

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO

INFLUÊNCIA DE FATORES INDIVIDUAIS NA  
INCIDÊNCIA DE DOR MÚSCULO-ESQUELÉTICA EM  
MOTORISTAS DE ÔNIBUS DA CIDADE DE  
LONDRINA -PR



0.302.626-5

UFSC-BU

Marcos Roberto Queiróga



Florianópolis - Santa Catarina - Brasil

Março de 1999

**INFLUÊNCIA DE FATORES INDIVIDUAIS NA INCIDÊNCIA  
DE DOR MÚSCULO-ESQUELÉTICA EM MOTORISTAS DE  
ÔNIBUS DA CIDADE DE LONDRINA - PR**

Marcos Roberto Queiróga

Dissertação apresentada ao Curso de Pós  
Graduação em Engenharia de Produção da  
Universidade Federal de Santa Catarina para a  
obtenção do Título de Mestre em Engenharia de  
Produção.

Orientador: Prof. Dr. Glaycon Michels

**INFLUÊNCIA DE FATORES INDIVIDUAIS NA INCIDÊNCIA  
DE DOR MÚSCULO-ESQUELÉTICA EM MOTORISTAS DE  
ÔNIBUS DA CIDADE DE LONDRINA - PR**

Marcos Roberto Queiróga

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, e aprovada em sua forma final pelo programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção



---

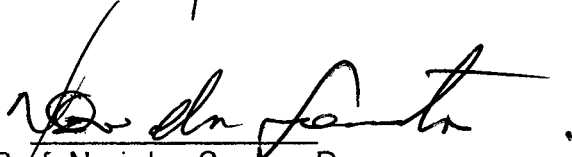
Prof. Ricardo Miranda Barcia, PhD.  
Coordenador

Banca examinadora:




---

Prof. Glaycon Michels, Dr.  
Orientador



---

Prof. Neri dos Santos, Dr.  
Membro



---

Prof. Edio Luiz Petroski, Dr.  
Membro

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha irmã Carmem Isabel Queiróga Tonet, pois embora tenha seus compromissos particulares, em momento algum mediu esforços para cuidar de mim ou de outro familiar. Saiba que sua ajuda foi fundamental em minha carreira acadêmica e profissional. Nunca esqueci do que fez ou faz, mesmo na distância ou ausência. Sua bondade e carisma são admiráveis, e por isto "Fia", a você todo meu respeito e admiração.

## AGRADECIMENTOS

A todos amigos e amigas que direta ou indiretamente participaram de minha vida acadêmica e profissional, e em especial:

Ao meu Orientador Glaycon Michels, que em todas as situações se fez presente, solucionando dúvidas e sugerindo modificações;

Aos meus pais, Antônio e Dolores, a minhas irmãs e irmãos Dalila e Olga, Osmar, Ismael, Vanderlei e José Carlos, pela compreensão e apoio, minha gratidão;

Aos amigos, Paulo Vicente Viana e Vilmar Aparecido Caus que me auxiliaram diretamente na realização deste objetivo. Meus sinceros agradecimentos;

Ao professor Abdallah Achour Júnior, pelo exemplo de profissionalismo na Educação Física, além da motivação e auxílio que nos tem proporcionado, minha eterna amizade;

Aos professores de estatística José Carlos Dalmas e Edio Visoni pelo auxílio fundamental no tratamento dos dados;

Aos funcionários da empresa de transportes Viação Garcia, Geraldo, Keila, Luci, Marilene, entre outros, que me ofereceram todo suporte necessário durante a coleta de dados;

Aos moradores e amigos da república de Florianópolis André, Erlon, Deison, Muriel, Rafael e tantos outros, pelos momentos de alegria, incentivo e companheirismo demonstrado durante todo o período que passamos juntos. Valeu, sentiremos saudades;

À minha grande amiga e companheira de Mestrado Marcelle de Oliveira Martins, pelo apoio em todos os momentos desta jornada;

Aos Professores e amigos das Baías da produção, do Centro de Desportos e do Núcleo de Pesquisa em Cineantropometria e Desempenho Humano NuCIDH/UFSC, pelo carinho recebido, minha sincera amizade.

## SUMÁRIO

<b>DEDICATÓRIA</b> .....	iv
<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	v
<b>SUMÁRIO</b> .....	vi
<b>LISTA DE TABELAS, QUADROS E FIGURAS</b> .....	x
<b>RESUMO</b> .....	xii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiii

### I - O PROBLEMA

1.1 INTRODUÇÃO.....	01
1.2 OBJETIVOS DO ESTUDO.....	05
1.2.1 Objetivo geral.....	05
1.2.3 Objetivos específicos.....	05
1.3 QUESTÕES A INVESTIGAR.....	06
1.4 DEFINIÇÃO DE TERMOS.....	07

### II - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 TRABALHO E ERGONOMIA.....	09
2.2 A PROFISSÃO DE MOTORISTA.....	12
2.3 EXIGÊNCIAS PSICOMOTORAS DA PROFISSÃO DE MOTORISTA.....	13
2.3.1 Exigências mentais e sensoriais do motorista.....	13
2.3.2 Exigências motoras na atividade do motorista.....	14
2.4 DESCRIÇÃO ANÁTOMO-FUNCIONAL DA COLUNA VERTEBRAL.....	15

2.5 CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS E CONSEQÜÊNCIAS DO ESTAR SENTADO.(Postura sentada).....	20
2.5.1 Mecânica da postura sentada.....	21
2.5.2 Conseqüências da postura sentada.....	22
2.6 TRABALHO E AS DESORDENS MÚSCULO-ESQUELÉTICAS.....	23
2.6.1 Fatores de risco para a dor músculo-esquelética (DME).....	25
2.6.2 Fatores de risco para a dor músculo-esquelética na coluna lombar (DMECL).....	27
2.6.3 Custo econômico da DME relacionada ao trabalho.....	30
2.6.4 Associação da DME com índices de aptidão física.....	32
2.7 ENFERMIDADES, DESORDENS E CONSEQÜÊNCIAS DA PROFISSÃO DE MOTORISTA.....	37
2.7.1 Doenças do sistema cardiorrespiratório.....	37
2.7.2 Dor músculo-esquelética em motoristas.....	39
2.7.3 Dor na coluna lombar.....	40
2.7.4 Conseqüências da exigência mental.....	41

### III - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 METODOLOGIA.....	43
3.2 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO.....	44
3.3 MODELO DO ESTUDO.....	44
3.4 SELEÇÃO DOS SUJEITOS.....	44
3.4.1 População e amostra.....	44
3.5 CARACTERÍSTICAS DA EMPRESA.....	45

3.6 COLETA DOS DADOS.....	46
3.7 INSTRUMENTOS DE MEDIDAS.....	48
3.8 DESCRIÇÃO DOS TESTES E MEDIDAS.....	49
3.8.1 Medida de massa corporal.....	49
3.8.2 Medida de estatura.....	49
3.8.3 Teste de flexibilidade.....	49
3.8.4 Teste de abdominal.....	50
3.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	50
3.10 LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	51

#### **IV - RESULTADOS E DISCUSSÃO**

4.1 Resultados gerais do estudo.....	52
4.2 Incidência de DME nos motoristas de ônibus de Londrina.....	55
4.3 Resultados médios dos testes e medidas de motoristas com e sem DME.....	58
4.4 Diferença média entre os fatores individuais de motoristas de ônibus com e sem DME.....	60
4.5 Diferença das médias dos fatores individuais em motoristas de ônibus com e sem DMECL.....	61
4.6 Associação entre os fatores individuais dos motoristas de ônibus.....	62
4.7 Diferença entre os motoristas com (DME/DMECL) e sem DME de acordo com as associações apresentadas dentro dos grupos.....	66



**V - CONCLUSÕES E SUGESTÕES**

5.1 CONCLUSÕES.....	71
5.2 SUGESTÕES.....	73

**VI - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E ANEXOS**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	74
---------------------------------	----

**VII - ANEXOS**

Anexo 1 - Questionário.....	83
Anexo 2 - Ilustração para indicação de DME.....	84

## LISTA DE TABELAS, QUADROS E FIGURAS

### TABELAS

Tabela 1 - População, amostra e idade dos motoristas de ônibus de Londrina.....	52
Tabela 2 - Valores médios dos fatores individuais de motoristas de ônibus.....	53
Tabela 3 - Tempo total de trabalho como motorista.....	55
Tabela 4 - Características da amostra total, do grupo com e sem DME.....	58
Tabela 5 - Fatores individuais e a ocorrência de DME em motoristas de ônibus de Londrina.....	60
Tabela 6 - Características dos grupos 1 e 2 com relação a região de incidência de dor lombar.....	62
Tabela 7 - Teste de correlação para as variáveis de estudo da amostra de motoristas....	62
Tabela 8 - Teste de correlação entre motoristas sem DME.....	64
Tabela 9 - Teste de correlação entre motoristas com DME.....	64
Tabela 10 - Teste de correlação da amostra de motoristas com (48) e sem dor lombar (59).....	65
Tabela 11 - Teste de correlação da amostra de motoristas com dor lombar.....	65
Tabela 12 - Diferença entre os motoristas com (DME/DMECL) e sem DME de acordo com as associações dentro dos grupos.....	66
Tabela 13 - Diferença entre as variáveis que foram significativas dentro do grupo com e sem DMECL.....	67

## QUADROS

Quadro 1 - Normas de abdominais por idade (60 segundos).....	54
Quadro 2 - Dados normativos de flexibilidade masculina - quadril.....	54
Quadro 3 - Queixas de dor entre os motoristas de ônibus de Londrina.....	55
Quadro 4 - Regiões de incidência de dor músculo-esquelética em 91 motoristas de ônibus.....	56

## FIGURAS

Figura 1 - Regiões de Incidência de DME nos motoristas de ônibus de Londrina PR.....	57
Figura 2 - Características antropométricas, TTT e desempenho nos testes motores dos motoristas da amostra total e dos grupos com e sem DME.....	59

## RESUMO

O estudo teve como objetivo investigar a influência dos fatores individuais idade, massa corporal, estatura, índice de massa corporal (IMC), tempo total de trabalho (TTT) e desempenho nos testes de abdominal e de flexibilidade do quadril, na incidência de dor músculo-esquelética (DME) em motoristas de ônibus da cidade de Londrina PR. A amostra foi composta por 150 motoristas com média de idade entre  $37.9 \pm 6.8$  anos. Os resultados foram analisados utilizando-se estatística descritiva, o teste t de Student, e o teste t para correlação com nível de significância de  $p < 0,05$ . Observou-se que 61% dos motoristas relataram DME em alguma região. A coluna lombar foi a região corporal de maior incidência de dor, com 37%. Verificou-se diferenças significativas entre as médias de idade dos motoristas com e sem DME, e entre as médias da flexibilidade do quadril dos motoristas com e sem DMECL. O teste para correlação, indicou diferenças significativas para os fatores individuais massa corporal e IMC e para idade e abdominal nos motoristas com e sem DMECL. Esta análise indicou que o aumento da massa corporal nos motoristas com DMECL provoca uma elevação no IMC e que, com o envelhecimento, realizam um menor número de abdominais. Estas correlações ocorreram de forma contrária nos motoristas sem DME. Os fatores individuais, idade e TTT, massa corporal e estatura, TTT e IMC, idade e IMC, massa corporal e abdominal, mesmo tendo apresentado correlações significativas dentro dos grupos com e sem dor (DME e DMECL), não demonstraram diferenças estatísticas entre os mesmos, mostrando que o comportamento destes fatores foi semelhante. Os resultados do presente estudo indicam que a incidência de DMECL nos motoristas de ônibus da cidade de Londrina PR, pode ter recebido influência dos fatores individuais estatura e IMC e idade e resistência muscular abdominal uma vez que foram os únicos fatores que diferiram entre os motoristas que apresentaram dor nesta região.

## ABSTRACT

This study had the purpose to investigate the influence of individual factors such as age, body mass, height, body mass index (BMI), working total time (WTT) and performance on sit ups and hip flexibility tests on musculoskeletal pain (MP) in bus drivers of Londrina, Paraná State. The sample had 150 bus drivers with mean age of 37.9 (SD=6.8). The results were analyzed through descriptive statistics, Student t test, and t test for correlation with an alpha level of  $p < 0.05$ . The analysis indicated that 61% of bus drivers had some MP. The lumbar spine was the body site that presented greater incidence of pain (37%). There was a significant difference on the mean age of drivers with and without MP, and on the mean of hip flexibility of drivers with and without MPLS. The test for correlation indicated a significant difference for the individual factors of body mass and body mass index, and for age and sit ups in the drivers with and without MPLS. This analysis indicated that the BMI of drivers with MPLS increased according to the body mass increase, and as aging they tend to perform less sit ups. The individual factors age and WTT, body mass and height, WTT and BMI, age and BMI, body mass and sit ups presented significant correlation within groups with and without pain (MP and MPLS). There were not statistically significant difference between groups indicating that those factors were equal. The results of this study suggest that MPLS bus drivers belonging to Londrina City, Paraná State could be influenced by individual factors such as height and BMI, and age and abdominal muscles resistance since those factors differed in the drivers that presented pain in that site.

# I - O PROBLEMA

## 1.1 INTRODUÇÃO

A prestação de serviços e a produção de bens, moduladas basicamente por equipamentos mecânicos, têm sido substituídas gradativamente por sistemas automatizados e informatizados. Acredita-se que o trabalho automatizado e informatizado na indústria será mais amplo no próximo século inclusive em serviços e tarefas de escritórios, no setor da saúde e na educação (IIDA, 1993).

Esta nova era implicará ao trabalho e a grande parte das atividades diárias, a manutenção de posturas freqüentemente estafantes, em que o indivíduo permanecerá a maior parte do tempo sentado ou em pé. Do trabalhador será exigido maior participação da demanda mental, dos movimentos repetitivos, especialmente de membros superiores, a manutenção de posturas estáticas, altos índices de concentração e tensões psicofísicas que ainda poderão estar associados a um estilo de vida pouco ativo (OLIVEIRA, 1998). As características psicológicas, fisiológicas e antropométricas do ser humano, como a personalidade, o envelhecimento, as capacidades físicas e a estrutura corporal, serão influenciadas e até modificadas pelo estilo de vida.

A combinação de fatores individuais com o tipo de trabalho, aliado às condições de instalações físicas inadequadas, são mecanismos que podem desenvolver disfunções funcionais, dor e lesões músculo-esqueléticas, que recebem o conceito de Desordens Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho (DORT). No entanto, assume-se um quadro de portador de DORT quando for devidamente diagnosticada por um médico. Por outro lado, sem o devido exame clínico, são apenas casos de dor músculo-esquelética, identificadas por meio de sintomas dolorosos, resultantes de traumas que acometem as fibras musculares, capsulas articulares, discos intervertebrais, ligamentos, fâscias e tecidos ósseos. De acordo com OLIVEIRA (1998) a dor é uma experiência sensorial e funcional desagradável que está associada ou é descrita em termos de lesões teciduais. No entanto, possuir o sintoma não significa exatamente um estado de lesão local, mas que a continuidade da agressão poderá desenvolvê-la.

O grande número de doenças, lesões e DME que atingem o trabalhador contemporâneo, tem despertado o interesse de estudiosos, dos sindicatos de trabalhadores, dos patrões e do próprio governo. Isto porque está relacionado à diminuição da produtividade, absenteísmo, menor qualidade de vida do trabalhador, aposentadorias precoces, indenizações, entre outros (CARNEIRO & COUTO, 1997; CAMPOS, 1995). O estudo e a análise dos casos poderá auxiliar na identificação das causas e suas conseqüências sociais e financeiras, permitindo assim a tomada das devidas precauções e tratamentos, bem como a implantação de medidas preventivas.

Naturalmente, para cada categoria profissional existe uma característica particular de exigência mental e motora. Por sua vez, caso existam fatores de risco para a DME, exposição e intensidade destes fatores, tipo de desordem, os locais mais atingidos, também seguirão uma característica mais ou menos comum para cada atividade. Isto é, em algumas profissões pode-se estar mais suscetível a desenvolver dor nos membros superiores, coluna vertebral e membros inferiores. A este respeito, ALMEIDA (1998) comenta que as manifestações da dor e das lesões não ocorrem da mesma forma, mas estão associadas com a função exercida. O autor relata a existência de diferentes padrões de adoecimento para diferentes atividades. Segundo NACHEMSON (1990), dentre os sintomas de DME, a que tem causado maior impacto social é a DMECL.

A permanência da mesma postura por tempo prolongado pode estressar algumas regiões devido à maior contração dos grupos musculares, ao ponto de produzir sensações dolorosas. Para agravar ainda mais, atividades que requeiram permanência prolongada na mesma postura podem estar associadas a um estilo de vida pouco ativo, como é o caso da postura no estar sentado evidenciada no estudo de KURITZKY & WHITE (1997). Baixos índices de atividade física estão aliados com a redução da capacidade cardiorrespiratória, da força/resistência muscular, da flexibilidade, bem como do maior acúmulo de gordura corporal (POLLOCK & WILMORE, 1993). A maior quantidade de gordura corporal pode ocasionar um sobrepeso adicional que provocará compressão sobre os discos intervertebrais, especialmente se o indivíduo estiver sentado (DEYO & BASS, 1989; HELIOVAARA, 1986). Especula-se que os baixos índices de força/resistência muscular e flexibilidade responderão pelo desequilíbrio muscular, incidindo em uma carga funcional mais elevada na coluna vertebral (SALMINEN et al., 1992). Neste caso, quanto maior o tempo despendido no

estar sentado, com debilidade do sistema muscular, maior seriam as possibilidades de desenvolver dor na região lombar.

No entanto, além de fatores de risco modificáveis como alguns componentes da aptidão física relacionada à saúde (massa corporal, flexibilidade, força/resistência muscular, resistência cardiorrespiratória), ainda deve ser analisada a influência de fatores de risco não-modificáveis, como a idade e a estatura do indivíduo na incidência de DME. Isto porque o envelhecimento é identificado como um processo natural na redução das capacidades físicas (SHEPHARD, 1997) e na degeneração dos discos intervertebrais (MILLER, SCHMATZ & SCHULTZ, 1988; RIIHIMÄKI, 1991), enquanto a estatura associa-se com as alavancas e as medidas do posto de trabalho (SCOTT & CANDLER, 1996).

No caso da profissão de motorista, supõe-se que a região de maior incidência de DME, esteja na coluna vertebral. Esta idéia está em função da realização da tarefa, pois é necessário permanecer sentado com constantes inclinações, rotações do pescoço, vibrações, bem como a manutenção de determinados grupos musculares contraídos por muito tempo (perna direita no acelerador). Também há exigências de repetição de movimentos nos membros superiores e inferiores para comandar o veículo, contudo, ainda não se sabe o quanto estas ações são prejudiciais para estes segmentos corporais. Solicitações necessárias para controle do veículo podem causar fadiga e estressar estas regiões (membros superiores, inferiores), e em especial, a coluna vertebral.

Posteriormente, poderia surgir o desgaste dos discos e o surgimento de lesões, pois caso não haja redução dos fatores de risco associados à postura corporal (flexão, rotação, inclinação) e associados ao trabalho (vibrações) haveria um acúmulo de micro traumatismos, futuramente responsáveis pela gênese e perpetuação da DME.

Diante destes problemas e da importância econômica e social do motorista, seja de transporte de cargas ou de passageiros, faz-se necessário analisar todas as possibilidades que permitam ao profissional realizar sua tarefa com eficiência, segurança e um mínimo de fadiga. Estes aspectos podem ser estudados com a Ergonomia, a qual representa o conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários para conceber ferramentas, máquinas, equipamentos e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficácia (WISNER,



1987). Neste contexto, a Ergonomia surge da necessidade de adaptar o trabalho ao homem.

As empresas e os profissionais responsáveis pelo projeto do posto de trabalho (cabina) do motorista, deveriam conhecer as informações necessárias para conceber e realizar as modificações de cada operação às capacidades físicas e antropométricas dos usuários. Desta forma os acidentes, doenças e lesões, queda na produtividade, absenteísmo, insatisfações, entre outros, provocados pela inadequação do posto de trabalho seriam reduzidos. Estes indícios de problemas internos (demandas) devem ser estudados com uma adequada análise ergonômica do trabalho. A análise ergonômica do trabalho, por sua vez, deve ser realizada quando existir uma demanda já detectada pelos responsáveis ou funcionários de uma determinada empresa.

O rastreamento e identificação da DME em motoristas de ônibus poderá fornecer argumentos suficientes para a elaboração de um projeto que analise o posto de trabalho do mesmo, com a intenção de verificar as causas e conseqüências das lesões que porventura estejam presentes. Neste caso, não será objetivo do estudo realizar uma varredura no posto de trabalho dos motoristas de ônibus para identificar situações ameaçadoras à saúde do trabalhador, uma vez que não existe demanda para tal ação. Assim, a partir dos resultados obtidos, poderá surgir uma demanda para justificar a necessidade de uma análise ergonômica do trabalho.

Tendo em vista que algumas categorias profissionais são mais vulneráveis aos acidentes e ao desenvolvimento de problemas de saúde, o presente estudo tem por objetivo verificar a influência de fatores individuais na incidência de DME em motoristas de ônibus. Para tanto, as variáveis de estudo, caracterizadas como fatores individuais, serão: idade, massa corporal, estatura, índice de massa corporal (IMC), tempo total de trabalho (TTT) e desempenho nos testes de abdominal e de flexibilidade do quadril.

## **1.2 OBJETIVOS DO ESTUDO**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Investigar a influência dos fatores individuais na incidência de dor músculo-esquelética nos motoristas de ônibus da cidade de Londrina PR.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Verificar a incidência de dor músculo-esquelética (DME) entre os motoristas de ônibus;
- Verificar a incidência de dor músculo-esquelética na coluna lombar (DMECL) entre os motoristas de ônibus;
- Verificar a diferença entre os valores médios dos fatores individuais: idade, massa corporal, estatura, IMC, tempo total de trabalho e desempenho nos testes de abdominal e de flexibilidade do quadril dos grupos de motoristas sem DME, com DME e com DMECL;
- Determinar a associação que os fatores individuais: idade, massa corporal, estatura, IMC, tempo total de trabalho e desempenho nos testes de abdominal e de flexibilidade do quadril apresentam dentro dos grupos de motoristas sem DME, com DME e com DMECL;
- Determinar a diferença entre as correlações de fatores individuais que apresentaram associação dentro dos grupos de motoristas de ônibus sem DME, com DME e com DMECL.

