalho, justifica-se a realização deste estudo, que pretende avaliar os níveis de ruídos a que está submetido os operadores de tratores empregados no meio agrícola, em Viana – MA, além da aplicação de um questionário aos operadores da empresa de locação de maquinários agrícolas onde foi realizada a pesquisa.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Avaliar o nível de ruído em posto de trabalho de operadores de tratores agrícolas na região de Viana – MA.

2.2 Específicos

Descrever o perfil demográfico, hábitos de vida e profissional dos trabalhadores entrevistados;

Determinar o tempo máximo de exposição do operador de trator sem protetor auricular ao ruído emitido pela máquina;

Identificar queixas de dor relacionadas à atividade laboral e dificuldades de audição referidas pelo operador/agricultor;

Verificar a utilização de protetor auricular entre os mesmos.

3 METODOLOGIA

Tipo de estudo

Realizou-se um estudo de caráter descritivo, baseado em dados, com abordagem quantitativa dos mesmos. Este tipo de estudo tem por finalidade estudar as características de um grupo através de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como questionário/entrevista, observação sistemática e mensuração.

Local de estudo

A presente pesquisa foi conduzida em uma empresa de locação de maquinários agrícolas na região de Viana – MA, localizada na Av. Luís de Almeida Couto s/n, no período compreendido entre 06/09/2011 a 08/10/2011. As atividades desenvolvidas pela empresa envolvem o processo de aradagem de terra, plantio e roçagem, utilizando tratores da marca MASSEY FERGUSON e implementos como grade aradora, controle remoto da marca BIA BALDAN, roçadeiras BIA BALDAN e plantadeira TERENCE, todos com acionamento hidráulico.

O município de Viana – MA está localizado na mesorregião Norte do Estado do Maranhão, tendo sido elevada a condição de município em 1757. A colonização começa com a chegada do padre jesuíta Pedro Pedrosa liderando um grupo de índios Guajajara em 1683. Sua fundação foi em 08 de julho de 1757. Possui altitude da sede de 22 m, pertencente à microrregião da Baixada Maranhense, está aproximadamente a 240 km da capital do Estado, guardando limites com os municípios de Cajari, Penalva, Vitória do Mearim, Matinha e Monção. Apresenta uma área de 1.168,437 km², representando 0.352% do Estado, 0.075% da Região e 0.014% de todo o território brasileiro, com clima Tropical semi-úmido e uma população estimada segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2011 de 49.883 habitantes e densidade demográfica de 42,36 hab/km².

Viana é um município que tem uma agricultura que gira em torno do plantio principalmente do arroz, feijão e milho. Porém há o cultivo de outros produtos agrícolas, plantados em lavouras temporárias, como a cana de açúcar, a mandioca e a melancia, ou em lavouras permanentes, como a banana, castanha de caju, cocoda-baía, laranja, limão e manga (IBGE, 2012).

População

A população estudada foi constituída por todos os operadores de tratores funcionários de uma empresa de locação de maquinários agrícolas na região de Viana - MA, constituindo-se um total de 06 trabalhadores.

Coleta de dados

As máquinas e os equipamentos utilizados na avaliação foram:

- 04 tratores da marca MASSEY FERGUSON, sem cabine, com modelo, ano de fabricação, tração e potência descritos no Quadro 2, todos em uso pela empresa, em perfeitas condições de funcionamento na época da coleta dos dados.
- Medidor de nível de pressão sonora (decibelímetro digital) da marca Simpson modelo 897.

Quadro 2 - Características dos Tratores Utilizados para Coleta dos Dados de Ruído. Viana – MA, Brasil, 2011.

MODELO	ANO	TRAÇÃO	POTÊNCIA
Massey Ferguson 283	2009	4x4	85 cv
Massey Ferguson 4283	2011	4x4	85 cv
Massey Ferguson 275	2009	4x4	75 cv
Massey Ferguson 4275	2011	4x4	75 cv

Fonte: MASSEY FERGUSON. **Manual do fabricante**, 2011.

As avaliações foram realizadas em conformidade com a metodologia descrita da Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 9999 (ABNT, 1987). Esta é uma norma específica para medir ruídos em tratores e seus efeitos nos operadores (tratoristas).

A verificação do nível de ruído de cada trator foi realizada na própria empresa em local apropriado, em pista plana, sem declividade ou qualquer outro obstáculo que pudesse interferir na medição em um raio de 20 m em relação à máquina, e na ausência de ruídos de fundo, como por exemplo, o funcionamento de outras máquinas, com cada operador, no seu respectivo posto de trabalho, não utilizando boné ou capacete. Os ruídos foram determinados utilizando-se um medidor de nível de pressão sonora (decibelímetro digital) da marca Simpson modelo 897, com certificado de calibração válido, nos circuitos de resposta lenta (slow) e de equalização "A". A escala utilizada para medir o nível de ruído dos tratores foi expressa em decibel dB(A).

Embora tenha sido observada uma condição climática favorável, no momento da avaliação, utilizou-se o protetor de ventos no microfone em todas as medidas, com o intuito de se uniformizar as condições de leitura e evitar a influência de prováveis rajadas de vento. O microfone estava ajustado de maneira a ficar na zona auditiva do operador, o qual se manteve olhando para frente em todo o período da medição do ruído.

As leituras de níveis de ruídos emitidos pelos tratores foram realizadas em três diferentes rotações do motor dos mesmos, sem o emprego de implementos como grade, arado, roçadeira ou plantadeira. Desta forma, foram realizadas três coletas de dados em cada trator, uma para cada rotação, com intervalos para desacelerar o trator e acelerar novamente até estabilização das rotações definidas.

Os tratores encontravam-se parados em marcha neutra. A primeira medição foi obtida em rotação de 600 rpm, a segunda foi analisada acelerando-se o trator até atingir a rotação de 1.700 rpm, e finalmente a terceira medição foi realizada acelerando-se até atingir a rotação de 2.000 rpm, todas mantendo-se o trator sem carga.

A partir dos valores obtidos, foram analisados os tempos de exposição máxima que o operador poderia ficar exposto, sem o uso de protetores auriculares, de acordo com a NR-15, na rotação de 2.000 rpm, que constitui a máxima rotação utilizada pelos tratoristas da empresa (BRASIL, 2011a).

As leituras foram realizadas próximas ao ouvido do operador (o qual se manteve na sua posição de trabalho) e da origem dos ruídos (motor e turbina em funcionamento). Não foram feitas avaliações em diferentes raios de afastamento em relação ao trator, visto que durante operações agrícolas, não é comum a permanência de auxiliares próximos a ele.

Para descrever o perfil demográfico, hábitos de vida e profissional dos 06 operadores em atividade na empresa que foi realizado o estudo, bem como outros dados relativos à atividade laboral, foi aplicado um questionário/roteiro de entrevista individualmente entre os mesmos, previamente elaborado, contendo as seguintes informações:

- a) Dados demográficos e hábitos de vida (idade, sexo, estado civil, escolaridade e hábitos de vida);
- b) Dados profissionais (tempo de serviço nesta função na empresa, tempo de operação de máquinas agrícolas e se exerce outra atividade remunerada);
- c) Dados relacionados à atividade laboral (queixa de dor relacionada à operação de tratores, perda/dificuldades de audição e uso de protetor auricular) (APÊNDICE A).

