

## Análise ergonômica do trabalho de motoristas de caminhão em uma empresa distribuidora de bebidas

Stanley Schettino<sup>1</sup>, Luciano José Minette<sup>2</sup>, Nathália Vasconcelos Guimarães<sup>3</sup>, Waldilene Rodrigues Ferreira Santana<sup>4</sup>

**Resumo:** Este estudo objetivou realizar a análise ergonômica do trabalho de motoristas de caminhão em uma empresa distribuidora de bebidas. Foram considerados os fatores ambientais ruído, temperatura e vibração no local e trabalho. A avaliação biomecânica foi realizada através da aplicação do questionário nórdico padrão, da metodologia REBA, da avaliação simplificada das condições biomecânicas do posto de trabalho e da aplicação do *Strain Index*. O valor obtido para o nível de ruído equivalente foi abaixo do limite estabelecido pela norma NR-15. Verificou-se que as condições de conforto térmico durante o período avaliado estavam de acordo com o preconizado na legislação. Os resultados da avaliação de vibração de corpo inteiro foram abaixo do limite de exposição diária, não representando riscos à saúde e segurança dos motoristas. Houve relato de dor e, ou, desconforto musculoesquelético nos últimos 12 meses na região das costas, possivelmente associadas à permanência na posição sentada por períodos prolongados. A avaliação das condições biomecânicas do posto de trabalho indicou que o mesmo possui condição excelente, sem risco de lesões dessa ordem. A análise das posturas forçadas demonstrou baixo risco de lesão. Por fim, a atividade foi classificada pelo *Strain Index* como de algum risco para o desenvolvimento de LER/DORT nos punhos. Conclui-se que as atividades de motorista de caminhão apresentam um baixo grau de riscos ergonômicos e, com relação aos fatores ambientais avaliados, estes não representam riscos aos motoristas, desde que respeitadas a jornada as pausas para descanso previstas em legislação.

**Palavras chave:** Segurança do trabalho, Saúde do trabalhador, Transporte rodoviário.

## Ergonomic analysis of the work of truck drivers in a beverage distribution company

**Abstract:** This study aimed to perform the ergonomic analysis of the work of truck drivers in a beverage transportation company. Environmental factors such as noise, temperature and vibration in the workplace were considered. The biomechanical evaluation was performed by applying the standard Nordic questionnaire, the REBA methodology, the simplified assessment of the biomechanical conditions of the workplace and the application of the Strain Index. The value obtained for the equivalent noise level was below the limit established by the NR-15 standard. It was found that the thermal comfort conditions during the evaluated period were in accordance with the legislation. The results of the whole body vibration assessment were below the daily exposure limit, representing no risk to the health and safety of drivers. There have been reports of pain and/or musculoskeletal discomfort in the last 12 months in the back region, possibly associated with prolonged sitting periods. The evaluation of the biomechanical conditions of the work indicated that it has excellent condition, without risk of injuries of this order. Analysis of forced postures showed low risk of injury. Finally, the activity was classified by the Strain Index as of some risk for the development of RSI/WRMSD in the wrists. It can be concluded that truck driver activities present a low degree of ergonomic risks and,

<sup>1</sup> Instituto de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Minas Gerais ([schettino@ufmg.br](mailto:schettino@ufmg.br)),

<sup>2</sup> Departamento de Engenharia de Produção e Mecânica - Universidade Federal de Viçosa ([minette@ufv.br](mailto:minette@ufv.br)),

<sup>3</sup> Instituto de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Minas Gerais ([nattyguimaraes2@hotmail.com](mailto:nattyguimaraes2@hotmail.com)),

<sup>4</sup> Instituto de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Minas Gerais ([waldileneengflor@hotmail.com](mailto:waldileneengflor@hotmail.com)).

regarding the evaluated environmental factors, they do not represent risks to drivers, provided that the journey and the rest breaks provided for in the legislation are respected.

