

# AValiação DE FATORES ERGONÔMICOS EM POSTOS DE TRABALHO DE MOTORISTAS DE CAMINHÕES UTILIZADOS NO MEIO AGRÍCOLA<sup>1</sup>

Renan Killesse<sup>2</sup>, Haroldo Carlos Fernandes<sup>3</sup>, Amaury Paulo de Souza<sup>4</sup>, Luciano José Minette<sup>5</sup> e Mauri Martins Teixeira<sup>3</sup>

## RESUMO

Considerando que, no meio agrícola, o caminhão é um dos veículos mais utilizados, destacando-se no transporte de máquinas, animais, madeira e produtos agrícolas e devido à escassez de estudos mais aprofundados, este trabalho teve como objetivo principal avaliar as condições ergonômicas dos postos de trabalho de motoristas de caminhões, utilizados no meio agrícola. Foi realizado em uma empresa de transporte do município de Ubá, Minas Gerais, a qual é composta de 100% da população de 63 motoristas e caminhões das marcas Mercedes Bens e Scania. Foi realizado o levantamento do perfil dos motoristas, as condições de trabalho, saúde, treinamento, higiene, segurança no trabalho, níveis de ruído, antropometria bem como, visibilidade, luminosidade e as forças para compressão e tração exercida na alavanca de cambio, compressão dos pedais do acelerador, freio e embreagem e, giro do volante. Os resultados, demonstram que o trabalho dos motoristas é realizado sob condições adversas à segurança e à saúde. O tempo de profissão é relativamente longo, a faixa etária é muito variável, além de ser uma profissão cansativa, causando dores no pescoço, ombros costas e joelhos. Há grande risco de acidentes e os níveis de ruído estão abaixo do permitido pela legislação trabalhista, 85 dB (A). O esforço físico no acionamento dos freios está cima do que determinam DUPUIS e ISO 3748.

**Palavras-chave:** transporte agrícola, ergonomia, segurança no trabalho

## Evaluation of Ergonomic Factors in Workplaces of Truck Drivers in Agricultural Environment

### ABSTRACT

Truck is one of the largely used vehicles in Brazil, by standing out in machine, product, animal and wood transportation. Due to the lack of long-run studies, the main objective of this study was to evaluate the ergonomic conditions of truck drivers in agricultural workplaces. It was carried out in a transportation enterprise in Ubá, country, Brazil, being a hundred percent population of 63 drivers and Mercedes Benz and Scania trucks. Drivers' profile, work conditions, health, training program, hygiene, safety, noise levels, anthropometry, visibility, luminosity, compression and traction on gear shift, compression of gas pedal, brake, clutch and steering wheel were evaluated. The results showed inhospitable aspects to safety and health. The exposure is relatively long and exhaustive. The age range varies, whereas the work damages neck, shoulders and knees. It is very risky due to crashes and noise levels were under of those permitted by Legislation, 85 dB (A). Physical effort to brake is above DUPUIS and ISO 3748 order.

**Keyword:** agricultural transportation, ergonomics, labor safety

<sup>1</sup> Parte da tese de Mestrado em Engenharia Agrícola do primeiro autor.

<sup>2</sup> Engenheiro Civil, Especialista em Segurança do Trabalho e Mestrando em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa, MG, e-mail rkillesse@uai.com.br

<sup>3</sup> Haroldo Carlos Fernandes, D.S. Professor Adjunto - Departamento de Engenharia Agrícola da UFV – Viçosa – MG.

<sup>3</sup> Mauri Martins Teixeira, DS. Professor Adjunto - Departamento de Engenharia Agrícola da UFV – Viçosa – MG.

<sup>4</sup> Amaury Paulo de Souza, Ph.D Professor Titular - Departamento de Engenharia Florestal da UFV – Viçosa – MG.

<sup>5</sup> Luciano José Minette, D.S. Professor Adjunto - Departamento de Engenharia Elétrica e de Produção da UFV – Viçosa – MG.