Análise dos dados

A análise dos dados coletados foi feita por meio da estatística descritiva. Os mesmos foram tabulados, processados no programa Microsoft Office Excel versão 2007 e analisados, posteriormente, sendo distribuídos através de frequências relativa e absoluta, utilizando-se tabelas e gráficos para apresentação dos resultados e comparando-os com outras literaturas. O critério adotado para determinar o tempo máximo de exposição do operador de trator ao ruído emitido pela máquina sem o uso de protetor auricular foi os parâmetros da NR-15, confrontando-se os valores encontrados com aqueles anexos à norma (BRASIL, 2011a).

Considerações éticas

A pesquisa foi realizada de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) referente a pesquisas realizadas com seres humanos. A mesma foi iniciada somente após autorização através da assinatura dos participantes do estudo do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, o qual trazia todas as informações referentes à pesquisa de forma clara e com linguagem acessível, deixando explícito aos participantes que não receberiam nenhuma forma de remuneração pela sua participação, nem antes ou após esta, podendo desistir da mesma a qualquer momento. As anotações referentes aos dados coletados durante o questionário/roteiro de entrevista foram realizadas mantendo-se o sigilo das mesmas (APÊNDICE B).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tabela 1 – Distribuição Numérica e Percentual de 6 Operadores de Tratores de Acordo com as Características Demográficas e Hábitos de Vida. Viana – MA, Brasil, 2011.

VARIÁVEIS	N	%
IDADE (anos)		
Abaixo de 30	01	16,67
30 a 40	02	33,33
Acima de 40	03	50,00
SEXO		
Masculino	06	100,00
Feminino	00	0,00
ESTADO CIVIL		
Solteiro	02	33,33
Mora junto	01	16,67
Casado	02	33,33
Divorciado	01	16,67
Viúvo	00	0,00
Outro	00	0,00
ESCOLARIDADE		
Primário Incompleto	00	0,00
Primário Completo	01	16,67
1º Grau Incompleto	00	0,00
1º Grau Completo	02	33,33
2º Grau Incompleto	01	16,67
2º Grau Completo	02	33,33
Outra	00	0,00
HÁBITOS DE VIDA		
Fumo	01	16,67
Bebida Alcoólica	03	50,00
Outros	00	0,00
Nenhum	02	33,33
TOTAL	06	100,00

O conhecimento do perfil do operador é de suma importância para o desenvolvimento de trabalhos referentes a treinamentos, orientações e interferências no ambiente de trabalho para melhoria do mesmo, entre outros. Dessa forma, os resultados das entrevistas contribuíram para o delineamento do perfil demográfico, hábitos de vida e profissional, além do conhecimento de dados relacionados à atividade laboral dos operadores de tratores participantes do estudo.

Os dados demográficos e hábitos de vida obtidos durante as entrevistas são apresentados na tabela 1.

Ao analisarmos as características demográficas dos trabalhadores entrevistados, de acordo com a tabela 1, podemos verificar que houve uma variação das faixas etárias (abaixo de 30 anos, de 30 a 40 anos e acima de 40 anos), onde metade, 50% dos tratoristas que trabalham na empresa possuem idade acima de 40 anos, seguida de 33,33% na faixa etária de 30 a 40 anos, sendo que apenas 16,67% (01 operador) estava na faixa etária compreendida abaixo de 30 anos. A média de idade entre os mesmos foi de 38 anos.

Os resultados encontrados neste estudo, com relação à faixa etária, são condizentes com os dados existentes na literatura que mostram que grande parte dos operadores de máquinas agrícolas, a exemplo dos tratores, são indivíduos na faixa etária de 30 a 40 anos e acima desta, como demonstrado no estudo realizado por Fernandes (2003), onde dos 111 trabalhadores do seu estudo, 34 tratavam-se de operadores de 30 a 40 anos e 48 possuíam mais de 40 anos. Com relação à média de idade, outros estudos apresentam dados semelhantes como demonstrado por Lino (2009), o qual relata que no período de 2002 a 2007, o grupo de trabalhadores da atividade canavieira, no qual foram incluídos os operadores de máquinas, apresentaram idade média de 35,6 anos. A maior idade média desses trabalhadores foi de 39 anos em 2005 e a menor média foi de 30,3 anos em 2007.

Ainda na tabela 1, nota-se que 100% da população do estudo são do sexo masculino. A predominância do gênero masculino neste setor de trabalho também foi analisada em outros estudos da área de agropecuária e de biocombustíveis. Milani (2011), afirma que a participação da mulher no setor agrícola, quando se trata de ocupações referentes à mecanização agrícola (tratoristas e operadores de máquinas) ainda é ínfima com um percentual de 0,3%. Supõe-se que isto seja devido ao grande esforço físico que exige a profissão de

operação de tratores, pois a atividade do operador quase sempre é muito fatigante, com jornadas de trabalho extensas e exaustivas (ROSSI; SANTOS; SILVA, 2011).

No que diz respeito ao estado civil, podemos observar na tabela 1 que ocorreu um predomínio de duas situações conjugais as quais obtiveram o mesmo percentual, com 33,33% cada, ou seja, 02 dos trabalhadores sendo solteiros e 02 casados. Apenas 01 trabalhador (16,67%), somente morava junto, porém numa relação considerada estável. Situação similar a esta foi relatada por Milani (2011), em que dos operadores de máquinas agrícolas entrevistados, 75,5% viviam com um companheiro, numa relação conjugal estável, apenas morando junto ou casados, o que no nosso estudo isso correspondeu à metade dos entrevistados.

No quesito escolaridade, o estudo revelou que a maioria dos indivíduos possuía ou 1º grau completo 33,33% (02) ou então o 2º grau completo, também com 33,33% (02). Os demais apenas completaram o primário (01) ou não concluíram o ensino médio (01), correspondendo cada um a 16,67%. Os resultados encontrados neste estudo assemelham-se a outras pesquisas, como as de Fredo et al (2009), em que da população de tratoristas e operadores de máquinas do Estado de São Paulo, 29,4% apresentavam ensino fundamental completo, 20,1% tinham completado o ensino médio e 22,1% ensino fundamental incompleto (Tabela 1).

O nível educacional dos trabalhadores que operam tratores, colheitadeiras e outros equipamentos agrícolas, tem aumentado nos últimos tempos. Segundo estudiosos aqueles trabalhadores não qualificados estão perdendo espaço em detrimento daqueles com maior qualificação profissional. Isso acontece em decorrência das mudanças tecnológicas na lavoura. Essa qualificação é muito importante devido à alta responsabilidade de se operar maquinários tão sofisticados e de elevados preços (LINO, 2009).

Além disso, muitas dessas máquinas agrícolas são equipadas com computadores de bordo, rastreadores via satélite, GPS, dentre outros. Essas tecnologias exigem do trabalhador um período de treinamento e determinados conhecimentos que são correspondentes àqueles obtidos ao menos pelo ensino fundamental (LINO, 2009).

Com relação aos hábitos de vida dos entrevistados o resultado nos mostrou que mais da metade dos sujeitos da pesquisa possuíam hábitos não saudáveis (66,67%), o restante (33,33%) não faziam uso de nenhum tipo de substância prejudicial à saúde. O mais frequente foi o uso de bebidas alcoólicas com

50%, seguido do hábito de fumar (16,67%). Não foi detectado outros tipos de hábitos além de fumo e bebida (Tabela 1).

Milani (2011), também encontra em sua pesquisa com operadores de máquinas agrícolas um percentual 20,1% de fumantes. Ela cita também um inquérito realizado nas capitais brasileiras que apontou uma proporção de 18,5% de fumantes, além de um estudo com caminhoneiros que apresentou a proporção de 21% dos tabagistas. Proporção estas próximas ao que foi encontrado no presente estudo.

