

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia da Produção

EMERSON CARLOS PAVELSKI

ASPECTOS ERGONÔMICOS PARA EVITAR LESÕES
MICROTRAUMÁTICAS EM JOELHOS DE COLETORES DE LIXO,
NA CIDADE DE CURITIBA, ESTADO DO PARANÁ

Dissertação de Mestrado

FLORIANÓPOLIS
2004

EMERSON CARLOS PAVELSKI

**ASPECTOS ERGONÔMICOS PARA EVITAR LESÕES
MICROTRAUMÁTICAS EM JOELHOS DE COLETORES DE LIXO,
NA CIDADE DE CURITIBA, ESTADO DO PARANÁ**

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Curso de Mestrado em Engenharia da
Produção da Universidade Federal de
Santa Catarina - UFSC como pré-requisito
para obtenção do título de mestre na área
de Ergonomia.

Orientador: Prof. Glaycon Michels, Dr.

**FLORIANÓPOLIS
2004**

Ficha Catalográfica

PAVELSKI, Emerson Carlos

Aspectos Ergonômicos para Evitar Lesões Microtraumáticas em Joelhos de Coletores de Lixo na Cidade de Curitiba, Estado do Paraná, UFSC, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2004. 127 p.
Dissertação: Mestrado em Engenharia de Produção - Ênfase em Ergonomia

Orientador: Glaycon Michels, Dr.

1 Engenharia da Produção 2 Ergonomia 3 Lesão Microtraumática de Joelho 4 Microtraumatismo em Joelhos de Coletor de Lixo 5 Coletor de Lixo 6 Lixeiro

I. Universidade Federal de Santa Catarina

EMERSON CARLOS PAVELSKI

**ASPECTOS ERGONÔMICOS PARA EVITAR LESÕES
MICROTRAUMÁTICAS EM JOELHOS DE COLETORES DE LIXO,
NA CIDADE DE CURITIBA, ESTADO DO PARANÁ**

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do grau de **Mestre em Ergonomia** no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 8 de abril de 2004.

Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr.
Coordenador do Programa

BANCA EXAMINADORA

Prof. Glaycon Michels, Dr.
Orientador

Prof. Sebastião Ivone Vieira, Dr.

Profª. Sônia Maria Pereira, Dra.

Prof. Maurício Iost Guimarães, M. Eng.

RESUMO

PAVELSKI, Emerson Carlos. **Aspectos ergonômicos para evitar lesões microtraumáticas em joelhos de coletores de lixo, na cidade de Curitiba, Estado do Paraná.** 2004. 127f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

A problemática de Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho – DORT tem sempre preocupado as autoridades e médicos do trabalho. Entre esses distúrbios encontram-se as lesões microtraumáticas de joelhos em coletores de lixo, na cidade de Curitiba, Paraná. Na busca pela identificação das causas dessas lesões, o primeiro passo foi levantar e avaliar as atividades dos coletores, no que se refere a aspectos sociais, forma de recrutamento, existência e uso de equipamentos de segurança, transporte, ambiente do local de trabalho, uniforme e calçado, doenças ocupacionais e acidentes de trabalho. Através de questionário, foi entrevistada uma amostra de 60 coletores, portadores da lesão, onde se identificaram diversos fatores que, além da própria repetitividade da tarefa, podem estar contribuindo para a doença, entre os quais destacam-se: a altura da plataforma (87%) e o tipo de suporte (escorregadio) para segurar-se (63%), ambos atrás do caminhão; o tipo de calçado utilizado (92%); o levantamento de peso em excesso (70%) e, a principal ofensora: fadiga muscular (100%). As falhas ergonômicas dos veículos e outras de ambiente de trabalho foram observadas também acompanhando os coletores em alguns trajetos. Identificadas as causas principais, foi possível propor medidas para melhorar os aspectos ergonômicos do trabalho desses coletores, para evitar as lesões, entre as quais destacam-se: a redução de trajetos e horário de trabalho; readequação do uniforme, do calçado; programas de condicionamento físico para recém contratados; programas de reeducação da comunidade; providências e fiscalização junto ao empregador por parte da Prefeitura; e a padronização de aspectos ergonômicos dos caminhões. Este estudo passa a ser uma contribuição para a comunidade, com o objetivo de dar melhores condições de trabalho, maior conforto e bem-estar aos coletores de lixo da cidade de Curitiba, princípios esses definidos pela Ergonomia.

Palavras-chave:

Engenharia da Produção. Ergonomia. Lesão Microtraumática de Joelho. Microtraumatismo de Joelho. Coletor de Lixo. Lixeiro.

ABSTRACT

PAVELSKI, Emerson Carlos. **Ergonomic aspects to prevent microtraumatic injuries in knees of garbage collectors, in the city of Curitiba, State of Paraná.** 2004. 127f. (Production Engineering) - Program of After Graduation in Production Engineering. UFSC, Florianópolis

The problematic one of the riot to osteomuscular related to work has always worried the authorities and doctors of work. Between these riots they find the microtraumatic injuries of knees in garbage collectors, in the city of Curitiba, Paraná. In the search for the identification of the causes of these injuries, the first step was to raise and to evaluate the activities of the collectors, as for social aspects, form of conscription, security equipment existence and use, transport, occupational environment of the workstation, uniform and footwear, illnesses and industrial accidents. Through questionnaire, a sample of 60 collectors, carriers of the injury was interviewed, where it identified diverse factors that, beyond the proper task, can be contributing for the illness, among which they are distinguished: the height of the platform (87%), and the type of the support (63%), both behind the truck; the type of footwear (92%); the survey of weight (70%) and , the main one: muscular fatigue (100%). The ergonomic imperfections of the vehicles and others of work environment had also been observed following the collectors in some passages. Identified the root causes, it was possible to consider ways to improve the ergonomic aspects of the work of these collectors, to prevent the injuries, among which they are distinguished: the reduction of passages and working hours; improvement of the uniform, the footwear; programs of physical preservation for just contracted; programs of re-education of the community; steps and together fiscalization to the employer on the part of the city hall; and the standardization of ergonomic aspects of the trucks. this study starts to be a contribution for the community, with the objective to give better conditions of work, greater comfort and well-being to the garbage collectors of the city of Curitiba, principles these defining for the ergonomics.