**Key-words:** Occupational Safety, Occupational Health, Road Transport

## 1. Introdução

Um dos principais modais de transporte hoje no Brasil é o rodoviário, sendo que aproximadamente 60% das cargas transportadas pelo país são através desta modalidade. São caracterizados três tipos de operadores deste serviço: as empresas transportadoras, empresas de carga própria e os autônomos, representando 70% da frota existente. O Transporte Rodoviário de Cargas (TRC) é, segundo a matriz de transportes, o mais utilizado (59%), com bom custo e agilidade para operações “porta a porta”, para produtos de médio e alto valor agregado para médias e curtas distâncias (CNTTL, 2019).

É observado que os motoristas são expostos a condições questionáveis de temperatura, ruído, vibração e ergonomia, pois os mesmos permanecem por muito tempo sentados devido à longas viagens e à baixa velocidade ocasionada pelo peso das cargas. Diante disso, em 02 de março de 2015, o Governo Federal sancionou a Lei Nº 13.103, conhecida como lei do caminhoneiro, com a finalidade de disciplinar a jornada de trabalho e o tempo de direção do motorista profissional.

O ser humano, é o principal componente que determina o sucesso ou o fracasso de um processo produtivo. Por isso os estudos ergonômicos buscam harmonizar o sistema de trabalho, através da análise da tarefa imposta, da postura e dos movimentos do trabalhador, de suas exigências físicas, psicológicas e intelectuais, objetivando reduzir a fadiga e o estresse proporcionando um local de trabalho confortável, seguro e conseqüentemente aumentando a eficiência e o rendimento das atividades (IIDA, 2005).

O comportamento do trabalhador é determinado pelas suas características individuais (física, psicológica, intelectual, personalidade, experiências, etc.) e pela exigência imposta ao mesmo pelo trabalho, ou seja, os objetivos da atividade de produção e das condições de execução por meios técnicos em determinados ambientes, segundo normas, regulamentos e certificados.

Através da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) é possível atender as exigências legais da Norma Regulamentadora 17 - Ergonomia, estabelecida pela Portaria nº 3751 de 23 de novembro de 1990 do Ministério do Trabalho e Emprego, que visa estabelecer parâmetros que permitam a adequação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança, qualidade de vida e desempenho eficiente. Ainda, permite avaliar o impacto causado no desenvolvimento de suas atividades, assim como promover propostas de melhoria contínua.

As condições de trabalho as quais os motoristas são expostos interferem no estado psicofisiológico do mesmo, o que pode resultar em irritabilidade, levando ao comportamento agressivo na direção; insônia, o que pode causar sonolência durante o trabalho; distúrbios da atenção, essencial para a direção segura (BATTISTON et al., 2006).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi realizar a AET de motoristas de caminhão em uma empresa distribuidora de bebidas, visando estabelecer parâmetros que permitam a adequação das condições de trabalho e proporcionem segurança e conforto aos trabalhadores.

## 2. Material e métodos

### 2.1. Caracterização do estudo

Para este estudo, foi utilizado um caminhão da marca Mercedes-Benz, modelo L1620, ano de fabricação/modelo 2016/2016, motor com potência de 211 CV, tração 4 x 2, peso bruto total (PBT) de 16 t, modelo padrão da frota da empresa distribuidora de bebidas, composta de 15 unidades. Trata-se de um caminhão em bom estado de conservação e com funcionamento normal, equipado com direção hidráulica, freios pneumáticos e climatizador, assento com regulagens de posição em relação ao volante, altura e inclinação do apoio para costas (Figura 1).



Figura 1 – Posto de trabalho do motorista de caminhão (Fonte: os autores)

O estudo foi realizado em julho de 2019, tendo sido percorrido um trajeto de 75 km situado na região do médio Vale do Rio Doce, Estado de Minas Gerais. O trecho foi dividido em estradas pavimentadas (45 km), estas de pista simples e em boas condições de conservação, e percurso urbano (30 km), com piso irregular.