Não se percebe associação direta com o hábito de fumar e a capacidade para o trabalho de tratorista. Porém quanto ao uso de bebidas alcoólicas, sabe-se que esta pode trazer interferências no decorrer do serviço, visto que ela causa diminuição da acuidade visual, perda do equilíbrio e da coordenação motora, dentre outros transtornos, o que pode acarretar em acidentes durante as atividades laborais.

Considerando outras pesquisas, há divergências entre o fato de haver ou não associação entre características de estilo ou hábitos de vida e a capacidade para o trabalho. Isto indica que são necessários maiores esclarecimentos sobre essa questão (MARTINEZ; LATORRE, 2009).

No que tange aos aspectos dos hábitos de vida, observou-se que faltam estudos com valores de referência para trabalhadores do meio agropecuário, que caso existissem, nos permitiriam comparar de uma maneira melhor os resultados aqui obtidos.

Tabela 2 – Distribuição Numérica e Percentual de 6 Operadores de Tratores de Acordo com as Características Profissionais. Viana – MA, Brasil, 2011.

VARIÁVEIS	N	%
TEMPO DE SERVIÇO NESTA FUNÇÃO NA EMPRESA		
≤ a 6 meses	01	16,67
7 meses a 1 ano	02	33,33
2 a 4 anos	02	33,33
≥ a 5 anos	01	16,67
TEMPO DE OPERAÇÃO DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS (anos)		
1 a 3	00	0,00
4 a 6	01	16,67
≥ a 7	05	83,33
EXERCE OUTRA ATIVIDADE REMUNERADA		
Sim	00	0,00
Não	06	100,00
TOTAL	06	100,00

Com relação às características de trabalho, 33,33% dos operadores de tratores do presente estudo trabalhavam de 7 meses a 1 ano na empresa e na mesma ocupação, igualmente proporção para aqueles com 2 a 4 anos de serviço, enquanto que apenas 16,67% desses indivíduos trabalhavam nesta empresa 5 anos ou mais. Esses dados estão próximos aos encontrados por Milani (2011), que encontrou um tempo de serviço na mesma função entre os operadores de máquinas que entrevistou entre 1 a 5 anos (Tabela 2).

A média de anos trabalhados na função de tratorista na empresa pesquisada foi de 2 anos. O fato do tempo de serviço na mesma função na empresa ser relativamente pequeno deve-se a rotatividade que normalmente acontece no setor agrícola. No entanto, Andrietta (2004), afirma que o tempo médio de serviço no mesmo estabelecimento tem sido maior atualmente do que quando comparados com períodos anteriores, e que o tempo médio de trabalho na mesma empresa

tende a aumentar devido às mudanças que tem ocorrido no setor, como por exemplo, a mecanização da colheita.

Ao verificarmos o tempo em que os indivíduos trabalhavam operando máquinas agrícolas, percebeu-se que 83,33% (05), tinham 7 anos ou mais de experiência, e apenas 16,67% dos entrevistados possuíam menos que esse tempo. Obtivemos assim, uma média de 18 anos de profissionalismo, não diferindo do que foi encontrado por Fernandes (2003), no período de 1989 a 1991 no estado de São Paulo, o qual revela que o maior número de tratoristas pesquisados possuíam também um tempo de operação superior a 5 anos. Valores próximos ao nosso foi referido também por Rinaldi et al (2008), que constatou um tempo médio de trabalho dos operadores questionados de 16 anos (Tabela 2).

Nenhum dos 06 funcionários da empresa que foram entrevistados referiu exercer outra atividade remunerada, não diferindo muito aos dados de Milani (2011), que de 204 operadores de máquinas de uma empresa foco da sua pesquisa, apenas um percentual de 5,9% relataram ter outro emprego. A questão dos tratoristas não exercerem outra atividade remunerada poderia ser justificado pela dificuldade de se estabelecer outro vínculo empregatício devido ao fato da operação de trator e maquinários agrícolas requerer esforço físico, sendo uma jornada de trabalho diária exaustiva para esses trabalhadores (Tabela 2).

Os resultados dos níveis de ruídos emitidos pelos tratores do estudo estão expostos na figura 2.

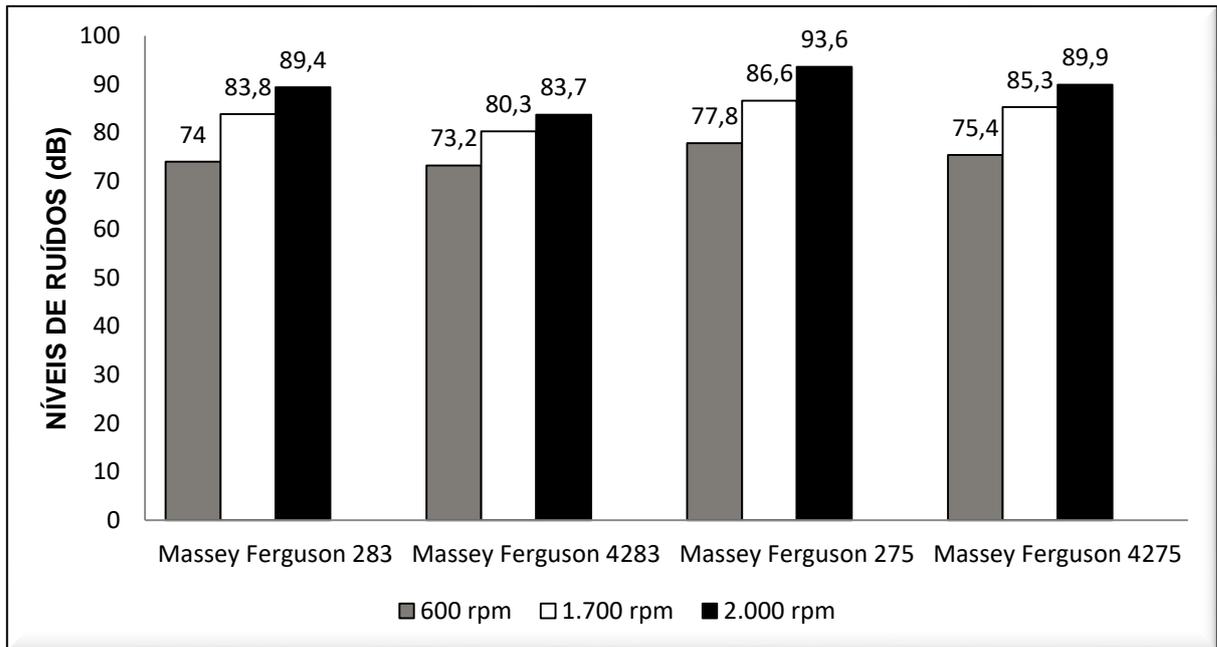


Figura 2 – Níveis de Ruídos Emitidos pelos Tratores Avaliados em Três Rotações do Motor. Viana, MA, Brasil, 2011.

Observa-se na figura 2 que somente na primeira medição a qual foi obtida em rotação de 600 rpm, foram encontrados em todos os modelos de tratores estudados níveis de ruídos inferiores aos limites estipulados pela NR 15 (85 dB) para 8 horas de trabalho, níveis estes que oscilaram entre 73,2 a 77,8 (dB). Apesar de terem sido encontrados níveis baixos, Souza et al (2004), observou em estudos que níveis de ruídos acima de 75 (dB), causam desconforto acústico, a comunicação fica prejudicada, irritação e diminuição da produtividade de trabalho, conclusões semelhantes as encontradas por Kahil e Gamero (1997).

