

Saúde física do trabalhador rural submetido a ruídos e à carga térmica: um estudo em operadores de tratores

The physical health of rural workers exposed to noise and to thermal load: a study of tractor operators

El estado físico del trabajador rural expuesto a ruido y a carga termal: un estudio de operadores de tractor

Marlusa Gosling*
Gilberto Cifuentes Dias Araújo**

RESUMO: A busca por vantagens competitivas força as Organizações e o Governo a estarem preocupados com a segurança e saúde dos trabalhadores. Esse tipo de preocupação resulta em maior produtividade e menores custos. Walton (1974) apresenta oito fatores a serem considerados na melhoria da qualidade de vida no trabalho: condições de saúde e segurança do ambiente de trabalho incluídas. Nesse contexto, a quantidade de estudos científicos relativos à gestão da saúde e segurança do trabalho está continuamente crescendo, conforme atesta Mendes (2003). O autor descreveu um total de 862 dissertações e teses produzidas no Brasil sobre o tema, entre 1950 e 2002. Apesar destes dados, pode-se notar a relativa escassez de estudos sobre segurança do trabalhador rural. Máquinas agrícolas (tratores) geram um ganho em termos de produtividade, mas geram riscos laborais potenciais, perturbando a saúde dos trabalhadores rurais. O objetivo desse artigo é medir o nível de ruídos e de carga térmica a que um operador de duas diferentes marcas de tratores esteja submetido. Adicionalmente, são sugeridas formas de melhorar o bem-estar do operador.

PALAVRAS-CHAVE: Carga térmica-efeitos adversos. Ruído ocupacional-efeitos adversos. Saúde do trabalhador.

ABSTRACT: The search for competitive advantages forces Organizations and the Government to worry about the security and health of workers. This type of worry results in more productivity and less costs. Walton (1974) presents eight factors to be considered in the improvement of the quality of life in the work environment, including conditions of health and security of the work environment. In this context scientific studies relative to the management of the health and security of the work are continuously increasing, as shows Mendes (2003). The author described a total of 862 dissertations and theses produced in Brazil on the subject from 1950 to 2002. In spite of these data, it is possible to notice a relative shortage of studies on security of rural workers. Agricultural machinery (tractors) produces a profit in terms of productivity. But tractors use involves potential labor risks that disturb the health of rural workers. The objective of this article is to evaluate the level of noise and thermal load to which an operator of two different tractors brands is subjected. Additionally, we suggest ways for improving the well-being of the operator.

KEYWORDS: Load thermal-adverse effects. Occupational noise-adverse effects. Health worker's.

RESUMEN: La búsqueda de ventajas competitivas obliga Organizaciones y el Gobierno a preocuparse de la seguridad y la salud de los trabajadores. Este tipo de preocupación promueve más productividad y menos gastos. Walton (1974) presenta ocho factores para ser considerados en la mejoría de la calidad de vida en el ambiente de trabajo, incluso condiciones de salud y seguridad del ambiente de trabajo. En este contexto los estudios científicos con relación a la dirección de la salud y la seguridad del trabajo aumentan continuamente, como lo muestra Mendes (2003). El autor describió un total de 862 disertaciones y tesis producidas en Brasil acerca de la cuestión a desde 1950 hasta 2002. A pesar de estos datos, es posible notar una escasez relativa de estudios de la seguridad de trabajadores rurales. La maquinaria agrícola (tractores) produce una ganancia en términos de productividad. Pero el uso de los tractores implica riesgos de trabajo potenciales que dañan la salud de los trabajadores rurales. El objetivo de este artículo es evaluar el nivel del ruido y de la carga termal a la cual un operador de dos marcas distintas de tractores es sujetado. Además, sugerimos caminos para mejorar el bienestar del operador.

PALABRAS LLAVE: Carga térmica-efectos adversos. Ruido ocupacional-efectos adversos. Salud del trabajador.

* Doutora em Administração. Professora Adjunta da Universidade Federal de Minas Gerais. Departamento de Ciências Administrativas – Faculdade de Ciências Econômicas – UFMG. E-mail: marlusagosling@yahoo.com.br

** Graduado em Engenharia de Agrimensura. Pós-graduação Lato Sensu em Engenharia de Segurança do Trabalho. Mestre em Engenharia Agrícola. Professor da disciplina Segurança do Trabalho na Faculdade Brasileira de Informática de Belo Horizonte, MG. E-mail: gcda79@yahoo.com.br

Introdução

A questão da saúde dos trabalhadores, no contexto da qualidade de vida do trabalho, tem sido investigada ao longo dos anos por pesquisadores brasileiros, a saber: (i) em 170 trabalhos acadêmicos (monografias, dissertações e teses) sobre Qualidade de vida no trabalho¹ e (ii) 28 artigos publicados nos eventos da ANPAD². A importância do bem-estar do trabalhador se insere na busca por vantagens competitivas empreendida por Organizações e os Governos, que se preocupam cada vez mais com a saúde dos trabalhadores, já que um empregado/cidadão saudável é mais produtivo e gera menores custos.

Walton (1974) apresenta oito fatores a serem considerados na melhoria da qualidade de vida no trabalho:

- a) compensação justa e adequada: visa a mensurar a QVT em relação à remuneração recebida pelo trabalhador;
- b) condições de saúde e segurança do trabalhador no ambiente de trabalho: mede a QVT em relação às condições existentes no local de trabalho;
- c) desenvolvimento de capacidades: mensura a QVT em relação às oportunidades que o empregado tem de aplicar seu conhecimento e aptidões profissionais;
- d) oportunidade de crescimento e segurança: visa a medir a QVT quanto às oportunidades de crescimento pessoal, além de segurança do emprego;
- e) integração social: objetiva medir o grau de integração social na organização;
- f) constitucionalismo: mede até que ponto os direitos (em ter-

mos legais) do empregado são cumpridos na organização;

- g) trabalho e espaço total de vida: mensura o equilíbrio entre a vida pessoal e a vida profissional do empregado;
- h) relevância social: mensura a QVT pela percepção do empregado em relação à responsabilidade social da instituição, à qualidade na prestação dos serviços e ao atendimento aos seus empregados.