Para as determinações dos parâmetros ergonômicos, quando pertinentes, foram aplicados questionários e avaliações na totalidade da população dos motoristas da empresa, o que perfaz 17 trabalhadores, ou seja, 100% de amostragem. Todos os motoristas foram informados sobre os objetivos e a metodologia do trabalho, tendo assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, estando, portanto, em conformidade com a Resolução nº 196/1996 do Ministério da Saúde.

### 2.2. Critérios normativos

Foram considerados os seguintes critérios normativos:

- Norma Regulamentadora 15 (NR 15) – Atividades e Operações Insalubres - visa quantificar os agentes agressivos do ambiente de trabalho, utilizando para este fim, instrumentação e metodologias adequadas que permitem concluir se a exposição dos trabalhadores encontra-se acima dos limites de tolerância estabelecidos.
- Norma Regulamentadora 17 (NR 17) – Ergonomia - visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar o máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

- NHO 01 – Avaliação da Exposição ocupacional ao Ruído - tem por objetivo estabelecer critérios e procedimentos para a avaliação da exposição ocupacional ao ruído, que implique ao risco potencial de surdez ocupacional.
- NHO 06 – Avaliação da Exposição Ocupacional ao Calor - tem por objetivo estabelecer de critérios e procedimentos para a avaliação da exposição ocupacional ao calor que implique sobrecarga térmica ao trabalhador, com risco potencial de dano à sua saúde.
- NHO 09 – Avaliação da Exposição Ocupacional a Vibrações de Corpo Inteiro - tem por objetivo estabelecer critérios e procedimentos para a avaliação da exposição ocupacional a vibrações de corpo inteiro (VCI) que implique possibilidade de ocorrência de problemas diversos à saúde do trabalhador, entre os quais aqueles relacionados à coluna vertebral.

### 2.3. Técnicas e ferramentas ergonômicas

#### 2.3.1. Observações do dia típico de trabalho

A observação do dia típico de trabalho permitiu abordar de maneira global a atividade. Para a descrição das funções avaliadas foram realizadas observações in loco tendo sido utilizado filmagens e fotografias que permitiram aumentar a precisão dos dados, prolongando a duração das observações.

A partir das observações foi possível, ainda, avaliar as posturas e os movimentos adotados pelos motoristas durante a realização da atividade.

#### 2.3.2. Questionário Nórdico Padrão

A aplicação do questionário nórdico padrão teve como objetivo identificar os distúrbios osteomusculares, já que esse instrumento visa ao diagnóstico do ambiente ou do posto de trabalho.

O questionário Nórdico Padrão possui o esboço de uma figura humana, dividida em nove regiões anatômicas, como representado na Figura 2, além de questões de múltiplas escolhas ou binárias, quanto à ocorrência de desconforto osteomuscular relacionado ao trabalho nessas regiões (pescoço, ombros, pulsos/mãos, costas parte superior, cotovelos, costas parte inferior, quadris/coxas, joelhos, tornozelos/pés).

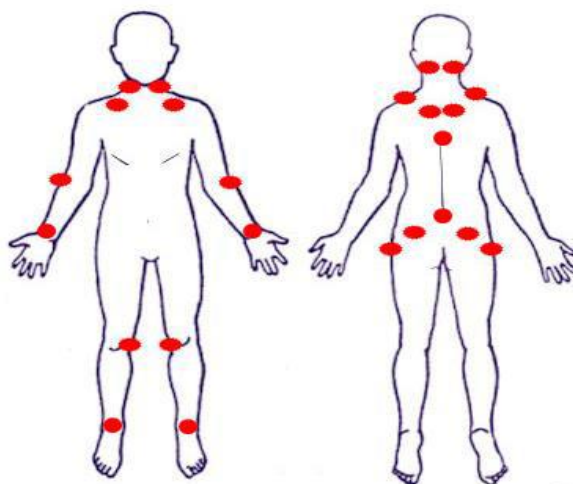


Figura 2 – Esboço da figura humana dividida em nove regiões anatômicas

Os dados coletados relatam os sintomas considerando os doze meses do ano e os sete dias da semana, bem como a ocorrência de afastamento das atividades rotineiras no último ano em função das queixas apresentadas. Este questionário foi aplicado a todos os 17 motoristas de caminhão da empresa.