## INTRODUÇÃO

No Brasil, o transporte interno de produtos agrícolas, industrializados, matéria - prima, passageiros, e outros, é realizado quase inteiramente por transportes rodoviários, resultando uma quantidade numerosa de caminhões e ônibus.

As exigências do trabalho fazem com que o motorista permaneça muito tempo sentado e isolado. A manutenção da postura sentada, que pode faltar com as condições ergonômicas necessárias, o estresse em trânsitos congestionados, a poluição e muitos outros favorecem a caracterização de uma profissão altamente fatigante. Além disso o motorista está exposto a ruídos, temperaturas elevadas, vibrações e ainda posto de trabalho inadequado às suas condições físicas, privando-o do conforto e bem-estar necessários durante a jornada de trabalho.

Este trabalho teve como objetivo principal avaliar as condições ergonômicas dos postos de trabalho de motoristas de caminhões utilizados no meio agrícola.

Os objetivos específicos foram:

- avaliar as condições de trabalho e o perfil dos motoristas;
- realizar a avaliação antropométrica;
- avaliar a carga de trabalho físico;
- avaliar os fatores físicos ambientais - ruído, calor, iluminância e vibração no interior das cabines;
- avaliar, ergonomicamente, o posto de trabalho quanto ao acesso, assento, projeto e compatibilidade de controles e instrumentos, visibilidade; e
- avaliar, ergonomicamente, o posto de trabalho quanto aos esforços musculares.

## REVISÃO LITERATURA

O trabalho é uma atividade própria do ser humano enquanto ser social. Existem vários entendimentos para a atividade

laboral, de acordo com a forma de abordagem. SANTOS & FIALHO (1997) procuraram diferenciar as atividades humanas de trabalho. Para os pesquisadores, a distinção deve recair na classificação das atividades do homem em "trabalho" e "não trabalho".

A palavra Ergonomia vem do grego *ergon* (trabalho) e *nomos* (legislação, normas). Pode ser entendida como a ciência, que procura configurar, planejar, adaptar o trabalho ao homem, respondendo questões levantadas em condições de trabalho insatisfatórias (DUL & WEERDMEESTER, 1994; IIDA, 1993; MONTMOLLIN, 1995).

A Ergonomia possui vantagens em relação a outras áreas do conhecimento, que pesquisam o trabalho, pois, apresenta natureza aplicada e em especial, caráter interdisciplinar. O caráter aplicado está fundamentado na adaptação do posto de trabalho e do ambiente cotidiano às necessidades e características humanas, enquanto a interdisciplinaridade significa que a ergonomia se apóia e utiliza informações de outras áreas do conhecimento humano para alcançar seus objetivos. A interdisciplinaridade proporciona ao ergônomo, bagagem para entender as necessidades e dificuldades do trabalhador e dos mais variados tipos de profissões existentes em nossa sociedade (MONTMOLLIN, 1995).

Para CARVALHO (1984), a ergonomia propõe preservar o homem da fadiga, do desgaste físico e mental, colocando-o apto ao trabalho produtivo.

Houve um tempo que uma cabine de caminhão era vista como um local quente e desconfortável, onde motoristas se estressavam, suavam e se exauriam para acionar a embreagem e engatar as marchas. Hoje, cada vez mais, os caminhões estão incorporando itens de conforto, antes comuns aos carros de passeio: o ar condicionado, direção hidráulica, vidros e travas elétricos, climatizador, câmbio automático e regulagens no banco - alguns com suspensão própria - e no volante são alguns dos equipamentos, que começam a fazer parte da realidade dos caminhões no Brasil.



Embora pratiquem a mesma atividade, existem variações nas exigências psicomotoras na categoria profissional de motorista, especialmente quanto ao tipo de veículo, caminhão e ônibus, ano de fabricação, vínculo de trabalho, empresa e particular, tipo de transporte, passageiros e cargas e o local em que desenvolve o trabalho, ou o transporte rural, urbano e rodoviário.