Para as demais rotações do motor, os níveis de ruído extrapolam a tolerância estabelecida pela norma em alguns modelos dos tratores estudados.

Com exceção dos tratores Massey Ferguson 275 e do Massey Ferguson 4275, que apresentaram níveis de ruídos de 86,6 (dB) e 85,3 (dB) respectivamente, os demais tratores, em rotação do motor de 1.700 rpm, enquadraram-se dentro das normas. Porém, de acordo com Oldoni et al (2010), a maioria das atividades realizadas pelo trator em propriedades agrícolas exige rotações acima de 1.700 rpm. Isso nos leva a inferir que os operadores se mantêm constantemente expostos a altos níveis de ruídos, podendo comprometer sua saúde.

Quando o motor foi acelerado até atingir a rotação de 2.000 rpm, apenas o trator Massey Ferguson do modelo 4283 emitiu ruídos abaixo do permitido, de 83,7

(dB). Nessa etapa da avaliação o modelo que emitiu maior nível foi o Massey Ferguson 275 (93,6 dB), seguido dos Massey Ferguson modelos 4275 e 283, que apresentaram índices de 89,9 (dB) e 89,4 (dB), respectivamente.

Percebeu-se em nossas avaliações que houve uma íntima relação de potência e níveis de ruídos emitidos. Os modelos de tratores que possuíam uma maior potência emitiram níveis de ruídos mais baixos em relação aos que tinham menor potência, isto, para todos os tipos de tratamentos.

Esse aumento dos níveis de ruídos devido uma menor potência mostraram-se semelhantes aos achados de outros autores. Silva et al (2004), também observaram em seus estudos que o maior nível de ruído foi encontrado nas máquinas de menor potência. Porém existem divergências quanto a isto na literatura. Oldoni et al (2010), quando avaliaram tratores agrícolas destinados a agricultura familiar, relataram que para uma mesma faixa de nível de ruído, não foi percebido relação com a faixa de potência, ou marca/modelo ou ainda rotação de serviço. Fato este, que levou os autores a crerem, que o nível de ruído emitido pelo trator, está intimamente relacionado com a tecnologia empregada no projeto do mesmo, ou seja, as características físicas e dimensionais dos materiais empregados nas principais fontes geradoras de ruído nos tratores, que segundo Fernandes (1991), as cinco principais fontes de ruídos que são exaustão dos gases, admissão e filtragem do ar, hélice de ventilação, bomba injetora e a vibração geral do motor, é que fazem variar o nível emitido em cada trator. Assim, nos estudos de Oldini et al (2010), o aumento do nível de ruído em dB não mostrou relação direta com a potência, o que foi corroborado com os dados do trabalho de Fernandes (1991) e Martineli (2008).

Em se tratando da aceleração, percebeu-se também um gradativo aumento do ruído, com o aumento desta. Análogo com o trabalho de Machado (2011), que avaliou o ruído no trator Yanmar TC 14S e concluiu que trabalhando com a máxima aceleração, a intensidade do ruído é maior, em razão do esforço do motor.

Uma consideração importante ao estudo que deve ser feita é que estes níveis se referem ao trator parado, sendo que com o trator em movimento executando uma operação agrícola a intensidade do ruído, comprovadamente, é ainda maior. Os níveis de ruído no ouvido do operador agrícola, quando em

condições de trabalho de campo, estão muito mais elevados (GONÇALVES et al., 2011; MION et al., 2009).

Segundo Mion et al (2009), outro fator que aumenta consideravelmente os níveis de ruídos é o uso de implementos, como grade, arado etc., devido a maior exigência de potência do motor e nas máquinas acionadas pela tomada de potência esse aumento é causado principalmente pelos órgãos acionados.

Fernandes (2003), relata que as operações agrícolas, como a roçagem e a colheita de milho apresentam os maiores níveis de ruído (em função do ruído causado pelo implemento), enquanto que nas operações de preparo do solo, a subsolagem e a aração se mostraram mais ruidosas (em razão dos grandes esforços do motor, requeridos pelo implemento).

Tais resultados são semelhantes com achados de outros pesquisadores, entre eles, Cunha, Duarte e Rodrigues (2009), que avaliando os níveis de vibração e ruído emitidos por um trator agrícola em preparo de solo, afirmaram que a operação de aração e gradagem é a que proporciona os maiores níveis de ruídos, pois, trabalhando com o arado e rotação do motor de 2.000 rpm, o conjunto apresentou pico de ruído de 130,4 (dB), sendo percebido que além do arado, o aumento da rotação de trabalho do trator também levou ao incremento dos níveis de ruídos.

Souza (2001), avaliando os níveis de ruído emitidos por um conjunto trator-colhedora de feijão, concluiu que, em geral, os níveis de ruído obtidos no cilindro trilhador, à rotação de 540 rpm foram superiores aos obtidos na de 420 rpm, destacando, assim, mais uma vez a influência também da rotação dos órgãos acionadores das máquinas sobre o nível de ruído emitido.

Corroborando com este resultado, Souza et al (2004b), ao avaliar os níveis de ruídos emitidos por um trator e uma semeadora adubadora pneumática em duas condições de rotação do motor e em diferentes raios de afastamento, também observaram que o aumento da rotação do desintegrador/picador/moedor de milho aumentou o nível de ruído emitido, diminuindo o limite de tolerância a que o trabalhador rural poderia ficar exposto.

Na tabela 3, é apresentado o tempo laboral máximo diário de exposição permitido para o operador, sem o uso do protetor auricular, considerando-se a rotação de 2.000 rpm, conforme a NR 15.

Tabela 3 - Tempo Máximo de Exposição Diária Permissível, Sem Uso de Protetores, para os Níveis Encontrados nos Tratores na Rotação de 2.000 rpm. Viana – MA, Brasil, 2011.

TRATOR/MODELO	NÍVEL DE RUÍDO (dB) A 2.000 rpm	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL
Massey Ferguson 283	89,4	4 horas
Massey Ferguson 4283	83,7	8 horas
Massey Ferguson 275	93,6	2 horas e 15 minutos
Massey Ferguson 4275	89,9	4 horas

Analisando os valores encontrados, percebe-se a necessidade de utilização dos protetores auriculares, que constituem equipamentos de proteção individual (EPI), visto que apenas um dos tratores se enquadrrou dentro das normas, por apresentar nível de ruído abaixo de 85 (dB), que é o valor máximo permitido pela NR 15, que considera esse o maior nível de ruído para uma jornada de trabalho de 8 horas (Tabela 3).

O trator que apresentou ao ser avaliado o menor índice de ruído, foi o Massey Ferguson modelo 4283 com 83,7 (dB) para uma rotação máxima de 2.000 rpm. Pode-se inferir que isto se deve ao estado de conservação da máquina e pela questão da mesma não realizar trabalhos pesados, além de ter menos de 1 ano de uso. Apesar do trator Massey Ferguson 4275, possuir também menos de um ano de uso, o fato de ter emitido um ruído que lhe permite o uso sem protetor auricular não mais que 4 horas, é devido possuir uma menor potência em relação ao modelo 4283, relação já discutida anteriormente, que além de tê-la percebido em nosso trabalho, foi encontrada por outros autores também (Tabela 3).