### 1.3 QUESTÕES A INVESTIGAR

- Qual a incidência de DME e de DMECL nos motoristas de ônibus da empresa de Londrina?
- Há diferença entre os valores médios dos fatores individuais idade, massa corporal, estatura, IMC, tempo total de trabalho e desempenho nos testes de abdominal e de flexibilidade do quadril dos grupos de motoristas sem DME, com DME e com DMECL?
- Existem associações dos fatores individuais idade, massa corporal, estatura, IMC, tempo total de trabalho e desempenho nos testes de abdominal e de flexibilidade do quadril dentro dos grupos de motoristas sem DME, com DME e com DMECL?
- Há diferenças entre as correlações de fatores individuais que apresentaram associação dentro dos grupos de motoristas de ônibus sem DME, com DME e com DMECL?

## 1.4 DEFINIÇÃO DE TERMOS

Aptidão física relacionada à saúde - Segundo PATE (1988), é um estado caracterizado pela (a) capacidade de realizar as atividades diárias com vigor e energia, e (b) demonstração de traços e capacidades que estão associadas com um risco reduzido de desenvolver prematuramente doenças hipocinéticas.

Atividade física - Qualquer movimento corporal, produzido pelos músculos esqueléticos, que resulte em consumo energético acima dos níveis de repouso (CASPERSEN, POWELL & CHRISTENSON, 1985).

Exercício físico - Deve ser entendido como uma subcategoria da atividade física. É definido como toda atividade física planejada, estruturada e repetitiva que tem por objetivo a melhoria ou manutenção de um ou mais componentes da aptidão física (CASPERSEN, POWELL & CHRISTENSON, 1985).

Flexibilidade - Amplitude máxima de movimento voluntário em uma ou mais articulações sem lesioná-las (ACHOUR JÚNIOR, 1998).

Força muscular - Capacidade do músculo ou grupo muscular exercer força de contração máxima contra uma resistência (HEYWARD, 1991).

Resistência muscular - Capacidade do músculo ou grupo muscular exercer força de contração submáxima contra uma resistência por período prolongado (HEYWARD, 1991).

Sistema muscular - Conjunto dos componentes muscular, tendinoso, fásical e ligamentar (ACHOUR JÚNIOR, 1998).

Postura: Equilíbrio de forças musculares que sustentam o corpo do homem para que fique em pé, sentado, deitado ou em outras posições (KNOPLICK, 1982).

Hipercifose - Curvatura acentuada na região torácica da coluna (HALL, 1993).

Hiperlordose - Curvatura acentuada na região lombar da coluna, que também pode surgir na região cervical (RASH & BURKE, 1987).

Escoliose - Desvio ou desvios laterais da coluna vertebral (HALL, 1993).

Ânulo fibroso - Anel fibrocartilaginoso espesso que forma a porção externa do disco intervertebral (HALL, 1993).

Núcleo pulposo - Gel coloidal com conteúdo altamente fluido, localizado no interior dos discos intervertebrais (HALL, 1993).

Discos intervertebrais - Tipo de articulação entre os corpos vertebrais adjacentes, que agem como amortecedores entre os mesmos (HALL, 1993).

Dor - Experiência sensorial e funcional desagradável que é associada ou descrita em termos de lesões teciduais (OLIVEIRA, 1998).

Hérnia de disco - Protrusão de parte do núcleo pulposo através do ânulo fibroso (HALL, 1993).

Lombalgia - Dor na região lombar que pode irradiar-se para outros locais, causada comumente por uma hérnia de disco (HALL, 1993).

Tendinite - Processo inflamatório que acomete as bainhas tendíneas e os tendões e são provocadas pelo excesso de movimentos repetidos (OLIVEIRA, 1998).

Índice de Massa Corporal (IMC) - Razão entre a massa corporal e o quadrado da estatura ( $\text{kg/m}^2$ ). É conhecido como índice de Quetelet (BRAY & GRAY, 1988).

## II - REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 TRABALHO E ERGONOMIA

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. Em uma interessante análise, 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”. Como exemplo, citam a atividade de colher uma fruta: quando o objetivo é apenas comê-la, não seria trabalho, contudo a mesma ação com objetivo comercial, caracterizar-se-ia como uma situação laboral. Outro exemplo pode ser encontrado no lazer, onde a atividade humana pode caracterizar-se como “não trabalho” para o turista que procura apenas uma satisfação direta de uma necessidade recreativa, mas como “trabalho” para o guia que o conduz.

No entanto, uma importante forma de identificar uma atividade como trabalho, é o valor pago pelo mesmo, isto é, o salário. Embora uma das características fundamentais do trabalho seja a remuneração, por outro lado, não se pode desconsiderar, por exemplo, os estudantes, as atividades domésticas e os atletas. Estes, por sua vez devem, cada qual com sua particularidade, apresentar algum resultado e/ou desempenho, sem na maior parte dos casos receber para isto.

São muitas as áreas de conhecimento, como no caso da Sociologia, Economia, Administração de empresas, Serviço social, Psicologia, entre outros, que incluem em seu campo de estudo as relações do trabalho. No entanto, uma ciência reconhecida recentemente (1949-50) que procura adaptar o trabalho ao homem, identificada como Ergonomia, tem recebido muita aceitação por parte dos pesquisadores (IIDA, 1993).

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, 1995; IIDA, 1993; MONTMOLLIN, 1995).

A Ergonomia possui vantagens em relação às 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 apoia e utiliza informações de outras áreas do conhecimento humano para alcançar seus objetivos. A interdisciplinaridade permite ao ergônomo bagagem para entender as necessidades e dificuldades do trabalhador e dos mais variados tipos de profissões existentes em nossa sociedade (MONTMOLLIN, 1995).

Verifica-se que o campo de atuação da Ergonomia é muito amplo, pois onde existir a participação humana na realização de uma atividade ela poderá estar presente (WARD & KIRK, 1970). Isto é facilitado porque a ergonomia está apoiada em conhecimentos de outras áreas científicas, como Biomecânica, Fisiologia, Cineantropometria, Anatomia, Arquitetura, Desenho industrial, Engenharia mecânica, Informática. Estes recursos contribuem para um relacionamento harmonioso entre o indivíduo e a realização de uma tarefa. Com conhecimentos relevantes dessas áreas, o ergonomista poderá desenvolver métodos e técnicas para aplicá-los na melhoria do posto de trabalho e das condições de vida do trabalhador.

Assim, a Ergonomia se faz presente no projeto e adaptação de ferramentas, armas, utensílios, máquinas, equipamentos, sistemas e tarefas de toda natureza às necessidades e características humanas, com o objetivo de melhorar a segurança, saúde, conforto e eficiência no trabalho (IIDA, 1993). A condição de trabalho está, antes de tudo, no ambiente físico (temperatura, pressão, barulho, vibração, irradiação, altitude e iluminação), no ambiente químico (produtos manipulados, vapores e gases tóxicos, poeiras, fumaça, etc), no ambiente biológico (vírus, bactérias, parasitas e fungos), nas condições de higiene e nas características antropométricas do posto de trabalho (DEJOURS, 1988).

A condição de trabalho estudada pela Ergonomia, de acordo com DUL & WEERDMEESTER (1995), também permite incluir outros aspectos, como posturas e movimentos corporais (sentado, em pé, empurrando, puxando, levantando pesos, repetição de movimentos), informações (informações captadas pela visão, audição e outros sentidos), relações entre mostradores e controles, bem como cargos e tarefas. A análise e ajuste adequado destes fatores possibilita projetar ambientes seguros, saudáveis, confortáveis e eficientes, tanto para o trabalho quanto para as atividades diárias.

A análise do ambiente de trabalho fornece informações que podem ser aplicadas na elaboração de instrumentos, para que o homem não fique exposto a acidentes e a má posturas, podendo moldar suas atividades ao conforto, segurança e eficiência. Desta forma, a Ergonomia procura focalizar o homem no projeto de trabalho e nas atividades cotidianas. As condições de insegurança, insalubridade, desconforto e ineficiência podem ser eliminadas quando são adequadas às capacidades e limitações físicas e psicológicas do homem (DUL & WEERDMEESTER, 1995).

Para obter informações trabalho/homem, MONTMOLLIN (1995), coloca que a Ergonomia deverá analisar também, as características antropométricas (medidas dos diferentes segmentos do corpo), características funcionais/motoras (consumo de oxigênio, contrações musculares), aspectos relacionados à influência do meio ambiente (calor, frio, agentes tóxicos, ruídos e vibrações), características psicofisiológicas (visão, audição, olfato, o tato e o tempo de reação), além das características dos ritmos circadianos (que regulam a atividade biológica no decurso das vinte e quatro horas).

Para CARVALHO (1984), a ergonomia propõe preservar o homem da fadiga, do desgaste físico e mental, colocando-o apto ao trabalho produtivo. Apresenta-se como um importante meio de estruturar e organizar o ambiente de trabalho, e segundo ARARUAMA & CASAROTTO (1996) tem avançado seus conhecimentos também para o ambiente doméstico e escolar, além de estudos que focalizam a Ergonomia em atividades esportivas, de lazer e de tempo livre (SHEPHARD, 1988; REILLY & USSHER, 1988; REILLY & SHELTON, 1994).

Tendo em vista que a execução de toda atividade humana, seja no trabalho, no lar, no tempo livre ou rendimento esportivo, requer o emprego de instrumentos,



equipamentos ou acessórios para realizá-la, torna-se evidente a valiosa contribuição que a Ergonomia poderá fornecer na adaptação e realização destas atividades.

## 2.2 A PROFISSÃO DE MOTORISTA

Recentemente, tem-se observado um grande aumento da frota automobilística em todo o país. O Brasil possui uma grande quantidade de caminhões e ônibus, sendo que o transporte interno de produtos agrícolas, industrializados, matéria prima, passageiros, entre outros, é realizado quase que inteiramente por transportes rodoviários.

A capacidade do ser humano em dominar as máquinas motorizadas lhe proporcionou uma importante forma de se engajar no mercado de trabalho. O homem quando dirige um veículo automotivo pode fazê-lo como forma de lazer, necessidades pessoais ou como instrumento de trabalho. O motorista pode atuar na área de transporte de cargas, encomendas, passageiros, ou como piloto de veículos de velocidade. Esta colocação evidencia a grande importância que o motorista desempenha tanto no setor social quanto econômico.

As exigências do trabalho fazem com que o motorista permaneça muito tempo sentado e isolado, para garantir segurança na viagem. Estes cuidados são acentuados quando se transportam passageiros. A manutenção da postura em equipamentos (bancos), que podem faltar com as condições ergonômicas necessárias, o estresse em trânsitos congestionados, a poluição, desavenças com o público (passageiros) e muitos outros, favorecem a caracterização de uma profissão altamente fatigante (MILOSEVIC, 1997). Acrescido a estes fatores supramencionados, o motorista está exposto a ruídos, temperaturas elevadas e vibrações (BERNDT, MERINO & PACHECO JR, 1996).

Quanto ao espaço de trabalho do motorista, parece que tem crescido a preocupação e os investimentos das montadoras, indústrias de peças e equipamentos na qualidade e segurança dos veículos, para que eles sejam capazes de atender às exigências do público consumidor, e também possam assegurar todo conforto e bem-estar aos motoristas e passageiros.

## 2.3 EXIGÊNCIAS PSICOMOTORAS DA PROFISSÃO DE MOTORISTA

Embora pratiquem a mesma atividade, existem variações nas exigências psicomotoras na categoria profissional de motorista, especialmente quanto ao tipo de veículo (caminhão ou ônibus), ano de fabricação, vínculo de trabalho (empresa ou particular), tipo de transporte (passageiros ou cargas) e o local que desenvolve seu trabalho (transporte urbano ou rodoviário). Os veículos recentes, ao contrário dos mais antigos, possuem maior conforto, as vibrações e os atritos são menores e, suas peças ainda novas, com pouco esforço, permitem fácil manejo.

### 2.3.1 Exigências mentais e sensoriais do motorista

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 profissões que necessitam de elevada participação do sistema nervoso.

Neste sentido, o motorista deve manter a atenção constante, precisão na realização das ações, auto controle, direção defensiva, análise e interpretação das informações fornecidas pelos equipamentos do veículo. O sistema auditivo, visual, a percepção, a coordenação de movimentos e o raciocínio rápido para manipular os mecanismos e equipamentos do veículo, estacionar, avançar, 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. Neste aspecto, MILOSEVIC (1997) classificou a profissão de motorista como uma "tarefa de vigilância". PEGORIM & BALISTIERI (1997) e SATO (1996) constataram que a atividade do motorista de ônibus coletivo é penosa, propondo

que se regulamente a "penosidade" da atividade, garantindo-se com isto os direitos destes trabalhadores. Para tanto, sugerem a formulação de uma NR (Norma Regulamentadora) para incluir na portaria 3.214/78 do Ministério do Trabalho.

A exigência mental da profissão, combinada com fatores econômicos, administrativos e sociais, pode aumentar as cargas de estresse no organismo. O estresse é uma disfunção geradora de distúrbios orgânicos dos mais variados no ser humano (GRANDJEAN, 1998). São vários os fatores que podem desencadear um estado de estresse, além deste poder ser favorecido pelo padrão de comportamento do indivíduo. Por exemplo, o indivíduo com uma personalidade que o caracteriza como agitado, agressivo, competitivo, impaciente, possui maiores chances de desenvolver doenças cardíacas (POLLOCK & WILMORE, 1993). Uma pesquisa realizada em bancários por MONTEIRO, VIEGAS & GONTIJO (1998) revelou que o padrão de comportamento individual demonstrou uma elevada associação com portadores de DORT.

Segundo GULIAN et al. (1989), os fatores que definem o estado de estresse nos motoristas são relacionados com a agressividade na direção, aversão em dirigir, tensões e frustrações, estado de alerta e concentração elevada. Uma colocação que traduz a atividade, na visão dos motoristas de ônibus urbano da cidade de Campinas SP, e que choca devido à clareza da frase, foi citado no estudo de CORDEIRO et al. (1993), onde os profissionais que participaram do estudo foram enfáticos em apontar o trabalho em veículos coletivos de transporte urbano como a pior opção que a eles se apresenta.

Estas colocações demonstram que a profissão de motorista pode gerar em muitos casos, absenteísmo, irritabilidade, fadiga e aposentadorias precoces (MULDERS et al., 1982), por motivos que se iniciam com as elevadas cargas de estresse (GULIAN et al., 1989).

### **2.3.2 Exigências motoras na atividade do motorista**

O pouco espaço que possui para realizar suas tarefas (cabina), o estar sentado, a atenção nos controles, 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 exigem 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 para as estruturas da coluna, ombros e pescoço, porque devem ser realizadas freqüentemente como forma de assegurar a eficiência da tarefa (PEGORIM & BALISTIERI, 1997).

Na análise ergonômica realizada por PEGORIM & BALISTIERI (1997), foi identificado um tempo de cinco horas e vinte minutos efetivamente trabalhado no volante, desconsiderando os intervalos. Também notaram um número elevado de movimentos repetitivos como trocas de marchas, uso da embreagem e do freio. Durante o período que permaneciam dirigindo o ônibus, os motoristas executavam em média 1415 trocas de marchas e 304 freadas diariamente. Foi registrado até 164 trocas de marchas por hora, durante períodos de "rush". Ainda assim, a profissão de motorista, aliada a todas as suas características, pode induzir a um estilo de vida pouco ativo (KURITZKY & WHITE, 1997).

No caso de dirigir ônibus em rodovias, ou em centros urbanos, as exigências tanto mentais quanto motoras podem apresentar diferenças. Apesar de se adotar os mesmos princípios de atenção, alerta, trocas de marchas ou outros, suas intensidades são distintas. Supõe-se que os motoristas de ônibus urbano demonstram uma carga de trabalho físico maior que as outras categorias de motoristas (rodoviário), pois são mais exigidos quanto à repetição de movimentos, congestionamentos, paradas e vibrações (PEGORIM & BALISTIERI, 1997; NETTERSTROM & JUEL, 1988).

## **2.4 DESCRIÇÃO ANÁTOMO-FUNCIONAL DA COLUNA VERTEBRAL**

Como a coluna vertebral apresenta elevados índices de dor músculo-esquelética no motorista (BERNDT, MERINO & PACHECO JR, 1996), merece uma análise mais completa de seus componentes e estruturas, bem como de suas lesões mais comuns. A coluna vertebral pode ser considerada o segmento mais complexo e funcionalmente significativo do corpo humano. Possui ligação com os membros superiores e inferiores e permite movimentos nos três planos (sagital, transversal e frontal), contudo, é uma região corporal sujeita ao desenvolvimento de patologias que,

embora dificilmente levem a óbito, são capazes de afastar temporária ou permanentemente uma pessoa de suas atividades diárias (HALL, 1993).

Apresenta algumas funções mecânicas fundamentais para sobrevivência, como proteção para a medula e raízes nervosas, além de ser o eixo de suporte e movimentação do corpo (KNOPLICK, 1985). Tendo em vista que é uma região corporal extremamente complexa e importante para todo tipo de movimento humano, qualquer disfunção que venha a se desenvolver ou nela alojar-se, deverá prejudicar a realização das atividades cotidianas.

A coluna vertebral é composta de 33 vértebras separadas estruturalmente em 5 regiões, a saber: região cervical, torácica, lombar, sacra e coccígea, as quais são constituídas de 7, 12, 5, 5 e 4 vértebras respectivamente. As duas últimas regiões apresentam as vértebras fundidas, chamadas também de sacrococcígeas (HALL, 1993). Portanto, apenas 24 das 33 vértebras são flexíveis e destas, as que possuem maior mobilidade são as cervicais e lombares. As vértebras torácicas estão unidas a 12 pares de costelas, que limitam significativamente os movimentos (KNOPLICK, 1982).

As vértebras são formadas de um corpo e, posteriormente a ele, um anel ósseo conhecido como arco neural. Embora todas as vértebras tenham o mesmo formato básico, existe uma progressão no tamanho da região cervical em direção a lombar, justificado pelo fato de cada vértebra suportar o peso da parte do corpo que está acima dele (ROSSI & LEIVAS, 1995).

A articulação entre os corpos vertebrais é conhecida como disco intervertebral. De acordo com WOOD (1979), os discos intervertebrais apresentam basicamente a mesma estrutura, apesar das variações regionais na forma e tamanho. Eles atuam como amortecedores de forças de compressão, onde cada parte do disco desempenha uma função específica. Os discos intervertebrais em um adulto jovem responde por aproximadamente  $\frac{1}{4}$  da altura da coluna (HALL, 1993).

O disco vertebral é composto por um anel fibroso chamado de ânulo fibroso e o seu interior contém uma substância gelatinosa conhecida como núcleo pulposo. Quando comprimido, reduz sua espessura pela perda de água, o que favorece a redução significativa da estatura corporal de um indivíduo no decorrer do dia. A partir do momento que este indivíduo repousa (durante o sono) eles absorvem a quantidade de

líquido perdida e se recompõe (HALL, 1993). Os discos recebem nutrientes e eliminam impurezas por difusão. Na criança os discos são vascularizados, mas avasculares no adulto (EYRING, 1969). Neste caso, devem contar com alterações constantes da postura e da posição do corpo para que a pressão interna dos discos se altere e favoreça uma ação de bombeamento para o interior do disco (RASH & BURKE, 1987), especialmente em indivíduos adultos. Assim, caso o corpo permaneça em uma posição estática por muito tempo, esta ação de bombeamento ficará prejudicada, afetando negativamente a integridade dos discos (NACHEMSON, 1990).

O núcleo pulposo, num disco jovem e não lesado, apresenta 80-90% de sua constituição em água no início da vida (RIIHIMÄKI, 1991). Ao envelhecer, o núcleo perde sua capacidade de reter água e, depois das duas primeiras décadas de vida, seu conteúdo hídrico já diminuiu consideravelmente (ROSSI & LEIVAS, 1995). Este processo é uma alteração normal da idade nas propriedades de osmose e absorção do disco, não favorecido pela degeneração patológica. Mesmo assim, o conteúdo de água no ânulo é de 60-70% na sexta década de vida (RIIHIMÄKI, 1991). Sua durabilidade e integridade estão associados com a idade, duração da agressão, excesso de compressão, flexão, extensão e traumas. Estes fatores reduzem o poder de regeneração dos discos e, concomitantemente, diminuem a capacidade de absorção de impacto (HALL, 1993).

A grande variedade de movimentos da coluna vertebral, no plano frontal, sagital e transversal, é permitido em função das diferenças estruturais entre vértebras adjacentes nas regiões cervical, torácica e lombar. Isto é possível graças aos segmentos motores. Cada segmento motor é composto pelo conjunto de duas vértebras adjacentes, disco, articulação interapofisária, conteúdo váculo-nervoso do orifício de conjugação, ligamentos e musculatura segmentar (RASH & BURKE, 1987). O segmento motor é considerado a unidade funcional da coluna vertebral. A coluna vertebral contém 22 segmentos motores. O bom funcionamento da coluna depende da integridade de cada unidade funcional, pois caso haja o comprometimento da função de um determinado segmento motor, haverá uma sobrecarga nos demais, para compensar a deficiência da unidade lesada (ROSSI & LEIVAS, 1995).

A coluna vertebral possui algumas curvaturas, que determinam as cinco regiões. Inicialmente, as curvaturas torácica e sacra são percebidas desde o nascimento, por isso recebem o nome de curvaturas primárias. Posteriormente, a partir do momento que a criança começa a sentar e a ficar em pé, surgem as curvaturas secundárias nas regiões lombar e cervical. As curvaturas torácica, cervical e sacra alteram-se durante o crescimento, no entanto, a curvatura lombar aumenta consideravelmente até aproximadamente 17 anos de idade. Modificações nestas regiões são influenciadas por fatores genéticos, condição de doença, posturas incorretas e atividades ocupacionais do cotidiano de cada indivíduo, às quais a coluna vertebral está sujeita (RASH & BURKE, 1987; ROSSI & LEIVAS, 1995).

Tendo em vista que nossos ossos são modelados em resposta às forças que agem sobre eles (HALL, 1993), é provável que as curvaturas da coluna (cervical, torácica, lombar e sacra) sejam modificadas e até deformadas em resposta às forças e ações assimétricas às quais são submetidas constantemente.

O estar sentado, em pé, andando, em combinação com suas mais diversas variações (flexionado, inclinado, carregando, segurando objetos), quando mal adotadas periodicamente ou por muito tempo, colocam em risco o desenvolvimento de curvaturas deformadas, acentuando as já existentes e possibilitando o surgimento de outras na coluna vertebral, que se associam num futuro próximo, aos sintomas de dores. Assim, dá-se o nome de hipercifose para o aumento da curvatura torácica, que em muitos casos surge em pessoas que permanecem por muito tempo sentadas com o tronco inclinado (HALL, 1993; KNOPLICH, 1982; ROSSI & LEIVAS, 1995; RASH & BURKE, 1987).