### 2.3.3. Avaliação das condições biomecânicas do posto de trabalho

Foi utilizado o check-list de Avaliação Simplificada das Condições Biomecânicas do Posto de Trabalho proposta por Couto (2002). Inicialmente o instrumento prevê alguns itens de desqualificação, caso o trabalho avaliado apresente algum desses itens fica automaticamente caracterizado como Condição Ergonômica Ruim. Ao prosseguir com a avaliação, para cada item positivo encontrado no posto de trabalho o avaliador deve atribuir o valor de um ponto. Ao final deve-se realizar a somatória de pontos de cada item, permitindo caracterizar a condição ergonômica do posto de trabalho, de acordo com os critérios de interpretação apresentados no Quadro 1.

Pontos	Condição Ergonômica
11 a 13	Excelente
8 a 10	Boa
6 a 7	Razoável
4 a 5	Ruim
Menos de 4	Péssima

Quadro 1 – Critérios de interpretação da avaliação simplificada das condições biomecânicas do posto de trabalho

### 2.3.4. Rapid Entire Body Assessment (REBA)

A ferramenta REBA (Avaliação Rápida de Corpo Inteiro, em português) é uma ferramenta criada por Hignett e McAtamney (1997), que faz avaliação de dada postura total usando para isso pareceres referentes ao tronco, pernas, pescoço, ombros, braços e pulsos (CHIASSON et al., 2012). Segundo os autores, foi desenhada para resolver as necessidades de profissionais da área da saúde e ergonomia de forma a prover uma avaliação ergonômica rápida e objetiva de riscos musculoesqueléticos no trabalho. É mais do que uma ferramenta de avaliação de postura, pois foi desenhada para identificar riscos associados a posturas estranhas, frente a cargas sendo manipuladas (MCATAMNEY; HIGNETT, 1997).

A REBA gera dois resultados que são chamados de “postura A” e “postura B”, a primeira consiste da soma dos valores dados para tronco, pescoço e pernas, e a segunda na soma dos dados gerados para os braços e pulsos. A pontuação gerada é chamada de “níveis de ação”, que refletem o nível de risco sofrido pelas posturas avaliadas, e são divididos em cinco, da seguinte maneira: pontuação 1 - risco desprezível; pontuação entre 2 e 3 - baixo risco, é possível que haja necessidade de mudança; pontuação entre 4 e 7 - risco médio, deve ser melhor investigado e logo modificado; pontuação entre 8 e 10 - alto risco, deve ser investigado e modificado; e pontuação maior que 11 - risco muito alto, a mudança deve ser implementada imediatamente (MCATAMNEY; HIGNETT, 1997).

### 2.3.5. Avaliação do risco de Lesões por Esforços Repetitivos/ Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (LER/DORT)

A avaliação do risco de LER/DORT é realizada para as atividades em que há repetitividade de movimentos dos membros superiores. Foi utilizado o Strain Index (SI) que é, tal como a maioria dos métodos de avaliação integrada do risco, um método para classificar funções,



postos de trabalho e não trabalhadores. Destina-se à avaliação do risco de LER/DORT nas extremidades distais dos membros superiores (MOORE; GARG, 1995).

O método de avaliação do risco de LER/DORT (SI) engloba a medição de seis fatores da tarefa: intensidade do esforço; duração do esforço por ciclo de trabalho; frequência de esforços por minuto; postura da mão/punho; ritmo de trabalho; e duração da jornada de trabalho.