O presente artigo foca-se no item condições de saúde e segurança do trabalhador no ambiente de trabalho, que é um fator também citado por Albrecht, Bradford (1992). Apesar do tema de gestão de saúde e segurança do trabalho estar sendo cada vez mais investigado no contexto acadêmico-científico, como atesta Mendes (2003), nota-se a relativa escassez de análises focadas no trabalhador rural. Quando existem, grande parte dos estudos sobre segurança do trabalho em atividades rurais trata das conseqüências do manuseio de agrotóxicos, como em Borges, Dal Fabbro, Rodriguez Jr. (2004), Levigard (2001), Stoppelli (2005), Soares (2001), Kotaka (2005) e Mendonça, Marinho (2005).

Outra perspectiva quanto ao trabalho rural é a de análise ergonômica, como nos estudos de Fleming (2003) e Silva (2003). Isso posto, cabe esclarecer que o presente artigo apresenta uma abordagem alternativa do estudo de saúde e segurança do trabalho rural, ao focar outros riscos laborais (que não os químicos — agrotóxicos, por exemplo; nem ergonômicos).

A introdução de máquinas para realizar atividades que antes eram feitas manualmente pode expor os operadores desses equipamentos a

riscos de acidentes, na falta de condições mínimas de segurança (Lima et al, 2004). Faria, Facchini, Fassa, Tomasi (2000), em seu estudo sobre o processo produtivo rural em 495 estabelecimentos rurais gaúchos, relataram que em relação aos principais equipamentos agrícolas, observou-se que 98% dos trabalhadores usavam ferramentas manuais, 41% usavam máquinas e 45% usavam implementos agrícolas, evidenciando um uso significativo de equipamentos. Especificamente no caso de máquinas agrícolas, Lima (1998) argumenta que, ainda nos dias de hoje, muitas máquinas são colocadas no mercado sem que os fabricantes estejam preocupados com a realização do trabalho com conforto e segurança.

Assim, nesse estudo, em termos de riscos laborais, serão investigados dois riscos físicos presentes nas atividades laborais de um operador de máquinas agrícolas de pequeno porte (tratores): o ruído e o calor (carga térmica).

Reforça-se a necessidade de identificar e mensurar tais riscos, para que os trabalhadores desenvolvam suas atividades em conformidade com as normas trabalhistas vigentes no País.

Ao se abordar a temática Saúde e Trabalho Rural, há que se destacar o setor primário no processo de desenvolvimento econômico-social da sociedade brasileira (Tabela 1). Percebe-se que, desconsiderando-se o setor de administração pública, serviços, comércio e indústria de transformação, a agropecuária foi o setor que mais teve postos de trabalhos em 2004.

As categorias de riscos laborais existentes na legislação nacional vigente são divididas em cinco classes de riscos. Estas classes facilitam o entendimento dos riscos e auxiliam

1. Segundo pesquisa no site da CAPES, em seu banco de Teses, com a expressão "qualidade de vida no trabalho", www.capes.gov.br. Acesso em janeiro de 2007.

2. Pesquisa feita com o critério "palavra-chave", em eventos, no site da ANPAD (www.anpad.org.br). Acesso em janeiro de 2007.

Tabela 1. Postos de trabalho

Setor	2002	2003	2004
Extrativa Mineral	122.801	122.806	140.519
Indústria de Transformação	5.209.774	5.356.159	5.926.857
Serviços Industriais de Utilidade Pública	310.366	319.068	327.708
Construção Civil	1.106.350	1.048.251	1.118.570
Comércio	4.826.533	5.119.479	5.587.263
Serviços	9.182.552	9.378.566	9.901.216
Administração Pública	6.787.302	6.991.973	7.099.804
Agropecuária	1.138.235	1.207.672	1.305.639
Outros	0	953	0
Total	28.683.913	29.544.927	31.407.576

Fonte: Anuário RAIS.

Quadro 1. Classificação dos principais riscos ocupacionais em grupos

Grupo 1: verde Riscos Físicos	Grupo 2: vermelho Riscos Químicos	Grupo 3: marrom Riscos Biológicos	Grupo 4: amarelo Riscos Ergonômicos	Grupo 5: azul Riscos Acidentes
Ruídos	Poeiras	Vírus	Esforço físico intenso	Arranjo físico inadequado
Vibrações	Fumos	Bactérias	Levantamento e transporte manual de peso	Máquinas e equipamentos sem proteção
Radiações ionizantes	Névoas	Protozoários	Exigência de postura inadequada	Ferramentas inadequadas ou defeituosas
Radiações não ionizantes	Neblinas	Fungos	Controle rígido de produtividade	Iluminação inadequada
Frio	Gases	Parasitas	Imposição de ritmos excessivos	Eletricidade
Calor	Vapores	Bacilos	Trabalho em turno e noturno	Probabilidade de incêndio ou explosão
Pressão anormal	Substâncias, compostas ou produtos químicos em geral		Jornadas de trabalho prolongadas	Armazenamento inadequado
Umidade			Monotonia e repetitividade	Animais peçonhentos
			Outras situações causadoras de stress físico e/ou psíquico	Outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes

Fonte: Portaria n. 25 de 29 de dezembro de 1994, anexo IV da NR 05.

para a identificação e possíveis meios de tratamento ou eliminação do risco em questão.

Estes riscos podem ser pontos que potencializam acidentes do trabalho ou doenças profissionais.

Na legislação brasileira, acidente do trabalho é definido pelo Decreto n. 611/92, de 21 de julho de 1992, que diz:

Art. 139 – Acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do

trabalho a serviço da empresa, ou ainda, pelo exercício do trabalho dos segurados especiais, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, a perda ou redução

da capacidade para o trabalho, permanente ou temporária.