Uma outra deformidade, que também é acentuada caso não haja cuidados posturais, é a hiperlordose lombar. Na grande maioria se desenvolve a partir de um desequilíbrio entre o fortalecimento dos músculos lombares e o enfraquecimento dos músculos abdominais (WOOD, 1979). A manutenção da postura sentada, se mantida por períodos prolongados, também pode ocasionar o encurtamento dos isquiotibiais e do íliopsoas, o que na maioria das vezes acentua a lordose, um dos fatores que pode provocar a dor nesta região (RASH, 1989). A região cervical também pode ter acentuada sua curvatura natural, desenvolvendo assim uma hiperlordose cervical (RASH & BURKE, 1987).

Outro desvio da coluna que surge com a má postura, é a escoliose. Pequenos desvios laterais são comuns, especialmente em pessoas que transportam objetos, bolsas sempre no mesmo lado do corpo. Contudo, quando este desvio lateral é extremo, pode vir acompanhado de dor (ROSSI & LEIVAS, 1995; HALL, 1993).

O sedentarismo, maus hábitos posturais, motivados pelo estilo de vida (vestir, calçar, carregar), ambiente de trabalho (mobiliários, posturas), e outros, podem ser importantes fatores causadores do surgimento e acentuação dos desvios naturais da coluna vertebral, que mais tarde se tornarão crônicos. A deficiência que adquirimos, em muitos casos, de maus hábitos ainda na infância, são intensificados pela utilização de mobiliários inadequados que estamos em contato no cotidiano, seja no trabalho, em casa ou no lazer. É importante salientar que nosso corpo necessita a todo instante realizar mudanças de posição, mesmo que sejam mínimas, para assumir outra que tragam conforto, equilíbrio, descanso e especialmente irrigação sanguínea para grupos musculares anteriormente mantidos em contração estática (NACHEMSON, 1990; KNOPLICH, 1982).

Entretanto, deve-se ater ao fato de que todos os ramos profissionais adotam posturas corporais de acordo com a necessidade e situação na qual se encontram ou desempenham no trabalho. Assim é coerente afirmar que existe a postura de trabalho (sentado, em pé, inclinado) para o motorista, a secretária, o dentista, o mecânico, para o professor, digitador, ou outros, e que estas apresentam diferenças básicas entre si.

A boa postura que se caracteriza pelo alinhamento vertical das vértebras, onde cada parte superior se encaixa sobre a inferior (HALL, 1993), deixa de predominar quando o ambiente, equipamento, móveis, instrumentos exigem a adoção de posturas variadas, sejam em pé, sentado, agachado, flexionado. RASH & BURKE (1987) comentam que se esperamos que todo ser humano adote um padrão de postura é ignorar o fato desta ser uma questão individual. No entanto, a colocação dos autores não deve confundir o hábito individual com a situação de trabalho. Como exemplo, a forma que uma pessoa senta em uma cadeira não é a mesma que uma costureira deve permanecer em seu posto de trabalho realizando sua tarefa. Neste caso, a individualidade ou a maneira que esta funcionária gostaria de estar sentada não é satisfeita pela imposição da profissão.



## 2.5 CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS E CONSEQÜÊNCIAS DO ESTAR SENTADO (POSTURA SENTADA)

O estar sentado ou em pé, bem como suas variações (flexionado, deitado, agachado, inclinado) são posturas adotadas no dia a dia de milhões de trabalhadores em todo o mundo, e devem ser analisadas para identificar se e quando oferecem riscos para a saúde. Por um lado, a postura sentada tem a vantagem de provocar uma menor fadiga nos músculos dos membros inferiores comparada à postura em pé, uma vez que a permanência em pé exige um maior consumo de energia, ocasionado pelo trabalho muscular estático. Por outro, como veremos, o estar sentado acarreta maior sobrecarga na coluna vertebral, do que o estar em pé. Nos dias atuais, aproximadamente três quartos das posturas de trabalho em países industrializados são exercidas na posição sentada (GRANDJEAN, 1998). Como exemplo, podemos citar o motorista, o empresário, a secretária e o programador, entre outros.

Quando se analisa genericamente a manutenção da postura no estar sentado no período escolar, em adição com as atividades profissionais e diárias (em casa, no lazer), pode-se estimar que o ser humano permanece muitas horas de sua vida nesta postura. De acordo com um estudo ergonômico recente, desenvolvido por YONAMINE (1995), o ambiente escolar possui mobiliários inadequados para atender as necessidades posturais de crianças e adolescentes. O autor enfatiza que boa parte de trabalhadores que procuram órgãos da previdência, convênios médicos, clínicas ou similares, com intenção de solicitar dispensa do trabalho para tratamento, afastamento e até aposentadoria precoce, estão relacionados a problemas na coluna vertebral, os quais podem estar associados às posturas adotadas ao sentar, no início da vida escolar.

Além da necessidade da criança permanecer sentada nos bancos escolares, as inúmeras opções de lazer como TV, vídeo game, e o surgimento do computador, que inevitavelmente estão invadindo os lares, são fatores adicionais no estar sentado. O computador, que a cada dia se torna mais popular, é um instrumento necessário e importante em todas as áreas de pesquisas e trabalho. Para manuseá-lo, é fundamental e mais confortável que o operador esteja sentado. Como em pouco tempo grande parte da população terá acesso a eles, é coerente supor que o ser humano caminhará menos e permanecerá maior tempo sentado. Esta idéia já vem sendo abordada a muito tempo por pesquisadores da área de saúde (KNOPLICH, 1982).

### 2.5.1 Mecânica da postura sentada

Mecanicamente, durante a postura ortostática (em pé) a carga imposta sobre a coluna lombar é de aproximadamente 60% do peso corporal individual, enquanto na posição sentada isto se eleva para 70%, e pode ultrapassar este valor com o tronco inclinado (BANKOFF et al. apud YONAMINE, 1995). GRANDJEAN (1998) coloca que a carga imposta à coluna é de 1.5 vezes maior quando o indivíduo está sentado do que quando em pé.

No trabalho de DRUMMOND et al. (1982), os autores tiveram como objetivo verificar o equilíbrio postural no estar sentado com a utilização da plataforma de força. Neste estudo, o avaliado permaneceu sentado, e por meio do instrumento, foi verificada a distribuição da pressão de compressão exercida na coluna e demais estruturas corporais como sendo, 18% sobre cada tuberosidade isquial, 21% sobre cada fêmur e 5% do peso corporal sobre o sacro. A pressão remanescente, segundo os autores, foi distribuída eventualmente pela área de contato, ou assimilada pelos discos intervertebrais.

KNOPLICH (1982) cita o exemplo da carga exercida no interior do disco intervertebral L3 (3º vértebra lombar), em diferentes posições. Assim, para uma pessoa de 70 kg, quando deitada em decúbito dorsal, o disco suporta uma carga de 25 kg, deitada lateralmente, se eleva para 75 kg, ficando em pé, 100 kg e se ficar sentada a carga imposta ao disco aumenta para 150 kg. WIRHED (1986) coloca que, quando se está sentado, a pressão sobre os discos vertebrais é maior do que quando se está em pé. Contudo, a pressão exercida sobre a coluna vertebral é distribuída, graças a um eficiente trabalho conjunto de músculos, articulações, fâscias e ligamentos, entre os discos intervertebrais durante a permanência no estar sentado. Parte da carga reflete-se no aumento da pressão dos discos L3, L4 e L5 (HALL, 1993; KNOPLICH, 1982). KURITZKY & WHITE (1997) confirmam também que o estar sentado estressa os discos intervertebrais, pois foi verificado uma elevada pressão em seu interior, até maior do que quando se está em pé ou caminhando.

A compressão nos discos vertebrais pode ser acentuada por um único esforço ou pela fadiga instalada em decorrência do período prolongado de trabalho, tornando a musculatura tensa, enfatiza ACHOUR JÚNIOR (1996). O autor comenta que o homem moderno realiza atividades que o obrigam a permanecer muito tempo sentado ou em pé, situações que exigem estabilidade músculo-articular para conservação da postura.

### **2.5.2 Conseqüências da postura sentada**

Deve-se recordar que estar sentado, na sua grande maioria, pode vir associado a um estilo de vida pouco ativo (KURITZKY & WHITE, 1997). A inatividade física, por sua vez, relaciona-se com a debilidade muscular, como rigidez, fraqueza, falta de amplitude articular, excesso de peso e baixa capacidade cardiorrespiratória (VUORI, 1995; POLLOCK & WILMORE, 1993).

Para ACHOUR JÚNIOR (1996) o encurtamento e/ou enfraquecimento de importantes grupos musculares da região dorsal, favorecido pela postura estática e pela falta de atividade física pode, a longo, prazo proporcionar uma somatória de efeitos negativos até o surgimento de problemas mais graves. As más posturas são mais prejudiciais na vida diária de pessoas pouco ativas, como também em profissões que raramente exigem do trabalhador esforço físico. O fato de estar sentado, por si, não reduz em nenhum momento a necessidade dos indivíduos procurarem programas de atividades físicas como forma de realizar exercícios de alongamento e fortalecimento muscular.

A solicitação constante ou a deficiência de recrutamento de alguns grupos musculares produzem um encurtamento muscular (pelo excesso de exigência), e em geral um enfraquecimento (deficiência de atividade), caso não seja aliado a exercícios de compensação. A combinação encurtamento/enfraquecimento, por sua vez, resulta na instabilidade músculo-articular que poderia provocar problemas na estrutura da coluna vertebral ou no surgimento de dor muscular (rigidez muscular) a longo prazo (ACHOUR JÚNIOR, 1998). Procurando definir melhor a situação, ACHOUR JÚNIOR (1996) comenta que a manutenção de um grupo muscular encurtado, aumenta a estimulação dos agonistas, tornado-os mais rígidos, e provoca simultaneamente, maior enfraquecimento de seus antagonistas.

De acordo com VUORI (1995), a dor nos ombros e pescoço ou a síndrome cervicobraquial, é um problema que vem se elevando especialmente entre trabalhadores que possuem ocupações que exigem a adoção da postura sentada. A grande maioria dos casos pode ser consequência da tensão muscular, ou “síndrome do pescoço duro”. Isto porque o pescoço permanece em ação durante todo o período de trabalho, sobrecarregando os músculos situados nesta região. Esta exigência pode acarretar dores. A dor também pode atingir os membros inferiores, devido à mecânica de funcionamento do veículo (uso da embreagem, freio e acelerador). Devido à exigência de ações relacionadas a troca de marchas, embora tenha evoluído muito o sistema de cambio de ônibus e caminhões, a região dos ombros, especialmente o direito, poderá ser um foco de dores, resultantes de uma bursite ou tendinite.

Existem evidências no sentido de que a permanência prolongada sentado, prejudica o processo de entrada e saída de nutrientes para o interior do disco intervertebral, favorecendo o desgaste precoce destas estruturas, uma vez que são estruturas avasculares (NACHEMSON, 1990). ACHOUR JÚNIOR (1998) coloca que, em qualquer circunstância, atletas ou não atletas devem atentar para as posturas cotidianas e para as ações motoras, procurando impedir o encurtamento do sistema muscular. Esta medida pode reduzir os sintomas de dor localizados na coluna vertebral ou outros segmentos corporais provocados pelo encurtamento músculo-articular.

Aliado aos problemas de uma postura sentada prolongada, são poucos os indivíduos que adotam e/ou possuem um bom conhecimento sobre como sentar. Além disto, corre-se o risco de acomodar-se em bancos, cadeiras ou poltronas mal projetados, que provocam a sobrecarga na curvatura lombar, comprimindo as vértebras.

## **2.6 TRABALHO E AS DESORDENS MÚSCULO-ESQUELÉTICAS**

A informatização do trabalho, proporcionou o surgimento de um importante grupo de disfunções orgânicas, ou mais exatamente, chamou a atenção para distúrbios que já existiam, conhecidas como Lesões por Esforços Repetitivos (LER). Estas tem se tornado motivo de muita atenção no meio governamental, científico e empresarial. Referem-se ao conjunto de disfunções músculo-esqueléticas, adquiridas por meio de atividades laborais inadequadas.

É identificada também como Lesões por Traumas Cumulativos (LTC) e como Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho (DORT). Para OLIVEIRA (1998) a sigla LER é a terminologia mais reconhecida no Brasil e até em outros países, entretanto, não é o termo mais correto para designar todas as disfunções osteomusculoligamentares relacionadas ao trabalho. Neste caso, a terminologia que traduz em seu conceito o maior número de desordens músculo-esqueléticas relacionadas ao trabalho é o termo DORT. Os termos apresentados (DORT, LER, LTC) tem por finalidade designar o conjunto de doenças que afetam os trabalhadores, ou seja, distúrbios de origem ocupacional que atingem dedos, punhos, antebraços, cotovelos, braços, ombros, pescoço, regiões escapulares e coluna vertebral, resultantes do desgaste muscular, tendinoso, articular e neurológico provocado pela inadequação do trabalho ao ser humano que o executa (OLIVEIRA, 1998).

Os DORTs são considerados os mais graves problemas no campo da saúde laboral neste fim de século (LIMA et al., 1998), e tem como elementos desencadeadores o esforço, a repetitividade, a velocidade, a resistência, as sobrecargas, a temperatura ambiente, as vibrações, os ruídos e a iluminância (OLIVEIRA, 1998).

O diagnóstico dos DORT são dificultados devido ao grande número de fatores que podem estar associados às lesões, tendo em vista que o único sintoma é a dor. Para agravar ainda mais, nas fases iniciais dos DORT não existem sinais físicos, achados laboratoriais ou exames de imagem (MELO, 1998). O diagnóstico médico pode esclarecer se a dor é em função de uma lesão músculo-esquelética ou provocada por outros problemas de saúde (cálculo renal, infecções generalizadas, etc.).

Enfermidades como lombalgias, tenossinovites, tendinites, sinovites, estresse, surdez, entre outros, estão surgindo em proporções alarmantes (GRANDJEAN, 1998), especialmente em alguns setores ocupacionais, o que tem elevando o interesse por questões associadas à saúde do trabalhador. Este interesse está fundamentado no aumento de despesas médico hospitalares, faltas no trabalho (abstinência), aposentadorias precoces, que refletem significativamente na qualidade de vida do trabalhador e na produtividade.

### 2.6.1 Fatores de risco para a dor músculo-esquelética (DME)

O trabalho tem se tornado repetitivo, intelectual e muitas vezes, monótono. Neste caso, a carga de trabalho tem favorecido uma maior participação dos músculos do tronco e membros superiores, elevando também a responsabilidade dos órgãos dos sentidos e da atenção (IIDA, 1993). É possível que a utilização de máquinas e computadores para solucionar tarefas cada vez mais complexas, a permanência em posturas estáticas, como sentado, com o tronco inclinado ou em pé, esteja presente em todas as áreas de desenvolvimento humano nos próximos anos.

A combinação dos elementos desencadeadores e da solicitação física, resulta no uso abusivo dos músculos e tendões, elevando o risco de lesões quando associados a movimentos rápidos, repetitivos, em ações nas quais prevalecem as contrações musculares estáticas e posturas inadequadas. Estes fatores respondem, em parte, pelos elevados índices de DME (OLIVEIRA, 1998). A dor possui causa multifatorial, que dizem respeito aos aspectos ambientais (ambiente térmico e acústico), sensoriais (visão e audição) e exigências mentais (atividades perceptivas e intelectuais).

Em outras palavras, os fatores de risco predisponentes ao desenvolvimento de DORT são apresentados por BARREIRA (1994) como, condições físicas do posto de trabalho (biomecânicos), aspectos organizacionais (administrativos) e fatores psicossociais. Os fatores de risco indicam que as lesões podem atingir qualquer pessoa, independente de sua atividade, seja no trabalho ou no cotidiano, bastando para isso que os locais em que este indivíduo atue com maior frequência (trabalhe) estejam presentes condições desfavoráveis (mobiliários, equipamentos, instrumentos). Nota-se que o DORT possui causa multifatorial, originada da associação de fatores biomecânicos, psicossociais e administrativos, e não unicamente, como geralmente é relacionada, aos esforços repetitivos.

Observando o que foi exposto quanto aos fatores de risco associados a DME, deve-se analisar com cuidado quais as categorias de risco estão presentes no cotidiano do motorista. Para tanto, deve estar claro que esta categoria profissional não é um foco de desordens músculo-esqueléticas. Como em qualquer outra atividade, se não forem tomadas as devidas precauções, o risco para a saúde será inevitável. Antes porém, é interessante compreender diferenças entre motoristas, que em geral, são interpretadas de acordo com o tipo de veículo pilotado.

Assim, os motoristas analisados, são aqueles com experiência em dirigir caminhões e ônibus. Uma vez tendo definido o motorista, importância deve ser dada à característica do percurso ou linha (rodoviário ou urbano) em que o motorista atua, pois embora não se tenha dados de motoristas de ônibus rodoviários, verificou-se na literatura, que aqueles que realizam suas atividades na cidade (percurso urbano) demonstram maiores índices de estresse (MULDERS et al., 1982), maiores possibilidades de repetição de movimentos, ocasionados pelo grande número de paradas e saídas (PEGORIM & BALISTIERI, 1997), e grande incidência de DME (BERNDT, MERINO & PACHECO JR, 1996).

Os fatores de risco que podem associar-se com a profissão de motorista devem ser modulados e entendidos inicialmente com uma adequada análise da tarefa e da atividade, investigando também o posto de trabalho e as medidas antropométricas dos trabalhadores. No entanto, OLIVEIRA (1998) e BARREIRA (1994) descrevem alguns fatores de risco que podem ser relacionados a várias profissões, inclusive aos motoristas. Assim, tem-se:

- A permanência no estar sentado por tempo prolongado, que favorece a fadiga e aumenta a sobrecarga nos mais diversos segmentos corporais (especialmente nos discos intervertebrais);
- O crescente aumento de tarefas motoras finas e da exigência mental;
- A pressão administrativa para melhorar a qualidade dos serviços;
- Os horários e percursos a cumprir;
- As condições ambientais desfavoráveis (chuva, neblina, calor, frio) e,
- Um ritmo excessivamente intenso (trânsito, tarefas a cumprir), que afetam quase sempre o equilíbrio orgânico causando, em maior ou menor grau, dor, estresse, aborrecimentos e insatisfações.

Estas situações são muitas vezes, rotina para os motoristas (ônibus ou caminhão) que trabalham para empresas de transportes (cargas ou passageiros).

Pouca ou nenhuma pausa, posturas estáticas, elevação dos braços, posturas e movimentos desfavoráveis da cabeça, aumento da demanda da atenção e precisão, fatores psicossociais, exposição a vibrações, forças de impacto, de aceleração e design

de assentos inapropriados são identificados por EKLUND et al. (1994) como fatores de risco para dor na região do pescoço em motoristas. Embora possam existir diferentes tipos de DME na profissão de motorista, parece que são os problemas associados a coluna vertebral, em especial na região lombar, que respondem pelos maiores índices de casos DME (BERNDT, MERINO & PACHECO JR, 1996).

### **2.6.2 Fatores de risco para a dor músculo-esquelética na coluna lombar (DMECL)**

A dor e a lesão na região da coluna lombar podem se instalar a partir da forma inapropriada de sentar, da necessidade de permanecer por longos períodos de tempo na mesma postura ou em posturas antinaturais, durante a participação em modalidades esportivas, na forma inadequada de levantar e transportar cargas e pelos mais variados tipos de acidentes. Estes fatores aliados a um estilo de vida sedentário podem estressar o ânulo fibroso do disco intervertebral ao ponto de até o menor esforço precipitar uma lesão ou hérnia de disco. Muitas vezes, o surgimento dos primeiros sintomas de DMECL são em função de sobrecargas de atividades que se passam despercebidas em nosso dia a dia, que se acumulam para dar início aos traumas e lesões.

Em geral, há múltiplas variáveis que podem favorecer o surgimento de DMECL, e que na verdade somam e interagem-se umas com as outras. Os principais fatores que se associam as disfunções na coluna lombar, são descritos por FRYMOYER & CATS-BARIL (1987), como fatores ocupacionais, antropométricos, psicossociais, demográficos e fatores comportamentais. JACKSON et al. (1998) preferem classificar os fatores de risco associados com DMECL como, característica constitucional (que inclui capacidade aeróbia, idade, aptidão física e força muscular), característica ambiental (cigarro), ocupacional (levantamento de cargas, vibração, tipo de trabalho), recreacional (participação em atividades esportivas) e psicossocial (ansiedade e depressão).

Os fatores demográficos predisponentes a problemas de coluna, são relacionados por FRYMOYER & CATS-BARIL (1987) como sendo a idade, nível educacional, sexo e história familiar. A DMECL demonstra associação com a idade do indivíduo, embora os homens sejam menos atingidos após a 6ª década de vida, enquanto a incidência de problemas continua a se elevar nas mulheres.



Quanto ao nível educacional FRYMOYER & CATS-BARIL (1987) citam estudos que apresentam relação inversa entre este e a probabilidade de ocorrência de disfunções na coluna lombar. Provavelmente isto se justifica na medida que indivíduos com menor formação escolar são direcionados a assumir atividades que requeiram maiores demandas físicas. No entanto, para alguns casos esta colocação é contraditória, pelo fato de existirem áreas profissionais que possuam índices elevados de distúrbios posturais com nível educacional superior, como por exemplo as enfermeiras (LOOZE et al., 1998).

Os fatores de risco antropométricos são abordados como nível de aptidão física, força muscular (tronco) e o índice de massa corporal (IMC), obtido pela relação peso/estatura<sup>2</sup>. Já os fatores comportamentais e psicossociais são referidos como sendo, consumo de álcool, uso de drogas e tipo de personalidade (FRYMOYER & CATS-BARIL, 1987; SALMINEN et al., 1992; JACKSON et al., 1998). Outro aspecto importante, que deve ser comentado, são os índices de flexibilidade dos isquiotibiais, que desempenham um importante mecanismo de equilíbrio postural, especialmente associado a resistência e força dos músculos abdominais, conhecido como equilíbrio força/resistência muscular e flexibilidade, pré-requisito para uma coluna saudável (SAUDEK & PALMER, 1987).

Contudo, como será possível constatar mais adiante, o nível de aptidão física, determinado pelos componentes motores-funcionais de força/resistência muscular, flexibilidade e resistência cardiorrespiratória, embora tenha efeitos positivos em várias funções orgânicas, não tem respondido como esperado, na redução e prevenção de DMECL (NACHEMSON, 1990; JACKSON et al., 1998; BATTIÉ et al., 1990).

De acordo com as colocações de KURITZKY & WHITE (1997), os grupos de risco para dor na coluna nos Estados Unidos, estão em pessoas que gastam grande quantidade de tempo sentados e se agrava se o corpo estiver ou for solicitado constantemente a se inclinar para frente, tais como, motoristas de caminhões, secretárias, dentistas e outras. Com respeito as causas, 97% dos portadores de dor na coluna vertebral tem sua origem em fatores mecânicos, que atingem os sistemas muscular, ligamentar e tecidos conectivos.