Key-words:

Production Engineering. Ergonomics. Microtraumatic Injury of Knee. Garbage Collector.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	13
1 INTRODUÇÃO	14
1.1 O PROBLEMA	14
1.2 OBJETIVOS	16
1.2.1 Objetivo Geral	16
1.2.2 Objetivos Específicos	16
1.3 QUESTÕES INVESTIGADAS	17
1.4 RELEVÂNCIA E JUSTIFICATIVA DO ESTUDO	17
1.5 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	19
1.6 LIMITAÇÕES DO TRABALHO	20
1.7 ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DOS CAPÍTULOS	20
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
2.1 ERGONOMIA	22
2.1.1 Conceituação	22
2.1.2 Origem Internacional	24
2.1.3 Ergonomia no Brasil	25
2.1.4 Objeto e Objetivos	25
2.1.5 Métodos e Técnicas	26
2.1.6 O Futuro da Ergonomia	28
2.2 LESÕES POR ESFORÇOS REPETITIVOS (DORTS)	29
2.3 JOELHO E SUA ESTRUTURA	30
2.3.1 Meniscos	32
2.3.2 Bolsas Sinoviais	33

2.3.3 Irrigação Sangüínea	35
2.3.4 Inervação	38
2.3.5 Ligamentos	38
2.3.6 Músculos	43
2.3.7 Ossos	46
2.3.8 Articulação	47
2.3.8.1 Flexão	49
2.3.8.2 Extensão	50
2.3.8.3 Rotação	51
2.4 LESÕES MICROTRAUMÁTICAS DO JOELHO	53
2.4.1 Conceito e Aspectos Gerais	52
2.4.2 Fatores Intrínsecos	53
2.4.3 Fatores Extrínsecos	54
2.5 QUALIDADE DE VIDA	55
2.5.1 Fatores Psicossociais no Trabalho	55
2.5.2 Qualidade de Vida no Trabalho	56
3 METODOLOGIA	58
3.1 MÉTODOS APLICADOS	58
3.2 MODELO DE ESTUDO	59
3.3 TIPO DE PESQUISA	59
3.4 LEVANTAMENTO DOS DADOS	60
3.5 TABULAÇÃO E FORMATAÇÃO DOS DADOS	61
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	63
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO ESTUDADA	63
4.2 DESCRIÇÃO DA TAREFA DO COLETOR DE LIXO	64

4.3 AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DE COLETOR DE LIXO	65
4.3.1 Quanto aos Aspectos Sociais	66
4.3.1.1 Quanto à idade dos coletores	66
4.3.1.2 Quanto ao turno de trabalho	67
4.3.1.3 Quanto ao roteiro de coleta	68
4.3.1.4 Quanto ao tempo na atividade	70
4.3.2 Quanto ao Recrutamento	70
4.3.2.1 Quanto à seleção de candidatos	70
4.3.2.2 Quanto às condições físicas	72
4.3.2.3 Quanto a orientações ergonômicas	73
4.3.3 Quanto aos Equipamentos de Segurança	74
4.3.3.1 Quanto à existência e uso dos equipamentos	74
4.3.3.2 Quanto à instrução de uso dos equipamentos	76
4.3.4 Quanto ao Transporte	77
4.3.4.1 Quanto à segurança nos caminhões de lixo	77
4.3.4.2 Quanto a alterações nos caminhões de lixo	79
4.3.5 Quanto ao Local de Trabalho	80
4.3.5.1 Quanto à iluminação pública	80
4.3.5.2 Quanto à conservação de ruas e passeios	81
4.3.6 Quanto ao Uniforme e Caçado	82
4.3.6.1 Quanto ao uniforme existente	82
4.3.6.2 Quanto ao calçado utilizado	84
4.3.7 Quanto a Doenças Ocupacionais e Acidentes	85
4.3.7.1 Quanto a lesões em membros inferiores	85
4.3.7.2 Quanto a existência de outras doenças	87

4.3.7.3 Quanto a acidentes no trabalho	90
4.3.7.4 Quanto a levantamento de peso em excesso	91
5 PROPOSTA DE MELHORIAS	96
5.1 REDUÇÃO DE TRAJETOS E HORÁRIO DE TRABALHO	96
5.2 READEQUAÇÃO DO UNIFORME DO COLETOR	97
5.3 READEQUAÇÃO DO CALÇADO DO COLETOR	98
5.4 READEQUAÇÃO DA FORMA DE RECRUTAMENTO	99
5.5 PROGRAMAS DE ACONDICIONAMENTO FÍSICO	100
5.6 RECICLAGEM DOS COLETORES EM TRABALHO	101
5.7 PROGRAMAS DE REEDUCAÇÃO DA COMUNIDADE	102
5.8 REQUISIÇÃO DE PROVIDÊNCIAS JUNTO À PREFEITURA	103
5.9 CRIAÇÃO DE LEI DE RESPONSABILIDADE SOCIAL	106
5.10 FISCALIZAÇÃO JUNTO À EMPRESA DE COLETA DE LIXO	108
5.11 PADRONIZAÇÃO ERGONÔMICA DOS VEÍCULOS	109
5.11.1 Plataforma Existente Atrás dos Veículos	109
5.11.2 Barra Fixada Atrás dos Veículos	110
5.11.3 Posição de Permanência Atrás dos Caminhões	112
6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS	114
6.1 CONCLUSÕES	114
6.2 RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS	115
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	117
APÊNDICES	123
APÊNDICE A - Formulário de dados para análise	124
APÊNDICE B - Formulário de levantamento de informações do empregador	126