A interpretação dos principais resultados SI é apresentada numa escala numérica contínua positiva a partir do valor zero e é efetuada com base em:

- a) SI menor ou igual a 3: significa que o posto de trabalho não apresenta, provavelmente, risco de LMESLT (área verde);
- b) Resultados SI entre 3 e 5: indicam postos de trabalho com níveis de risco de LMESLT eventualmente valorizáveis (área amarela);
- c) Testes preliminares identificaram que tarefas associadas às LMESLT apresentam SI superiores a 5 (área laranja);
- d) SI superior ou igual a 7: corresponde, em princípio, a tarefas de risco elevado de LMESLT (área vermelha).

Para esta análise foram realizadas observações sistemáticas da atividade de trabalho. Por meio de filmagens, foi possível fazer a contagem dos movimentos, verificando-se, assim, a porcentagem do tempo de duração do esforço e a postura da mão e do punho e a avaliação subjetiva dos outros fatores envolvidos.

#### 2.3.6. Fatores ambientais no local de trabalho

Os fatores ambientais do local de trabalho de um motorista de caminhão levados em consideração para este estudo, foram o ruído, o conforto térmico e vibração. Para a medição do ruído utilizou-se 01 Audiômetro digital, modelo Wed007, fabricante O1dB do Brasil, nº de série 12.054. Procedeu-se as medições no posto de trabalho, considerando-se também o ruído de fundo a que o trabalhador estava exposto, tendo sido utilizadas as metodologias estabelecidas pela Norma Regulamentadora Nº 15 (NR-15) e a Norma de Higiene Ocupacional Nº 01 (NHO-01 – Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído, da Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho – FUNDACENTRO, do Ministério do Trabalho e Emprego).

Para avaliar a temperatura (conforto térmico) utilizou-se 01 Medidor de Stress Térmico - IBUTG, modelo TGD-400, fabricante Instrutherm, nº de série 120810373. Os aparelhos foram posicionados na cabine do caminhão e as leituras realizadas a cada 5 minutos durante, no mínimo, 120 minutos, conforme metodologia da NHO-06 da FUNDACENTRO. Os valores obtidos foram confrontados com os limites máximos de exposição determinados pela NR-15, Anexo 3.

Visando determinar os níveis de exposição ocupacional a vibração de corpo inteiro, utilizou-se um medidor de vibração de 04 Canais, modelo Maestro, fabricante O1dB do Brasil, nº de série 12547. Para as análises, foi utilizada a metodologia estabelecida na Norma Regulamentadora Nº 15 (NR-15) e na Norma de Higiene Ocupacional Nº 09 (NHO-09 – Avaliação da Exposição Ocupacional a Vibrações de Corpo Inteiro, da FUNDACENTRO). Os resultados das medições foram comparados com os valores recomendados pela NHO-10 da FUNDACENTRO, expressos em aceleração resultante de exposição normalizada (Aren), bem como com os limites máximos de exposição determinados no Anexo 8 da NR-15.

### 3. Resultados e discussão

#### 3.1. Desconforto musculoesquelético

Houve relato de dor e, ou, desconforto musculoesquelético nos últimos 12 meses na região das costas. Estas queixas de dor podem estar associadas à permanência na posição sentada por períodos prolongados, dirigindo o caminhão com exposição a vibração.

A manutenção de posturas inadequadas é muito fatigante, pois exige trabalho estático da musculatura de membros inferiores e do tronco para sua manutenção. Mantê-la por longo período de tempo exige contrações contínuas e prolongadas da musculatura envolvida, o que afeta o fluxo sanguíneo muscular e, conseqüentemente, o transporte de oxigênio e nutrientes, bem como a remoção dos resíduos do metabolismo local que, ao serem acumulados, causam dor aguda e fadiga muscular (IIDA, 2005).