Nota-se que a legislação, por meio do mesmo decreto, estabelece diferenças entre doenças profissionais e doenças do trabalho. As doenças profissionais são aquelas adquiridas em decorrência do exercício do trabalho em si, por exemplo, a LER/DORT em um digitador. Por outro lado, a doença do trabalho é decorrente das condições especiais em que o trabalho é realizado, por exemplo, perda auditiva (irreversível) causada por trabalho sob ruídos excessivos no ambiente laboral. Ambos os tipos de doença são consideradas como acidentes do trabalho, quando delas decorrer a incapacidade para o trabalho.

A legislação nacional na Portaria 3214 / 78 dentro da NR 15 em seu anexo 01 define como ruído contínuo ou intermitente o que não seja ruído 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 1 (um) segundo, o ruído torna-se contínuo.

Um ambiente de trabalho agressivo é um somatório de situações desconfortáveis ao homem, como o elevado nível de ruído, o excesso de calor, entre outros. Isso é prejudicial, implicando perda de produtividade e qualidade de vida do trabalhador (Fernandes, Morata, 2002). Saliba (2002) conceitua riscos ambientais como agentes físicos, químicos e biológicos presentes nos ambientes de trabalho, capazes de produzir danos à saúde quando superados os limites de tolerância. Correa (1991) relaciona melhoria da qualidade de vida no trabalho à segurança, higiene, conforto (inclusive térmico), entre outros.

Para Fernandes, Morata (2002, p. 706):

“Agentes físicos, como ruído, calor, vibrações, pressões e radiações e agentes químicos como fumo, poeira, gases, vapores são alguns dos estressores ambientais encontrados em vários locais de trabalho. Os estressores organizacionais são fatores relacionados à organização do trabalho, como, por exemplo, turnos, ritmo e ergonomia, ou seja, a relação do trabalhador com suas tarefas. Eles alteram o funcionamento de todo o organismo e o sono, aumentam a sensibilidade aos agentes estressores ambientais e, conseqüentemente, aumentam o risco de acidentes de trabalho. Combinados, esses estressores podem ter uma série de efeitos sobre a saúde e bem-estar dos trabalhadores.”

Especificamente quanto ao trabalho rural, Faria, Fassa, Facchini (2007, p. 25) declaram que “o trabalho agrícola é uma das mais perigosas ocupações na atualidade. Dentre os vários riscos ocupacionais, destacam-se os agrotóxicos, que são relacionados a intoxicações agudas, doenças crônicas, problemas reprodutivos e danos ambientais”. Entende-se por danos ambientais os fatores do ambiente do trabalho, tais como ruídos, desconforto térmico, poeiras, radiações, entre outros.

O ruído é definido como um som indesejável; sua percepção pode ser diferente, dependendo do ouvinte e do seu interesse (Azevedo, 2004). 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 (Gerges, 1992). Outra definição para ruído é dada pela norma ISO (International Standart Organiza-

tion, 1999), que o classifica como uma classe de sons, geralmente de natureza aleatória, em que não existe definição clara da frequência de seus componentes.

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). O ruído como fator de risco, em trabalhos com máquinas (por exemplo, tratores) pode trazer perda da audição, além de distúrbio do sono, nervosismo, alterações gastrointestinais, doenças do sistema cardiovascular (hipertensão arterial e doença isquêmica do coração), endócrino, metabólico, e neurológico (Dias, 2006, Regazzi et al, 2004, Azevedo, 2004). Assim, segundo Rodrigues (2004), as ações do ruído sobre o organismo humano podem ser agrupadas em:

- a) efeitos sobre o organismo em geral (perturbar circulação sanguínea e provocar efeitos psicológicos, como o *stress*);
- b) efeitos sobre rendimento do trabalho (fadiga, falta de atenção, trazendo prejuízos para qualidade do produto e desperdício de tempo e material);
- c) a ocorrência de acidentes (causa indireta).

Rodrigues (2004) 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. Assim, como explicado, o efeito do ruído sobre a acuidade auditiva depende de certos fatores físicos, tais como a intensidade (nível de pressão sonora), o tipo (contínuo, intermitente ou de impacto), faixa de frequência, importando também a periodicidade, duração e distribuição ao longo do dia e do sujeito afetado.

Para Souza et al (2004, p. 745): “O nível de ruído que chega próximo ao ouvido do opera-

dor em sua jornada de trabalho é um dos fatores que devem ser avaliados em sistemas produtivos com intenso uso de máquinas. Estudos evidenciam que as pessoas expostas a 82, 85, 88 ou 92 dBA, em uma jornada diária de trabalho, perdem 2, 5, 10 ou 20% da audição, respectivamente.”

Hilbert (1998) afirma que para diminuir do nível de ruído com a conseqüente melhora do ambiente de trabalho, é necessário entender os princípios básicos de sua geração, transmissão e recepção. Assim, como já mencionado, pretende-se, nessa pesquisa, estudar o nível de ruído a que um operador de um tipo de trator está submetido.

A perda auditiva induzida por ruído (PAIR) é uma diminuição gradual, quase sempre bilateral e simétrica e irreversível da capacidade auditiva, sendo uma conseqüência da atividade laboral sistemática em que haja níveis elevados de pressão sonora (Fernandes, Morata, 2002). Regazzi et al (2004) acrescentam que, na maioria dos casos, a PAIR depende da susceptibilidade individual, características físicas do ruído (tipo, espectro e nível de pressão sonora) e do tempo de exposição do indivíduo. Harger, Barbosa-Branco (2004) explicam que a perda auditiva não deve ultrapassar 40 dB (NA) nas frequências graves e 75 dB (NA) nas frequências agudas e que a PAIR manifesta-se, primeiramente, em 6000 Hz, 4000 Hz e/ou 3000 Hz, estendendo-se às frequências de 8000 Hz, 2000 Hz, 1000 Hz, 500 Hz e 250Hz. A legislação brasileira é clara no que diz respeito a níveis estabelecidos conforme a Norma Regulamentadora (NR) 15 em seus anexos 1 e 2 sobre ruído (máximo de 85 dB(A) para uma jornada de trabalho de 8 horas sem proteção auditiva) e anexo 3 sobre exposição ao calor da Portaria 3214 / 78 do Ministério do Trabalho e Emprego.