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Joelho direito, com ligamentos, meniscos e demais partes - vista anterior	31
Figura 2.2 - Face articular da tíbia direita com meniscos e ligamentos cruzados - vista anterior	32
Figura 2.3 - Localização da cavidade sinovial na estrutura do joelho	34
Figura 2.4 - Irrigação vascular do joelho com indicação das artérias, ligamentos e ramos	37
Figura 2.5 - Localização da inervação na estruturado joelho	39
Figura 2.6 - Articulação normal do joelho, com ligamentos cruzados e laterais, e meniscos	40
Figura 2.7 - Localização e fixação dos ligamentos cruzados os quais impedem os movimentos “gavetas”	42
Figura 2.8 - Localização do músculo grácil e dos músculos acessórios na estrutura do joelho	44
Figura 2.9 - Articulação do joelho onde pode ser vista a simulação da rotação axial e a flexão/extensão	47
Figura 2.10 - Movimentos de extensão (ligamentos colaterais tensos) e de flexão (ligamentos colaterais relaxados)	50
Figura 2.11 - Visão de rotação externa e interna dos joelhos	51
Figura 4.1 - Distribuição da amostra de coletores por faixas etárias	56
Figura 4.2 - Distribuição da amostra de coletores por turno de trabalho	57

Figura 4.3 - Tempo de percurso e distâncias percorridas, por trajetos, pelos caminhões de lixo e pelos coletores	69
Figura 4.4 - Distribuição da amostra de coletores por faixas de tempo de serviço na atividade de trabalho	70
Figura 4.5 - Distribuição da amostra de coletores pela forma de seu próprio recrutamento	71
Figura 4.6 - Quantidade de coletores por tipo de informação fornecida sobre hábitos e condições de vida	72
Figura 4.7 - Distribuição da amostra de coletores de acordo com os tipos de orientações ergonômicas recebidas	74
Figura 4.8 - Quantidade de coletores por tipo de informação fornecida sobre a falta de alguns de equipamentos de proteção individual	75
Figura 4.9 - Quantidade de coletores por tipo de informação fornecida a respeito de recebimento de instrução sobre uso de equipamentos de proteção individual	76
Figura 4.10 - Distribuição da amostra de coletores por tipo de informação fornecida sobre a segurança nos caminhões de lixo	78
Figura 4.11 - Quantidade de coletores de lixo por tipo de sugestões fornecidas sobre alterações ergonômicas nos caminhões de lixo	79
Figura 4.12 - Distribuição da amostra de coletores por informação a respeito da situação da iluminação pública nas ruas de Curitiba no período noturno	80
Figura 4.13 - Quantidade de coletores por tipo de informação fornecida sobre a situação das ruas e passeios	82

Figura 4.14 - Quantidade de coletores por tipo de informação fornecida a respeito do uniforme utilizado	83
Figura 4.15 - Quantidade de coletores por tipo de informação fornecida a respeito do calçado utilizado	84
Figura 4.16 - Quantidade de coletores por tipo de informação fornecida sobre acidentes em membros inferiores	85
Figura 4.17 - Quantidade de coletores por tipo de informação sobre doenças e dores, ocorridas no trabalho	87
Figura 4.18 - Quantidade de coletores por tipo de informação sobre acidentes sofridos durante o trabalho	90
Figura 4.19 - Distribuição da amostra de coletores por informação fornecida a respeito do levantamento de barris, tonéis e latões com peso em excesso	92
Figura 5.1 - Atual uniforme utilizado pelos coletores	97
Figura 5.2 - Tênis comum, sem cano alto, sem antiderrapante e sem amortecedor de choques	98
Figura 5.3 - Pistas e passeios destruídos e com buracos em rua de Curitiba	104
Figura 5.4 - Buracos na pista e consertos de pouca durabilidade pela pavimentação de má qualidade	105
Figura 5.5 - Poste em rua pública sem lâmpada, muito comum nas vias públicas de Curitiba, ocasionando má iluminação.	106
Figura 5.6 - Latões de lixo levantados pelos coletores	107
Figura 5.7 - Plataforma fixada atrás do caminhão para transporte dos coletores de lixo durante o trajeto	109

Figura 5.8 - Barra fixada atrás do caminhão para coletores se segurarem durante a locomoção do veículo	111
Figura 5.9 - Visão do coletor atrás do caminhão de lixo durante o trajeto de coleta ...	112

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABERGO - Associação Brasileira de Ergonomia

DORT - Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho

EPI - Equipamento de Proteção Individual

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IEA - International Ergonomics Association

LCA - Ligamento Cruzado Anterior

LCP - Ligamento Cruzado Posterior

NIOSH - National Institute for Occupational Safety and Health

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro

1 INTRODUÇÃO

1.1 O PROBLEMA

A população está consciente da importância da coleta do lixo nas cidades, mas pouco se conhece a respeito das dificuldades operacionais que esses trabalhadores sofrem, para manter as cidades limpas. Existe consciência da importância do coletor de lixo, mas quase nada é conhecido sobre as condições em que trabalham, e qual a repercussão desse trabalho em sua saúde. O microtraumatismo no joelho dos trabalhadores da coleta do lixo é um problema que atinge uma camada da população que normalmente vive em condições precárias, sem acesso a saúde. Além disso, essa doença não permite locomoção, pois induz a uma série de reações inflamatórias, que não possibilita ao trabalhador buscar outra alternativa de sobrevivência.

Nesta profissão os coletores de lixo são obrigados a um novo ritmo de vida, de uma hora para outra, sem condições físicas adequadas para este trabalho. Sobre absorção de forças Gould (1993, p. 323) menciona que nossos corpos podem absorver forças diariamente sem causar respostas inflamatórias. Uma força normal é absorvida por um indivíduo que caminha vários quilômetros durante quinze horas ao dia. Todavia, se o indivíduo percorre dez quilômetros em um período de cinco horas, uma condição inflamatória poderia resultar de uma força normal excessiva. Esta inclui atividades de alta repetição com uma pequena carga ou atividades de baixa repetição com uma grande carga.