Quando se adota determinada postura ou realiza-se um movimento no posto de trabalho, diversos músculos, ligamentos e articulações do corpo são acionados. Assim, movimentos ou posturas incorretas produzirão tensões mecânicas nos músculos, ligamentos e articulações, ocasionando dores nos ombros, punhos, costas, pescoço e em outras regiões do sistema musculoesquelético (DUL; WEERDMEESTER, 1995).

Além da fadiga muscular imediata, os efeitos a longo prazo das posturas inadequadas são numerosos: sobrecarga imposta ao aparelho respiratório, formação de edemas, varizes e problema nas articulações, particularmente na coluna vertebral. Tais afecções acarretam então a recusa, às vezes, de forma não-explicita, dos trabalhadores atingidos, aos postos de trabalho em que suas limitações posturais são demasiado fortes (COUTO, 2002).

#### 3.2. Condições biomecânicas

A avaliação das condições biomecânicas do posto de trabalho do caminhão avaliado resultou 11, indicando o mesmo possuir condição biomecânica excelente. O ponto de destaque negativo foi a impossibilidade de alternância postural para realização da atividade.

A sobrecarga postural e o trabalho estático podem gerar fadiga muscular, transtornos musculoesqueléticos, compressão de estruturas nervosas e até mesmo o agravamento de lesões prévias nos tecidos moles (músculos, ligamentos) dos membros inferiores (COUTO, 2002).

Segundo Chaffin et al. (2001), a adoção de posturas incorretas no trabalho, tanto esporádica quanto continuamente, provoca dores, deforma as articulações e causa artrites, além da possibilidade de incapacitar o trabalhador.

#### 3.3. Avaliação postural (REBA)

A análise das posturas forçadas (metodologia REBA) demonstrou baixo risco, embora ações podem ser necessárias. A manutenção da postura sentada, por longos períodos pode ser prejudicial a coluna vertebral dos motoristas. O desequilíbrio muscular ocorre, principalmente, pelo tipo de postura adotada na execução da tarefa onde o motorista permanece com musculatura da coluna contraída permanentemente, o que resulta na lombalgia.

O movimento constante de acionar a embreagem provoca dores no pé esquerdo e no joelho da mesma perna por esforço repetitivo. Por sua vez, o movimento repetitivo com o membro superior direito para manuseio do câmbio manual e a postura inadequada dos punhos ao

manusear o volante podem provocar dores no ombro, cotovelos, punhos e mãos.

Com relação ao risco de lesão às articulações dos membros superiores (punhos e ombros), Marçal et al. (2006) concluíram que o fato dos trabalhadores permanecerem em posturas assimétricas de tronco e utilizarem em excesso os membros superiores para manusear materiais, máquinas e ferramentas, foram os responsáveis pela alta incidência de lombalgias e lesões às articulações dos trabalhadores.

Vários estudos realizados, de acordo com Kroemer; Grandjean (2005), permitem concluir que os esforços estáticos excessivos e repetitivos estão relacionados ao aumento do risco de: inflamação nas articulações devido ao estresse mecânico; inflamação nos tendões ou nas extremidades dos tendões (tendinites ou tenossinovite); inflamação nas bainhas dos tendões; processos crônicos degenerativos, do tipo artroses nas articulações; espasmos musculares dolorosos (cãibras) e; doenças dos discos intervertebrais.

### 3.4. Risco de desenvolvimento de LER/DORT

Na investigação quanto a sobrecarga para membros superiores através do critério proposto por Moore; Garg (1995), foram identificados valores que sugerem uma atividade com elevado risco de lesão de extremidade distal dos membros superiores, visto que o valor do SI calculado a partir dos valores dos multiplicadores referentes às variáveis da tarefa de condução do caminhão foi igual a 6 para o punho direito e esquerdo. Esse valor classifica a atividade como de algum risco para o desenvolvimento de LER/DORT nos punhos.