A atividade mental, que para a Ergonomia tem significado especial, engloba alguns aspectos que devem ser atendidos pelo motorista ou qualquer outro profissional que, em sua situação laboral, exija uma demanda mental considerável. GRANDJEAN (1998) descreve, como características que definem a atividade mental a recepção de informações, a memória e a vigilância. Estas, entretanto, são características comuns ao cotidiano, embora sejam mais exigidas em algumas situações. Assim, atividades laborais que implicam em receber e analisar informações, processando e emitindo respostas, memorização de controles, mostradores e botões, manter-se por longos períodos em estado de vigilância, podem ser entendidas como atividades que necessitam de elevada participação do sistema nervoso.

Neste sentido, o motorista deve manter a atenção constante, precisão na realização das ações, autocontrole, direção defensiva, análise e interpretação das informações fornecidas pelos equipamentos do veículo. Os sistemas auditivo e, visual, a percepção, a coordenação de movimentos e o raciocínio rápido para manipular os mecanismos e equipamentos do veículo, como estacionar, avançar e desviar, são solicitações que devem ser percebidas, analisadas e respondidas em fração de segundos. Talvez isto caracterize a exigência mental, aliada às exigências dos órgãos dos sentidos, fundamentais na profissão de motorista. Dessa forma, a profissão de motorista torna-se desgastante também devido à atenção e ao estado de alerta que o profissional deve manter constantemente.

O pouco espaço que possui para realizar as tarefas, o estar sentado, a atenção nos controles, os mostradores localizados no painel, no teto ou em outro local exigem do motorista a manutenção repetida de ações básicas para conduzir adequadamente o

veículo. No entanto, as exigências motoras da profissão são específicas, pois, requerem que todo o corpo (cabeça, tronco, membros superiores e inferiores) seja solicitado de maneira coordenada, durante a realização das atividades.

A coluna vertebral suporta a compressão exercida pela sobrecarga imposta, em função da força da gravidade (trancos, vibrações e outros fatores externos) e, ainda, é solicitada em freqüentes rotações da cabeça e do tronco. Estas ações são leves, mas, em muitos casos, prejudiciais às estruturas da coluna, ombros e pescoço porque devem ser realizadas freqüentemente como forma de assegurar a eficiência da tarefa (PEGORIM & BALISTIERI, 1997).

No caso de dirigir caminhão em rodovias, no meio rural e em centros urbanos, as exigências mentais e motoras podem apresentar diferenças. Apesar de se adotar o mesmo princípio de atenção, alerta, troca de marchas ou outros, suas intensidade são distintas. Supõe-se que, dos motoristas de caminhão, é requerida, uma carga de trabalho físico maior que aquelas de outras categorias de motoristas, pois, são mais exigidos quanto à repetição de movimentos e vibrações.

Os estudos ergonômicos visam adaptar o trabalho ao homem, através da análise da tarefa, da postura e dos movimentos do trabalhador, assim como de suas exigências físicas e psicológicas, a fim de reduzir a fadiga e o estresse, proporcionando um posto de trabalho confortável e seguro. Com isso, pode-se reduzir o cansaço mental e físico dos operadores e, conseqüentemente, aumentar a eficiência no trabalho.

O conhecimento do perfil e das opiniões dos motoristas, a respeito do trabalho, é útil à implementação de técnicas de treinamento e de melhoria das condições atuais de trabalho, para aumentar a satisfação em trabalhar na empresa. As condições de vida dos trabalhadores (origem, grau de instrução, moradia, alimentação, renda familiar), condições de trabalho (assistência médica, duração da jornada de trabalho, salário), condições dos postos e ambiente de trabalho dentre outros, podem trazer conseqüências diretas à saúde desses trabalhadores.