Para Cooper (1972, p. 178), indivíduos sedentários que fazem sua adesão, desprovidos de qualquer programa ou critério, a atividades físicas intensas, freqüentes e prolongadas, certamente provocarão lesões microtraumáticas nas articulações de seus joelhos.

Já Gould (1993, p. 323-330) relata que o alto índice de pessoas com lesões nos joelhos tem contribuído para o questionamento de como prevenir casos de profissões que exigem mudança na rotina sedentária do indivíduo. As forças anormais também causam lesões microtraumáticas. Uma diferença no comprimento do membro, um problema probatório ou um déficit na flexibilidade ou na resistência vão necessitar de alterações compensatórias na cadeia cinética da extremidade inferior e uma diminuição na capacidade de absorver ou dispersar essas forças, que podem induzir há uma lesão do tecido. Esse mecanismo, que produz microtrauma, é referido como força anormal excessiva. Os indivíduos incapazes de acomodar estas forças encontram-se fatalmente a caminho dos consultórios médicos, e daí para a fisioterapia.

Segundo Pinto (2003, web):

Existe entre a classe trabalhadora, o mito de que essas doenças são irreversíveis, o que não corresponde à realidade. O que se vê são pessoas com dor há meses ou anos, empresas que não se preocupam com a saúde de seus funcionários, exigindo somente sua produção, e não se interessam em avaliar os postos de trabalho que possuem para verificar se estão ergonomicamente corretos.

Diante desse panorama, tratando-se de lesões nos joelhos de coletores de lixo, em Curitiba, quais os aspectos ergonômicos que podem ser sugeridos para evitar ou amenizar problemas relacionados à lesão microtraumática de joelho nessa profissão?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Propor melhorias nos aspectos ergonômicos relacionados a lesões microtraumáticas de joelhos em coletores de lixo, na cidade de Curitiba, Estado do Paraná.

1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do estudo são:

- a) Elaborar e aplicar questionário para levantar os aspectos ergonômicos existentes da atividade dos coletores de lixo.
- b) Observar o percurso percorrido pelo coletor de lixo, durante o trabalho.
- c) Analisar dados e avaliar atividades do coletor de lixo nos seus mais diversos aspectos.
- d) Demonstrar, através do levantamento de dados, quais as maiores queixas dos trabalhadores da coleta de lixo.
- e) Identificar as causas das lesões microtraumáticas de joelho através do levantamento e avaliação das atividades.
- f) Apresentar as propostas de melhorias dos aspectos ergonômicas para a prevenção de microtraumatismos de joelho.

1.3 QUESTÕES INVESTIGADAS

- Quais as queixas dos trabalhadores na coleta de lixo?
- Quais as atividades e o que contribuem para o traumatismo de joelho?
- Quais as causas das lesões microtraumáticas de joelhos dos coletores de lixo?
- Quais as prováveis soluções ergonômicas para prevenir essas lesões?

1.4 RELEVÂNCIA E JUSTIFICATIVA DO ESTUDO

O autor, formado em fisioterapia há onze anos, dedicou grande parte de sua profissão, voltado para o atendimento ortopédico, mais especificamente às patologias dos joelhos. Nesse tempo de atuação, observou que os joelhos são as partes do corpo que mais sofrem lesões, pelo grande impacto que absorvem, e que podem ser facilmente reversíveis se tratadas em seu estado inicial, mas muito graves se tratadas tardiamente.

Segundo Pinto (2003, web) para todas as doenças existe cura desde que tratadas no início:

O tratamento de qualquer DORT deve ser sempre nos primeiros sintomas. Quanto mais cedo se consegue diagnosticar uma doença, maior a possibilidade de êxito no tratamento. Sempre se destaca ser fundamental a empresa estar aberta e disposta a colaborar na implantação das alternativas para solução, pois dela dependerá uma série de medidas que uma equipe de ergonomistas sozinha não consegue realizar.

Todos os Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho – DORTs têm sensibilizado autoridades, médicos e fisioterapeutas do trabalho, pelo impacto social que eles ocasionam. Trata-se de lesões, entre elas os microtraumatismos de joelhos.

lhós, que implicam em afastamento de pessoas de suas atividades produtivas, muitas vezes envolvendo aposentadorias precoces, com pesado ônus para a sociedade. Por outro lado, há poucos estudos que demonstrem evidências da existência sobre trabalho braçal, em particular direcionado a lesões microtraumáticas de joelho em coletores de lixo, o que reforça a importância desta pesquisa.

Sobre lesões em membros inferiores, em geral, que ocorrem com coletores de lixo, encontramos na revisão da literatura alguns estudos no Brasil, dentre os quais destacam-se os seguintes:

- a) Robazzi (1984) que efetuou estudo sobre coletores de lixo em duas empresas de Ribeirão Preto, em São Paulo, sendo uma delas pública e outra privada. O pesquisador chegou à conclusão de que a parte do corpo desses trabalhadores que mais sofre lesões são os membros inferiores. Nos dois grupos estudados foi constatado que 42% das lesões dos coletores, numa das empresas, e 68%, na outra, ocorreram nas pernas e pés.
- b) Velloso (1995), em estudos de garis no Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro, relata que 35% dos acidentes ocorridos com coletores de lixo ocasionaram lesões nos membros inferiores.
- c) Favero et al. (1992), em trabalhos mais direcionados a ergonomia geral, relata a preocupação de lesões em membros inferiores e aspectos gerais.

Os poucos estudos demonstram certa omissão com relação à problemática, que é séria. Sendo assim, é importante destacar que os profissionais da área de saúde somente têm se envolvido com o trabalhador após a ocorrência do trauma. Infelizmente os empregadores não se conscientizaram da importância da prevenção des-

sas lesões. Na sua grande maioria, não têm investido em programas ergonômicos adequados para esses trabalhadores, cuja omissão torna esse assunto de grande relevância.