Os resultados da análise da atividade demonstraram que os motoristas realizavam suas tarefas sem grande esforço, tendo sido esta classificada como leve, não causando sobrecarga biomecânica nos membros superiores e não sendo determinante para elevar a pontuação do SI. De acordo com Moore; Garg (1994), a duração do esforço não tem somente implicações biomecânicas e fisiológicas, é na verdade um dos dois fatores de risco para a incidência total da taxa de morbidade dos punhos em um estudo epidemiológico.

Desta forma, foi verificada a ausência de pausas para recuperação das estruturas teciduais durante a condução dos caminhões. Quanto maior o tempo de esforço num determinado ciclo, menor o tempo que o trabalhador tem de descanso para se recuperar e a pausa durante o trabalho é uma indispensável condição fisiológica no interesse de manutenção da capacidade de produção (KROEMER; GRANDJEAN, 2005). A fadiga e tempo de recuperação insuficiente podem causar lesões nos tendões (KEYSERLING et al., 1993). Dessa forma, a grande duração do esforço e alta repetitividade foram as principais causas que determinaram o valor elevado do SI para os motoristas de caminhão avaliados.

### 3.5. Fatores Ambientais

Os valores obtidos para o nível de ruído equivalente (Leq) durante a execução da atividade de dirigir o caminhão foi de 78,4 dB(A). Este nível encontra-se abaixo do limite estabelecido pela norma NR-15, de 85,0 dB(A) para uma jornada de trabalho de 8 horas por dia, não sendo necessária a utilização de equipamento de proteção individual.

Couto (2002) define o ruído como sendo um som ou complexo de sons que causam uma sensação de desconforto. A definição técnica de ruído é a de um estímulo auditivo que não contém informações úteis para a tarefa em execução. A sensação de desconforto afeta física e psicologicamente o ser humano, causando, dependendo dos níveis, lesões irreversíveis no aparelho auditivo do trabalhador, principalmente a surdez definitiva. Os problemas auditivos



causados pelo ruído são determinados pelo nível de pressão sonora, frequência e tempo de exposição (LOPES et al., 2004; PMAC, 1994).

A atividade de dirigir caminhão, objeto deste estudo, pode ser classificada como leve, de acordo com o estabelecido no Anexo 3 da Norma Regulamentadora (NR) Nº 15, do Ministério do Trabalho e Emprego. Para este caso, a norma reza que o limite de tolerância para a exposição ao calor não pode ultrapassar ao índice de bulbo úmido e termômetro de globo (IBUTG) de 30,0. Verificou-se que as condições de conforto térmico durante o período avaliado estavam de acordo com o preconizado na legislação, tendo sido encontrado um IBUTG igual a 27,7, não sendo necessária a adoção de medidas de controle. Vale ressaltar que o caminhão amostrado, assim como a grande maioria dos caminhões atuais, possuía climatizador de cabine, o que pode amenizar o stress térmico em situações desfavoráveis, muito embora o mesmo não tenha sido utilizado durante as medições.

O conforto térmico é essencial para garantir o bem-estar, a segurança e o conforto dos trabalhadores. De acordo com Lida (2005), o trabalho em temperaturas acima de 30°C aumenta o risco de danos à saúde do trabalhador, as pausas se tornam maiores e mais frequentes, o grau de concentração diminui e a frequência de erros e acidentes tende a aumentar significativamente. Em tais condições, deverá ser reduzido o tempo de permanência do indivíduo no local quente, o qual deverá ser alternado com um período de descanso e reidratação (COUTO, 2002).

Para a avaliação da vibração ocupacional, foi quantificada a exposição a vibração de corpo inteiro (VCI). A Norma Regulamentadora Nº 15, em seu anexo 8, preconiza o limite de exposição ocupacional diária correspondente a um valor de aceleração resultante de exposição normalizada (Aren) de 1,1 m/s<sup>2</sup> para VCI. O valor de Aren para VCI encontrado foi 0,71 m/s<sup>2</sup>, estando, portanto, abaixo do limite de exposição diária e não representando riscos à saúde e segurança dos motoristas.