A manutenção e repetição constante de uma situação de trabalho, potencialmente promotora de dor músculo-esquelética, agride concomitantemente os discos intervertebrais que podem perder ou diminuir sua elasticidade e resistência. A consequência é o início precoce do processo degenerativo fisiológico dos discos (RIIHIMÄKI, 1991).

A ruptura do disco, quando ocorre, é considerada uma causa mecânica (esforço súbito), enquanto as outras causas classificadas como secundárias, incluem desordens tais como, neoplasia, infecção nas vértebras (tuberculose), aneurisma aórtico abdominal, febre, osteoporose e outras doenças que indiretamente podem desencadear sintomas dolorosos na região da coluna (KNOPLICH, 1982). Neste caso, se não for realizado um diagnóstico minucioso, o portador poderá ficar sem receber o tratamento adequado.

As atividades ocupacionais que requeiram esforços físicos intensos representam um importante fator de risco fomentador de DMECL. Neste aspecto, MAGORA (1973), verificou a relação de movimentos corporais básicos da coluna, típicos em algumas atividades profissionais, como flexão, rotação, alcance e esforço súbito e relacionou com o relato de dor na região lombar. De acordo com BARREIRA (1989), as situações impostas à coluna vertebral que constituem as causas mais frequentes de lombalgia, são descritas como, esforço em flexão, esforço excessivo e esforço inadequado.

Muitas atividades manuais como levantar, transportar, empurrar e puxar cargas pesadas foram substituídas por máquinas, no entanto, em países do terceiro mundo, grande parte dos setores comerciais, industriais e de prestação de serviços, a mecanização ainda é lenta.

BARREIRA (1989) relaciona também três situações de trabalho conhecidas como fatores de risco potencialmente promotoras de problemas osteomusculares para a coluna vertebral, como a manutenção de uma postura por períodos prolongados de tempo; solicitação extraordinária imposta à coluna e as vibrações.

Uma revisão de estudos referentes a dor na coluna lombar foi realizado por RIIHIMÄKI, (1991) e nesta, o autor apresentou os resultados de pesquisadores que analisaram a atividade de dirigir um veículo motorizado. O resultado demonstrou que as

vibrações, a que o organismo do motorista está exposto, combinado com a postura sentada prolongada, oferece efeitos deletérios para a coluna.

### **2.6.3 Custo econômico da DME relacionada ao trabalho**

Um dos muitos desafios existentes na medicina moderna é o tratamento e compreensão da dor. Isto porque, é identificada como uma sensação subjetiva, mas sua intensidade fica aberta a interpretações. O que é insuportável para um paciente pode ser apenas desconfortável para outro. A dor não possui definição exata, mas concorda-se que é uma mensagem do corpo visando direcionar a atenção para uma situação ameaçadora ou potencialmente ameaçadora (OLIVEIRA, 1998).

De acordo com a intensidade da dor, o portador desenvolve naturalmente, mecanismos de compensação, transferindo parte dos movimentos para outros grupos musculares. Esta eficiente ação do sistema muscular, por um lado é interessante, mas caso o local lesionado não seja tratado, haverá uma disseminação dos sintomas para outras regiões responsáveis em auxiliar a execução das atividades (ROSSI & LEIVAS, 1995). O sintoma da dor pode preceder uma lesão, que deve ser diagnosticada e tratada. A dor pode ser a resposta às situações que o trabalhador é submetido no seu dia a dia como, alimentação desequilibrada, pouca atividade física, lazer insuficiente e estresse constante, o que gera irritabilidade, pouca auto-estima, depressão, ansiedade e distúrbios físicos, como úlcera, enfarte, lesões e conseqüentes dores.

A DME que atinge os trabalhadores em geral, atinge diretamente no estado de saúde e na qualidade de serviço dos mesmos, reduzindo a produtividade e aumentando os custos médico-hospitalares (CARNEIRO & COUTO, 1995). Também se elevaram os pedidos de auxílio acidente e indenizações a pacientes portadores de alguns tipos de lesões (CAMPOS, 1995). Um trabalhador com sensação de dor, apresenta menor rendimento profissional quando comparado a um indivíduo assintomático, pois a dor provoca a limitação de alguns movimentos, reduzindo a eficiência, o humor, a produtividade no trabalho e a satisfação na realização de determinadas tarefas diárias (BLY, JONES & RICHARDSON, 1986).

Nos EUA, mais de dois terços dos empregados (80 milhões de pessoas) padecem de dor episódica ou crônica, sendo que quinze por cento destes indivíduos (18 milhões) tem o trabalho relacionado com a origem da sua dor (HURLEY, 1996).

Em um levantamento no ano de 1995, verificou-se que a dor foi a causa de 1/4 de todos os dias de trabalho perdidos (totalizando 50 milhões de dias). HURLEY (1996) estima que cada empregado, portador de sintomas de dor, tenha faltado entre nove a dez dias/ano, totalizando 203 milhões de dias. O National Health Interview Survey (NHIS - EUA) dispõe de dados onde o absenteísmo de trabalhadores com artrite reumatóide custaram em média 1.810 dólares por ano (GREENBERG, FINKELSTEIN & BERNDT, 1995).

HURLEY (1996), em conjunto com Louis Harris and Associates (EUA) realizaram um levantamento e descobriram que as doenças do trabalho mantiveram 56% dos empregados afastados de sua profissão, por um período médio de três dias no ano de 1995.

Dos episódios de dor relatados pelos trabalhadores, as mais comuns foram, a dor de cabeça, cólicas menstruais, dor muscular, dor articular e a dor nas costas. Uma das sensações de dor que tem acometido em maior grau a população em idade produtiva é a dor na coluna lombar, que para TROUSSIER et al. (1994) afeta 80% das pessoas que vivem em países industrializados em algum momento da vida.

A dor na coluna atinge pessoas de várias idades, e é freqüentemente relacionada a incapacidade no trabalho, especialmente dos 18 aos 64 anos (SNOOK & WEBSTER, 1987). De acordo com os autores, a desordem na coluna alcança o segundo lugar na freqüência de visitas médicas, terceiro lugar nas hospitalizações, terceiro lugar em procedimentos cirúrgicos e o terceiro lugar na categoria de doenças agudas. Entretanto, é um sinal de que as ações e atitudes estáticas ou dinâmicas realizadas pelo indivíduo no cotidiano estão causando danos na unidade funcional (segmento motor) da coluna vertebral. Embora este dado seja da década passada e de outro país, um estudo semelhante seria interessante para traçar a incidência de dor lombar e conseqüências trabalhistas na população brasileira.

A dor na coluna vertebral, em especial na região lombar, tem sido reconhecida como um dos problemas de maior implicação socioeconômica da atualidade. Custos estes relacionados as incapacidades motoras, tratamento e afastamentos do trabalho de indivíduos em fases produtivas da vida (JOHANNSEN et al., 1995). O problema também atinge a esfera pessoal, pois, o indivíduo portador de

uma disfunção na coluna lombar, em muitos casos, se torna inválido para a maioria das atividades diárias, afastando-se da sociedade e até da família (SATO, 1996).

Segundo FRYMOYER & CATS-BARIL (1987), a cada ano 5% dos americanos adultos são submetidos a dor na coluna lombar, e destes, 400.000 são atribuídos a uma lesão ocupacional. Os autores ainda comentam que 11.7 milhões de americanos sofrem de dor lombar e 5.3 milhões estão incapacitados para assumir todas as suas atividades com naturalidade. Embora haja recuperação para a maioria dos portadores de problemas na coluna vertebral, alguns possuem persistentes recaídas e outros tornam-se permanentemente incapazes.

Percebe-se que o impacto socioeconômico das disfunções músculo-esqueléticas são muito significativos. A este respeito, alguns estudos estimam os gastos com a saúde da população e do trabalhador portador de DMECL (GREENBERG, FINKELSTEIN & BERNDT, 1995; HURLEY, 1996). Estes custos são gerados pelo tratamento, queda da produtividade e gastos com aposentadorias precoces.

Procurando analisar os gastos com cuidados e tratamentos de funcionários de uma empresa americana portadores de DMECL, BIGOS et al. (1986) concluíram que a taxa de lesões não variou de acordo com o dia, semana ou mês, mas inexplicavelmente ocorreu um aumento significativo tanto das disfunções quanto dos custos médicos no turno do dia (07:00 – 14:00), comparado com o turno da noite (14:00 – 00:00) ou da madrugada (00:00 – 07:00).

Problemas relacionados a coluna lombar tornaram-se, em países industrializados, as lesões mais caras e as causas mais frequentes de limitação motora e da redução da produtividade em adultos acima de 45 anos, e tem sido mais comuns em grupos de trabalhadores de 20 a 50 anos (BATTIÉ et al. 1990).

#### **2.6.4 Associação da DME com índices de aptidão física**

As informações sobre a relação atividade física com a saúde e as enfermidades tem crescido rapidamente nas últimas décadas (PHILLIPS, PRUITT & KING, 1996; POWELL et al., 1987). Os estudos epidemiológicos sobre o assunto seguem o modelo de avaliar a relação da atividade física e a aptidão física com doenças degenerativas (EKELUND et al., 1988; PAFFENBARGER et al., 1986) e com a dor músculo-esquelética (VUORI, 1995; NACHEMSON, 1990; JACKSON et al., 1998).

Os benefícios da atividade física e da aptidão física para a saúde, têm tomado espaço nas principais manchetes de revistas especializadas e de entretenimento, boletins técnicos, jornais e televisão. Esta maior divulgação sobre o assunto, aliado a desejos estéticos, têm despertado na população em geral, o interesse pelo exercício físico.

Em relação a prevenção e tratamento dos sintomas de DME, existem vários estudos que apresentam vantagens e benefícios da atividade física e da aptidão física (SHEPHARD, 1988; SAUDEK & PALMER, 1987; BOUCHARD & SHEPHARD, 1993; SALMINEN et al., 1992). Contudo, apesar das fortes evidências a favor, também se fazem presentes estudos que não confirmam tais achados (NACHEMSON, 1990; JACKSON et al., 1998).

A aptidão física relacionada à saúde, que também pode auxiliar na prevenção de lesões e dor associadas ao sistema muscular e esquelético, é abordada por vários pesquisadores, sem importantes variações. A esse respeito, BOUCHARD & SHEPHARD (1993) classificam a aptidão física relacionada à saúde em cinco componentes, a saber: morfológico, muscular, motor, cardiorrespiratório e aptidão metabólica. Numa mesma tentativa, OJA (1995) propôs classificar a aptidão física relacionada à saúde em quatro componentes: aeróbio, músculo-esquelético, aptidão motora e composição corporal. Outra forma é descrita por PATE (1988), onde utiliza a definição de aptidão física relacionada à saúde para associar aos componentes de, resistência cardiorrespiratória, composição corporal, força/resistência muscular e flexibilidade.

A atividade física para VOURI (1995) deve ser considerada como uma medida preventiva secundária, para reduzir as conseqüências deletérias da DME. O mesmo autor acredita que a massa muscular, a força e a resistência cardiorrespiratória são importantes capacidades na prevenção de várias lesões e doenças. Existe a hipótese de que o exercício é necessário para o aporte nutricional adequado das estruturas envolvidas e associadas com a desordem da coluna lombar (MAYER, 1990). Assim, a atividade física contínua realizada durante 30 minutos, é recomendada por NACHEMSON (1990), onde enfatiza que para os discos (os quais não possuem suplemento sanguíneo direto), exercícios que melhorem a circulação geral serão de maior valia que muitos exercícios de força.

ACHOUR JÚNIOR (1996) comenta que as pessoas com níveis satisfatórios de aptidão física nas atividades diárias, podem formar hábitos de vida associados ao controle postural, favorecidos pelos melhores índices de força, flexibilidade e resistência cardiorrespiratória. Desta forma, é complicado imaginar que uma pessoa consiga manter uma postura estática ou dinâmica com índices irrisórios de aptidão física. Neste contexto, o equilíbrio entre força/resistência muscular e flexibilidade são importantes fatores contribuintes no adequado controle postural. Quanto a isto, JOHANNSEN et al. (1995) comentam que a função muscular ótima não depende somente da força/resistência muscular e flexibilidade. Segundo eles, a coordenação de movimentos também é de grande importância, uma vez que a necessidade de realizar movimentos complicados, na falta desta capacidade, são executados com dificuldade. Os autores ainda concluem que, os modelos de treinamento para pacientes portadores de dor crônica na coluna lombar, não deveriam enfatizar somente atividades de força e flexibilidade.

De acordo com ACHOUR JÚNIOR (1996) a integridade do sistema morfo-funcional, relacionado à saúde, depende das capacidades de força, resistência cardiorrespiratória, flexibilidade e controle de peso. Neste sentido, o autor admite que os índices de aptidão física, por exemplo de um trabalhador, podem responder em parte, pela incidência de dor músculo-esquelética que o mesmo possui.

Uma idéia comum é que a flexibilidade na região inferior das costas (lombar) e posterior das coxas, esteja associada a um risco reduzido de lesões, dor e no aumento da saúde da coluna. Alguns estudos evidenciaram em programas de alongamento, a redução no índice de dor na coluna na população em geral e principalmente no local de trabalho (LOCKE, 1983). MELLIN (1987) verificou a correlação das medidas de flexibilidade (teste de Macrae & Wright e teste com Goniômetro) com a dor lombar, utilizando vários movimentos articulares envolvendo a coluna vertebral. Concluiu que houve uma correlação significativa das medidas de flexão lateral e rotação com a dor crônica e periódica na coluna lombar. Por sua vez, não foi verificada relação com as medidas de flexão e extensão.

SUZUKI & ENDO (1983) determinaram a força muscular, mais especificamente a força e resistência muscular de tronco, usando um dinamômetro isocinético em pacientes com síndrome de dor na coluna lombar. Os pesquisadores

concluíram que o desequilíbrio entre a musculatura flexora e extensora do tronco não foi um fator significativo na dor da coluna lombar. No entanto, evidenciou-se que a fadiga é alcançada mais facilmente nos flexores do tronco, e que foi significativamente maior em pacientes com DMECL do que no grupo controle (assintomático). Os autores reiteram que esta observação não se aplica aos extensores da coluna.

SAUDEK & PALMER, (1987) afirmam que muitas pessoas possuem debilidade da musculatura abdominal e menor amplitude da musculatura dorsal. Para uma coluna mais saudável, as autoras sugerem que sejam desenvolvidos exercícios de força/resistência muscular e flexibilidade. Entretanto, em nenhum momento KENDALL & MAcCREARY (1986) responsabilizam os músculos da região lombar pela dor na coluna, e observaram que a musculatura lombar raramente é fraca. Desta forma, os pesquisadores acreditam que a dor lombar surge em função do alinhamento defeituoso e pela fraqueza dos músculos abdominais. A este respeito, SAUDEK & PALMER, (1987) acreditam que isto ocorre em função de um desequilíbrio entre força e flexibilidade dos grupos musculares envolvidos na manutenção da postura.

A redução dos índices de dor na coluna, em um grupo de enfermeiras, foi obtido com um programa de intervenção no local de trabalho. O programa consistiu em avaliação ergonômica, informações ao paciente, exercícios compensatórios (flexibilidade e resistência muscular) e tratamento fisioterápico (COOPER et al., 1996).

Neste caso, parece ser adequado indicar exercícios de alongamento para a coluna vertebral, com amplitude articular reduzida, e exercícios de fortalecimento muscular para os músculos abdominais. A idéia é reforçar os músculos abdominais, para reduzir a anteversão do quadril (postura lordótica) e aliviar a carga nos discos vertebrais (ACHOUR JÚNIOR, 1996).

SALMINEN et al. (1992) compararam dois grupos com 38 adolescente de aproximadamente 15 anos de idade cada. Um grupo com sintomas de DMECL e o outro sem dor. Os autores verificaram que o grupo com dor, apresentou menores índices de força dos músculos da coluna e abdômen comparado com o grupo controle. Embora seja um estudo desenvolvido com adolescentes, os resultados são importantes, uma vez que passam boa parte do tempo sentados.

Alguns estudos tem demonstrando que o aumento da consciência corporal, adquirido em programas gerais de aptidão física e saúde em empresas, tanto teórico



quanto na administração de exercícios, foram positivos na redução dos custos com a saúde dos funcionários, nos índices de DME, absenteísmo em geral e os absenteísmos provocado pela dor lombar (BLAIR et al., 1986; GEMIGNANI, 1996; BRICKLIN, 1994; CARNEIRO & COUTO, 1997; PEREIRA & LECH, 1997; BLY, JONES & RICHARDSON, 1986; COOPER et al., 1996; GOULART & BECKER, 1999).

Medidas preventivas também estão sendo adotadas na organização e estrutura do trabalho, como, redução na carga horária de trabalho, pausas para recuperação (digitadores), palestras de reeducação postural e mudanças nos postos de trabalho com a implantação de equipamentos ergonomicamente projetados. Os exercícios físicos são realizados em sessões de ginástica (ginástica laboral ou de pausa) e seus efeitos podem colaborar na redução de acidentes, lesões e dor muscular, agindo da seguinte forma (PEREIRA & LECH, 1997; BLY, JONES & RICHARDSON, 1986; SESI, 1996):

- Desperta o trabalhador a partir da quebra da rotina de produção, fornecendo estímulos variados;
- Contribui na retomada da atenção e concentração para a execução das tarefas;
- Os exercícios de alongamento reduzem a pressão intramuscular favorecendo maior fluxo sanguíneo na região;
- Os exercícios de resistência ativam e preparam os grupos musculares antagonistas, melhorando a qualidade dos movimentos;
- Aumenta o aporte do fluxo sanguíneo para suprir o músculo de nutrientes e oxigênio, prevenindo o acúmulo de metabólitos e,
- Prepara os grupos musculares específicos para as ações habituais de trabalho.

Muitos estudos demonstraram a eficiência dos programas de exercícios na redução dos custos e do absenteísmo, por meio da prevenção e tratamento da dor músculo-esquelética. Porém, quando são realizadas comparações entre o desempenho em testes motores com o relato de dor, a relação se enfraquece. Assim, NACHEMSON (1990) e JACKSON et al. (1998) enfatizam não existir evidência suficiente confirmando que o melhor desempenho no teste de abdominal e de flexibilidade possam prevenir

ocorrências de DMECL. Contudo, caso surja a DMECL, aqueles menos aptos, terão incidentes mais sérios nesta região, do que indivíduos fisicamente aptos (MAYER, 1990).

Em relação a flexibilidade, BATTIÉ et al. (1990) acompanharam uma amostra de 3020 empregados de uma fábrica de aeronaves, onde foi registrado inicialmente os relatos de DMECL e realizado as medidas de flexibilidade (sentar e alcançar e o teste de Schober modificado). Em conclusão, os autores não encontraram associação significativa entre as medidas de flexibilidade com o relato de DMECL. Esta falta de constatação científica, nos índices de flexibilidade com indicadores de problemas na coluna para BATTIÉ et al. (1990), não impossibilita prever se um programa que induz alterações na flexibilidade não terá efeito.

Questão importante é quanto a associação das disfunções da coluna cervical com as variáveis de idade, massa corporal e estatura. De acordo com HELIOVAARA (1986) elevada estatura em homens (mais de 1,80 cm) e mulheres (mais de 1,70 cm) e elevado peso corporal em homens foram associados às altas incidências de hérnia de disco lombar. DEYO & BASS (1989) combinaram obesidade e o hábito de fumar cigarro com a ocorrência de DMECL. Concluíram que incluir ao estilo de vida, cigarro e obesidade, aumentam as chances de problemas relacionados a DMECL, independente da idade, nível educacional, índices de atividade física e condição de trabalho.

## **2.7 ENFERMIDADES, DESORDENS E CONSEQÜÊNCIAS DA PROFISSÃO DE MOTORISTA**

### **2.7.1 Doenças do sistema cardiorrespiratório**

A literatura médica possui inúmeras pesquisas que procuram determinar causa-efeito das enfermidades que se instalam no sistema cardiorrespiratório (LUSH, 1992; SCANU, 1992). Sabe-se que são doenças silenciosas e, quando em conjunto com outros fatores de risco, como sedentarismo, excesso de peso, estresse, cigarro, lipídios sanguíneos e diabetes, as chances de adoecer por problemas do coração se elevam (POLLOCK & WILMORE, 1993).

A incidência de doenças cardiorrespiratórias em motoristas não tem sido muito explorada. Entretanto, a pressão arterial diastólica foi verificada por CORDEIRO

et al. (1993) em uma amostra de 501 motoristas de ônibus urbano, usuários de um serviço de saúde da cidade de Campinas SP. O objetivo dos pesquisadores foi correlacionar a pressão arterial diastólica (PAD) com o tempo acumulado de trabalho. De acordo com os autores, foi evidenciado, uma associação positiva entre PAD e idade. Contudo, o que chamou a atenção no estudo foi que o aumento da PAD permaneceu constante em função da idade, mas sua grandeza dependeu do tempo acumulado de trabalho. O pequeno índice de hipertensos no grupo estudado, induziu os autores a acreditarem na possibilidade da existência de uma evasão do trabalho daqueles motoristas que apresentam alterações pressóricas, devido a incapacidade do indivíduo manter-se em atividade ou pela interferência direta do serviço de saúde das empresas que selecionavam os mais aptos e saudáveis para a função.

Com a elevada incidência de estresse encontrada em motoristas (MULDERS et al., 1982), e por ser considerado um fator de risco para doenças cardíacas, o estudo de NETTERSTROM & JUEL (1988) procurou investigar os índices de infarte do miocárdio na profissão. Os pesquisadores verificaram o impacto de fatores psicossociais e relacionados ao trabalho, no desenvolvimento da doença cardíaca isquêmica entre motoristas de ônibus urbano e rodoviários. A população foi composta por 2465 motoristas masculinos das três maiores cidades da Dinamarca. Do total, apenas 2045 motoristas responderam o questionário de condições de trabalho e bem estar psicossocial. Os dados foram coletados durante o período de 7 anos (1978-1985), de acordo com a utilização dos serviços médico-hospitalares, quando os mesmos eram atendidos devido a um enfarte do miocárdio ou morte por doença cardíaca isquêmica.

Durante o período de coleta de dados, foram notificados 62 casos de mortes por doença cardíaca isquêmica, tendo como fatores de risco causadores, dirigir em tráfego congestionado, aumento do ritmo de trabalho, falta de contato social com amigos (isolado na cabina) e o uso de cigarro. De acordo com os pesquisadores, a incidência de mortes no grupo que apresentava elevada carga de trabalho (dirigir no centro da cidade) foram duas vezes maior do que no grupo de motorista rodoviário. Ainda, é importante enfatizar que não houve associação entre nível educacional com os 62 casos fatais que desenvolveram infarte agudo, e destes, somente 1 não era fumante.