Através dessa pesquisa o autor demonstra a importância das informações e utilizações práticas dos aspectos ergonômicos aplicados na prevenção de lesões microtraumáticas do joelho, durante a jornada de trabalho dos coletores de lixo.

Na revisão da literatura não foram encontrados estudos de coletores de lixo no Estado do Paraná, em particular direcionados a lesões microtraumáticas de joelho, reforçando a importância desta pesquisa.

1.5 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

O trabalho se restringiu aos coletores de lixo que procuraram tratamento clínico no Hospital Erasmo de Rotterdam e Instituto Sara de Ortopedia Traumatologia e Fisioterapia Ltda, em Curitiba – Paraná, nos anos de 2002 e 2003, num total de 60 empregados.

Optou-se por manter a amostragem restrita a essas entidades porque a empresa responsável pela coleta de lixo em Curitiba é associada a um plano de saúde (Promass Saúde), e somente esses dois locais são credenciados para atender os casos ortopédicos e fisioterápicos de seus empregados.

Como se trata de uma abrangência ampla, ou seja, que exclui outras entidades, ela se torna completa por não haver outros estabelecimentos congêneres que atendam coletores de lixo no âmbito de Curitiba.

1.6 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Como fator limitante, no que diz respeito ao desenvolvimento da pesquisa, pode-se mencionar o tempo para proceder à coleta dos dados. Desta forma optou-se por restringir a pesquisa, num primeiro momento, aos coletores de lixo que estiveram em consulta no Hospital Erasmo de Rotterdam e no Instituto Sara.

Além dos pacientes dessas entidades de saúde, também foram considerados os coletores ativos, abordados nas ruas da cidade de Curitiba, em seu trajeto de trabalho, durante o dia e no período noturno.

1.7 ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DOS CAPÍTULOS

Este trabalho de pesquisa está organizado em cinco capítulos que apresentam os seguintes conteúdos:

Capítulo 1 - Neste capítulo são apresentados os objetivos do trabalho, a justificativa e relevância de tal estudo, as questões investigadas de trabalho, delimitação, limitações e a própria estrutura do trabalho.

Capítulo 2 - Esse contempla uma fundamentação teórica específica, abordando aspectos de relevância e compreensão do objeto de estudo, contextualizando o estágio atual em pesquisa na área abordada.

Capítulo 3 - Descreve-se objetivamente aspectos metodológicos do estudo em si, as características do material de estudo, os instrumentos de coleta, critérios de análise e tratamento dos dados.

Capítulo 4 - Nesse apresenta os dados obtidos neste estudo, assim como se realiza discussão com base nos resultados e na literatura.

Capítulo 5 - Apresentação da proposta de melhorias nos aspectos ergonômicos do trabalho para os coletores de lixo.

Capítulo 6 - Apresenta a conclusão do estudo realizado e as sugestões para novos trabalhos de pesquisa que possam ser provenientes desse.

Como parte final da dissertação, é apresentada a bibliografia referenciada, assim como os apêndices.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ERGONOMIA

2.1.1 Conceituação

A ergonomia é a ciência que rege, no mundo contemporâneo, as relações entre homens, máquinas, objetos e mobiliários no trabalho. No sentido etimológico do termo, ergonomia significa estudo das leis do trabalho, cujo conceito oficial é assim apresentado pela Associação Brasileira de Ergonomia - ABERGO (2003, web):

A palavra Ergonomia deriva do grego Ergon [trabalho] e nomos [normas, regras, leis]. Trata-se de uma disciplina orientada para uma abordagem sistêmica de todos os aspectos da atividade humana. Para darem conta da amplitude dessa dimensão e poderem intervir nas atividades do trabalho é preciso que os ergonomistas tenham uma abordagem holística de todo o campo de ação da disciplina, tanto em seus aspectos físicos e cognitivos, como sociais, organizacionais, ambientais, etc. Frequentemente esses profissionais intervêm em setores particulares da economia ou em domínios de aplicação específicos. Esses últimos caracterizam-se por sua constante mutação, com a criação de novos domínios de aplicação ou do aperfeiçoamento de outros mais antigos.

É conveniente aprofundar este conceito e o objeto que ela designa, o trabalho, para assim determinar o campo de estudo e as relações que ela mantém com o conhecimento científico e com a realidade social. Para isso, especialistas no assunto também estabeleceram definições, que constam do “site” Ergonomia (2004, web) e que discorreremos a seguir:

Montmollin, M. - A Ergonomia é a tecnologia das comunicações homem-máquina (1971).

Grandjean, E. - A Ergonomia é uma ciência interdisciplinar. Ela compreende a fisiologia e a psicologia do trabalho, bem como a antropometria e a sociedade no trabalho. O objetivo prático da Ergonomia é a adaptação do posto de trabalho, dos instrumentos, das máquinas, dos horários, do meio ambiente às exigências do homem. A realização de tais objetivos, ao nível industrial, propicia uma facilidade do trabalho e um rendimento do esforço humano (1968).

Leplat, J - A Ergonomia é uma tecnologia e não uma ciência, cujo objeto é a organização dos sistemas homens-máquina (1972).

Murrel, K.F. - A Ergonomia pode ser definida como o estudo científico das relações entre o homem e o seu ambiente de trabalho (1965).

Self - A Ergonomia reúne os conhecimentos da fisiologia e psicologia, e das ciências vizinhas aplicadas ao trabalho humano, na perspectiva de uma melhor adaptação ao homem dos métodos, meios e ambientes de trabalho.

Wisner - A Ergonomia é o conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários a concepção de instrumentos, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto e eficácia (1972).

Existe uma polêmica: seria a Ergonomia uma ciência ou uma tecnologia? Assim trata esse assunto o “site” Ergonomia (2004, web):

A Ergonomia é considerada por alguns autores como ciência, enquanto geradora de conhecimentos. Outros autores a enquadram como tecnologia, por seu caráter aplicativo, de transformação. Apesar das divergências conceituais, alguns aspectos são comuns as várias definições existentes: aplicação dos estudos ergonômicos; natureza multidisciplinar, o uso de conhecimentos de várias disciplinas; fundamento nas ciências; objeto: a concepção do trabalho.