#### 4. Conclusões

Nas condições em que este estudo foi realizado, é possível concluir que:

- As atividades de motorista de caminhão apresentam um baixo grau de riscos ergonômicos, bem como de desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas aos trabalhadores que desenvolvem essa atividade.
- Ainda assim, existe um pequeno risco de desenvolvimento de lesões nas articulações de cotovelos, quadris e joelhos, associadas, principalmente a posturas inadequadas durante elevados períodos de tempo.
- Também está presente o risco de lesão de extremidade distal dos membros superiores, decorrente da repetitividade e ausência de pausas durante a execução da atividade.
- Com relação aos fatores ambientais avaliados, estes não representam riscos aos motoristas.
- É importante respeitar as pausas e o limite de jornada de trabalho previstos em legislação para garantia da saúde e segurança dos motoristas de caminhão.

#### Referências

BATTISTON, M., CRUZ, R.M., HOFFMANN, M.H. Condições de trabalho e saúde de motoristas de transporte coletivo urbano. **Estudos de Psicologia**, v.11, n.3, p.333-343, 2006.

CHAFFIN, D.B.; ANDERSSON, G.B.J.; MARTIN, B.J. **Biomecânica ocupacional**. Belo Horizonte: Ergo Editora, 2001.

CHIASSON, M.-È.; IMBEAU, D.; AUBRY, K.; DELISLE, A. Comparing the results of eight methods used to evaluate risk factors associated with musculoskeletal disorders. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 42, n. 5, p. 478-488, 2012.

CNTTL - Confederação Nacional dos Trabalhadores em Transportes e Logística. **Modal rodoviário**: história do transporte rodoviário no Brasil. Disponível em: <http://cnttl.org.br/modal-rodoviario>. Acesso em 02 set 2019.

COUTO, H.A. **Ergonomia aplicada ao trabalho em 18 lições**. Belo Horizonte: Ergo, 2002.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia prática**. São Paulo: E. Blucher, 1995..

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

KEYSERLING, W.M.; STETSON, D.S.; SILVERSTEIN, B.A.; BROUVER, M.L. A checklist of evaluation risk factors associated with upper extremity cumulative trauma disorders. **Ergonomics**, v. 36, n. 7, p. 807-831, 1993.

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

LOPES, E.S.; ZANLOREZI, E.; COUTO, L.C.; MINETTI, L.J. Análise do ambiente de trabalho em indústrias de processamento de madeira na região Centro-Sul do Estado do Paraná. **Scientia Forestalis**, v. 66, p. 183-190, 2004.

MARÇAL, M.A.; SÁ, M.A.; BRAZ, P.A. Lombalgia entre serventes de pedreiro: estudo da incidência e dos fatores de risco. Curitiba: ABERGO. 14<sup>o</sup> Congresso Brasileiro de Ergonomia, **Anais...** 2006.

MCATAMNEY, L.; HIGNETT, S. REBA (Rapid Entire Body Assessment): more than a postural assessment tool. In: ROBERTSON, S. A. (Ed.). **Contemporary ergonomics**. London: Taylor & Francis, 1997. p. 431-435.

MOORE, J.S.; GARG, A. Upper extremity disorders in a pork processing plant: relationships between job risk factors and morbidity. **American Industrial Hygiene Association Journal**, v. 55, n. 7, p. 703-715, 1994.

MOORE, J.S.; GARG, A. The strain index: a proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders. **American Industrial Hygiene Association Journal**, v. 56, n. 5, p. 443-458, 1995.

PMAC. Exposição ao ruído: norma para a proteção de trabalhadores que trabalham em atividades com barulho. **Proteção**, v. 6, n. 29, p. 136-138, 1994.