A antropometria trata das medidas físicas do corpo humano, sendo classificada por (IIDA, 1990) em antropometria estática, dinâmica e funcional, conforme se segue

- *Antropometria estática*: está relacionada à medida das dimensões físicas do corpo humano parado ou com pouco movimento. Aplica-se principalmente, em projetos de assentos e equipamentos individuais, como capacetes, máscaras, botas, ferramentas manuais e outros.

- *Antropometria dinâmica*: mede os alcances dos movimentos. O movimento de cada parte do corpo é medido, mantendo-se o resto do corpo estático.

- *Antropometria funcional*: as medidas antropométricas são associadas à análise da tarefa. Por exemplo, o alcance das mãos não se limita ao comprimento dos braços, pois ele envolve também o movimento dos ombros, rotação do tronco, inclinação das costas e o tipo de função a ser exercida pelas mãos. Estas medidas, relacionadas à execução de tarefas específicas, são chamadas de antropometria funcional.

A presença de fontes de tensão no posto de trabalho, como excesso de temperatura, ruído e vibração representa condição desfavorável de trabalho. Estes fatores causam desconforto, aumentam o risco de acidentes e podem provocar danos consideráveis à saúde (IIDA, 1990).

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em uma empresa do município de Ubá, Minas Gerais, durante período compreendido entre 08/11/2004 a 28/01/2005, sendo composto de 63 motoristas de caminhões, 100% da população.

As atividades desenvolvidas pela empresa envolvem o processo de

transporte de cargas para todo o território brasileiro, sendo necessários caminhões da marca Mercedes Bens, modelo 1418 E, com o ano de fabricação variando de 1995 a 1999, modelo 1418 com o ano de fabricação variando de 1993 a 2000, modelo 1622 com o ano de fabricação 2002, modelo 1630 com ano de fabricação 1992, modelo 1634 com ano de fabricação 2002, modelo 1721 com ano de fabricação 1995, modelo 912 com ano de fabricação 1991 e caminhões da marca Scania, modelo AP 93 H com o ano de fabricação 1996, totalizando 63 veículos.

A população foi composta por trabalhadores, que exerciam a atividade de motorista.

A coleta de dados foi realizada por meio de entrevista individual, avaliando-se as condições de trabalho, saúde, treinamento, higiene e segurança no trabalho.

Foi caracterizado através de um relatório com o histórico médico dos motoristas e por intermédio de questionamentos realizados durante o levantamento do perfil dos motoristas.

Os níveis de ruído instantâneo e os níveis equivalentes de ruído foram obtidos no interior das cabines, utilizando-se um dosímetro de ruído marca Simpson modelo 897.

O nível de ruído equivalente, ou seja, a dose média de ruído recebida pelo motorista durante a jornada de trabalho foi avaliada por intermédio do dosímetro de ruído, instalando-se o microfone à altura do ouvido do motorista.

Foi feita uma avaliação audiométrica, utilizando-se uma cabine de audiometria e um audiometro da marca Amplaid modelo 315.

Os níveis de iluminação dos instrumentos e os faróis foram avaliados, qualitativamente, por meio de check – list previamente elaborada e por meio de questionários aplicados aos motoristas.

O conforto térmico dentro da cabine do caminhão foi avaliado qualitativamente por meio de check – list previamente elaborada e por meio de questionários aplicados aos motoristas.

Os dados antropométricos foram obtidos por meio das medidas diretas do corpo do motorista na posição em pé. As medidas foram tomadas utilizando-se uma trena graduada, com precisão de 1 mm, formulários para anotação das medidas e um esquadro para direcionar e facilitar a leitura na trena. Com a trena fixada na parede e o motorista junto à trena, foram feitas as leituras com a auxílio do esquadro.