O tabagismo, embora não seja considerado uma enfermidade, é um fator de risco em potencial para doenças cardiorrespiratórias, e também deve ser analisado nesta

categoria profissional. Há contudo, com relação ao hábito de fumar, uma carência de estudos que revelam a real situação na qual se encontram os motoristas. No entanto, em um estudo que se propôs a tal objetivo, CAMPANA (1984), verificou em uma amostra de 179 candidatos a motorista de uma empresa de transportes intermunicipal de Ribeirão Preto, que 63.1% eram fumantes, e este índice foi mais elevado entre 30 e 40 anos.

Embora o motorista esteja exposto a fatores causadores de estresse, pressão arterial, inatividade física, ao hábito de fumar, que podem possibilitar o desenvolvimento de doenças cardíacas, deve-se dar atenção também ao crescente aumento dos índices de DME verificados em estudos desta natureza (EKLUND et al., 1994; BERNDT, MERINO & PACHECO JR, 1996).

### **2.7.2 Dor músculo-esquelética em motoristas**

A DME, as quais descreveremos a seguir, dizem respeito as várias subcategorias da profissão. Assim sendo, motorista seria entendido como aquele que dirige um caminhão, ônibus, empilhadeira, trator, máquina retroescavadeira e outros, que devem permanecer durante longos períodos na posição sentado. É conveniente lembrar, que cada categoria poderá apresentar diferentes ações musculares, apenas mantendo em comum a postura sentada. Assim, o confronto entre a incidência de DME e a atividade exercida (tipo de veículo) pelo trabalhador (motorista) pode demonstrar diferentes padrões de lesões (ALMEIDA, 1998).

Com intenção de reconhecer as condições de trabalho e propor recomendações ergonômicas, PEGORIN & BALISTIERI (1997) realizaram uma análise ergonômica do posto de trabalho, em uma amostra de 16 motoristas de ônibus urbano da cidade de Blumenau SC. Do total da amostra 3 três (19%) afirmaram possuir sintomas de dor, e destes dois na coluna lombar e um nas pernas. Também em uma amostra de 18 motoristas de ônibus urbano da cidade de Florianópolis, verificou-se que 55% possuíam sintomas de dores. Destes, 52% localizavam-se na coluna, 30% nas pernas, 6% braços, 6% geral e 6% dor de cabeça (BERNDT, MERINO & PACHECO JR, 1996).

EKLUND et al. (1994), procuraram identificar as causas da carga postural, especialmente da cabeça, em motoristas de máquinas retroescavadeiras. Os autores

realizaram um levantamento entre as categorias deste tipo de veículo (máquinas de empilhar e terraplenagem, guindastes e tratores) e encontraram uma incidência de DME relativamente alta, tendo como locais mais comuns, o pescoço e a coluna vertebral.

MILOSEVIC (1997) estudou a fadiga em duas categorias de motoristas, ou seja, motoristas de caminhão de transporte (longa distância) e motoristas de caminhão basculante (caçamba). Os avaliados relataram devidamente os sinais de fadiga que possuíam, e o mais freqüente entre as categorias foi a dor relacionada aos membros inferiores e coluna vertebral. Outros casos de fadiga citados pelos motoristas de longa distância foram a sonolência e o mau humor/irritabilidade, enquanto a categoria de motoristas de caminhões basculantes, demonstraram sinais de dor de cabeça e problemas nos olhos (dores, irritações).

A categoria de motoristas que dirigem tratores, foi pesquisada por SJOFLOT (1982). O autor utilizou como amostra 281 motoristas de trator de fazendas norueguesas dividindo-os em dois grupos, 21 a 30 anos e 51 a 60 anos. Da amostra, 75% confirmaram possuir sintomas de dor nos braços, ombros, pescoço ou nas costas. O maior índice foi verificado no grupo mais velho, mas surpreendeu também entre os mais jovens.

As lesões que atingem as regiões da coluna vertebral, são comuns na profissão de motorista, em função disto, serão descritas com maiores detalhes nos tópicos seguintes.

### **2.7.3 Dor na coluna lombar**

A dor mais comum que ocorre entre as várias sub-categorias de motoristas, encontradas na literatura, podem ser descritas em ordem de região de ocorrência como, coluna vertebral, membros inferiores e pescoço. No entanto, das lesões relatadas a que dizem respeito a coluna vertebral, sem dúvida é a lombalgia a de maior freqüência (MILOSEVIC, 1997; SJOFLOT, 1982; EKLUND et al., 1994).

A lombalgia é considerada um grande problema de saúde e uma das principais causas de absenteísmo do trabalho (FRYMOYER & CATS-BARIL, 1987). Existe certa dificuldade em identificar especificamente a estrutura ou estruturas anatômicas onde se localizam os sintomas dolorosos. Por conseqüência, também se torna difícil determinar os fatores biomecânicos que respondem pelo surgimento destes

sinais (JACKSON et al., 1998). A causa comum da lombalgia é a hérnia de disco, que consiste da evasão de parte do núcleo pulposo por meio do ânulo fibroso rompido. Esta lesão pode ser o resultado tanto de traumas, quanto do estresse constante sobre a região. Sua ocorrência é verificada, com maior prevalência, entre as vértebras C6-C7 (6° e 7° vértebra cervical), L4-L5 (4° e 5° vértebra lombar) e a vértebra S1 (1° sacral) (HALL, 1993). No entanto, os discos L4-L5 e L3-L4 apresentam maior grau de degeneração do que outros discos da região lombar (MILLER, SCHMATZ & SCHULTZ, 1988)

Um estudo comparativo com intenção de identificar a ocupação profissional que apresentasse o maior risco para o surgimento de lombalgias revelou que os maiores índices estão entre os trabalhadores de serviços gerais, motoristas de caminhão, garis, trabalhadores domésticos, mecânicos, auxiliares de enfermagem, estivadores, lenhadores, enfermeiras e trabalhadores da construção civil (SNOOK et al. apud HALL, 1993).

Nas ocupações analisadas, quanto ao uso de flexão do tronco, MAGORA (1973) concluiu que o bancário, o metalúrgico, a enfermeira, o motorista de ônibus e o secretário de escritório relataram sintomas freqüentes de DMECL, na proporção de 24.1, 23.4, 16.5, 10.5 e 12% respectivamente. Quanto a realização de esforço súbito, os bancários novamente superaram as outras atividades profissionais com 33.3% de sintomas freqüentes, seguidos de 15.4% dos secretários e 12.2% dos motoristas.

Estes achados demonstram que, de todas as atividades profissionais relacionadas nos estudos, o motorista apresenta-se como uma profissão com risco significativo para o desenvolvimento de DMECL. Ainda deve-se notar que, embora o estudo de SNOOK et al. apud HALL, (1993) seja da década de 80, classifica a profissão de motorista (caminhão) em segundo na escala de sintomatologia de dor lombar.

#### **2.7.4 Conseqüências da exigência mental**

Segundo KNOPLICH (1982) um fator importante no surgimento da dor na coluna vertebral é o estado de tensão a qual se encontra a musculatura do paciente. Para o autor, o estresse diário pode repercutir no sistema muscular mantendo-o contraído. Como foi observado em capítulos anteriores, a categoria profissional em questão (motoristas) é submetida constantemente a elevadas cargas de estresse em suas atividades. No entanto, o estresse é um fator de risco associado a inúmeras desordens

orgânicas que influenciam na produção de adrenalina e no sistema de controle da pressão arterial (MULDERS et al., 1982), rigidez muscular (VUORI, 1995) e consequentemente no maior risco de desenvolver DME.

GULIAN et al. (1989) investigou o estado de estresse em motoristas. Para a coleta dos dados, um inventário foi administrado para duas amostras independentes de motoristas, aqueles que viajavam diariamente para o serviço e/ou aqueles para quem dirigir um veículo era parte integrante de seu trabalho. Os pesquisadores identificaram cinco fatores que definiram a dimensão de um motorista estressado como agressividade na direção, aversão em dirigir, tensões e frustrações, estado de alerta e concentração elevada.

Na mesma linha de estudo, MULDER et al. (1982) notaram que os motoristas de transporte urbano da Holanda eram submetidos a uma sobrecarga incomum de estresse ocupacional. Isto foi evidenciado por meio da média de absenteísmo que alcançou 17 a 24%, ou duas vezes a média encontrada anualmente nas indústrias daquele país. Verificaram também que, apenas 1 em cada 10 motoristas alcançam a idade exigida para aposentadoria na função (60 anos) e destes, 6 foram afastados por razões médicas quando ainda apresentam 47 anos de idade em média.

### III - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 METODOLOGIA

Realizou-se levantamentos bibliográficos durante todo o processo de desenvolvimento do estudo. Os resultados da busca literária revelaram uma relativa escassez de materiais referentes a dor muscular que atinge motoristas de ônibus. O levantamento das informações que deram amparo ao estudo (livros, periódicos, dissertações), foi realizado nas Bibliotecas da Universidade Federal (UFSC) e Estadual (UDESC) de Santa Catarina, da Universidade Estadual de Londrina (UEL), na Internet e por meio dos eficientes serviços de comutação bibliográfica oferecidos pelas universidades supramencionadas.

Os dados foram coletados tendo como amostra, motoristas de ônibus funcionários de uma empresa de transportes de passageiros, com sede na cidade de Londrina PR, durante um período de quatro meses. Um instrumento de entrevista (Anexo 1) foi desenvolvido especialmente para o estudo. Este instrumento, continha questões referentes à identificação dos sujeitos, com respectivos campos para registro das variáveis de estudo, como os relatos de dor, massa corporal, estatura, força de resistência abdominal e flexibilidade do quadril. Uma ilustração, com as características anatômicas de um ser humano, era apresentada aos avaliados para a indicação da região na qual havia o sintoma de dor.

A medida de massa corporal, estatura, o teste de abdominal e de flexibilidade do quadril, foram obtidos em conformidade com a padronização de GORDON, CHUMLEA & ROCHE (1991), AAPHERD (1980) e de ACHOUR JÚNIOR (1997), respectivamente.



### **3.2 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO**

O estudo se propôs investigar a influência de fatores individuais na incidência de DME em motoristas de ônibus de uma empresa de transportes de passageiros da cidade de Londrina - PR. Foi verificado se os fatores individuais, idade, massa corporal, estatura, IMC, tempo total de trabalho e desempenho nos testes de abdominal e de flexibilidade do quadril, associavam-se à incidência de DME e à dor músculo-esquelética na coluna lombar (DMECL).

### **3.3 MODELO DO ESTUDO**

O presente estudo caracterizou-se como sendo uma pesquisa de caso, descritiva e transversal.

### **3.4 SELEÇÃO DOS SUJEITOS**

A amostra deste estudo foi intencional com seleção casuística dos sujeitos, pois foram avaliados apenas os funcionários que trabalhavam como motoristas de ônibus, e destes, selecionou-se somente aqueles cujos exames médicos anuais estavam vencidos e deveriam ser realizados coincidentemente no período de coleta de dados.

#### **3.4.1 População e amostra**

A empresa de transportes a qual forneceu os motoristas para o estudo, possui um quadro total de 1908 funcionários, contando com as filiais. Destes, 613 são motoristas, dos quais 533 são motoristas de ônibus. Foram excluídos da amostra os motoristas com, ao menos, uma das condições abaixo:

- Não se dispusesse a participar do estudo;
- Era motorista de caminhões (transporte de cargas e encomendas);
- Mesmo sendo motorista de ônibus, dirigia apenas no pátio da empresa como manobrista.

Não houve caso de motorista que se recusasse a participar do estudo, enquanto deixou-se de realizar a avaliação de três funcionários, pois trabalhavam como motorista/mecânico no pátio da empresa. Assim, permaneceram como amostra deste estudo 150 motoristas, que responderam à entrevista e realizaram todos os testes.

### **3.5 CARACTERÍSTICAS DA EMPRESA**

A empresa de transportes foi fundada em 15 de janeiro de 1934 (PELLEGRINI, 1990). Desde sua fundação, tem prestado serviços à comunidade londrinense e paranaense e teve função muito importante na colonização e conseqüente desenvolvimento do Norte do Paraná. Sempre possuiu sede na cidade de Londrina mas, com o tempo e para melhor atender seus clientes, ramificou-se também em filiais nos estados do Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Goiânia.

O ramo de atividade principal da empresa é o transporte de passageiros, contudo, atua também no transporte de cargas e encomendas. Opera no transporte de passageiros em linhas interestaduais, intermunicipais (metropolitano) e viagens especiais de turismo nacional e internacional (Paraguai, Argentina, Uruguai). A Empresa é dividida em 8 gerências, a saber:

- Gerência Geral;
- Gerência de Recursos Humanos;
- Gerência Econômica Financeira;
- Gerência de Organização, Sistemas e Métodos;
- Gerência de Vendas;
- Gerência de Tráfego;
- Gerência de Manutenção e,
- Gerência de Cargas e Encomendas.

Cada gerência é responsável por um setor e também possui divisão de funcionários. Do quadro funcional de 613 motoristas, 533 (motoristas de ônibus) são

subordinados à gerência de tráfego e 74 (motoristas de caminhões) são subordinados à gerência de cargas e encomendas. Outros motoristas, como cinco da gerência de manutenção prestam serviços de socorro a veículos acidentados ou quebrados e um da gerência de recursos humanos desenvolve tarefas administrativas em geral.

Como norma de segurança e de controle do estado de saúde dos funcionários, os motoristas são convocados uma vez por ano para serem submetidos a um exame médico que consta de análises bioquímicas e funcionais. São informações sobre os níveis de colesterol total (CT), lipoproteína de baixa densidade (LDL), lipoproteína de alta densidade (HDL), glicemia, teor de álcool sanguíneo, ácido úrico, coproparasitológico, pressão arterial, eletrocardiograma de repouso, e teste de esforço para motoristas com idade superior a 40 anos. Com exceção do teste de esforço, todos os exames de saúde eram realizados pelo laboratório e departamento médico da empresa.

### 3.6 COLETA DOS DADOS

Para coleta dos dados desenvolveu-se um projeto de pesquisa fundamentado neste, elaborou-se uma carta de intenção apresentada em nome da Universidade Federal de Santa Catarina, detalhando os procedimentos de estudo. Nesta, solicitou-se o consentimento da Empresa de Transportes para avaliar seus motoristas de ônibus. Tendo sido aceita a proposta de estudo, realizou-se uma reunião com funcionários da recepção, serviço social e do departamento médico para planejar e organizar dias, horários, local e tempo despendido para realizar os testes motores sem que houvesse qualquer prejuízo para empresa ou infortúnio a seus funcionários.

Inicialmente, realizou-se um teste piloto com dez motoristas da empresa para verificar o tempo utilizado por avaliação e a possibilidade de haver alguma modificação no questionário.

Considerando o exame de saúde oferecido pela empresa, no período *coincidente com a coleta de dados (aproximadamente 4 meses)*, admitiu-se que todos os motoristas convocados para o exame médico fariam parte da amostra do presente estudo. Assim, os dados do estudo foram coletados no mesmo dia que o motorista realizava os exames médicos e de laboratório.

A coleta de dados foi realizada somente nos dias semanais de terça, quarta e quinta-feira, no período da manhã. O número de avaliações era determinado pelo chefe de tráfego, um dia antes. Realizou-se entre três a dez avaliações por dia, com a duração de 15 a 20 minutos por avaliado, durante um período de quatro meses (agosto a novembro de 1998).

Antes da coleta de dados referentes ao estudo, os motoristas passavam pelo laboratório para colheita sanguínea e, em seguida, servia-se o café da manhã. Após um intervalo, de uma a uma hora e meia, o funcionário era novamente chamado para a verificação da pressão arterial e para a realização de um eletrocardiograma de repouso, por uma auxiliar de enfermagem. Ao final dos exames exigidos pela empresa, o motorista recebia a instrução de ir até a sala na qual seria realizada a entrevista, as medidas de massa corporal, estatura e os testes de flexibilidade e de abdominal do presente estudo.

O avaliador entrevistava o motorista, e toda resposta era anotada em uma ficha (questionário), que iria conter dados de identificação, bem como os resultados dos testes e medidas (Anexo 1).

A variável tempo acumulado de trabalho foi definida, para a presente amostra, como sendo a somatória do tempo em que o motorista trabalhou (na função) em toda sua vida, como profissional. No entanto, foi considerado na contagem do tempo (anos) somente o período em que o motorista efetivamente trabalhou na área.

Para indicar a localização da região em que havia o sintoma de DME, os motoristas portadores deveriam observar atentamente uma ilustração (anexo 2) desenvolvida por MELZACK (1975). O objetivo foi facilitar, para o avaliado, a localização da região na qual sentia dor com frequência, assim como permitir ao avaliador identificar a resposta com segurança. Na ficha de registro (questionário) os locais estavam devidamente descritos, bastando apenas anotar a resposta do avaliado. Era permitido ao motorista, se fosse o caso, relatar a existência de dor em mais de um local. Questão importante, com relação a DME, é que a mesma deveria estar associada com as atividades laborais do avaliado, não sendo considerada aquela adquirida por meio de acidentes provocados em atividades esportivas ou outras atividades cotidianas.

Em seguida, era solicitado ao motorista que ficasse com o menor número de roupas, para facilitar os testes motores e medidas antropométricas. Todos os motoristas permaneceram apenas com a calça (tergal). Para evitar qualquer constrangimento não foi exigido a retirada desta peça de roupa. Contudo, foi determinado o peso da calça, que era de aproximadamente 300 gramas, para que se pudesse descontar nos valores das medidas de massa corporal. Este acessório não prejudicou a coleta das medidas que se seguiram, em ordem como:

- Medida de massa corporal;
- Medida de estatura;
- Medida de flexibilidade da região do quadril;
- Teste de abdominal.

### 3.7 INSTRUMENTOS DE MEDIDAS

O registro das informações foi realizado com o auxílio de uma prancheta, 150 fichas (Anexo 1) e uma caneta.

A massa corporal (peso) foi verificada com uma balança antropométrica da marca Filizola, com precisão de 100 g.

Para a determinação da estatura utilizou-se um estadiômetro de madeira com escala de medida de 0,1 cm.

As medidas de flexibilidade foram determinadas com o Fleximeter. Este equipamento foi projetado a partir dos estudos de Leighton desenvolvido e fabricado no Brasil, sob patente e registro do Instituto Code de Pesquisas. Possui os mesmos princípios do Flexômeter de Leighton, cuja unidade de medida é em graus. Com o objetivo de verificar a confiabilidade do Fleximeter, ACHOUR JÚNIOR & QUEIRÓGA (no prelo) avaliaram e compraram as medidas de flexibilidade (flexão do quadril e flexão do tronco, pernas estendidas) e não encontraram diferenças significativas nas medidas realizadas entre os instrumentos.

Um cronômetro da marca Seiko e um colchonete de espuma de aproximadamente 1.20 cm de comprimento, 40 cm de largura e 5 cm de espessura (para

a prática de ginástica), foram utilizados para a realização e controle no teste de abdominal.

### **3.8 DESCRIÇÃO DOS TESTES E MEDIDAS**

Todos os testes e medidas foram feitos pelo autor da pesquisa. Assim, o motorista respondia um questionário de identificação (anexo 1) e em seguida era submetido às medidas de massa e estatura corporal, bem como ao teste de flexibilidade e de abdominal.

Para as orientações relacionadas aos aspectos de estrutura corporal (massa e estatura corporal) foram adotados as padronizações de GORDON, CHUMLEA & ROCHE (1991). Quanto ao aspecto motor, no teste de abdominal e de flexibilidade do quadril, observou-se a padronização da AAPHERD (1980) e de ACHOUR JÚNIOR (1997), respectivamente.

#### **3.8.1 Medida de massa corporal**

O avaliado, com o mínimo de roupas, descalço, posicionou-se em pé e de costas para a escala de medida da balança. Permaneceu imóvel com o olhar fixo para frente, pés unidos no centro do aparelho, até que fosse feita a leitura. A balança foi aferida manualmente nos dias de coleta de dados, antes de iniciar as avaliações e a cada 5 medidas, para que descartasse qualquer interferência nos resultados.

#### **3.8.2 Medida de estatura**

O avaliado posicionou-se de costas para a escala do estadiômetro, descalço, com os braços ao longo do corpo, pés unidos, procurando manter as regiões posteriores em contato com o aparelho. A medida foi verificada estando o avaliado em apnéia inspiratória, com a cabeça orientada no plano de Frankfurt.

#### **3.8.3 Teste de flexibilidade**

A medida de flexibilidade foi determinada com o aparelho Fleximeter fixado sobre a crista ilíaca. Para a obtenção dos resultados, o avaliado permaneceu em pé, com os braços ao longo do corpo, pernas unidas e relaxadas. O avaliado era informado da necessidade de aproximar ao máximo o tórax nos joelhos e permanecer

nesta posição por alguns segundos, até a leitura da medida no aparelho. A medida era repetida duas vezes, e para efeito de análise foi considerado o maior valor.

#### **3.8.4 Teste de abdominal**

Para a realização do teste de abdominal, o avaliado posicionou-se em decúbito dorsal sobre um colchonete de espuma. Com quadril e joelhos flexionados, planta dos pés apoiadas no solo, os braços foram cruzados na região anterior do tórax segurando os ombros opostos.

O avaliador imobilizava os pés do avaliado, que recebia a instrução prévia de executar o maior número de flexões de tronco durante o tempo de 1 minuto. Foram registradas apenas as flexões onde o avaliado elevava o tronco até ocorrer o contato da face anterior dos antebraços com as coxas, e retornava à posição inicial encostando ao menos a metade anterior da escápula no colchonete.

### **3.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA**

A fim de atender aos objetivos propostos do presente estudo, adotou-se as seguintes análises estatísticas:

Num primeiro momento, utilizou-se da estatística descritiva para determinar média e desvio padrão e do teste t de Student, considerando nível de significância de  $p < 0,05$ , para verificar a diferença entre as médias dos grupos com e sem DME e com e sem DMECL (ESPÍRITO SANTO, 1987).

Na seqüência, o teste "t" para correlação também foi utilizado para verificar as associações dos fatores individuais dentro dos grupos, bem como as diferenças entre os grupos, de variáveis que tivessem significância estatística dentro dos grupos com e sem DME e com e sem DMECL. Para isto, utilizou-se do pacote *Statistica versão 4.3*.

### 3.10 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

1) Para verificar a DME, os motoristas durante a entrevista, eram questionados sobre sintomas de dor que os mesmos pudessem relatar. Para tanto, a região era indicada com auxílio de uma figura (anexo 2), que em seguida registrava-se na ficha de avaliação. Não foi realizado em nenhum momento, um diagnóstico médico para comprovar as ocorrências positivas, mesmo havendo casos de motoristas que já possuísem passagem pelo departamento médico ou faltado no trabalho em função da dor relatada.