Já a nível internacional, o “site” da ABERGO (2004, web) apresenta a definição aceita pela Associação Internacional de Ergonomia - IEA:

Em agosto de 2000, a IEA - Associação Internacional de Ergonomia adotou a definição oficial apresentada a seguir: A Ergonomia (ou Fatores Humanos) é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema.

Os ergonomistas contribuem para o planejamento, projeto e a avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas de modo a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas.

Segundo a ABERGO (2000, web), a ergonomia objetiva modificar os sistemas de trabalho para adequar as atividades nele existentes às características, habilidades e limitações das pessoas com vistas ao seu desempenho eficiente, confortável e seguro.

Segundo Santos (1997, p. 20), “durante muito tempo predominou a ergonomia de correção, que consiste em intervir depois da produção, a fim de remediar os disfuncionamentos. No início da década de 80, a consideração de uma ergonomia aplicada desde a concepção de um projeto industrial evolui consideravelmente”. Isso significa a aplicação de estratégias de intervenções preventivas, para resolver os problemas antes que aconteçam.

2.1.2 Origem Internacional

A Ergonomia tem sua origem em meados do século XIX, cujo histórico do “site” Ergonomia (2004, web) segue:

Em **1857** Jastrebowisky publicou um artigo intitulado ‘ensaio de ergonomia ou ciência do trabalho’. O tema é retomado quase cem anos depois, quando em 1949 um grupo de cientistas e pesquisadores se reúne, interessados em formalizar a existência desse novo ramo de aplicação interdisciplinar da ciência.

Em **1950**, durante a segunda reunião deste grupo, foi proposto o neologismo “ERGONOMIA”, formado pelos termos gregos ergon (trabalho) e nomos (regras). Funda-se assim no início da década de 50, na Inglaterra, a Ergonomics Research Society.

Em **1955**, é publicada a obra “Análise do Trabalho” de Obredane & Faverge, que torna-se decisiva para a evolução da metodologia ergonômica. Nesta publicação é apresentada de forma clara a importância da observação das situações reais de trabalho para a melhoria dos meios, métodos e ambiente do trabalho.

Em referência as publicações científicas que marcaram o início da produção dos conhecimentos em ergonomia, podemos citar:

1949	Chapanis	Com a aplicação da Psicologia Experimental
1953	Lehmann, G.A.	Prática da Fisiologia do Trabalho
1953	Floyd & Welford	Fadiga e Fatores Humanos no Desenho de Equipamentos

2.1.3 Ergonomia no Brasil

Segundo o “site” da ABERGO (2004, web):

A ergonomia no Brasil começou a ser evocada na USP, nos anos 60 pelo Prof. Sérgio Penna Khel, que encorajou Itiro Lida a desenvolver a primeira tese brasileira em Ergonomia, a Ergonomia do Manejo. Também na USP, Ribeirão Preto, Paul Stephaneek introduzia o tema na Psicologia. Nesta época, no Rio de Janeiro, o Prof. Alberto Mibielli de Carvalho apresentava Ergonomia aos estudantes de Medicina das duas faculdades mais importantes do Rio, a Nacional (UFRJ) e a Ciências Médicas (UEG, depois UERJ); O Prof. Franco Seminário falava desta disciplina, com seu refinado estilo, aos estudantes de Psicologia da UFRJ. O maior impulso se deu na COPPE, no início dos anos 70, com a vinda do Prof. Itiro Lida para o Programa de Engenharia de Produção, com escala na ESDI/RJ. Além dos cursos de mestrado e graduação, Itiro organizou com Collin Palmer um curso que deu origem ao primeiro livro editado em português.

Diante da importância do assunto, o Governo aprova 20 anos depois a Norma Regulamentadora nº 17 do Ministério do Trabalho trata especificamente da Ergonomia, sendo que a redação dada pela Portaria nº 3.751 de 23.11.1990 do Ministério do Trabalho. O documento caracteriza as condições de trabalho que incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho como sendo agentes ergonômicos de doenças ocupacionais.

2.1.4 Objeto e Objetivos

Segundo Tavares (2004, web) são objeto e os objetivos da Ergonomia, amplamente divulgados:

Adaptação dos instrumentos, condições e ambiente de trabalho às capacidades psicofisiológicas, antropométricas e biomecânicas do homem, de forma a reduzir: o cansaço e erros do operário, os acidentes do trabalho e os custos operacionais e aumentar: o conforto do trabalhador, a produtividade e a rentabilidade. Em resumo: proporcionar melhores condições de trabalho ao homem e ao mesmo tempo aumentar a eficiência e reduzir os custos. Esses objetivos são alcançados ergonomizando as ferramentas, os instrumentos, as condições e o ambiente de trabalho, adaptando-os às capacidades e imitações humanas.

Se, para um certo número de disciplinas, o trabalho é o campo de aplicação ou uma extensão do objeto próprio da disciplina, para a ergonomia o trabalho é o único possível de intervenção. **A ergonomia tem como objetivo produzir conhecimentos específicos sobre a atividade do trabalho humano.** O objetivo desejado no processo de produção de conhecimentos é o de informar sobre a carga do trabalhador, sendo a atividade do trabalho específica a cada trabalhador.

O procedimento ergonômico é orientado pela perspectiva de transformação da realidade, cujos resultados obtidos irão depender em grande parte da necessidade da mudança. Mesmo que o objetivo possa ser diferente de acordo com a especialização de cada pesquisador, o objeto do estudo não pode ser definido a priori, pois sua construção depende do objetivo da transformação.

Em ergonomia o objeto sobre o qual pretende-se produzir conhecimentos, deve ser construído por um processo de decomposição / recomposição da atividade complexa do trabalho, que é analisada e que deve ser transformada. O objetivo é ocultar o mínimo possível a complexidade do trabalho real. Quanto mais ergonomia aprofunda o seu questionamento sobre a realidade, mais ela é interpelada por ela mesma.