Os dados antropométricos foram analisados com o uso de percentis, que é definido por SERRANO (1996) como uma separatriz, que divide a distribuição da frequência ordenada em 100 partes iguais e o quadro 2 descreve os dados coletados. No cálculo dos percentis, foi utilizada a seguinte fórmula:

$$P_i = i/100 * N$$

em que,

i = percentil desejado; e

N = total da frequência acumulada (n.º total de pessoas da amostra).

O clima da cabine foi avaliado, qualitativamente, por meio de check – list previamente elaborada e por meio de questionários aplicados aos motoristas.

As dimensões das cabines e as variáveis de acesso e assento dos caminhões foram avaliadas, quantitativamente, por meio de medidas diretas para verificação da adequação das mesmas às características antropométricas da população de motoristas.

Foi realizada também a avaliação qualitativa, por meio da opinião dos motoristas e aplicação de check - list adequada.

Foi avaliada a visibilidade no painel e na parte frontal do veículo e a luminosidade dos faróis de forma qualitativa por meio de check - list, para verificar a presença de componentes internos e externos, que possam limitar a visibilidade dos motoristas.

Para a realização desta análise foram feitas medições diretas das forças para compressão e tração exercida na alavanca de cambio, compressão dos pedais do acelerador, freio e embreagem e, giro do volante.

Para a avaliação quantitativa, utilizou-se uma célula de carga da marca KRATOS, modelo IDDK com capacidade para até 2500 N, acoplada entre as mãos / pés do motorista e os comandos, por meio de pegas apropriadas e encaixes, desenvolvidos para tal finalidade. Os resultados foram baseados e comparados com os estudos de Dupuis (1959) e ISO 3748 (1978), que se baseiam na posição sentada para maior obtenção de força aos braços e pernas.

## RESULTADOS DISCUSSÃO

O conhecimento do perfil do motorista é de suma importância para o desenvolvimento de trabalhos referentes a treinamentos, orientações e interferências no ambiente de trabalho, entre outros.

De acordo com os dados obtidos e apresentados (quadro 1) tem-se que:

O tempo habilitação dos motoristas variou de 6 a 30 anos, sendo que 90% são motoristas há mais de 10 anos. Já o tempo na empresa variou de 2 a 21 anos, sendo que 17 % estão na empresa há mais de 10 anos.

Os exerceram outra atividade na empresa são 6,3 % e os que trabalharam, na função, em outra empresa, função são 98,4 %.

A faixa etária dos motoristas variou de 25 a 52 anos, sendo que 40% estão na faixa etária de 30 a 40 anos; 9% abaixo de 30 anos; e 51% acima de 40 anos.

Entre os entrevistados, 57,1% afirmaram fazer uso de bebidas alcoólicas, enquanto 20,6 % são fumantes.

De acordo com os dados levantados, apenas 9,5% possuem renda complementar à média salarial dos 4,5 salários mínimos recebidos.

**Quadro 1.** Variáveis analisadas do Perfil dos Motoristas

Variáveis Analisadas		Valores	
Tempo médio de habilitação		18 anos	
Tempo médio de empresa		11 anos	
Estado civil	Casado	82,5%	
	Amasiado	3,3%	
	Divorciado	7,9%	
	Solteiro	6,3%	
Número médio de filhos		2	
Número médio de dependentes		3	
Idade média dos motoristas		38 anos	
Escolaridade	Primário	Completo	12%
		Incompleto	2%
	1º grau	Completo	8%
		Incompleto	50%
	2º grau	Completo	15%
		Incompleto	6%
Origem	Rural	15%	
	Urbana	85%	
Casa própria		81%	
Vícios	Fumo	20,6%	
	Bebida alcoólica	57,1%	
Lateralidade	Destro	92,1%	
	Canhoto	6,3%	
	Ambidestro	1,6%	
Média salarial em salários mínimos		4,5	
Registro em carteira		100%	

**Quadro 2.** Percentis, média, desvio - padrão, coeficiente de variação do levantamento antropométrico dos 63 motoristas na posição em pé e sentado