Além disso, um outro risco ocupacional que, conforme já dito, será objeto de estudo da presente pesquisa é a carga térmica. No Brasil, a ocorrência de mortes súbitas em trabalhadores do corte da cana teve destaque na mídia e foram atribuídas ao excesso de trabalho (Dias, 2006). A mesma autora afirma que os trabalhadores rurais, além de expostos a agressores mecânicos, a agentes químicos e biológicos, se submetem a agentes físicos, como a radiação solar, descargas elétricas, *temperaturas extremas, frio e calor* e o ruído (o grifo é nosso). Além disso, a autora pondera que o calor como fator de risco físico, que pode ocorrer em trabalho ao ar livre e junto a máquinas, pode causar estresse térmico, câimbras, síncope e fadiga pelo calor e insolação.

O trabalhador é uma máquina biológica, estando sujeito à adaptação das condições do ambiente de trabalho em que está inserido. A temperatura interna do homem mantém-se geralmente constante em $37^{\circ}\text{C} \pm 0,3^{\circ}\text{C}$, independentemente da temperatura externa. As más condições físicas do ambiente de trabalho podem levar à execução de atividades fora da zona de conforto térmico, o que, por sua vez, interfere na satisfação do trabalho (Wyon, 1996). Como se sabe, a produtividade é função da satisfação, que é influenciada pelo bem-estar físico do trabalhador. Logo, o conforto térmico é um fator preponderante para se obter qualidade de vida no trabalho.

Quando as atividades a serem desenvolvidas estão inseridas em ambientes inóspitos, a máquina humana tenta se adaptar ao meio em que se encontra, mantendo a temperatura interna. Para isso, utiliza funções termo-reguladoras, que comandam a redução ou o aumento das perdas de calor pelo organismo por meio de alguns mecanismos de controle (Costa,

Clemente, Coutinho, Silva, 2004). Segundo Vilela, Malagoli, Morro-ne (2005), sob condições de calor excessivo, ocorre a sudorese (perda de líquidos pela pele), um dos mecanismos fundamentais para a regulação da temperatura interna do corpo, que ocorre por meio da evaporação. Nesse caso, com a evaporação do suor, o corpo perde calor para o meio ambiente. Caso a sudorese e a vasodilatação periférica não sejam suficientes para manter a temperatura interna do corpo em torno de 37°C poderá haver conseqüências perigosas para o organismo, como a desidratação, câimbras de calor, desmaios e choque térmico (Saliba, 2000). Couto (1987) acrescenta que o trabalho em condições climáticas desfavoráveis produz extenuação física e nervosa, diminuição do rendimento e aumento nos erros e riscos de acidentes no trabalho.

Nota-se que o organismo humano experimenta sensação de conforto térmico quando, sem recorrer a nenhum mecanismo de termo-regulação, perde para o ambiente calor produzido pelo metabolismo compatível com sua atividade (Frota, Schiffer, 1998).

Nesse contexto, define-se sobrecarga térmica como a quantidade de energia que o organismo deve dissipar para atingir o equilíbrio térmico. Nota-se que o organismo também gera calor interno (metabólico), por causa da atividade celular. Essa energia interna é a combinação do calor metabólico e o resultante da atividade física. Segundo Roque (2006), para o equilíbrio térmico ser mantido, a carga térmica metabólica deve ser dissipada, como já visto anteriormente. Couto (1987) explica que a sobrecarga térmica varia de atividade para atividade, em função da atividade metabólica e do esforço físico envolvido no trabalho. Para minimizar os efeitos nocivos da

sobrecarga térmica, podem-se adotar pausas de descansos em locais sem a incidência de raios solares e/ou reposição de líquidos isotônicos.

Existem vários índices para avaliação da exposição ao calor, dentre os quais se destacam os Índice de Temperatura Efetiva Corrigida, Índice de Sobrecarga Térmica, Índice do Termômetro de Globo Úmido, Índice de Bulbo Úmido e o Termômetro de Globo (IBUTG). A Norma Regulamentadora (NR) 15, em seu anexo 3 da portaria 3214 / 78 do Ministério do Trabalho e Emprego (Segurança e Medicina do Trabalho, 2006), prescreve o uso do IBUTG para avaliação da exposição ao calor.

O IBUTG funciona como um indicador, englobando tanto fatores causadores da sobrecarga térmica (alta temperatura, metabolismo, calor radiante e alta umidade relativa do ar) quanto seus atenuadores (ventilação do ambiente, baixa umidade relativa do ar e baixa temperatura). Assim, o IBUTG fornece uma escala de tempo de trabalho e de tempo de repouso para determinada situação (Couto, 1995).

Tudo isso exposto, pretende-se na presente pesquisa mensurar o nível de exposição a ruídos e a sobrecarga térmica sofrida por um operador de trator. Na próxima seção, explicitar-se-á como isso foi feito.

Metodologia

A presente pesquisa é descritiva. Para ser realizada, foi feita uma avaliação da carga térmica incidente sobre o trabalhador rural (do *campus* da Universidade Federal de Lavras) e dos níveis de pressão sonora a que ele está submetido ao operar trator agrícola. A coleta referente a ruídos ocorreu no dia 4 de outubro de 2006, entre 9:16h

e 10:33h. Já as coletas referentes a calor foram realizadas no dia 8 de novembro de 2006, das 13h às 15h, com intervalos de trinta minutos entre as medições.

O presente trabalho visa a quantificar dois riscos laborais que dois modelos de tratores podem gerar para seus operadores, a saber:

- *Valtra BL 88* é um trator moderno e possui teto para semi-proteção de intempéries, proteção do motor e pernas que reduz a

emissão de energia sonora e calórica no corpo do trabalhador.