2.1.5 Métodos e Técnicas

No “site” Ergonomia (2004, web) estão descritos os métodos e técnicas utilizados pela Ergonomia para otimizar o trabalho humano:

A Ergonomia utiliza métodos e técnicas científicas para observar o trabalho humano. A estratégia utilizada pela Ergonomia para apreender a complexidade do trabalho é decompor a atividade em indicadores observáveis (postura, exploração visual, deslocamento). A partir dos resultados iniciais obtidos e validados com os operadores, chega-se a uma síntese que permite explicar a inter-relação de vários condicionantes à situação de trabalho. Como em todo processo científico de investigação, a espinha dorsal de uma intervenção ergonômica é a formulação de hipóteses.

Segundo Leplat, o pesquisador trabalha em geral a partir de uma hipótese, é isso que lhe permite ordenar os fatos'. São as hipóteses que dão o status científico aos métodos de observação nas atividades do homem no trabalho. A organização das observações em uma situação real de trabalho é feita em função das hipóteses que guiam a análise, mas também, segundo Guerin (1991), em função das imposições práticas ou das facilidades de cada situação de trabalho.

Pode-se agrupar as técnicas utilizadas em Ergonomia em técnicas objetivas e subjetivas aplicadas segundo um plano preestabelecido de intervenção em campo, com um dimensionamento da amostra a ser considerado em função dos problemas abordados (ERGONOMIA, 2004, web):

Técnicas objetivas ou diretas: - Registro das atividades ao longo de um período, por exemplo, através de um registro em vídeo. Essas técnicas impõem uma etapa importante de tratamento de dados.

Técnicas subjetivas ou indiretas: - Técnicas que tratam do discurso do operador, são os questionários, os check-lists e as entrevistas. Esse tipo de coleta de dados pode levar a distorções da situação real de trabalho, se considerada uma apreciação subjetiva. Entretanto, esses podem fornecer uma gama de dados que favoreçam uma análise preliminar.

Segundo o “site” Ergonomia (2004, web), são métodos diretos utilizados pela Ergonomia:

Observação: É o método mais utilizado em Ergonomia, pois permite abordar de maneira global a atividade no trabalho. A partir da estruturação das grandes classes de problemas a serem observados, o Ergonomista dirige suas observações e faz uma filtragem seletiva das informações disponíveis.

Observação assistida: Inicialmente considera-se uma ficha de observação, construída a partir de uma primeira fase de observação “aberta”. A utilização de uma ficha de registro permite tratar estatisticamente os dados recolhidos; as frequências de utilização, as transições entre atividades, a evolução temporal das atividades. Em um segundo nível utiliza-se os meios automáticos de registro, áudio e vídeo. O registro em vídeo é interessante à medida que libera o pesquisador da tomada incessante de dados, que são, inevitavelmente, incompletos, e permite a fusão entre os comportamentos verbais, posturais e outros.

Direção do olhar: A posição da cabeça e orientação dos olhos do indivíduo permite inferir para onde esse está olhando. O registro da direção do olhar é amplamente utilizado em Ergonomia para apreciação das fontes de informações utilizadas pelos operadores. As observações da direção do olhar podem ser utilizadas como indicador da solicitação visual da tarefa.

Comunicações: A troca de informação entre indivíduos no trabalho pode ter diversas formas: verbais, por intermédio de telefones, documentais e através de gestos. O conteúdo das informações trocadas tem se revelado como grande fonte entre operadores, esclarecedora da aprendizagem no trabalho, da competência das pessoas, da importância e contribuição do conhecimento diferenciado de cada um na resolução de incidentes.

Posturas: As posturas constituem um reflexo de uma série de imposições da atividade a ser realizada. A postura é um suporte à atividade gestual do trabalho e um suporte às informações obtidas.

Estudo de traços: A análise é centralizada no resultado da atividade e não mais na própria atividade. Ela permite confrontar os resultados técnicos esperados e os resultados reais. Os dados levantados em diferentes fases do trabalho podem dar indicação sobre os custos humanos no trabalho, mas, entretanto, não conseguem explicar o processo cognitivo necessário à execução da atividade.

Métodos subjetivos: O questionário é pouco utilizado em Ergonomia, pois requer um número importante de operadores. Entretanto a aplicação de questionário em um grupo restrito de pessoas pode ser utilizada para hierarquizar um certo número de questões a serem tratadas em uma análise aprofundada. [...]

Tabelas de avaliação: Esse tipo de questionário permite aos operadores avaliarem, eles mesmos, o sistema que utilizam. O objetivo é apontar os pontos fracos e fortes dos produtos. No caso de avaliação de programas, uma tabela de avaliação deve cobrir os aspectos funcionais e conversacionais.

Entrevistas e verbalizações provocadas: A consideração do discurso do operador é uma fonte de dados indispensável à Ergonomia. A linguagem, segundo Montmollin (1984), é a expressão direta dos processos cognitivos utilizados pelo operador para realizar uma tarefa. A entrevista pode ser consecutiva à realização da tarefa (pede-se ao operador para explicar o que ele faz, como ele faz e por que).

Entrevistas e verbalizações simultâneas: As entrevistas podem ser realizadas simultaneamente à observação dos operadores trabalhando em situação real ou em simulação. A análise se concentra nas questões sobre a natureza dos dados levantados, sobre as razões que motivaram certas decisões e sobre as estratégias utilizadas. [...]

2.1.6 O Futuro da Ergonomia

Segundo Grandjean (1998, p. 7), a Ergonomia sempre terá novos campos para atuar e por isso seu futuro é indeterminado:

No início, considerou-se a configuração das ferramentas, das máquinas e do ambiente de trabalho. O alvo da ergonomia era (e ainda é) o desenvolvimento de bases científicas para a adequação das condições de trabalho às capacidades e realidades da pessoa que trabalha. [...]