Variável	Percentis (cm)		Média (cm)	Desvio Padrão (cm)	Coeficiente de Variação (%)
	5%	95%			
Estatura	159,0	181,0	169,4	6,6	3,9
Altura do ombro	130,0	152,8	140,7	6,1	4,3
Altura do cotovelo	96,5	112,0	103,7	4,2	4,1
Altura da mão	57,5	69,3	62,6	3,8	6,0
Comprimento do membro superior	69,5	85,7	77,9	4,7	6,0
Comprimento do braço	32,0	41,5	36,8	3,3	9,1
Comprimento do antebraço	35,0	45,5	41,0	3,4	8,3
Altura do joelho	42,0	52,0	47,2	2,9	6,2
Diâmetro da mão fechada	6,4	8,2	7,4	0,5	7,4
Cilindro de pega máxima	2,7	4,1	3,4	0,3	11,0



No relatório médico dos motoristas, foram relacionados: 19% obesos, 36% com sobrepeso, 10% hipertensos; e 3% diabéticos.

No relatório dos exames audiométricos, encontrou-se 19% dos motoristas com perda auditiva não ocupacional, mas nenhum caso de perda auditiva ocupacional.

Os problemas relatados, relacionados à dor nos últimos 12 meses, foram 7,9% no pescoço, 8% nos ombros, 1,6% nos cotovelos, 1,6% nas costas na parte superior, 4,8% nas costas na parte inferior, 34,9% na coluna, 1,6% nos quadril/coxas e 4,8% nos joelhos, enquanto aqueles que impediram a realização normal do trabalho, nos últimos 12 meses, foram - 1,6% no pescoço e 9,5% na coluna, tendo como queixa de dor ao final da jornada, 60% no pescoço, 60% nos ombros, 100% nas costas, 72,7% coluna e 66,7% nos joelhos. Segundos os motoristas, as dores relatadas podem ser devido às dimensões e aos esforços realizados, apesar de a maioria dos caminhões analisados apresentarem um bom nível de conforto.

Os resultados das medidas antropométricas para os percentis de 5 e 95% dos motoristas encontram-se no (Quadro 2).

Os resultados mostram que 5% dos trabalhadores tinham estatura abaixo de 159 cm, como indica o percentil de 5% para esta variável, enquanto 5% dos trabalhadores possuíam estatura acima de 181 cm, de acordo com o percentil de 95%. Portanto, 90% dos trabalhadores estariam com estatura entre os valores de 159 e 181 cm. A

mesma análise é considerada para as outras variáveis, descritas no quadro anterior.

Os efeitos do calor e do frio são complexos de serem avaliados, em virtude da multiplicidade de fatores ambientais e individuais, que influem na sensação térmica, pois, além da temperatura do ar a que está exposto o trabalhador, outras variáveis intervêm no ganho e na perda de calor pelo organismo, a saber, umidade do ar, velocidade do ar, calor radiante e tipo de atividade exercida pelo indivíduo (VIEIRA e PEREIRA JÚNIOR, 1997).

Na entrevista 98,4 % dos motoristas consideraram a temperatura da cabine do caminhão ideal, sendo que 77,8 % responderam que mesmo quando a temperatura da cabine estiver fora do ideal, não atrapalha na execução de suas atividades.

A iluminação adequada nos ambientes de trabalho é essencial, refletindo efeitos positivos no rendimento do trabalho, na segurança e na saúde do trabalhador.

Como vantagens da boa iluminação nos locais de trabalho, têm-se aumentos da produção; melhor acabamento do trabalho; diminuição dos desperdícios de materiais; redução do número de acidentes do trabalho; diminuição da fadiga ocular e geral; mais ordem e limpeza; e melhor aproveitamento do espaço (VIEIRA e PEREIRA JÚNIOR, 1997).

Após a coleta dos dados relativos à luminosidade no ambiente de trabalho, observou-se o descrito no (quadro 3), referente às respostas apresentadas pelos motoristas.