- *Valmat 68 ES* é um modelo antigo que não possui proteção contra intempéries e irradiação de energia nas pernas. Não há proteção do motor.

Foram executadas avaliações quantitativas de ruído e calor no trator *Valtra BL 88*. Já na máquina *Valmat 68 ES* foi feita apenas avaliação de calor³.

Quadro 2. Limite de tolerância para ruídos contínuos ou intermitentes

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

Fonte: NR 15 da portaria 3214/78 anexo 01.

3. Tal decisão foi tomada *a posteriori*, a partir da análise de ruídos do modelo Valtra BL 88 (mais moderno): se os resultados no trator mais moderno apontaram para um excesso de ruídos, ponderou-se que os ruídos do modelo mais antigo seriam piores.

Reforça-se que os métodos utilizados para análise dos resultados, assim como os aparelhos, estão em conformidade com a legislação trabalhista nacional, sendo a NHO – 01 (Norma de Higiene Ocupacional) Avaliação e Exposição Ocupacional ao Ruído; NHO – 06 (Norma de Higiene Ocupacional – 06) Avaliação e Exposição Ocupacional ao Calor, ambas da FUNDACENTRO, e a NR 15 Atividades e Operações Insalubres em seus anexos 1, 2 e 3 da Portaria 3214 / 78 do Ministério do Trabalho e Emprego. A NR 15 trata da caracterização de insalubridade, o anexo 1 estabelece limites para exposição a ruídos contínuos ou intermitentes (Quadro 2).

O anexo 3 da norma estabelece que a carga térmica a que um trabalhador pode ser submetido deve estar em conformidade com as equações da Tabela 2.

O aparelho utilizado para a avaliação de ruído foi o áudio dosímetro MIC 1355 que possui padrões em conformidade com a NHO – 01,

Tabela 2. Equações para determinar IBUTG

Índices a serem avaliados	Equações
Ambientes com carga solar	$IBUTG = 0,7 \times TBN + 0,1 \times TBS + 0,2 \times TG$
Ambientes sem carga solar	$IBUTG = 0,7 \times TBN + 0,2 \times TG$
IBUTG médio	$IBUTG_{MED} = (IBUTG \times Tt + IBUTG \times Td) / 60$
Metabolismo médio	$M_{MED} = (Mt \times Tt + Md \times Td) / 60$

Fonte: NR 15 da portaria 3214 / 78 anexo 3.

em que:

IBUTG = índice de bulbo úmido – termômetro de globo;

TBN= termômetro de bulbo úmido natural;

TBS= termômetro de bulbo seco;

TG= termômetro de globo;

IBUTG_{MED} = médias do IBUTG;

Mt= metabolismo de trabalho;

Md= metabolismo de descanso;

Tt = tempo de trabalho;

Td= tempo de descanso;

M_{MED} = metabolismo médio.

instalado diretamente na lapela da camisa do operador do trator, que estava sem proteção auditiva, no momento da coleta. Os termômetros foram instalados no local de trabalho do operador do trator e o termômetro de globo negro ficou na

área das pernas do trabalhador em conformidade com a NHO – 06.

Resultados

Os dados coletados estão expostos na Tabela 3.

Tabela 3. Resultados da avaliação de ruído (dosimetria)

LT ¹	NA ²	IDD ³	FR ⁴	Excedeu 115 dB(A)	Excedeu 130 dB(A)	Dose %	NE ⁵
5 dB(A)	80 dB(A)	5 dB(A)	Slow	Sim	Não	58.15	81.1

Notas: ¹: limite de tolerância; ²: nível de ação; ³: incremento de duplicação de dose; ⁴: frequência; ⁵: nível de exposição.

Fonte: Coleta de dados.

Da Tabela 3, pode-se calcular a adequação para uma jornada de 8 horas:

$D = (480 \text{ min} \times 58,15) / 76 \text{ minutos}$,

$D = 367,26 \%$ da dose absorvida pelo trabalhador.

Como a coleta foi feita por um período inferior ao de uma jornada de trabalho usual (oito horas), é necessário fazer a correção do ruído. Utilizando-se a fórmula para cálculo de correção de ruído da NHO-01, que estipula:

$16,61 * \log_{10}(D / 100) + 85 \text{ dB(A)}$

Assim, obtém-se um ruído equivalente a 94,4 dB(A) para uma jornada de 8 horas por dia. Esse valor excede o limite de 85 dB(A) estabelecido para uma jornada sem proteção auditiva. Conclui-se que o trabalhador pesquisado sofre um nível de pressão sonora acima do estabelecido na legislação vigente brasileira. Tais resultados estão de acordo com os achados de outros pesquisadores, como evidenciado a seguir.

Teixeira, Augusto, Morata (2003) encontraram riscos de perda auditiva por ruídos de máqui-

nas e por uso de agrotóxicos nos trabalhadores rurais. No trabalho de Souza et al (2004), foram avaliados os níveis de ruído emitido por uma recolhadora-trilhadora de feijão, que ultrapassaram o limite de 85 dB(A) para oito horas de exposição diária estabelecido pela NR15. Ocorreu aumento do nível de ruído com o incremento da declividade do terreno e com a diminuição da velocidade de trabalho. Em um estudo comparativo de níveis de ruído em colhedoras, Rouverson et al (2004) reportaram que a colhedora NH TC-57 foi a que

Tabela 4. Média das temperaturas

Trator	TBN ° C-	TBS ° C	TG ° C
Valtra BL 88 trabalho	28,5	31,5	30,8
Valtra BL 88 descanso	20,5	Não possui carga solar.	26,7

Fonte: Dados coletados.

Tabela 5. Resultados obtidos

Atividade	IBUTG ¹	T ²	M ³	IBUTG ⁴ _{MED.}	IBUTG ⁵ _{MAX*}
Arado com trator	29,26	55	263	28,46	25,9
Descanso a sombra	19,69	5	90		

Notas: ¹: IBUTG processado (°C); ²: min; ³: kcal / h atv.; ⁴: IBUTG médio (°C); ⁵: IBUTG máximo da atividade (°C).