Rinaldi et al (2008), bem como Silva et al (2004), encontraram também níveis de ruído maior em máquinas mais antigas e de menor potência, que ao serem comparadas às mais novas, estas apresentaram níveis de ruído inferior.

Os tratores modelos 283 e 4275, apresentaram o mesmo tempo de exposição para ruídos de no máximo 4 horas, atingindo na rotação de 2.000 rpm, 89,4 (dB) e 89,9 (dB), respectivamente (Tabela 3).

O trator mais ruidoso atingindo níveis de 93,6 (dB), onde nessas condições o operador poderá trabalhar apenas 2 horas e 15 minutos de forma

contínua, foi o Massey Ferguson modelo 275, com aproximadamente 3 anos de uso (Tabela 3).

Verifica-se que apesar dos tratores analisados estarem parados, encontrou-se níveis de ruídos acima do permitido pela legislação, igualmente a Kahil e Gamero (1997), que avaliaram o nível de ruído emitido por cinco tratores na condição estática e concluíram que os mesmos emitiram níveis de ruído acima do permitido pela legislação, e a Silveira et al (2007), que avaliaram um trator agrícola da marca VALMET, modelo ID65 de 58 cv, em uma única rotação no motor de 2.300 rpm, sem cabine, também nessas condições.

Os níveis de ruído encontrados apresentam uma situação de extremo desconforto para o tratorista, o que gera fadiga e consequente diminuição da produtividade. Segundo Fernandes (2003), a maioria dos operadores de máquinas agrícolas trabalha 8 horas por dia, raramente utilizando protetores auriculares, ficando bastante clara a situação de insalubridade existente nessa ocupação.

Uma importante consideração a ser feita, que pode explicar os valores altos para os nossos achados, deve-se a não existência de cabine em nenhum dos maquinários analisados, visto que, a presença desta ajuda a diminuir significativamente o barulho emitido.

Outros estudiosos fazem referência ao uso das cabines como alternativa para se reduzir o problema do ruído em tratores, além do uso de protetores auriculares. Franklin et al (2006), mostraram que as cabines nos tratores podem reduzir o nível de ruído em 16 (dB). Isso nos leva a concluir que se os tratores estudados possuíssem cabines, os operadores ficariam submetidos a ruído inferior que 85 (dB), pois o nível de ruído mais alto que detectamos foi de 93,6 (dB), menos os 16 (dB) da cabine, o ruído a que esses trabalhadores estariam expostos, seria considerado de 77, 6 (dB), enquadrando-se nos valores permitidos no anexo 1 da NR 15.

Schlosser e Debiasi (2002), estudando o conforto e a preocupação com o operador, concluíram que nos tratores não cabinados, os níveis de ruídos ficaram acima do limite considerado salubre, mas com a introdução da cabine esse nível reduziu bastante.

Souza e Leviticus (1995), avaliando tratores agrícolas com mais de 68 cv, constataram que a presença da cabine de proteção contribuiu para minimizar o nível de ruído no ouvido de operadores e concluíram que a presença da mesma, que até

1984 era considerada como um simples acessório, foi um fator relevante no isolamento acústico no posto de trabalho dos operadores.

Zerbato (2011) que avaliou o trator modelo BM 125i da Valtra, no qual o ruído apresentou valor de 75 dB com 2.100 rpm no motor, ficando assim, abaixo do limite máximo estabelecido pela norma devido esse trator possuir cabine que ajuda a reduzir o nível de ruído que atinge o operador/agricultor. Constando assim mais uma vez a importância desta.

Tabela 4 – Distribuição Numérica e Percentual de 6 Operadores de Tratores de Acordo com as Características Relacionadas à Atividade Laboral. Viana – MA, Brasil, 2011.

VARIÁVEIS	N	%
QUEIXA DE DOR RELACIONADA À OPERAÇÃO DE TRATORES		
Não Sente Dores	00	0,00
Dor na coluna	03	50,00
Pescoço	01	16,67
Braços e/ou Pernas	02	33,33
Outra Região	00	0,00
PERDA/DIFICULDADES DE AUDIÇÃO		
Sim	03	50,00
Não	03	50,00
USO DE PROTETOR AURICULAR		
De Inserção	02	33,33
Tipo Concha	01	16,67
Não Faz Uso	03	50,00
TOTAL	06	100,00

Os dados coletados a respeito da atividade laboral dos operadores, demonstrados na tabela 4, nos mostra que todos os trabalhadores se queixavam de algum tipo de dor relacionada à operação de tratores. Observa-se que metade, 50% das dores estava relacionada à região da coluna, seguida de 33,33% de queixas de dor nos braços e/ou pernas, e apenas 01 operário (16,67%) sentia dores no

pescoço. Fato similar aos relatados por Rinaldi et al (2008), que mostram que dos operadores questionados de sua pesquisa, 50% também se queixaram de dor na coluna.

É comum os operadores de máquinas agrícolas referirem algum tipo de dor, devido ser inerente desta função a adoção/manutenção de posturas prejudiciais durante um tempo prolongado. As dores na coluna podem ser resultantes da adoção da postura sentada durante um tempo prolongado. A tarefa de operador exige também constantes flexões laterais do pescoço para visualização do espelho retrovisor (por exemplo), pelo fato de ele operar, ao mesmo tempo, o trator e o implemento, obrigando-se a olhar para trás várias vezes a cada minuto. Ocorre falta de acomodação adequada e conforto para as pernas, por falta de um maior grau de liberdade de movimentos do assento, havendo também uma exigência (biomecânica) do operador para um esforço repetitivo dos membros superiores durante o acionamento de comandos como o manejo de câmbio e do volante, podendo acarretar em problemas crônicos de LER/DORT – Lesão por Esforço repetitivo/Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho. Situações estas que podem explicar a frequência de dores na região da coluna, pescoço, braços e/ou pernas (SALIS et al., 2002; FERNANDES, 2003).

Quanto à percepção de perdas ou dificuldades de audição entre os entrevistados, 50% destes relataram ter percebido algum tipo de alteração auditiva após terem começado a trabalhar na operação de tratores, enquanto que 50% não se queixaram de algum tipo de distúrbio otológico (Tabela 4).

Rinaldi et al (2008), estudando características de segurança e níveis de ruído em tratores agrícolas, encontraram uma proporção 15% de queixa de dificuldades de audição entre os participantes da pesquisa.

Dados obtidos na literatura, como os de Fernandes (2003), que analisou o risco auditivo de 111 tratoristas, revelaram um índice de apenas 34,7% de ouvidos normais, sendo 59,8% de ouvidos com perda de audição provocada por ruído, 2,3% dos ouvidos com déficit auditivo de etiopatía mista, e 3,2% dos ouvidos com perda de audição provocada por causas diversas do ruído. Foi notado nesse estudo que o déficit auditivo evoluiu com a idade e com o tempo de exposição, comprovando ser o ruído a causa da perda auditiva (hipoacusia). Também ficou evidente a precocidade da perda auditiva, pois para tratoristas com até 5 anos de trabalho, 42,9% já apresentavam déficit auditivo, dados estes que mostram plena relação com nosso

estudo, visto que 83,33% dos participantes deste estudo operam máquinas há 7 anos ou mais, daí termos encontrado metade desses trabalhadores queixando-se de problemas auditivos.