**Quadro 3.** Variáveis analisadas da iluminação no ambiente de trabalho

Variáveis Analisadas	Valores em %
Iluminação interna ideal	95,8
Painel de fácil entendimento	100,0
Iluminação das lâmpadas de advertência do painel ideal	100,0
Iluminação dos faróis ideal	88,9
Iluminação influenciando negativamente no rendimento das atividades	65,1

**Quadro 4.** Níveis de ruído, mínimo, máximo e LEQ, no interior das cabines dos caminhões dos modelos avaliados

Modelo	Níveis de ruído dB (A)		
	Mínimo	LEQ	Máximo
Mercedes 912	77,0	79,8	89,6
Mercedes 1418	69,2	75,3	83,7
Mercedes 1622	71,8	76,6	89,4
Mercedes 1630	66,4	75,3	93,8
Mercedes 1634	73,3	76,3	89,9
Mercedes 1721	68,6	75,4	88,7
Scania PH 93 A	73,8	79,1	92,2

O ruído está presente em qualquer ambiente; algumas vezes em níveis agradáveis ao ouvido humano. Entretanto, em níveis elevados, o ruído pode causar desconforto, irritabilidade e, em alguns casos, sérios danos ao aparelho auditivo, podendo levar à perda de audição.

Os níveis de ruído (equivalente, mínimo e máximo) registrados nas cabines dos caminhões são apresentados no quadro 4.

Para uma jornada de trabalho de 8 horas diárias, a exposição máxima permitida é de 85 dB (A), conforme a Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego NR-15 anexo 1 (SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO - Manuais de Legislação Atlas, 1998).

A exposição aos níveis de ruído superiores a 85 dB (A), de acordo com o item 1 do anexo 1 da NR-15, não é permitida sem proteção auricular adequada; entretanto, o código nacional de trânsito não permite o uso desta proteção. Neste caso, o motorista exposto, a este nível de ruído

durante, 8 horas, teria que ter a exposição a níveis abaixo de 85 dB (A).

Obteve-se, como resultado, que 61% dos motoristas relataram suas atividades como cansativa, com alta carga de trabalho.

Obteve-se, como resultado, que 93,7 % consideraram que a vibração gerada pelo veículo não causa desconforto.

Do ponto de vista ergonômico, o nível de esforço ao qual o motorista está exposto ao acionar os diversos comandos de caminhões, como freio, acelerador, embreagem, câmbio e volante. As forças foram medidas nos caminhões da marca Mercedes, modelos 912, 1418, 1622, 1630, 1634, 1721 e Scania modelo PH 93A, segundo (quadro 5).

A avaliação da intensidade dos esforços para o acionamento dos comandos foi baseada e comparada com os estudos de Dupuis (1959) e ISO 3748 (1978), que se baseiam na posição sentada para maior obtenção de força nos braços e pernas.

**Quadro 5.** Intensidade das forças nos pedais, alavanca e direção

CAMINHÕES MODELOS	FORÇA (N)							DUPUIS(1959) ISO 3748(1978)
	Merced es 914	Merced es 1418	Merced es 1622	Merced es 1630	Merced es 1634	Merced es 1721	Scania PH93A	
COMANDOS								VALOR DE REFERENCIA
Acelerador	64	52	18	48	52	49	25	133
Embreagem	123	184	127	107	118	228	163	347
Freio	223	113	261	223	235	137	270	133
Direção	51	82	74	84	93	67	71	177
Câmbio	12	5	15	13	17	23	28	132

Para todos os comandos analisados, com exceção do freio, a intensidade de força exigida foi considerada satisfatória e abaixo dos níveis máximos descritos acima.

No freio os valores são acima as normas, decorrente da força no pedal que o motorista tem de exercer no sistema de freios, para vencer as forças dinâmicas do veículo.