Fonte: Processamento dos dados.

apresentou menor nível de ruído, seguida das colhedoras SLC-6200 e da MF-3640. Todas as colhedoras estudadas apresentam nível de ruído acima do limite máximo estabelecido pela norma.

As Tabelas 4 e 5 tratam dos dados de carga térmica do modelo *Valtra BL 88*.

A Tabela 5 permite fazer o cálculo do metabolismo-médio, ou seja, $M_{MED} = (263 \times 55 + 90 \times 5) / 60 = 397,08$ kcal/h. Comparando-se o resultado de M_{MED} com os do Quadro 2 (p. 17) da NHO – 06 vê-se que o IBUTG_{MAX} para esta situação é de 25,9° C. Como o valor do IBUTG médio (que considera tanto a

atividade de arado com trator, ou seja, o trabalho, quanto o descanso à sombra) foi de 28,46° C, percebe-se que há sobrecarga térmica incidente sobre o operador do trator *Valtra BL 88*.

As Tabelas 6 e 7 tratam dos dados de carga térmica do modelo *Valmat 68 ES*.

Tabela 6. Média das temperaturas

Trator	TBN ° C	TBS ° C	TG ° C
Valmat 68 ES trabalho	28,5	32,2	36,1
Valmat 68 ES descanso	20,5	Não possui carga solar	26,7

Fonte: Dados coletados.

Tabela 7. Resultados obtidos

Atividade	IBUTG ¹	T ²	M ³	IBUTG ⁴ _{MED.}	IBUTG ⁵ _{MAX*}
Arado com trator	31,16	55	263	30,20	25,9
Descanso a sombra	19,69	5	90		

Notas: ¹: IBUTG processado (°C); ²: min; ³: kcal / h atv.; ⁴: IBUTG médio (°C); ⁵: IBUTG máximo da atividade (°C).

Fonte: Processamento dos dados.

A Tabela 7 permite fazer o cálculo do metabolismo-médio, ou seja, $M_{MED} = (263 \times 55 + 90 \times 5) / 60 = 397,08$ kcal/h. Comparando-se o resultado de M_{MED} com os do Quadro 2 (p. 17) da NHO – 06, vê-se que o IBUTG_{MAX} para esta situação é de 25,9° C. Nota-se que o valor do metabolismo médio é o mesmo

para os dois tratores (ver Tabelas 5 e 7), pois a atividade é a mesma (arado com o trator) e o ciclo de trabalho também (55 minutos trabalhando e 5 minutos descansando). Como o valor do IBUTG médio (que considera tanto a atividade de arado com trator, ou seja, o trabalho, quanto o descanso à sombra)

foi de 30,2° C, percebe-se que há sobrecarga térmica incidente sobre o operador do trator *Valmat 68 ES*.

Assim, o processamento dos dados coletados no presente trabalho mostra que os trabalhadores pesquisados estão submetidos a uma sobrecarga térmica, corroborando as pesquisas de Alves, Minetti,

Souza, Silva, Gomes, Fiedler (2002) em que a análise dos dados coletados indicou que o ambiente de trabalho apresentou valores do Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo, nas casas-de-vegetação, acima dos limites.

Os resultados encontrados no presente trabalho também estão de acordo com o encontrado por Vilela, Malagoli, Morrone (2005), que realizaram um estudo ergonômico do trabalho dos desinsetizadores, destacando-se avaliação do ruído, calor e medidas de controle durante aplicação de inseticidas com pulverizador costal motorizado. Em termos da avaliação da sobrecarga térmica, os autores observaram que a exposição solar e o tipo de atividade de nebulização implicam exposição que excede o limite de tolerância preconizado pela legislação e normas técnicas vigentes.

Em ambas avaliações realizadas os valores foram ultrapassados, proporcionando, assim, um ambiente de trabalho agressivo ao bem estar do trabalhador, pois as máquinas não possuem proteções eficazes contra os agentes avaliados na pesquisa.

A partir dos resultados obtidos, serão discutidas algumas sugestões de adequação, a seguir.

Em relação ao ruído, para que a atividade agrícola estudada (arado com trator) esteja de acordo com a legislação nacional, no caso do trator *Valtra BL 88*, deve-se, primeiramente, treinar o funcionário quanto ao uso de protetores auditivos e fornecer protetor auditivo que tenha nível de redução de ruído (NRRsf) de 10 dB(A). Assim, o nível de ruído será de 94 dB(A) menos os 10 dB(A) do protetor auditivo, ou seja, o ruído a que o operador estará submetido será considerado de 84 dB(A), inferior aos 85 dB(A) permitidos na legislação. Adicionalmente, sugere-se que haja fiscalização quanto ao

uso, 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 relação à adequação da carga térmica aos parâmetros da legislação nacional, na atividade de arado com os dois tratores pesquisados, para que tal tarefa não agrida a saúde do trabalhador, deve-se, de imediato, instalar ciclos de trabalho de 45 minutos trabalhados e 15 minutos no local de descanso à sombra, além de contar com a reposição de líquidos por meio de isotônicos. No caso do trator *Valmat 68 ES*, sugere-se, ainda, instalar proteção contra calor irradiada do motor e proteção contra intempéries.

Salienta-se que, mesmo ao adotar as medidas supracitadas, é mister fazer o monitoramento das variáveis (nível de ruído e sobrecarga térmica) para verificar a eficácia das propostas.

Conclusões

As atividades agrícolas representam um importante setor da economia nacional. Entende-se que há um potencial de crescimento, tomando-se como base o crescente interesse de desenvolvimento de energias renováveis, o que fortalece a agricultura brasileira no plano mundial, como no caso da produção do etanol. Obviamente, o trabalhador agrícola é peça de fundamental importância no processo produtivo rural. Tratar da segurança e saúde dos trabalhadores rurais torna-se, principalmente no contexto de exportação de produtos agrícolas, uma postura estratégica, já que os produtos agrícolas nacionais poderão sofrer embargos, se for detectado que as condições de trabalho a que o trabalhador rural tenha se submetido possam prejudicar a sua saúde.