Finalmente quando questionados quanto ao uso de protetor auricular, somente a metade afirmou utilizá-lo, sendo que 02 dos operadores (33,33%) utilizavam protetor de inserção e apenas 01 (16,67%) do tipo concha. Vale ressaltar que os valores encontrados mediante a avaliação dos níveis de pressão sonora, indicaram a existência de exposição a altos níveis de ruído, e de acordo com o que já foi discutido aqui, com risco iminente de perda auditiva do operador, exigindo proteção auditiva adequada. Rinaldi et al (2008), encontraram resultados próximos a estes, onde apenas 33% dos trabalhadores utilizavam protetor auricular, e que quando questionados da sua não utilização, alguns diziam incomodar, atrapalhar o serviço e até cogitavam da possibilidade de envolvimento em acidente pelo fato deste impossibilitar a perfeita audição do ruído de uma eventual máquina que se aproxime e que não esteja sendo avistada (Tabela 4).

Percebe-se a eminente necessidade de conscientização dos trabalhadores de máquinas do setor agrícola, da importância do uso do protetor auricular, devido diversas pesquisas revelarem a não utilização deste pelos operadores, principalmente na ausência de tratores cabinados, como explicado anteriormente. Pessina e Guerretti (2000), avaliando a eficácia de vários dispositivos para a redução de ruído no ouvido de operadores de tratores agrícolas, concluíram que, em média, os dispositivos de proteção auricular permitem uma atenuação do nível de ruído na ordem de 10 dB(A), apesar de alguns modelos de protetores auriculares permitirem níveis de redução de ruído superior a 20 dB(A) (CUNHA; DUARTE; RODRIGUES, 2009).

Pode-se inferir claramente, a severidade das condições de trabalho do tratorista, afinal, suas atividades configuram grande risco ocupacional para a PAIR (Perda Auditiva Induzida por Ruído), sendo necessária a determinação de medidas preventivas para a mesma, além da diminuição da exposição dos níveis de ruídos. As recomendações preventivas para a PAIR são calcadas em dados obtidos na literatura.

A primeira recomendação para o problema do ruído seria a redução deste na fonte por meio do redesign e manutenção regular das máquinas ou, ainda, a proteção por meio de cabines nos tratores; respeitar o limite de exposição

determinado pela NR 15 e, principalmente, a utilização de equipamentos de proteção individual (EPI), que seriam os protetores auriculares durante a realização das atividades (SALIS et al., 2002).

Rodrigues et al (2006), avaliaram a eficácia de protetores pequenos, médios e grandes e concluíram que os mesmos, para a devida proteção, precisa ser específico em tamanho para cada operário.

Além da disponibilização do EPI, o empregador deve treinar o funcionário quanto ao uso dos protetores auditivos e verificar a guarda e higiene do referido equipamento. É necessário certificar-se periodicamente de que o protetor está sendo usado corretamente, que está bem ajustado, e que é apropriado ao ruído ao qual o trabalhador está sujeito.

Com o cumprimento destas medidas, ou mesmo parte delas, pode-se atenuar ou até mesmo impedir, a instalação de patologias auditivas, que comumente são diagnosticadas nos trabalhadores do meio agrícola, em virtude das condições laborais impostas diariamente por este tipo de serviço.

5 CONCLUSÃO

Nas últimas décadas, os tratores e implementos agrícolas fabricados no Brasil, tiveram um significativo aumento em suas dimensões e potências, visando um maior desempenho operacional. Esse aumento no porte das máquinas agrícolas, não teve a devida correspondência nas condições de segurança do operador, podendo-se afirmar, hoje, que o tratorista é um dos profissionais mais expostos a fatores insalubres.

Além do mais, os estudos sobre segurança ocupacional, saúde e qualidade de vida no trabalho dos operadores de maquinários destinados ao setor agrícola, ainda são poucos. De acordo com os dados coletados e pesquisas já realizadas por outros autores, as máquinas agrícolas, especialmente os tratores, constituem-se numa fonte nociva de ruído, atingindo níveis muito elevados, chegando a ultrapassar os valores estabelecidos pela legislação.

A análise dos resultados obtidos, permitiu chegar as seguintes conclusões:

Em relação ao perfil demográfico, hábitos de vida e profissional, os dados coletados nos mostram que houve uma variação nas faixas etárias dos operadores, sendo que 50% destes estavam acima de 40 anos; 100% dos trabalhadores eram do sexo masculino; os maiores percentuais de situação conjugal ficou entre solteiros e casados, 33,33% cada; o mesmo ocorrido quando perguntados sobre o nível de escolaridade; 50% possuíam o hábito de ingerir bebida alcoólica. A proporção maior do tempo de serviço na função de operador de trator na empresa variou de 7 meses a 1 ano e de 2 a 4 anos; o tempo de profissão é relativamente longo, 83,33% operam máquinas agrícolas há 7 anos ou mais e 100% não exerce outra atividade remunerada.

Os tratores analisados apresentaram níveis de ruído acima dos limites estabelecidos pela Norma Regulamentadora Nº 15 (NR-15), sendo que apenas o trator Massey Ferguson modelo 4283 apresentou valores dentro do limite de 85 dB para 8 horas de exposição diária, com o valor de 83,7 dB na rotação de 2.000 rpm.

Os níveis de ruído se mostraram mais elevados para as rotações maiores do motor e para tratores com menor potência e mais antigos. Esses índices excedendo os padrões de conforto e da legislação do Ministério do Trabalho e

Emprego (MTE), pode atingir a região de perda de audição, nos levando a conclusão de uma grave situação de insalubridade na operação de tratores do meio agrícola.

Os dados relativos à atividade laboral, nos mostra que a profissão de operador é muito cansativa causando cansaço e dores principalmente na coluna, braços e/ou pernas e no pescoço. Além do mais, também oferece riscos à saúde, pois 50% dos indivíduos participantes da pesquisa referiram perda ou dificuldade auditiva, porém, apenas metade utiliza algum tipo de protetor auricular.

Os resultados mostram que na empresa o trabalho não é realizado sob condições totalmente favoráveis à segurança e à saúde dos trabalhadores. Existe a necessidade de treinamento, conscientização e orientação dos operadores a respeito de segurança e saúde, principalmente sobre o tempo máximo de exposição ao ruído sem o protetor auricular e o uso apropriado do mesmo nas atividades agrícolas, pois isto é fundamental para a redução da perda ou dificuldade auditiva dos mesmos. Todas as informações relatadas aqui são primordiais para que se possa conciliar produtividade e bem-estar no trabalho, beneficiando as principais partes interessadas, empregado e empregador.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, R. F. **A contribuição da Ergonomia para o trabalho agrícola.** Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Engenharia Agrícola. São Paulo, 2008.

ANDRIETTA, A. J. Evolução do perfil dos trabalhadores na agropecuária paulista de 1985 a 2002. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 34, n. 9, p. 7-19, 2004.

ARALDI, D. B. **Análise das questões ergonômicas, qualidade de vida no trabalho e diagnóstico sócio-econômico que importam aos trabalhadores de uma empresa rural na formação de lavouras de arroz irrigado:** um estudo de caso. [Dissertação]. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) - NORMA NBR 9999. **Medição do Nível de Ruído, no Posto de Operação, de Tratores e Máquinas Agrícolas**, 1987.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do capítulo V, título II, da Consolidação das Leis Trabalhistas, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 1978.

_____. _____. Secretaria de Inspeção do Trabalho - SIT. **Manual de Auditoria em Segurança e Saúde no Trabalho Rural**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2002.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Perda Auditiva Induzida pro Ruído (Pair)**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2006.