2) A resposta sobre a incidência de DME relatada pelos avaliados deveriam ser consideradas, mesmo supondo que poderia ser omitido ou criada por alguns motoristas, em função da possibilidade do departamento médico utilizar os dados para posterior análise.

3) A coleta de dados foi realizada nos meses de agosto a novembro, aproveitando a situação na qual o motorista avaliado era aquele que apresentava seu exame médico vencido. Por sua vez, esta amostra foi constituída de motoristas que, coincidentemente neste período, eram atendidos pelo departamento médico.



## IV - RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 RESULTADOS GERAIS DO ESTUDO

O estudo teve como objetivo investigar a influência de fatores individuais como idade, massa corporal, estatura, índice de massa corporal (IMC), tempo total de trabalho (TTT) e o desempenho nos testes de abdominal e de flexibilidade do quadril, na incidência de DME nos motoristas de ônibus da cidade de Londrina-PR. A amostra (Tabela 1) foi constituída de 150 motoristas, representando 28% da população total, com média de idade entre  $37,9 \pm 6,8$  anos.

Tabela 1 - População, amostra e idade dos motoristas de ônibus de Londrina

	População	Amostra	Representatividade %
Motoristas	533	150	28
Idade		$37,9 \pm 6,8$	

Os resultados dos testes e medidas da amostra ( $n = 150$ ) pesquisada demonstraram que a massa corporal (peso) e a estatura média dos motoristas de ônibus de Londrina foram de  $77,1 \pm 11,3$  kg e  $171,8 \pm 6,9$  cm, respectivamente. O índice de massa corporal (IMC), que representa a razão entre a massa corporal e o quadrado da estatura, apresentou valor médio de  $26,1 \pm 3,2$  kg/m<sup>2</sup>. Quanto ao desempenho nos testes motores, para o teste de abdominal foram realizadas  $21 \pm 7,3$  repetições. No teste de flexibilidade administrado aos motoristas de ônibus, a amplitude de movimento para a flexão do quadril foi em média de  $76,4 \pm 11,6$  graus (Tabela 2).

Tabela 2 - Valores médios dos fatores individuais da amostra de motoristas de ônibus

Variáveis	*m ± s
Massa corporal	77,1 ± 11,3
Estatura	171,8 ± 6,9
IMC	26,1 ± 3,2
Abdominais	21 ± 7,3
Flexão quadril	76,4° ± 11,6°

\*m - média s - desvio padrão

A comparação da amostra londrinense com dados de outros motoristas, a respeito das variáveis IMC, resistência abdominal e flexibilidade, foi dificultada em função da escassez de informações contidas na literatura a respeito desta categoria profissional. No entanto, BRAY & GRAY (1988) estabeleceram que os valores de referência para um IMC de 26 kg/m<sup>2</sup> deve estar de acordo com a estatura de 1,72 m., e massa corporal de 76,9 kg. Estes valores praticamente coincidem com os valores obtidos no presente estudo (tabela 2).

Entretanto, LEE et al. (1993) afirmam que a massa corporal, representada pelo IMC, é um importante determinante de mortalidade. Os pesquisadores verificaram em homens de meia idade, que as causas de mortalidade apresentaram um aumento significativo a partir do IMC acima de 26 kg/m<sup>2</sup>, e se elevaram entre os fumantes. Fator positivo foi que apenas 33% da amostra de motoristas londrinenses são fumantes (dados não apresentados). Considerando que o IMC (26,1 ± 3,2) dos motoristas coincide com o valor reportado por LEE et al. (1993), podemos deduzir um risco reduzido de complicações em função do hábito de fumar não ter sido elevado na amostra estudada.

Com objetivo de analisar os resultados do teste de abdominal realizado pelos motoristas, utilizou-se as normas desenvolvidas por JETTÉ (1978). O autor administrou o teste de abdominal (1 minuto) em 6213 trabalhadores das mais variadas áreas profissionais e classificou-os por grupos de idade (Quadro 1). Ao confrontar o desempenho dos motoristas com os valores dos testes para a aptidão em saúde ocupacional fornecidos por JETTÉ (1978), observou-se que os motoristas de Londrina estão "abaixo da média", pois para a média de idade do presente grupo (37,9 ± 6,8 anos) foram realizados 21 ± 7,3 abdominais, enquanto que para uma classificação considerada "boa", deveriam ser realizados acima de 30 repetições.

Quadro 1 - Normas de abdominais por idade (60 segundos)

Idade	17-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-65
Excelente	> 54	> 51	> 44	> 38	> 33	> 33
Bom	44-53	40-50	34-43	29-37	25-32	23-32
Médio	34-43	30-39	25-33	20-28	16-24	13-22
Abaixo média	24-33	20-29	15-24	11-19	7-15	4-12
Fraco	< 23	< 19	< 14	< 10	< 6	< 3

Adaptado de JETTÉ (1978)

O teste de flexibilidade, avaliado em graus pelo Fleximeter, foi comparado com os dados normativos (Quadro 2) de flexibilidade fornecidos por LEIGHTON (1987). Observa-se que o resultado médio para a flexão do quadril ( $76,4^\circ \pm 11,6^\circ$ ) medido na amostra de motoristas de ônibus, classificou-se em "médio".

Quadro 2 - Dados normativos de flexibilidade masculina - quadril

Classificação	graus
Alto	>106
Moderado alto	89-106
Médio	68-88
Moderado baixo	50-67
Baixo	< 50

Adaptado de LEIGHTON (1987)

No que diz respeito ao tempo na profissão, descreveu-se os resultados encontrados na amostra de motoristas de ônibus de Londrina como tempo total de trabalho (TTT). Os anos trabalhados na profissão, sem levar em consideração o tipo de veículo, estão apresentados na Tabela 3. Assim, verificou-se que em média, os motoristas avaliados trabalham nesta profissão a  $14,8 \pm 6,3$  anos. Neste caso, somente seis motoristas apresentaram menos do que seis anos de experiência total, e 102 demonstraram mais do que dez anos de trabalho com veículos do tipo ônibus e caminhões.

Tabela 3 - Tempo total de trabalho como motorista

Tempo total de trabalho	1 a 2 anos	3 a 4 anos	5 a 6 anos	7 a 8 anos	9 a 10 anos	Acima 10 anos	m ± s
							14,8 ± 6,3
N.º motoristas	2	3	1	15	27	102	Total 150

Em geral, o maior tempo em um determinado cargo proporciona vantagens ao funcionário, por conhecer melhor os equipamentos, os clientes e os pequenos problemas existentes no ambiente de trabalho. DEJOURS (1988), comenta a importância de possuir funcionários com experiência dentro de uma empresa. O autor justifica que o conhecimento acumulado referente aos equipamentos, controles, estruturas e organização facilita a tomada de decisões e a execução de tarefas.

#### 4.2 INCIDÊNCIA DE DME NOS MOTORISTAS DE ÔNIBUS DE LONDRINA

Os dados do presente estudo revelaram que existe na amostra analisada mais motoristas com do que sem DME. Isto porque, como observa-se no Quadro 3, mais da metade dos avaliados, ou seja, 91 dos 150 motoristas de ônibus, são portadores de sintomas de dor que poderiam prejudicar ou causar desconforto durante e/ou após o trabalho.

Quadro 3 - Queixas de dor entre os motoristas de ônibus de Londrina

Dor	Com DME	Sem Dor	Total
Frequência	91	59	150
%	61	39	100

Estes valores revelaram que 61% dos motoristas de Londrina queixaram-se de algum tipo de DME (Quadro 3). Incidência de DME considerada elevada, foi verificada entre os motoristas de ônibus urbano de Florianópolis. Estes quando questionados sobre desconforto (dor) em determinados locais do corpo durante e após as atividades, responderam sentir alguma manifestação, o que representou 55% da amostra pesquisada (BERNDT, MERINO & PACHECO JR, 1996). No estudo de PEGORIM & BALISTIERI (1997) por sua vez, 19% dos motoristas apresentaram dor músculo-esquelética, valor relativamente baixo se comparado com os resultados de Londrina e

Florianópolis. As regiões que demonstraram a existência de dor nos motoristas de Londrina, foram descritos no Quadro 4. Através dele, observa-se que as regiões da coluna vertebral foram mais vulneráveis ao surgimento de DME do que qualquer outra região.

Quadro 4 - Regiões de incidência de dor músculo-esquelética em 91 motoristas de ônibus

Local	Número de casos	%
Cabeça	11	8
Peitoral	1	1
Coluna cervical	27	21
Coluna dorsal	14	11
Coluna lombar	48	37
Ombros	5	4
Braços	2	2
Joelhos	6	5
Pernas	11	9
Pés	3	2
<b>Total</b>	<b>128</b>	<b>100</b>

Ao classificar as regiões corporais quanto a incidência de DME, percebeu-se que a coluna vertebral respondeu por 69% dos relatos de dor. Em segundo na escala com 16%, surge a DME nos membros inferiores (pernas, joelhos e pés). A dor de cabeça com 8%, membros superiores (ombros e braços) 6% e o peitoral com 1% das ocorrências completam o total. Ao caracterizar a coluna vertebral em seus três segmentos, verificou-se que a coluna lombar foi o local de maior incidência de DME, com 37% dos casos, seguido de 21 e 11% na coluna cervical e dorsal, respectivamente. Ainda, os relatos de DMECL superaram até mesmo a somatória das outras duas regiões da coluna (37% lombar, 33% cervical e dorsal). Visualizando a figura 1, percebe-se a superioridade na incidência de DMECL, comparada às outras regiões.

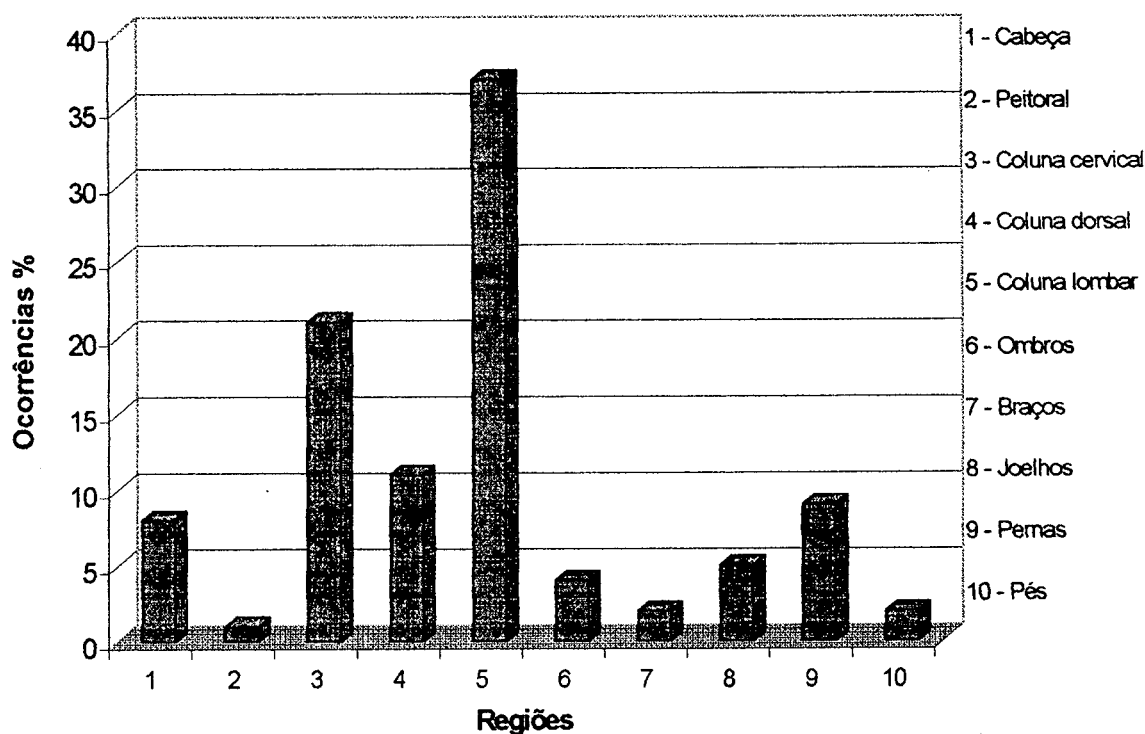


Figura 1- Regiões de incidência de DME em motoristas de ônibus de Londrina - PR

PEGORIM & BALISTIERI (1997), embora em menor escala de sintomas, verificaram em uma amostra de 16 motoristas de ônibus urbano de Blumenau, que três (19%) confirmaram possuir sintoma de dor, e destes, dois (13%) referiram-se à coluna lombar e um (6%) às pernas. Os motoristas de ônibus urbano de Florianópolis foram questionados por BERNDT, MERINO & PACHECO JR (1996) sobre desconforto (dor) em alguma região do corpo durante e após as atividades. Da amostra total, 55% eram portadores de algum desconforto, e destes 52% estavam localizados somente na coluna vertebral, 6% nos braços, 30% nas pernas, 6% desconforto geral e 6% reportaram dor de cabeça.

EKLUND et al. (1994) identificaram em motoristas de máquinas retroescavadeiras um índice de DME relativamente alto, tendo como locais mais comumente atingidos, o pescoço e a coluna vertebral. MILOSEVIC (1997) verificou que em motoristas de caminhão de transporte (longa distância) e em motoristas de caminhão basculante (caçamba) predominou a dor relacionada aos membros inferiores e à coluna vertebral. A categoria de motoristas que dirige tratores, foi pesquisada por

SJOFLOT (1982). Da amostra, constituída por dois grupos, um de 21 a 30 anos e o outro de 51 a 60 anos, 75% confirmaram possuir sintoma de dor nos braços, ombros, pescoço e nas costas.

Com exceção dos estudos de EKLUND et al. (1994), MILOSEVIC (1997) e SJOFLOT (1982), os outros (PEGORIM & BALISTIERI, 1997; BERNDT, MERINO & PACHECO JR, 1996) apresentaram, em percentual, as ocorrências em cada região, facilitando sua identificação. Mesmo assim, é possível admitir que as regiões da coluna vertebral, especialmente a região lombar, têm sido os maiores alvos de dor entre as várias categorias de motoristas. Estes resultados dão suporte a idéia de que, na profissão de motorista, quando acontece de surgir uma desordem músculo-esquelética, a probabilidade de que esta se instale na coluna vertebral é maior.

#### 4.3 RESULTADOS MÉDIOS DOS TESTES E MEDIDAS DE MOTORISTAS COM E SEM DME

A descrição dos resultados das medidas antropométricas, o tempo total de trabalho (TTT), bem como o desempenho nos testes motores da amostra total, foram separados em dois grupos, ou seja, um com e outro sem DME (Tabela 4).

Tabela 4 - Características da amostra total e do grupo com e sem dor músculo-esquelética

Variáveis	Total n = 150	Com DME n = 91	Sem DME n = 59
	*m ± s	m ± s	m ± s
Idade	37,9 ± 6,8	38,9 ± 6,7	36,3 ± 6,7
Massa corporal	77,1 ± 11,3	77 ± 10,9	77,3 ± 11,9
Estatura	171,8 ± 6,9	172 ± 7,4	171,6 ± 6,3
IMC	26,1 ± 3,2	26 ± 3,1	26,2 ± 3,4
TTT	14,8 ± 6,3	15,4 ± 6,1	13,9 ± 6,4
Abdominais	21 ± 7,3	20,7 ± 6,4	21,3 ± 8,6
Flexão quadril	100,9 ± 13,3	75,8 ± 11	77,3 ± 12,6

\*m - média s - desvio padrão

Foi possível verificar que o grupo com DME ( $n = 91$ ) apresentou em algumas variáveis, valores médios diferenciados se comparado com o grupo sem DME ( $n = 59$ ). Como exemplo, nos testes motores os integrantes do grupo com DME realizaram em média um menor número de abdominais, e obtiveram uma menor amplitude de movimento na flexão do quadril.

O grupo com DME também foi superior na idade e no TTT, enquanto que para às variáveis massa corporal, estatura e IMC as médias foram bastante pequenas entre os grupos. A Figura 2 apresenta em um gráfico de barras os valores médios da amostra total ( $n = 150$ ) e dos grupos com e sem DME.

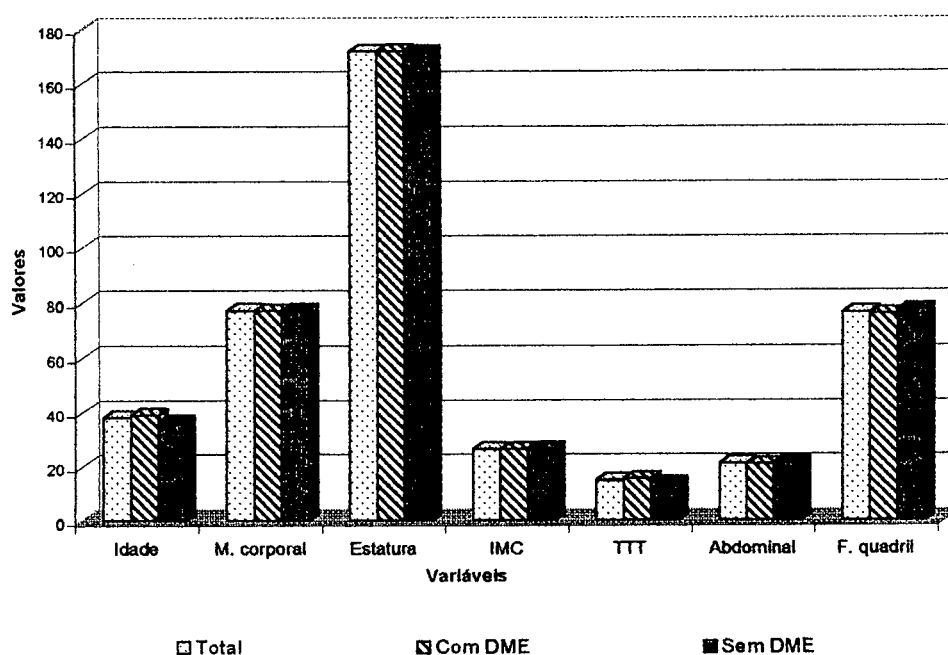


Figura 2 – Características antropométricas, TTT e desempenho nos testes motores dos motoristas da amostra total e dos grupos com e sem DME

Observando as médias e os seus desvios, pode-se supor que a amostra de motoristas ( $n = 150$ ) avaliados foi homogênea. Estas disparidades, por sua vez, serão melhor analisadas na seqüência deste capítulo, para verificar se houve diferenças estatisticamente significativas entre os fatores individuais.



#### 4.4 DIFERENÇA MÉDIA ENTRE OS FATORES INDIVIDUAIS DE MOTORISTAS DE ÔNIBUS COM E SEM DME

Nesta parte do estudo, verificou-se se havia alguma diferença significativa entre as médias das variáveis de estudo idade, massa corporal, estatura, IMC, TTT e o desempenho nos testes de abdominal e de flexibilidade do quadril em motoristas com e sem DME. Para isto, os dados foram analisados por meio do teste-t de student para duas amostras presumindo variâncias equivalentes (Tabela 5).

Tabela 5 - Fatores individuais e a ocorrência de DME em motoristas de ônibus de Londrina

Variáveis	Com DME n = 91	Sem DME n = 59	uni-caudal	bi-caudal
Idade	38,9 ± 6,7	36,3 ± 6,7	0,011*	0,022*
Massa corporal	77 ± 10,9	77,3 ± 11,9	0,445	0,890
Estatura	172 ± 7,4	171,6 ± 6,3	0,346	0,693
IMC	26 ± 3,1	26,2 ± 3,4	0,349	0,849
TTT	15,4 ± 6,1	13,9 ± 6,4	0,076	0,153
Abdominais	20,7 ± 6,4	21,3 ± 8,6	0,323	0,647
Flexão quadril	75,8 ± 11	77,3 ± 12,6	0,213	0,427

\*p < 0,05

A análise dos resultados evidenciou que somente a média de idade dos motoristas com e sem dor músculo-esquelética foi estatisticamente significativa em nível de significância de p < 0,05, não demonstrando nenhuma diferença com outras variáveis de estudo (Tabela 5). Verificou-se também que esta variável foi significativa tanto na distribuição uni-caudal quanto bi-caudal da curva normal. Mais especificamente, os motoristas sem dor são, em média, mais jovens do que os motoristas portadores de DME.

Independente das variáveis estudadas, é apontado por alguns autores que índices adequados de atividade física e de aptidão física são benéficos na relação prevenção e tratamento de DME (SHEPHARD, 1988; BOUCHARD & SHEPHARD, 1993). Os programas de atividade física (ginástica laboral), bem como os programas de promoção da saúde nos locais de trabalho têm reduzido custos com cuidados médicos

(BLY, JONES & RICHARDSON, 1986; SHEPHARD et al., 1982) e têm aumentado a produtividade (COSTA, 1991).

No entanto, outros trabalhos não confirmam que a atividade física desenvolvida em forma de exercícios de alongamento e de fortalecimento muscular venha evitar o surgimento de desordens na coluna lombar (NACHEMSON, 1990; JACKSON et al., 1998). Tais achados, contudo, dizem respeito apenas à dor na coluna lombar e não a um conjunto de desordens (DORT) que agridem várias estruturas corporais. Por sua vez, os dados dos motoristas com DMECL, indicada como a região de maior incidência de DME, serão analisados separadamente na próxima parte para verificar se houve alguma diferença entre as médias das variáveis de estudo.

#### **4.5 DIFERENÇA DAS MÉDIAS DOS FATORES INDIVIDUAIS EM MOTORISTAS DE ÔNIBUS COM E SEM DMECL**

Tendo em vista que a região da coluna lombar foi o local de maior incidência de DME relatado na amostra, procurou-se verificar se houve alguma diferença entre as médias nas variáveis idade, massa corporal, estatura, IMC, TTT, abdominal e flexibilidade do quadril para o grupo com e sem DMECL. Para a análise, o grupo (G1) foi constituído de motoristas que relataram dor na coluna lombar ( $n = 48$ ) e o grupo (G2) por motoristas que não são portadores de sintomas ( $n = 59$ ).

A Tabela 6 descreve os dados médios seguidos do desvio padrão do G1 e do G2 e a diferença entre as médias. As comparações foram realizadas por meio do Teste-t de Student para duas amostras presumindo variâncias equivalentes. Os resultados foram dispostos nas distribuições uni e bi-caudal da curva normal.