Obteve-se, como resultado, que 100 % consideraram a visibilidade sem componentes internos e externos a limite a visão.

As dimensões das variáveis de acesso, assento e cabine dos caminhões atende às características antropométricas da população de motoristas.

Obteve-se como resultado que 98,4 % consideraram o acesso a cabine como sendo fácil, 95,2 % consideram o assento satisfatório e 76,6 % consideram de tamanho confortável.

## CONCLUSÕES

Os dados utilizados na realização deste trabalho foram coletados em uma transportadora, localizada no Município de Ubá - Minas Gerais.

O estudo foi realizado com motoristas, por intermédio dos quais realizou-se a coleta de dados antropométricos e a caracterização do perfil desses motoristas. Juntamente a esses levantamentos, foi feita a caracterização do ambiente de trabalho dos caminhões, por intermédio de estudos de fatores ambientais, como níveis de ruído, luminosidade e conforto térmico.

Os resultados mostram que na transportadora o trabalho é realizado sob condições adversas à segurança e à saúde dos trabalhadores. A falta de treinamento e, principalmente, de conscientização dos motoristas a respeito de segurança e saúde é o primeiro problema a ser sanado, para que se possa conciliar produtividade e bem-estar no trabalho, beneficiando as principais partes interessadas, empregado e empregador.

Conclui-se que:

- O tempo de profissão é relativamente longo;

- A faixa etária dos motoristas é muito variável;

- A profissão de motorista é cansativa e oferecer riscos à saúde;

- O esforço físico no acionamento dos freios exige força acima do que determinam as normas;

- O trabalho causa aos motoristas cansaço, dores no pescoço, coluna, ombros, costa e joelhos, pois é realizado na posição sentada durante a jornada de trabalho;

- O trabalho de motorista oferece grandes riscos de acidentes, pois, os caminhões e o trânsito exigem muita atenção durante a jornada de trabalho;

- Os níveis de ruído estavam abaixo do nível de 85 dB (A) para uma jornada de trabalho de 8 horas diárias, permitido pelas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego NR 15 – Anexo 1.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFIA

CARVALHO, A.M. Ergonomia e produtividade. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v.12, n.48, p.61-62, 1984.

DUL, J., WEERDMEESTER, B. **Ergonomics for beginners - a quick reference guide**. London, Taylor & Francis, 1994. 133 p.

DUPUIS, H. – **Effect of tractor operation on human stresses**. **Agric Eng.** 1959; 40:510-519.

EDITORA ATLAS S.A. **Manuais de legislação atlas – segurança e medicina do trabalho**. São Paulo, SP, Vol. 16, 39ª ed., 1998. 584p.

GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia**: adaptando o trabalho ao homem. 4ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 1998. 338 p.

IIDA, I. & WIERZZBICKI, H.A.J. **Ergonomia**; notas de aula. São Paulo, EPUSP, 1978. 282p.

IIDA, I. **Ergonomia; projeto e produção**. São Paulo, Edgard Blucher, 1990. 465p

IIDA, I. **Ergonomia**: projeto e produto. São Paulo, E. Blücher, 1993.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, **Agricultural Tractors- Maximum actuating forces required to operated controls**. Genève, ISO, 1978. ISO/TR-3778.

MONTMOLLIN, M. **A ergonomia**. Lisboa. Instituto Piaget, 1995. 159 p.

PEGORIM, A.S.; BALISTIERI, W. **Análise ergonômica do posto de trabalho do motorista de ônibus urbano**. Blumenau, 1997. Monografia, UFSC: Universidade Regional de Blumenau SC.

SERRANO, R.C. **Novo equipamento de medições antropométricas**. São Paulo, SP, FUNDACENTRO. 1996. 31p.

VIEIRA, S.I., PEREIRA JÚNIOR, C. **Guia prático do perito trabalhista: aspectos legais, técnicos e questões polêmicas**. Belo Horizonte, MG, ERGO. 1997. 428 p.