_____. Serviço Social da Indústria. Departamento Nacional. **Técnicas de avaliação de agentes ambientais: manual SESI**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2007.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria SIT n.º 291, de 08 de dezembro de 2011. Atualiza a NR 15 - Atividades e Operações Insalubres. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, dez. 2011a. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A33EF45990134335E790F6C84/R-15%20\(atualizada%202011\)%20II.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A33EF45990134335E790F6C84/R-15%20(atualizada%202011)%20II.pdf)>. Acesso em: 27 fev. 2012.

_____. _____. Portaria MTE n.º 2.546, de 14 de dezembro de 2011. Atualiza a NR 31 - Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, dez. 2011b. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D33EF459C0134561C307E1E94/NR-31%20\(atualizada%202011\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D33EF459C0134561C307E1E94/NR-31%20(atualizada%202011).pdf)>. Acesso em: 27 fev. 2012.

BERASATEGUI, M. R. **Modelización y simulación del comportamiento de un sistema mecánico con suspensión aplicado a los asientos de los tractores agrícolas**. [Tese]. Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, 2000.

BESS, F. H.; FINLAYSON, P. B.; CHAPMAN, J. J. Pediatrics observation on noise level in infant incubators. **Pediatrics**, [S. l.], v. 63, n. 1, 1979.

BRAZ QUALITY. Consultoria em Agronegócios. Manual Segurança do Trabalho. **Prevenção de acidentes. Uso dos equipamentos de proteção – E.P.I.** São Paulo, 2005.

Conselho Nacional de Saúde (CNS). **Resolução 196/96**. Disponível em: <http://www.pucminas.br/documentos/pesquisa_cns.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2011.

CUNHA, J. P. A. R.; DUARTE, Marcus A. V.; RODRIGUES, Jomara 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, 2009.

_____.; TEODORO, R. E. F. Avaliação do nível de ruído em derrigadores e pulverizadores motorizados portáteis utilizados em lavouras de café. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 22, n. 3, p. 71-77, 2006.

DEWANGAN, K. N. et al. Noise characteristics of tractors and health effect on farmers. **Applied Acoustics**, London, v. 66, n. 9, p. 1049-1062, 2005.

FERNANDES, J. C. Barulho ensurdecador. **Cultivar máquinas**, n.17, 2003. Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/arquivos/m17_barulho.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2012.

_____. **Avaliação dos níveis de ruído em tratores agrícolas e seus efeitos sobre o operador**. [Tese]. Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1991. Disponível em: <http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/bla/33004064021P7/1991/fernandes_jc_dr_botfca.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2012.

FRANKLIN, R. C. et al. Factors affecting farm noise during common agricultural activities. **Journal of Agricultural Safety and Health**, St. Joseph, v. 12, n. 2, p. 117-125, 2006.

FREDO, C. E. et al. Recursos humanos na área de biocombustíveis. **Textos para Discussão**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 1-24, 2009.

Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho - FUNDACENTRO. **Norma de Higiene Ocupacional 01**: avaliação da exposição ocupacional ao ruído. Brasília, 2001.

GERGES, S.N.Y. **Ruído**: fenômenos e controle. Florianópolis: UFSC, 1992.

GONÇALVES, Viviane B. et al. Avaliação do nível de ruído no posto do operador em tratores do programa mais alimentos. In: **XX Congresso de Iniciação Científica – CIC**, 2011. Disponível em: <http://www.ufpel.edu.br/cic/2011/anais/pdf/CA/CA_01183.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2012.

GOSLING, Marlusa; ARAÚJO, Gilberto C. D. Saúde física do trabalhador rural submetido a ruídos e à carga térmica: um estudo em operadores de tratores. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, p. 275-286, 2008.

HILBERT J. A. Niveles de ruido en el puesto de conducción de maquinas agrícolas autopropulsadas en Argentina. **Ingeniería Rural y Mecanización Agraria en El Ámbito Latinoamericano**, La Plata, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais. **Estimativas da população residente com data de referência 1º de julho de 2011**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 23 fev. 2012.

_____. **Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 23 fev. 2012.

_____. **Viana – MA. Lavoura Temporária**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 23 fev. 2012.

_____. **Viana – MA. Lavoura Permanente**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 23 fev. 2012.

_____. **Cidades@. Histórico: Viana Maranhão**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 23 fev. 2012.

KAHIL, M. A.; GAMERO, C. A. Níveis de ruído: avaliação ergonômica de alguns tratores e equipamentos agrícolas. **Energia na Agricultura**, Botucatu, v.12, n.3, p.46-53, 1997.

KAIBARA, Marcos S.; SILVA, André L.; SANTOS, João E. G. S. Análise evolutiva dos tratores agrícolas nos aspectos ergonômicos do posto de trabalho. **5º Congresso Internacional de Pesquisa em Design**, Bauru, SP, 2009.

KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

LIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. ed. São Paulo: Blücher, 2005.

LINO, L. S. **Diferencial de rendimentos entre os empregados especializados e não especializados na cultura da cana-de-açúcar no estado de São Paulo**. [Dissertação]. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

MACHADO, Lucas G. Determinação do raio de afastamento de acordo com a pressão sonora produzida por um micro trator. In: **XL Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola – CONBEA**, Cuiabá, 2011.

MARTINELLI, Matheus Moraes. Medição da pressão sonora em tratores agrícolas novos e suas adequações à NR 15 da CLT. In: **Fórum Ambiental da Alta Paulista**. Anais do IV Fórum ambiental da alta paulista, Tupã, 2008.

MARTINEZ, M. C.; LATORRE, M. R. D. O. Fatores associados à capacidade para o trabalho de trabalhadores do setor elétrico. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 4, p. 761-72, 2009.

MASSEY FERGUSON. **Produtos**. Disponível em: <<http://www.massey.com.br/portugues/default.asp#>>. Acesso em: 29 ago. 2011.

MILANI, Daniela. **Capacidade para o trabalho, sintomas osteomusculares e qualidade de vida entre operadores de máquinas agrícolas**. [Dissertação]. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

MION, R. L. et al. Avaliação dos níveis de ruído de um conjunto mecanizado trator e semeadora adubadora pneumática. **Reveng**, março/abril, 2009. Disponível em: <<http://www.seer.ufv.br/seer/index.php/reveng/article/viewFile/48/50>>. Acesso em: 15 fev. 2012.

OLDINI, André. et al. Avaliação dos níveis de ruído dos tratores agrícolas destinados a agricultura familiar. In: **XIX Congresso de Iniciação Científica – CIC. XII ENPOS, II Mostra Científica**, 2010.

OLIVEIRA, J. H. R. **Ergonomia em Projetos**. Santa Maria, 2003.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. **Doenças Relacionadas ao Trabalho**: manual de procedimentos para o sistema de saúde. Brasília, 2001.

PESSINA, D.; GUERRETTI, M. Effectiveness of hearing protection devices in the hazard reduction of noise from used tractors. **Journal of Agricultural Engineering Research**, Silsoe, v. 75, n. 1, p. 73-80, 2000.

RINALDI, Paula C. N. et al. Características de segurança e níveis de ruído em tratores agrícolas. **Engenharia na agricultura**, Viçosa, MG, v. 16, n. 2, p. 215-224, 2008.

RODRIGUES, G. L. **Poeira e ruído na produção de brita a partir de basalto e gnaiss nas regiões de Londrina e Curitiba, Paraná**: incidência sobre trabalhadores e meio ambiente. [Tese]. UFP. Paraná, 2004.