Tabela 6 - Características dos grupos 1 e 2 com relação a região de incidência de dor lombar

Variáveis	G 1 - n = 48	G 2 - n = 59	Uni-caudal	Bi-caudal
Idade	37,9 ± 6,9	36,3 ± 6,7	0,113	0,227
Estatura	173,1 ± 8,4	171,6 ± 6,2	0,135	0,270
Massa corporal	79,5 ± 12,1	77,3 ± 11,8	0,165	0,330
IMC	26,5 ± 3,2	26,2 ± 3,4	0,323	0,646
TTT	15,6 ± 5,7	13,9 ± 6,3	0,079	0,159
Abdominais	20,4 ± 6,4	21,3 ± 8,5	0,282	0,565
Flexão quadril	73,4 ± 10	77,3 ± 12,5	0,043*	0,087

Grupo 1 - formado por motoristas que relataram dor na coluna lombar;

Grupo 2 - formado por motoristas que não são portadores de sintomas.

\*  $p < 0,05$

A análise revelou que, embora o G2 seja de motoristas que não apresentaram qualquer tipo de sintoma de DME, percebe-se que apenas a média das medidas de flexão do quadril dos motoristas com e sem DMECL são diferentes. Esta diferença foi significativa apenas na distribuição da curva normal uni-caudal. Os resultados encontrados revelaram que os motoristas isentos de DME são em média mais flexíveis na região do quadril do que seus companheiros portadores de DMECL.

#### 4.6 ASSOCIAÇÃO ENTRE OS FATORES INDIVIDUAIS DOS MOTORISTAS DE ÔNIBUS

Com intenção de encontrar um possível fator que possa estar associado às elevadas incidências de DME nos motoristas de ônibus da cidade de Londrina, realizou-se o teste de correlação em cada grupo de motorista, ou seja, amostra total (150 - com e sem DME), sem DME (59), com DME (91), com e sem DMECL (107) e com DMECL (48). A tabela 7 apresenta a correlação realizada entre as variáveis coletadas em toda a amostra.

Tabela 7 - Teste de correlação para as variáveis de estudo da amostra de motoristas

N = 150	TTT	M. corporal	Estatura	IMC	Abdominal	F. quadril
Idade	0.768*	-0.048	-0.232*	-0.319*	0.110	-0.146
TTT		0.557	-0.144	-0.280*	0.178*	-0.122
M. corporal			0.561*	-0.245*	0.817*	-0.208*
Estatura				-0.358	0.011	-0.169*
IMC					-0.263*	0.189*
Abdominal						-0.140

A correlação levando em consideração a amostra total, revelou associação significativa em nível de  $p < 0,05$  para algumas variáveis estudadas. Naturalmente, como ocorreu em todas as correlações realizadas, a idade foi associada positivamente com o TTT, isto é, enquanto aumenta-se a idade do motorista paralelamente se eleva o tempo de trabalho. Para a amostra total, a idade correlacionou negativamente com a estatura e IMC. Verificou-se também significância estatística negativa, entre a massa corporal e o teste de flexibilidade, e positiva com o abdominal. Isto significa que o aumento da massa corporal está relacionado com a redução das medidas de flexão de quadril, mas com aumento da execução de abdominais. A estatura foi negativamente associada com a flexão de quadril, enquanto os motoristas com IMC elevado, apresentaram correlação significativa positiva com a flexão de quadril, mas negativa com o teste de abdominal.

As tabelas 8 e 9 apresentam a correlação existente entre as variáveis de estudo no grupo de motoristas com e sem DME. Percebe-se na tabela 8 que a idade, o TTT e a massa corporal dos motoristas do grupo sem DME associaram-se positivamente com o teste de abdominal, enquanto foram significativamente negativos no desempenho do teste de flexão do quadril e com o IMC. Neste caso, os motoristas deste grupo possuem melhor desempenho no teste abdominal, bem como menor IMC, com o aumento da idade e do tempo de serviço, mas apresentam queda na flexão do quadril (tabela 7). Curiosamente, o aumento da massa corporal é compensado pela elevação da estatura, que proporciona uma correlação significativa, no entanto negativa, com o IMC. Verificou-se também que, o aumento do IMC e do desempenho no teste de abdominal, correlacionam-se negativamente. A resistência abdominal e a flexão de quadril, correlacionaram-se negativamente.

Resumindo, os motoristas que não apresentaram DME, demonstraram valores negativos no desempenho do teste de flexão do quadril e nos valores do IMC, e aumento da resistência abdominal mesmo com aumento da idade, do TTT e da massa corporal.

Tabela 8 - Teste de correlação entre motoristas sem DME

<b>N = 59</b>	<b>TTT</b>	<b>M. Corporal</b>	<b>Estatura</b>	<b>IMC</b>	<b>Abdominal</b>	<b>F. Quadril</b>
Idade	<b>0.866*</b>	0.190	-0.167	<b>-0.385*</b>	<b>0.312*</b>	<b>-0.301*</b>
TTT		0.193	-0.103	<b>-0.339*</b>	<b>0.282*</b>	<b>-0.309*</b>
M. Corporal			<b>0.537*</b>	<b>-0.361*</b>	<b>0.883*</b>	<b>-0.388*</b>
Estatura				0.145	0.852	-0.151
IMC					<b>-0.500*</b>	0.215
Abdominal						<b>-0.377*</b>

\* p&lt;0,05

Analisando os resultados da tabela 9, verificou-se menor número de associações estatísticas entre as variáveis dos motoristas com DME do que entre os motoristas sem DME. Assim, a idade dos motoristas com DME, correlacionou negativamente com a massa corporal, estatura e obviamente com o IMC, uma vez que o IMC é o resultado das outras duas. A massa corporal foi positivamente significativa com a estatura e com o desempenho no teste de abdominal.

Tabela 9 - Teste de correlação entre motoristas com DME

<b>N = 91</b>	<b>TTT</b>	<b>M. Corporal</b>	<b>Estatura</b>	<b>IMC</b>	<b>Abdominal</b>	<b>F. Quadril</b>
Idade	<b>0.696*</b>	<b>-0.214*</b>	<b>-0.284*</b>	<b>-0.266*</b>	-0.023	-0.016
TTT		-0.041	-0.176	<b>-0.227*</b>	0.107	0.033
M. Corporal			<b>0.582*</b>	0.141	<b>0.766*</b>	-0.065
Estatura				-0.168	-0.170	-0.180
IMC					-0.036	0.160
Abdominal						0.055

\* p&lt; 0,05

A análise a seguir, envolverá além do grupo de motorista sem dor (n = 59), os motoristas que indicaram possuir dor na região lombar (n = 48). Primeiramente foi realizado um teste de correlação para verificar as associações existentes na amostra de motoristas com e sem DMECL (tabela 10). Dentre muitas, as mais relevantes foram as associações negativas dos fatores idade, TTT, massa corporal e do IMC com o desempenho no teste de abdominal e de flexão do quadril.

Tabela 10 - Teste de correlação da amostra de motoristas com (48) e sem dor lombar (59).

N = 107	TTT	M. Corporal	Estatura	IMC	Abdominal	F. Quadril
Idade	<b>0.862*</b>	0.009	<b>-0.219*</b>	0.170	<b>-0.355*</b>	<b>-0.272*</b>
TTT		<b>0.087</b>	<b>-0.203*</b>	<b>0.255*</b>	<b>-0.301*</b>	<b>-0.276*</b>
M. Corporal			<b>0.573*</b>	<b>0.821*</b>	<b>-0.266*</b>	<b>-0.269*</b>
Estatura				0.010	-0.000	-0.135
IMC					<b>-0.316*</b>	<b>-0.242*</b>
Abdominal						<b>0.243*</b>

\*  $p < 0,05$

A seguir, foi administrado o teste de correlação para verificar as associações existentes dentro de cada grupo. Os resultados obtidos estão descritos na tabela 08 para o grupo sem e na tabela 11 para o grupo com DMECL.

Levando em consideração apenas os motoristas com DMECL, percebeu-se na tabela 11 um menor número de associações significativas, comparado aos motoristas sem DME (tabela 8). O resultado mais relevante foi verificado no fator idade, onde a mesma correlacionou-se negativamente com o desempenho no teste de abdominal. Isto porque, esta correlação não foi verificada no grupo de motoristas sem dor (tabela 8).

Tabela 11 - Teste de correlação da amostra de motoristas com dor lombar.

N = 48	TTT	M. Corporal	Estatura	IMC	Abdominal	F. Quadril
Idade	<b>0.856*</b>	-0.229	<b>-0.300*</b>	-0.019	<b>-0.307*</b>	-0.199
TTT		-0.083	<b>-0.352*</b>	0.207	-0.222	-0.178
M. Corporal			<b>0.607*</b>	<b>0.744*</b>	-0.110	-0.070
Estatura				-0.07	0.11	-0.092
IMC					-0.07	-0.016
Abdominal						0.284

\*  $p < 0,05$

#### 4.7 DIFERENÇA ENTRE OS MOTORISTAS COM (DME/DMECL) E SEM DME DE ACORDO COM AS ASSOCIAÇÕES APRESENTADAS DENTRO DOS GRUPOS

Na seqüência as tabelas 12 e 13 demonstrarão os valores da comparação entre os grupos com e sem DME. O objetivo é verificar se há diferença entre as variáveis que tiveram correlações significativas dentro de cada grupo. A existência de diferenças entre variáveis dos grupos de motoristas sem e com DME, e de motoristas sem e com DMECL poderão ser úteis na indicação de fatores de risco para o surgimento de DME em motoristas de ônibus.

Tendo em vista que os fatores apresentados na tabela 12, coincidentemente foram significativos dentro dos grupos com e sem DME, verificou-se a importância de compará-los entre os grupos. Para tanto, utilizou-se da estatística "t" para correlação.

Tabela 12 -- Diferença entre variáveis que foram significativas dentro do grupo com e sem DME

Associação	Com DME n = 91	Sem DME n = 59	p < 0,05
Idade/TTT	0.6963	0.8665	0.081
M. corporal/estatura	0.5825	0.5375	0.7017
TTT/IMC	-0.2274	-0.3393	0.4771
Idade/IMC	-0.2667	-0.3858	0.4359
M. corporal/abdominal	0.7661	0.8837	0.271

p < 0,05

Pode-se observar que não houve diferenças entre os fatores apresentados na tabela 12 quando comparados um com o outro. Assim, sugere-se que existe muita semelhança entre o grupo com e sem DME. No entanto, os casos de DME apresentados pelos motoristas, podem ter sua etiologia em outros fatores que não foram abordados no estudo.

O mesmo princípio adotado na tabela 12, foi aplicado na análise apresentada na tabela 13. Entretanto, o grupo com dor é composto por motoristas que apresentaram o sintoma na região lombar, ou seja, 48 motoristas. Os fatores descritos, tiveram correlações significativas dentro de cada grupo, e assim, foram comparados entre grupos para verificar a existência de diferenças estatística entre as correlações.

Tabela 13 – Diferença entre variáveis que foram significativas dentro do grupo com e sem DMECL

Associação	Com DME n = 48	Sem DME n = 59	p < 0,05
Idade/TTT	0.8565	0.8665	0.8467
M. corporal/estatura	0.6070	0.5375	0.6062
m. corporal/IMC	0.7445	-0.3613	0.000*
Idade/abdominal	-0.3075	0.3126	0.0018*

\* p < 0,05

A análise revelou a existência de diferença estatisticamente significativa em nível de  $p > 0,05$  entre os grupos com e sem DMECL. Verificou-se que o aumento da massa corporal provoca uma associação positiva em motoristas com DMECL e uma associação negativa com motoristas sem dor. Esta diferença revela que os motoristas com DMECL são mais pesados do que os motoristas sem dor.

Uma outra associação dentro dos grupos com e sem DMECL, que apresentou diferença também entre os grupos, diz respeito a idade e ao desempenho no teste de abdominal. Por esta análise, percebe-se que enquanto há um aumento da idade, existe uma correlação significativa, porém negativa para os motoristas com DMECL, ou seja, há uma redução de desempenho no teste de abdominal com o envelhecimento. Por outro lado, os motoristas sem DMECL, apresentaram uma associação positiva para idade e desempenho no teste de abdominal, ou seja, estes motoristas com a idade, mantém uma resistência abdominal maior que seus companheiros portadores de DMECL.

Embora exista na literatura evidências da participação das características da estrutura e composição corporal (HELIOVAARA, 1986), bem como de aspectos funcionais-motores (LOCKE, 1983; SAUDEK & PALMER, 1987) na incidência de dor músculo-esquelética em trabalhadores, alguns estudos revelaram que o tipo de atividade desenvolvida pode ser o principal fator desencadeador de dor registrado em trabalhadores. XU, BACH & ORHEDE (1997) confirmam que a atividade (ocupacional) desenvolvida pelo indivíduo, apresenta grande influência com a incidência de dor na coluna lombar. WRIGHT et al. (1995) concluíram também que a atividade vigorosa desempenhada diariamente em uma função, correlaciona-se positivamente com dor na coluna lombar em homens de 18 a 39 anos.



O presente estudo verificou por meio do teste t, diferenças entre as médias de idade do grupo com e sem dor, ou seja, os 91 motoristas que relataram a presença de DME, foram em média, mais velhos que seus companheiros sem dor (tabela 5). A mesma análise foi realizada entre motoristas com e sem DMECL. Verificou-se que a diferença existente ficou a cargo da flexão do quadril, onde apontou uma menor amplitude de movimento neste teste para o grupo portador de dor lombar (tabela 6). No entanto, são apenas diferenças entre as médias das variáveis, não possibilitando maiores discussões.

Os dados passaram a ser melhor compreendidos a partir da análise de correlação em cada grupo e a estatística t para correlação das variáveis que foram significativas dentro dos grupos. Não foi evidenciado diferença estatística entre os grupos com e sem DME, contudo, para os grupos com e sem DMECL, verificou-se que o grupo com DMECL apresentou maior IMC com aumento da massa corporal e menor resistência abdominal com aumento da idade.

Com intenção de fundamentar os achados do presente estudo, recorreu-se a literatura. De acordo com as análises estatísticas, o IMC dos motoristas com dor na coluna lombar foi superior aos motoristas sem dor. O IMC, quando acima de determinados valores, representa um indicativo de obesidade, principalmente para não atletas. Assim, WRIGHT et al. (1995) verificaram associação entre a obesidade e dor na coluna lombar em todos os grupos de idade, o qual classificou como 18 a 39, 40 a 64 e acima de 65 anos. A estatura elevada em homens (acima de 1,80 cm) e a obesidade, medida pelo IMC, foram associadas às altas incidências de hérnia de disco lombar por HELIOVAARA (1986).

O estudo desenvolvido por DEYO & BASS (1989) também indicou associação da obesidade com DMECL. Os autores examinaram a associação entre a prevalência de DMECL e fatores do estilo de vida (cigarro e obesidade) em um levantamento nacional de dados realizado nos EUA. Neste estudo foi verificado a existência de um aumento estável na prevalência da DMECL com o aumento da obesidade. Este aumento foi mais surpreendente com o IMC acima de 29 kg/m<sup>2</sup> e em especial nas mulheres. Os pesquisadores concluíram que incluir ao estilo de vida cigarro e obesidade, aumenta as chances de problemas relacionados a DMECL, independente da idade, nível educacional, índices de atividade física e condição de trabalho.

No entanto outros estudos não indicaram a existência de fatores antropométricos ou motores associados a incidência de dores. Neste caso, HAN et al. (1997) não verificaram associação das medidas de circunferência de cintura, proporção cintura/quadril ou do IMC em homens que alegaram possuir dor na coluna lombar.

Diferença significativa entre os grupos de motoristas com e sem DMECL, também foram verificadas no desempenho do teste de abdominal. Os motoristas com dor, demonstraram indícios estatísticos de realizarem menor número de exercícios abdominais com a idade. A condição de equilíbrio entre força e flexibilidade muscular é um aspecto encontrado na literatura, e que pode estar associado à incidência de DMECL. Os estudos que associam os componentes da aptidão física, como força/resistência muscular e flexibilidade, com DMECL, se referem mais especificamente aos grupos musculares da região abdominal e dorsal. Desta maneira, é sugerido que o desequilíbrio entre força e flexibilidade nas musculaturas da região inferior das costas e posterior das coxas, associadas com a debilidade da musculatura abdominal possa ser um fator de risco para a DMECL (LOCKE, 1983; SAUDEK & PALMER, 1987).

LOCKE (1983) verificou que os programas de exercícios de alongamento, são capazes de reduzir o índice de dor na coluna, tanto da população em geral quanto de trabalhadores. Os índices de força dos músculos da coluna e abdômen, na presença e ausência de DMECL, foram determinados por SALMINEN et al. (1992) em dois grupos de adolescentes de aproximadamente 15 anos de idade. Os resultados apontaram para uma menor força dos músculos da coluna e abdômen no grupo com dor, comparado com o grupo controle. SAUDEK & PALMER (1987) colocam que em muitos indivíduos existe simultaneamente uma debilidade da musculatura abdominal e menor amplitude da musculatura dorsal. Para as autoras, o equilíbrio entre força e flexibilidade é um pré-requisito para uma coluna saudável.

No entanto, a diferença no desempenho do teste de abdominal verificado entre os motoristas com e sem DMECL, são contrários às afirmações de KENDALL & MACCREARY (1986) e NACHEMSON (1990). Estes autores não confirmaram a existência de menor incidência ou de redução na DMECL em função de melhores índices força muscular na região abdominal. Como exemplo, JACKSON et al. (1998) examinaram a relação entre o número de repetições no teste de abdominal ( $30.9 \pm 10.6$

repetições) com o relato de DMECL. Os autores concluíram que o desempenho no teste de abdominal (1 minuto) não apresentou correlação com dor ou disfunções na coluna lombar. Percebe-se que o protocolo de teste (abdominal 1 minuto) adotado no estudo de JACKSON et al. (1998) foi o mesmo utilizado com os motoristas.

Por sua vez, a idade e o TTT, massa corporal e estatura, TTT e IMC, idade e IMC, massa corporal e abdominal, mesmo tendo apresentado correlação significativa dentro dos grupos, não demonstram diferença estatística entre os grupos com e sem dor. Os fatores individuais que apresentaram diferenças entre os grupos, estão presentes no grupo de motoristas com e sem DMECL. Neste, os motoristas sem dor possuíram melhor desempenho no teste abdominal, bem como menor IMC, com o aumento da idade e do tempo de serviço.

## V - CONCLUSÕES E SUGESTÕES

### 5.1 CONCLUSÕES

A análise dos resultados permitiu verificar que:

a) Os motoristas de ônibus de Londrina PR, demonstraram incidência elevada de DME. Dentre as regiões de dor, a de maior ocorrência foi a DMECL.

b) A diferença entre as médias utilizando a estatística t, revelou que a idade foi o único fator individual que apresentou diferença significativa entre motoristas com e sem DME. Em outras palavras, os motoristas sem DME, foram em média mais jovens.

A diferença entre as médias utilizando a estatística t, revelou que o desempenho no teste de flexibilidade do quadril apresentou diferença significativa entre motoristas com e sem DMECL. Sendo assim, os motoristas sem DMECL, foram em média mais flexíveis.

Neste caso, observa-se que motoristas de ônibus sem DME foram em média mais jovens que seus companheiros com DME, e mais flexíveis do que os motoristas com DMECL.

c) O teste "t" para correlação realizado entre as correlações dos fatores individuais que apresentaram associação estatística dentro dos grupos de motoristas com e sem DME não indicou nenhuma diferença entre os grupos, para as variáveis de idade, massa corporal, estatura, índice de massa corporal (IMC), tempo total de trabalho (TTT) e o desempenho nos testes de abdominal e de flexibilidade do quadril.

d) O teste "t" para correlação realizado entre as correlações dos fatores individuais que apresentaram associação estatística dentro dos grupos com e sem DMECL revelou a existência de diferenças estatísticas para as variáveis massa corporal e IMC e para idade e abdominal.

Interessante, foi a falta de correlação dos fatores individuais entre os motoristas com e sem DME. No entanto, os motoristas com DMECL, diferenciaram-se estatisticamente em nível de  $p < 0,05$  dos motoristas sem DME, para as variáveis de massa corporal e IMC e idade e abdominal. Esta análise indicou que o aumento da massa corporal nos motoristas com DMECL provoca uma elevação no IMC. Também revelou que, com o passar dos anos (idade), os motoristas portadores de DMECL, realizam um menor número de abdominais. Estas correlações ocorreram de forma contrária nos motoristas sem DME.

Finalmente, os fatores individuais, idade e o TTT, massa corporal e estatura, TTT e IMC, idade e IMC, massa corporal e abdominal, mesmo tendo apresentado correlação significativa dentro dos grupos com (DME e DMECL) e sem dor, não demonstram diferença estatística entre os mesmos, mostrando que o comportamento para estes grupos foram semelhantes. Os fatores individuais que diferenciaram-se estatisticamente entre os grupos, estão presentes no grupo de motoristas com e sem DMECL. Os motoristas sem DMECL possuíram melhor desempenho no teste de abdominal, bem como menor IMC, com o aumento da idade e da massa corporal respectivamente.

Acredita-se que os resultados do presente estudo possam corroborar para a possibilidade da maior incidência de dor músculo-esquelética na coluna lombar dos motoristas de ônibus da cidade de Londrina PR tenha recebido influência dos fatores obesidade e resistência muscular abdominal uma vez que, foram os únicos que diferiram entre os motoristas que apresentaram dor nesta região. Isto porque, parte da literatura consultada indica que estes fatores podem refletir no desequilíbrio da região da coluna lombar.

## 5.2 SUGESTÕES

- Realizar uma análise ergonômica do posto de trabalho do motorista de ônibus da empresa de Londrina, para verificar a interferência de fatores organizacionais, psicológicos e antropométricos (posto de trabalho) na incidência de dor músculo-esquelética;
- Elaborar uma avaliação clínica para diagnosticar corretamente os sintomas de dor músculo-esquelética;
- Quantificar os custos gerados na empresa em decorrência da elevada incidência de dor músculo-esquelética;
- Incluir nos exames periódicos de saúde, a avaliação dos componentes da aptidão física como, composição corporal, resistência/força muscular, flexibilidade e resistência cardiorrespiratória;
- Implantar um programa de promoção de saúde com vistas a orientar e incentivar a prática regular de atividade física, no lazer e no tempo livre, por meio de palestras e informativos;
- Oferecer instalações nas principais filiais, como uma sala equipada com aparelhos de ginástica, colchonetes, halteres e bicicletas ergométricas e/ou esteiras, para serem utilizados pelos motoristas nos horários de troca de turno ou folga.

## VI - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHOUR JÚNIOR, A. **Avaliando a flexibilidade**: manual de instruções. Londrina: Midiograf, 1997.

\_\_\_\_\_ **Bases para exercícios de alongamento**: relacionado com à saúde e no desempenho atlético. Londrina: Midiograf, 1996.

\_\_\_\_\_ **Flexibilidade**: teoria e prática. Londrina: Atividade física e saúde, 1998.

ALMEIDA, E.H.R. O papel da ergonomia na prevenção de L.E.R. In: OLIVEIRA, C.R. et al. **Manual prático de L.E.R.** Belo Horizonte: Health, 1998, p.358-362.