Os estudos sobre segurança ocupacional, saúde e qualidade de vida no trabalho do homem do campo são escassos, sendo priorizada a questão de intoxicação por agrotóxicos. Porém, o bem-estar do trabalhador rural não se resume apenas a esse tema. É necessário investigar outros riscos laborais a que um trabalhador rural possa estar exposto.

O ruído laboral é um agente de risco físico que pode causar doenças, como redução da capacidade auditiva, estresse, perda de sono, impotência, entre outras. As fontes de geração de ruído são as mais diversas possíveis, variando desde um rádio ligado, passando por um arado em terreno pedregoso ou um motor de uma máquina agrícola (por exemplo, um trator).

De acordo com os dados coletados e pesquisas já realizadas por autores citados no decorrer do presente artigo, o maquinário agrícola pode ser uma fonte nociva de ruído, chegando a níveis muito elevados e ultrapassando, assim, os valores estabelecidos pela legislação. Para se reduzir o nível de ruído gerado pelo maquinário, pode-se introduzir, junto às fontes geradoras, equipamentos acústicos de absorção de ondas sonoras que possibilitem uma situação mais próxima das condições fisiológicas adequadas ao bom funcionamento do organismo humano.

A carga térmica a que um trabalhador esteja exposto pode ter origem no maquinário utilizado no processo do trabalho e/ou no ambiente em que o trabalhador execute as atividades laborais. Na presente pesquisa, considerou-se como fonte de calor um trator operado pelo trabalhador. As atividades exercidas em desacordo com a adequação termo – fisiológica do ser humano poderão acarretar doenças, tais como a desidratação, insolação, câimbras, entre outras.

Em relação ao calor, para se ter um adequado funcionamento do organismo humano, pode-se introduzir proteções térmicas nas máquinas utilizadas no processo de trabalho, bem como se estabelecer um sistema de descanso fora do local de incidência da fonte agressora. Segundo orientações da Norma Regulamentadora 9 (NR9), as medidas de adequação devem, preferencialmente,

ser adotadas na seguinte ordem: (i) fazer modificações nos projetos do maquinário; (ii) instalar barreiras protetoras no trajeto entre a fonte geradora do risco e o trabalhador (introdução de equipamentos de proteção coletiva - EPCs) e (iii) instalar equipamentos de proteção individual (EPIs) diretamente no trabalhador. Nota-se que a idéia é ajustar o trabalho (máquinas e pro-

cesso produtivo) ao homem, e não o contrário. Tais sugestões são alternativas para melhoria da qualidade de vida no trabalho.

Cumpra salientar que a presente pesquisa teve um corte transversal e focou-se em tratores específicos. Os resultados não podem ser generalizados para outras máquinas semelhantes. Nesse caso, há que se fazer novas medições.

REFERÊNCIAS

- Albrecht K, Bradford L. Serviços com qualidade: a vantagem competitiva. São Paulo: Makron; 1992.
- Alves JU, Minetti LJ, Souza AP, Silva KR, Gomes JM, Fieldler NC. Avaliação do ambiente de trabalho na propagação de *Eucalyptus* ssp. *Rev Bras Eng Agríc Ambient* 2003;6(3):481-6.
- Araldi DB. 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]. Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2004. Mestrado em Engenharia de Produção.
- Azevedo APM. Efeito de produtos químicos e ruído na gênese de perda auditiva ocupacional [dissertação]. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz; 2004. 162p. Mestrado em Saúde Pública.
- Borges JRP, Dal Fabbro AL, Rodriguez Jr AL. Percepção de riscos socioambientais no uso de agrotóxicos; o caso dos assentados da reforma agrária paulista. In: Anais do XIV Encontro Nacional de Estudos Populacionais. Caxambu. Caxambu: Associação Brasileira de Estudos Populacionais; 2004.
- Brasil. Decreto n. 611, de 21 de julho de 1992. Da nova redação ao Regulamento dos Benefícios da Previdência Social, aprovado pelo Decreto n. 357, de 7 de dezembro de 1991, e incorpora as alterações da legislação posterior. *Diário Oficial da União* (21 Jul 1992).
- Brasil. Portaria n. 3214, 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 União* (6 Jul 1978).
- Brasil. Portaria n. 29, de 29 de dezembro de 1994. *Diário Oficial da União* (20 Dez 1994).
- Correa RAA. Qualidade de vida, qualidade no trabalho, qualidade no atendimento público e competitividade. In: XV ENANPAD. Belo Horizonte: ANPAD; 1991.
- Costa ACB, Clemente MR, Coutinho AS, Silva LB. Impacto do conforto térmico nos profissionais de saúde no CTI de um hospital de João Pessoa. *Rev Conf Eficiênc Segur Trab* 2004;1(1).
- Couto HA. Ergonomia aplicada ao trabalho: o manual técnico da máquina humana. Belo Horizonte: Ergo; 1995. v. 1.
- Couto HA. Temas de saúde ocupacional: coletânea dos trabalhos da Ergo. Belo Horizonte: Ergo; 1987. 250p.
- Dias ECA. Condições de vida, trabalho, saúde e doença dos trabalhadores rurais no Brasil. In: Pinheiro TMM, organizador. A saúde do trabalhador rural [capturado Fev 2007]. Brasília: RENAST, 2006. Disponível em: http://www.medicina.ufmg.br/dmps/2006/saude_trabalhador_rural.pdf
- Faria NMX, Facchini LA, Fassa AG, Tomasi E. Processo de produção rural e saúde na serra gaúcha: um estudo descritivo. *Cad Saúde Pública* 2000;16(1):115-28.
- Faria NMX, Fassa AG, Facchini LA. Intoxicação por agrotóxicos no Brasil: os sistemas oficiais de informação e desafios para realização de estudos epidemiológicos. *Rev Ciênc Saúde Coletiva* 2007;12(1):25-38.
- Fernandes M, Morata TC. Estudo dos efeitos auditivos e extra-auditivos da exposição ocupacional a ruído e vibração. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2002 Out;68(5):705-13.
- Fleming I. Diagnóstico ergonômico preliminar em comunidade agrícola com produção diversificada [dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2003. Mestrado em Engenharia de Produção.
- Frota AB, Schiffer SR. Manual de conforto térmico. São Paulo: Nobel; 1988.

- Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho. NHO 01: avaliação da exposição ocupacional ao ruído. São Paulo; 2001.
- Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho. NHO 06: avaliação da exposição ocupacional ao calor. São Paulo; 2002.
- Gerges SNY. Ruído: fenômenos e controle. Florianópolis: UFSC; 1992. 660p.
- Harger MRHC, Barbosa-Branco A. Efeitos auditivos decorrentes da exposição ocupacional ao ruído em trabalhadores de marmorarias no Distrito Federal. *Rev Assoc Méd Bras* 2004 Out/Dez;50(4):396-9.
- Hilbert JA. 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. p. 78-84.
- International Standard Organization - ISO. Norma ISO 1999: Determination of occupation noise exposure and estimation of noise - induced hearing impairment.
- Kotara ET. Avaliação da exposição de trabalhadores a agrotóxicos: contribuições para a realização da dosimetria passiva pelo método do corpo total e monitoramento biológico [tese]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2005. Doutorado em Saúde Coletiva.
- Levigard YE. A interpretação dos profissionais de saúde acerca das queixas do nervoso no meio rural: uma aproximação ao problema das intoxicações por agrotóxicos [dissertação]. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz; 2001. Mestrado em Saúde Pública.
- Lima JSS. Avaliação da força de arraste, compactação do solo, e fatores ergonômicos num sistema de colheita de madeira, utilizando os tratores florestais "Feller-Buncher" e "Skidder" [tese]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 1998. 132p. Doutorado em Ciência Florestal.
- Lima JSS, et al. Estimativa das estabilidades longitudinal e transversal de tratores florestais utilizados na colheita de madeira. *Rev Árvore* 2004;28(6):839-44.
- Mendes R. Produção científica brasileira sobre saúde e trabalho, publicada na forma de dissertações de mestrado e teses de doutorado, 1950-2002. Parte 1: Bibliografia em ordem cronológica e alfabética. *Rev Bras Med Trab*. 2003;1:87-118.
- Mendonça RT, Marinho JL. Discussão sobre intoxicações por medicamentos e agrotóxicos no Brasil de 1999 a 2002. *Rev Eletr Farm* 2005;2(2):45-63.
- Ministério do Trabalho e Emprego. NR-15: atividades e operações insalubres. [capturado Jan 2007]. Disponível em: http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_15.pdf
- Ministério do Trabalho e Emprego. Anuário Estatístico RAIS [capturado Jan 2007]. Disponível em: <http://anuariorais.caged.gov.br/index1.asp?pag=emprego>
- Regazzi RD, et al. Risco de danos auditivos induzido pelo ruído ambiental, substâncias ototóxicas e onexo causal. In: Anais do IV Congresso Latino Americano de Metrologia; Foz do Iguaçu; 2004. [capturado Jan 2007]. Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira de Metrologia, 2004. Disponível em: <http://www.isegnet.com.br/arquivosartigos/Ruido%20Mundo%20da%20saude%20original%20revista.doc>
- Rodrigues GL. 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]. Paraná: Universidade Federal do Paraná; 2004. Doutorado em Geologia.
- Roque AR. Sistema de ventilação, resfriamento e redução de calor [capturado Fev 2007]. Disponível em <http://www.segurancaetrabalho.com.br/download/sistemas-ventila-calor.doc>
- Rouverson OS, Fontana G, Lopes A, Furlani CEA. Avaliação do nível de ruído em colhedoras combinadas. *Eng Agric* 2004 Mai/Ago;24(2):381-7.
- Saliba TM. Manual prático de avaliação e controle de calor: PPRA. São Paulo: Ltr; 2000. 71p.
- Segurança e medicina do trabalho: manuais de legislação. São Paulo: Atlas; 2006.
- Silva IIG. Saúde e segurança em um sistema produtivo agrícola com uso de agrotóxicos: uma análise ergonômica [dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2003. Mestrado em Engenharia de Produção.
- Soares W. Exposição aos agrotóxicos e saúde do trabalhador rural em Minas Gerais: um estudo de caso. In: Carvalho Neto A, Salim CA, organizadores. *Novos desafios em saúde e segurança no trabalho*. Belo Horizonte: Segrac; 2001, v. 1, p. 149-70.
- Souza LH, Vieira LB, Fernandes HC, Lima JSS. Níveis de ruído emitidos por uma recolhadora-trilhadora de feijão. *Eng Agric* 2004 Set/Dez;24(3):745-9.
- Souza CMA. Avaliação e simulação do desempenho de uma colhedora de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) [dissertação]. Viçosa MG: Universidade Federal de Viçosa; 2001. 113 p. Mestrado em Mecanização Agrícola.
- Stoppelli MBS. Agricultura, ambiente e saúde: uma abordagem sobre o risco do contato com os agrotóxicos a partir de um registro hospitalar de referência regional [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2005. Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental.

Teixeira CF, Augusto LG, Morata TC. Saúde auditiva de trabalhadores expostos a ruído e inseticidas. Saúde Pública 2003 Ago;37(4): 417-23.

Vilela RAG, Malagoli ME, Morrone LC. Trabalhadores da saúde sob risco: o uso de pulverizadores no controle de vetores. Rev Prod 2005;15(2):263-72.

Walton RE. Improving the quality of work life. Harvard Business Review 1974 Mai/Jun.

Wyon D. Predicting the effects of individual control on productivity. White paper 960130; 1996.

Recebido em 10 de abril de 2008
Versão atualizada em 16 de maio de 2008
Aprovado em 27 de junho de 2008