RODRIGUES, M. A. G. et al. Eficácia da escolha do protetor auditivo pequeno, médio e grande em programa de conservação auditiva. **Revista Cefac**, São Paulo, v. 8, n. 4, p. 543-547, 2006.

ROSSI, M. A.; SANTOS, J. E. D.; SILVA, A. L. Conformidade ergonômica dos controles no posto de trabalho do operador de trator: Estudo de Caso Nh 7630. **Projética Revista Científica de Design**, Londrina, v. 2, n. 1, 2011.

SALIBA, T. M. **Manual de Avaliação e Controle do Ruído**. 3. ed. São Paulo: LTr, 2004.

SALIS, H. B. et al. Apreciação e diagnose ergonômicas no trabalho dos operadores de colheitadeiras de arroz. **Abergo**, Recife, 2002.

SANTOS FILHO, P. F. et al. Utilização de um sistema de aquisição automática de dados para avaliação dos níveis de ruído de um trator agrícola de pneus. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 381-386, 2004.

SANTOS FILHO, P. F. **Avaliação dos níveis de ruído e vibração vertical no assento de um trator agrícola de pneus utilizando um sistema de aquisição automática de dados**. [Dissertação]. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, 2002.

SCHLOSSER, J. F.; DEBIASI, H. Conforto, preocupação com o operador. **Revista Cultivar Máquinas**, n. 1, p. 3-9, 2002.

SCHLOSSER, J. F. et al. Antropometria aplicada aos operadores de tratores agrícolas. **Revista Ciência Rural**, v. 32, n. 6, 2002.

SILVA, R. P. et al. Avaliação do nível de ruído em colhedoras combinadas. **Engenharia Agrícola**, Botucatu, v. 24, n. 2, 2004.

SILVEIRA, G. M. **Os cuidados com o trator**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001.

SILVEIRA, J. C. M. et al. Níveis de ruído em função do raio de afastamento emitido por diferentes equipamentos em uma oficina agrícola. **Engenharia na Agricultura**, v. 15, n.1, p. 66-74, 2007.

SIMONE, M. et al. **El tractor agrícola: fundamentos para su selección y uso**. Mendo-za: INTA, 2006.

SOUZA, C. M. A. **Avaliação e simulação do desempenho de uma colhedora de feijão (Phaseolus vulgaris L.)**. [Dissertação]. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 2001.

SOUZA, E. G.; LEVITICUS, L. I. Analysis of sound level from Nebraska tractor test data. **Lincon: Nebraska Power Laboratory**, 1995.

SOUZA, Luiz H. et al. Níveis de ruído emitidos por uma recolhedora-trilhadora de feijão. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 24, n. 03, 2004a.

_____. Avaliação do nível de ruído emitido por um desintegrador/picador/moedor no processamento de milho. **Engenharia na Agricultura**, v.12, n.2, p.118-123, 2004b.

TOSIN, R. C.; LANÇAS, K. P.; ARAÚJO, J. A. B. Avaliação do ruído no posto de trabalho em dois tratores agrícolas. **Revista Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 24, n. 4, p. 108-118, 2009.

ZERBATO, Cristiano. Nível de Ruído e Ergonomia do Trator Valtra BM 125. In: **XL Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA**, Cuiabá, 2011.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Instrumento de coleta de dados.

LABORO – EXCELÊNCIA EM PÓS-GRADUAÇÃO
UNIVERSIDADE ESTÁCIO DE SÁ
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MEDICINA DO TRABALHO
ROTEIRO DE ENTREVISTA

NOME: _____

DADOS DEMOGRÁFICOS E HÁBITOS DE VIDA:

1. IDADE: _____

2. SEXO:

Masculino Feminino

3. ESTADO CIVIL:

Solteiro Mora Junto Casado Divorciado Viúvo Outro

4. ESCOLARIDADE:

Primário Incompleto Primário Completo 1º Grau Incompleto 1º Grau Completo 2º Grau Incompleto 2º Grau Completo Outra

5. HÁBITOS DE VIDA:

Fumo Bebida Alcoólica Outros Nenhum

DADOS PROFISSIONAIS:

6. TEMPO DE SERVIÇO NESTA FUNÇÃO NA EMPRESA: _____

7. TEMPO DE OPERAÇÃO DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS (em anos):

8. EXERCE OUTRA ATIVIDADE REMUNERADA:

Sim Não

DADOS RELACIONADOS À ATIVIDADE LABORAL:

9. APRESENTA QUEIXA DE DOR RELACIONADA À OPERAÇÃO DE TRATORES:

Não Sente Dores Dor na Coluna Pescoço Braços e/ou Pernas Outra Região

10. PERCEBE PERDA/DIFICULDADES DE AUDIÇÃO:

Sim Não

11. UTILIZA PROTETOR AURICULAR:

De Inserção Tipo Concha Não Faz Uso

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

LABORO – EXCELÊNCIA EM PÓS-GRADUAÇÃO
UNIVERSIDADE ESTÁCIO DE SÁ
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MEDICINA DO TRABALHO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Orientadora: Profa. Doutora Mônica Elinor Alves Gama.

End: Rua Cinza, Condomínio Costa do Sauípe, Casa 21, Loteamento Aquarela:
Altos do Calhau. CEP: 65.071-765 São Luís – MA. Fone: (98) 3216-9901.

e-mail: academico@institutolaboro@gmail.com

Pesquisador: Alex Brun.

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável.

Desde logo fica garantido o sigilo das informações. Em caso de recusa você não será penalizado (a) de forma alguma.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título da Pesquisa: Avaliação do Nível de Ruído em Posto de Trabalho de Operadores de Tratores Agrícolas

Pesquisador Responsável: Alex Brun

Telefone para contato (inclusive ligações a cobrar): (98) 8136 - 3402

O objetivo é avaliar o nível de ruído em posto de trabalho de operadores de tratores agrícolas na região de Viana – MA. Trata-se de um estudo descritivo, com coleta de dados dos operadores de tratores. Serão incluídos no estudo todos os operadores/tratoristas funcionários de uma empresa de locação de maquinários agrícolas na região de Viana – MA, constituindo-se um total de 06 trabalhadores. A coleta será realizada na própria empresa em local apropriado com cada operador no seu respectivo posto de trabalho, não utilizando boné ou capacete. A avaliação dos níveis de ruídos será realizada utilizando-se um medidor de nível de pressão sonora (decibelímetro digital) da marca Simpson modelo 897. Será realizada uma entrevista individualmente, composta por 11 perguntas com o objetivo de adquirir dados para descrever o perfil demográfico, hábitos de vida e profissional dos 06 operadores em atividade na empresa, bem como dados referentes à atividade laboral dos mesmos. Os critérios de inclusão são todos os operadores de tratores em atividade na empresa. Não há nenhum risco, prejuízo, desconforto ou lesões que podem ser provocados pela pesquisa, com garantia de sigilo dos dados obtidos durante a entrevista. Os participantes desta pesquisa não receberão nenhuma forma de remuneração pela sua participação, nem antes ou após esta, podendo desistir da mesma a qualquer momento e direito de retirar o consentimento a qualquer tempo.

- ◆ Assinatura e carimbo do pesquisador responsável:

Alex Brun

◆ CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

Eu, _____, _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo “Avaliação do Nível de Ruído em Posto de Trabalho de Operadores de Tratores Agrícolas”, como sujeito. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador Alex Brun sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido o sigilo das informações e que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade ou demissão do meu emprego.

Viana, _____ de _____ de 2011

Assinatura do sujeito ou responsável: _____