AMERICAN ALLIANCE FOR HEALTH, PHYSICAL EDUCATION, RECREATION AND DANCE - AAPHERD: **Health-related physical fitness test manual**. Reston, 1980.

ARARUMA, C.A.; CASAROTTO, R.A. Um enfoque ergonômico para a educação física. **Motriz**, v.2, n.2, p.115-117, 1996.

BARREIRA, T.H.C. Abordagem ergonômica da LER. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v.22, n.84, p.51-60, 1994.

\_\_\_\_\_ Um enfoque ergonômico para as posturas de trabalho. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v.17, n.67, p.61-71, 1989.

BATTIÉ, M. C.; BIGOS, S.J.; FISHER, L.D. et al. The role of spinal flexibility in back pain complaints within industry. A prospective study. **Spine**, v.15, n.8, p.768-773, 1990.

- BERNDT, A.; MERINO, E.; PACHECO JR, W. **A influência da estrutura organizacional nas atividades de motoristas e cobradores de uma empresa de transportes coletivos da cidade de Florianópolis: um enfoque macroergonômico.** Florianópolis, 1996. Disciplina de Macroergonomia, UFSC.
- BIGOS, S.J.; SPENGLER, D.M.; MARTIN, N.A. et al. Back injuries in industry: a retrospective study. II. Injure factors. **Spine**, v.11, n.3, p.246-251, 1986.
- BLAIR, S.N.; OISERCHIA, P.V.; WILBUR, C.S. et al. A public health intervention model for work-site health promotion: impact on exercise and physical fitness in a health promotion plan after 24 months. **JAMA**, v.255, n.22, p.921-926, 1986.
- BLY, J.L.; JONES, R.C.; RICHARDSON, J.E. Impact of worksite health promotion on health care costs and utilization: evaluation of Johnson & Johnson's Live for Live Program. **JAMA**, v.256, n.23, p.3235-3240, 1986.
- BOUCHARD, C.; SHEPHARD, R.J. Physical activity, fitness, and health: The model and key concepts. In: BOUCHARD, C. et al. **Physical activity, fitness and health: Consensus statement.** Champaign: Human kinetics, 1993, p.11-23.
- BRAY, G.A.; GRAY, D.S. Obesity. Part I - Pathogenesis. **Western J. of Med.**, v.149, p.429-441, 1988.
- BRICKLIN, M. The power of proactive prevention: how we can make a preemptive strike against poor health and high costs. **Prevention**, v.46, n.2, p.45-48, 1994.
- CAMPANA, C.L. Tabagismo entre motoristas profissionais em Ribeirão Preto. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v.12, n.48, p.63-64, 1984.
- CAMPOS, J.L.D. Conseqüências da tensinovite. **Proteção**, n.43, p.62-67, ago., 1995
- CARNEIRO, S.R.M.; COUTO, H.A. O custo das L.E.R. **Proteção**, p.31-34, out., 1997.
- CARVALHO, A.M. Ergonomia e produtividade. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v.12, n.48, p.61-62, 1984.



- CASPERSEN, C.J.; POWELL, C.J.; CHRISTENSON, G.M. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. **Public Health Reports**, v.100, n.2, p.126-131, 1985.
- COOPER, J.E., TATE, R.B., YASSI, A. et al. Effect of an early intervention program on the relationship between subjective pain and disability measures in nurses with low back injury. **Spine**, v.21, n.20, p.2329-2336, 1996.
- CORDEIRO, R.; LIMA FILHO, E.; FISCHER, F.M. et al. Associação da pressão arterial diastólica com o tempo acumulado de trabalho entre motoristas e cobradores. **Revista de Saúde Pública**, v.27, n.5, p.363-372, 1993.
- COSTA, L.P. da. Fundamentos do lazer e esporte na empresa. In: MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Saúde e exercício físico: uma atividade empresarial**. Brasília, 1991. p.09-41.
- DEJOURS, C. **A loucura do trabalho**. 3º ed. São Paulo: Cortez, 1988.
- DEYO, R.A.; BASS, J.E. Lifestyle and low-back pain: The influence of smoking and obesity. **Spine**, v.14, n.5, p.501-506, 1989.
- DRUMMOND, M.D.; NARECHANIA, R.G.; ROSENTHAL, A.N., et al. A study of pressure distribution measured during balanced sitting. **The Journal of Bone and Joint surgery**, v.64-a, n.7, p.1039-1043, 1982.
- DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia prática**. São Paulo: E. Blücher, 1995. 143 p.
- EKELUND, L.G.; HASKELL, W.L.; JOHNSON, J.L. et al. Physical fitness as a predictor of cardiovascular mortality in asymptomatic north american men. **N. Engl. J. Medicine**, v.319, n.21, p.1379-1384, 1988.
- EKLUND, J.; ODENRICK, P.; ZETTERGREN, S.; JOHANSSON, H. Head posture measurements among work vehicle drivers and implications for work and workplace design. **Ergonomics**, v.37, n.4, p.623-639, 1994.
- ESPÍRITO SANTO, A. **Essências estatísticas aplicadas às ciências sociais**. Londrina: PML/Seplan, 1987, 152p.

- EYRING, E.J. The biochemistry and physiology of the intervertebral disc. **Clinic Orthop.**, v.67, p.16-28, 1969.
- FRYMOYER, J.W.; CATS-BARIL, W. Predictors of low back pain disability. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, n.221, p.89-97, 1987.
- GEMIGNANI, J. Making wellness programs pay off. **Business & Health**, v.14, n.8, p.61, 1996.
- GORDON, C.C.; CHUMLEA, W.C.; ROCHE, A.F. Stature, recumbent length, and weight. In: LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human kinetics, 1991. p.39-54.
- GOULART, A. & BECKER, M. Ginástica. Muitas vantagens. **Proteção**, p.3226-3229, abril, 1999.
- GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 4º. ed. Porto Alegre: Bookman, 1998. 338 p.
- GREENBERG, P.E.; FINKELSTEIN, S.N.; BERNDT, E.R. Calculating the workplace cost of chronic disease. **Business & Health**, v.13, n. 9, p.27-30, 1995.
- GULIAN, E.; MATTHEWS, G.; GLENDON, A.I. et al. Dimensions of driver stress. **Ergonomics**, v.32, n.6, p.585-602, 1989.
- HALL, S. **Biomecânica básica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. p.134-157.
- HAN, T.S; SCHOUTEN, J.S.A.G.; LEAN, M.E.J., et al. The prevalence of low back pain and associations with body fatness, fat distribution and height. **International Journal of Obesity**, v.21, p.600-607, 1997.
- HELIOVAARA, M. Body height, obesity, and risk of herniated lumbar intervertebral disc. **Spine**, v.12, n.12, p.468-472, 1986.
- HEYWARD, V.H. **Advanced fitness assessment & exercise**. Champaign: Human Kinetics, 1991.
- HURLEY, M.L. The high price of pain. **Business & health**, v.14, n.6, p.31-33, 1996.
- IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produto**. São Paulo, E. Blücher, 1993.

- JACKSON, A.; MORROW, J.R.; BRILL, P.A. et al. Relations of sit-up and sit-and-reach tests to low back pain in adults. **JOSPT**, v.27, n.1, p.22-26, 1998.
- JETTÉ, M. The standardized test of fitness in occupational health: A pilot project. **Canadian Journal of Public Health**, v.69, p.431-437, 1978.
- JOHANNSEN, F.; REMVIG, L.; KRYGER, P., et al. Exercises for chronic low back pain: A clinical trial. **JOSPT**, v.22, n.2, p.52-59, 1995.
- KENDALL, P.F.; MACCREARY, E.K. **Músculos provas e funções**. São Paulo: Manole, 1986.
- KNOPLICK, J. **A coluna vertebral da criança e do adolescente**. São Paulo: Panamed, 1985.
- KNOPLICK, J. **Viva bem com a coluna que você tem: dores nas costas, tratamento e prevenção**. 14ª ed. São Paulo: Ibrasa, 1982. 230p.
- KURITZKY, L.; WHITE, J. Low-back pain. **The Physician and Sportsmedicine**, v.25, n.1, p.57-64, 1997.
- LEE, M.; MANSON, J.E.; HENNEKENS, C.H. et al. Body weight and mortality. A 27-year follow-up of middle-aged men. **JAMA**, v.270, n.23, p.2823-2828, 1993.
- LEIGHTON, J.R. **Manual of instruction for Leighton Flexometer**. New York: 1987.
- LEITE, P.F. **Fisiologia do exercício, ergometria e condicionamento físico**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1986.
- LIMA, F.P.A.; ARAÚJO, J.N.G.; SOUZA, R.J. et al. A produção de lesões por esforços repetitivos num restaurante universitário: análise ergonômica e psicossocial. In: LIMA, M.E.A.; ARAÚJO, J.N.G.; LIMA, F.P.A. **Lesões por esforços repetitivos: dimensões ergonômicas e psicossociais**. Belo Horizonte: Health, 1988. p.108-177.
- LOCKE, J.C. Stretching away from back pain, injure. **Occup. Health Saf**, v.52, p.8-13, 1983.
- LOOZE, M.P.; ZINZEM, E. ; CABOOR, D. et al. Muscle strength, task performance and low back load in nurses. **Ergonomics**, v.41, n.8, p.1095-1104, 1998.

- LUSH, D.T. Coronary artery disease. **Coronary Artery Disease**, v.91, n.3, p.179-185, 1992.
- MAGORA, A. Investigation of the relation between low back pain and occupation. **Scand. J. Rehab. Med.**, v.5, p.186-190, 1973.
- MAYER, T.G. Discussion: exercise, fitness, and back pain. In: BOUCHARD, C.; SHEPHARD, R.J.; STEPHENS, T. et al. **Exercise, fitness, and health: consensus of current knowledge**. Champaign: Human Kinetics, 1990. p.541-546.
- MELLIN, G. Correlations of spinal mobility with degree of chronic low back pain after correction for age and anthropometric factors. **Spine**, v.12, n.5, p. 464-468, 1987.
- MELO, I.C. Diagnóstico e tratamento da LER. In: OLIVEIRA, C.R. et al. **Manual prático de L.E.R.** Belo Horizonte: Health, 1998. p.208-225.
- MELZACK, R. The McGill pain questionnaire: major properties and scoring methods. **Pain**, v.1, p.277-299, 1975.
- MILLER, J.A.A.; SCHMATZ, C.; SCHULTZ, A.B. Lumbar disc degeneration: Correlation with age, Sex, and spine level in 600 autopsy specimens. **Spine**, v.13, n.2, p.173-178, 1988.
- MILOSEVIC, S. Drives' fatigue studies. **Ergonomics**, v.40, n.3, p.381-389, 1997.
- MONTEIRO, J.C.; VIEGAS, R.S.; GONTIJO, L.A. LER: o sofrimento. **Proteção**, p.31-31, junho, 1993.
- MONTMOLLIN, M. **A ergonomia**. Lisboa. Instituto Piaget, 1995. 159 p.
- MULDERS, H.P.G.; MEIJMAN, T.F.; O'HANLON, J.F. et al. Differential psychophysiological reactivity of city bus drivers. **Ergonomics**, v.25, n.11, p.1003-1011, 1982.
- NACHEMSON, A.L. Exercise, fitness, and back pain. In: BOUCHARD, C.; SHEPHARD, R.J.; STEPHENS, T. et al. **Exercise, fitness, and health: consensus of current knowledge**. Champaign: Human Kinetics, 1990. p.533-537.

- NETTERSTROM, B.; JUEL, K. Impact of work-related and psychosocial factors on the development of ischemic heart disease among urban bus drivers in Denmark. **Scand. J. Work Environ. Health**, v.14, p.231-238, 1988.
- OJA, P. Descriptive epidemiology of health-related physical activity and fitness. **RQES**, v.66, n.4, p.303-312, 1995.
- OLIVEIRA, C.R. Conceituação da L.E.R. In: OLIVEIRA, C.R. et al. **Manual prático de L.E.R.** Belo Horizonte: Health, 1998. p.20-32.
- PAFFENBARGER, R.S.; HYDE, R.T.; WING, A.L. et al. Physical activity, all-cause mortality, and longevity. **N. Engl. J. Medicine**, v.314, n.10, p.605-613, 1986.
- PATE, R.R. The evolving definition of physical fitness. **Quest**, v.40, p.174-179, 1988.
- 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.
- PELLEGRINI, D. **No tempo de seo Celso.** Londrina: IPE, 1990. 365p.
- PEREIRA, T.I.; LECH, O. Prevenindo a L.E.R. **Proteção**, p.31-31, março, 1997.
- PHILLIPS, W.T.; PRUITT, L.A.; KING, A. Lifestyle activity. **Sports Medicine**, v.22, n.1, p.1-7, 1996.
- POLLOCK, M.L.; WILMORE, J.H. **Exercícios na saúde e na doença: Avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação.** 2º ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1993.
- POWELL, K.E.; THOMPSON, P.D.; CASPERSEN, C.J., et al. Physical activity and the incidence of coronary heart disease. **Annual Review of Public Health**, v.8, p.253-287, 1987.
- RACH, P.J. **Cinesiology and applied anatomy.** 1989.
- RASH, P.J.; BURKE, R.K. **Cinesiologia e anatomia aplicada.** 5 ed. Rio de Janeiro, 1987.
- REILLY, T.; SHELTON, T. Ergonomics in sport and leisure. **Ergonomics**, v.37, n.1, p.1-3, 1994.

- REILLY, T.; USSHER, M. Sport, leisure and ergonomics. **Ergonomics**, v.31, n.11, p.1497-1500, 1988.
- RIIHIMÄKI, H. Low-back pain, its origin and risk indicators. **Scand. J. Work Environ. Health**, v.17, p.81-90, 1991.
- ROSSI, J.D.M.; LEIVAS, T.P. Estudo mecânico da coluna vertebral. In: BARROS FILHO, T.E.P de; BASILE JÚNIOR, R. **Coluna Vertebral: diagnóstico e tratamento das principais patologias**. São Paulo: Sarvier, 1995. p.1-9.
- SALMINEN, J.; MAKI, P.; OKSANEN, A. et al. Spinal mobility and mobility and trunk muscle strenght in 15 year-old schoolchildren with and without low back pain. **Spine**, v.8, n.4, p.405-411, 1992.
- SANTOS, N. dos; FIALHO, F. **Manual de análise ergonômica no trabalho**. Curitiba: Genesis, 1997.
- SATO, L. Adjetivando a vivência. O conceito de penosidade sob o ponto de vista dos motoristas de ônibus. **Proteção**, p.52-61, março, 1996.
- SAUDEK, C. E.; PALMER, K.A. Back pain revisited. **Journal Orthopaedic Sports Physical Therapy**, v.8, n.12, p.556-566, 1987.
- SCAN, A.M. Lipoprotein (A). A genetic risk factor for premature coronary heart disease. **JAMA**, v.267, n.24, p.3226-3229, 1992.
- SCOTT, P.A.; CANDLER, P.D.; LI, J.C. Stature and seat position as factors affecting fractionated response time in motor vehicle drivers. **Applied Ergonomics**, v.27, n.6, p.411-416, 1996.
- SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA E COMÉRCIO - SESI. **Ginástica na empresa: subsídios técnicos para implantação**. Brasília: SESI, 1996. 20 p.
- SHEPHARD, R. J. **Aging, physical activity, and health..** Champaign: Human Kinetics, 1997.
- \_\_\_\_\_ Sport, leisure and well-being: an ergonomics perspective. **Ergonomics**, v.31, n.11, p.1501-1517, 1988.

- SHEPHARD, R. J., et al. The influence of na employe fitness and lifestyle modification program upon medical cara costs. **Canadian Journal Public Health**, n.73, p.259-263, 1982.
- SJOFLOT, L. The tractor as a work-place: A preliminary report on a survey among Norwegian farmers and tractor drivers. **Ergonomics**, v.25, n.1, p.11-18, 1982.
- SNOOK, H.S.; WEBSTER, B.S. The cost of disbilty. **Clinical Orthopaedics, Related Research**, n.221, p.77-83, 1987.
- SUZUKI, N.; ENDO, S. A quantitative study of trunk muscle strength and fatigability in low-back-pain syndrome. **Spine**, v.8, n.1, p.69-74, 1983.
- TROUSSIER, B.; DAVOINE, P.; GAUDEMARIS R. et al. Back pain in school children a study among 11,178 pupils. **Scand. J. reabil.** n.26, p.143-146, 1994.
- VUORI, I. Exercise and physical health: Musculoskeletal health and functional capabilities. **RQES**, v.66, n.4, p.276-285, 1995.
- WARD, J.S.; KIRK, N.S. The relations between some anthropometric dimensions and preferred working surfece heights in kitchens. **Ergonomics**, v.13, n.6, p.783-797, 1970.
- WIRHER, D. **Atlas de anatomia do movimento**. São Paulo: Manole, 1986.
- WISNER, A. **Por dentro do trabalho - Ergonomia: método e técnica**. São Paulo: FTD, 1987
- WOOD, P.M. Apllied anatomy and physiology of the vertebral column. **Physiotherapy**, v.65, n.8, p.248-249, 1979.
- WRIGHT, D.; BARROW, S.; FISHER, A.D., et al. Influence of pichological and behavioural factors on consultations for back pain. **British Journal of Rheumatology**, v.34, p.156-161, 1995.
- YONAMINE, R.S. **Estudo biomecânico entre dimensões de móveis escolares e medidas antropométricas, na posição sentada, de estudantes da pré escola a 4º série do 1º grau de uma escola pública municipal de Campo Grande-MS**. Campo Grande, 1995. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

## VII - ANEXOS

### ANEXO 1 - QUESTIONÁRIO

Chapa nº: \_\_\_\_\_

data avaliação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Identificação:**

Nome: \_\_\_\_\_ idade: \_\_\_\_\_ data nasc.: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Tempo total trabalho (anos): \_\_\_\_\_ Tempo trabalho na empresa (anos): \_\_\_\_\_

Turno de trabalho: (1) diurno (2) noturno (3) misto

**Estado civil:**

(1) solteiro (2) casado (3) divorciado (4) viúvo (5) outros

Escolaridade: (1) - Primário (2) - 1º grau - (3) - 2º grau

Cigarro: (1) fuma (2) não fuma (2.1) nunca fumou (2.2) parou + 2 anos

**Sente dor em alguma região do corpo**

(1) sim (2) não

Cabeça	
Peitoral	
Coluna cervical	
Coluna dorsal	
Coluna lombar	
Ombros	
Braços	
Joelhos	
Pernas	
Pés	

Massa corporal (kg): \_\_\_\_\_

Estatura (cm): \_\_\_\_\_

Flexibilidade (graus): \_\_\_\_\_

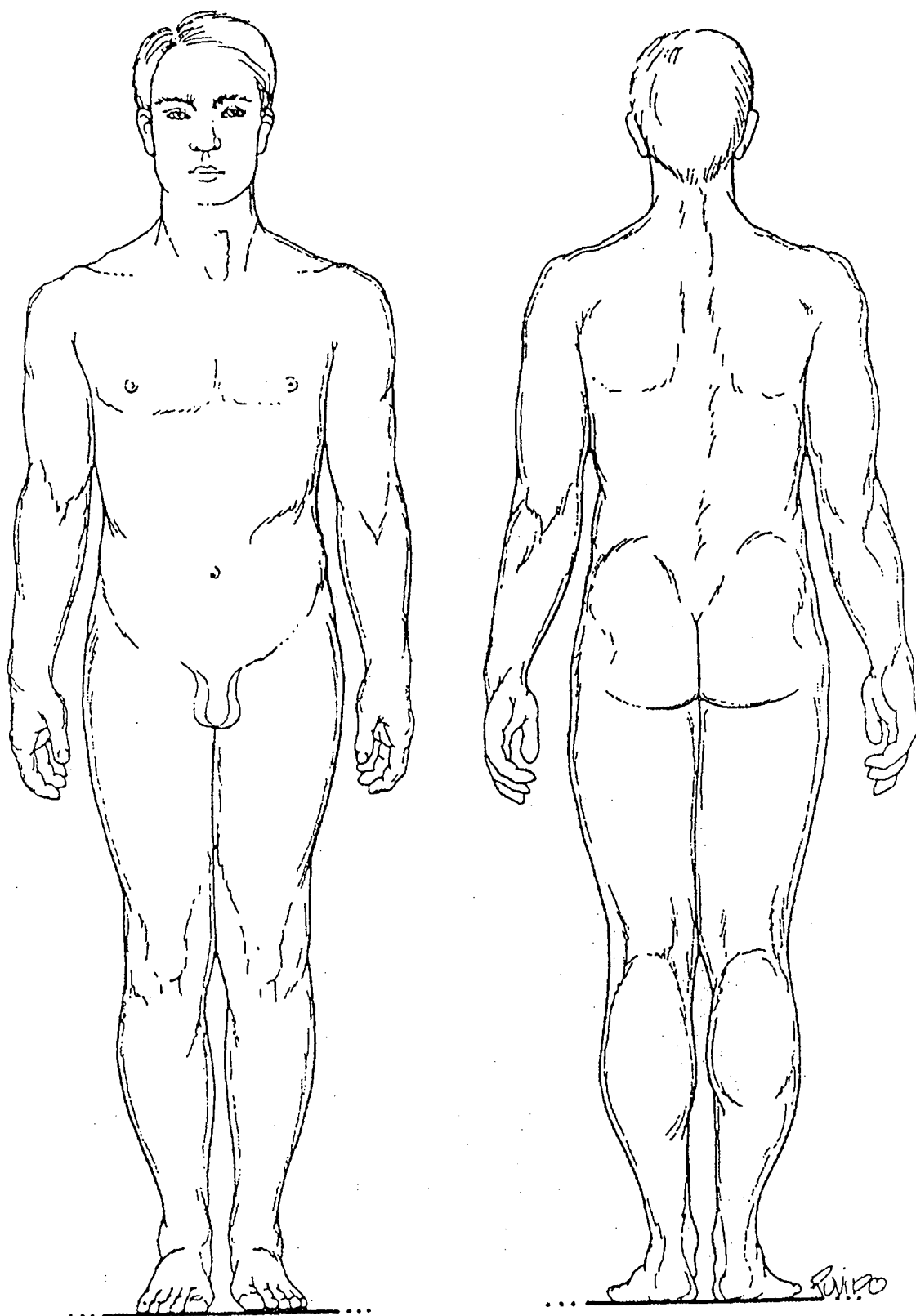
Quadril: \_\_\_\_\_

Tronco: \_\_\_\_\_

Abdominal (rep.): \_\_\_\_\_



## ANEXO 2 - ILUSTRAÇÃO PARA INDICAÇÃO DE DME



Adaptado de MELZACK (1975).