O grande desenvolvimento da tecnologia influenciou também a ergonomia: primeiro as máquinas assumiram o trabalho pesado do homem e hoje em dia o computador está empenhado em assumir grande parte do trabalho de rotina do escritório. Assim, a carga de trabalho dos músculos tem-se transferido para a responsabilidade dos órgãos dos sentidos e da atenção.

Nas suas primeiras quatro décadas, a ergonomia diversificou-se; ela encontrou aplicação, por exemplo, no ambiente do lar, do trânsito e da segurança; em hospitais e escolas bem como no esporte e no lazer. O interesse básico da ergonomia permaneceu o mesmo, pois sempre se procura a otimização de um sistema pela adaptação das condições de trabalho às capacidades e necessidades do homem. [...] Desde então o computador penetrou cada vez mais nos escritórios e nas oficinas. Isto resultou em que muitos empregados do setor de prestação de serviços estão hoje integrados em um "Sistema Homem - Máquina". Estes trabalhadores estão suscetíveis a problemas posturais, a condições inadequadas de iluminação e à sobrecarga visual.

Pode-se concluir que Ergonomia continua importante para os novos desafios do mundo moderno, como relaciona Grandjean (1998, p. 7): locais de trabalho em

frente a monitores de vídeo, queixas de dores nas costas e assentos de trabalho, teclados, fisiologia da leitura e "stress" do trabalho.

2.2 LESÕES POR ESFORÇOS REPETITIVOS (DORTs)

Para Tavares (2004, web), a DORT, nos tempos atuais, tende a crescer a cada ano diante de novos aspectos do trabalho sem a preocupação ergonômica:

Ao longo dos anos percebeu-se o crescente aumento do número de funcionários que foram afastados do trabalho devido ao Distúrbio Osteotendinosos Relacionado ao Trabalho, a DORT, (antiga LER). Em uma pesquisa mais recente esse número chegou a 40% do total de afastamento. Além disso, em uma outra pesquisa do Centro de Referência em Saúde do Trabalhador (CRTS.), do estado de São Paulo, mostrou que em 1993 o número era de 130 casos de DORT, já em 94 subiu para 263, no ano seguinte para 363, e em 96 atingiu 654 e no ano de 97 chegou a 1287, com um crescimento de 96,7% em relação ao último ano, em 98 esse número chegou a 2100 pessoas.

Segundo o Tavares (2004, web), podemos assim definir a DORT:

A DORT é causada pelo uso repetitivo e forçado de grupos musculares, por movimentos biomecânicos inadequados e manutenção de postura incorreta, sendo de origem basicamente ocupacional (relacionada ao trabalho). Onde compromete de forma gradativa e cumulativamente a integridade dos músculos e tendões, ocasionando uma inflamação, muita dor, edema, perda da função muscular e uma incapacidade funcional.

Lima e Siqueira (1999, p. 33) afirmam que a DORT não atinge apenas os membros superiores, mas é uma doença que pode acometer qualquer parte do corpo:

As LER/DORT podem ser compreendidas como um conjunto de manifestações do sistema neuro-musculoesquelético de origem ocupacional. São afecções que podem acometer tendões, sinóvias, nervos, fâscias e ligamentos isolados ou associados, atingindo principalmente, mas **não apenas os membros superiores** [grifo do autor], região escapular e pescoço, resultando em dor, fadiga e declínio do desempenho profissional. Tem origem ocupacional, decorrente de forma combinada ou não de diversos fatores, como, por exemplo: **uso repetitivo de grupos musculares** [grifo do autor], manutenção de postura inadequada prolongada, **manejo de movimentos ergonomicamente inadequados** [grifo do autor], tensão, temperatura, vibração e outros.

Esta patologia apresenta algumas formas clínicas bem definidas e estudadas, como as tenossinovites, as compressões dos nervos periféricos, o cisto sinovial, as tendinites, cervicobraquialgias. Outras formas são representadas por quadros mal definidos, onde o paciente não apresenta sinal,

mas a queixa é persistente e relacionada com a musculatura em atividade, seja durante o movimento dinâmico ou sob tensão estática, devido a posturas estáticas e/ou inadequadas. **O princípio do acometimento baseia-se principalmente em quatro fatores: força, repetição, postura e falta de repouso** [grifo do autor].

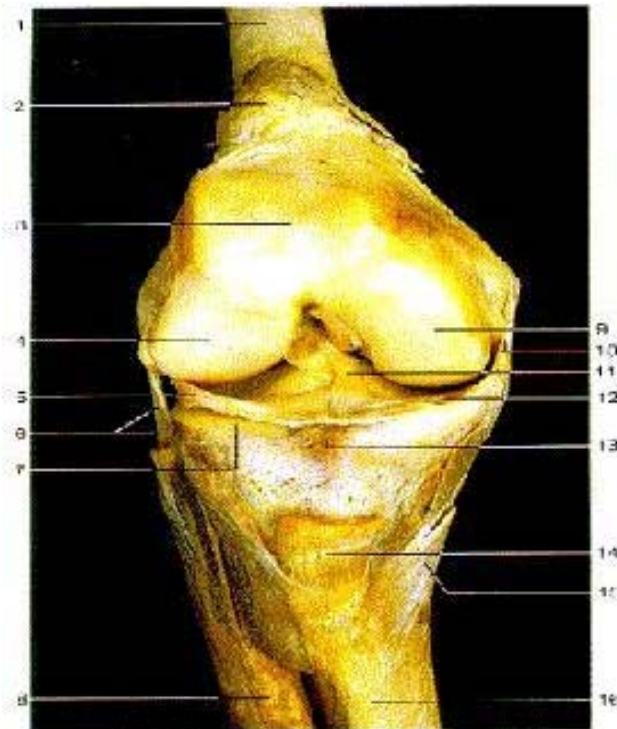
Na tarefa desempenhada pelos coletores de lixo, as causas das DORTs estão evidenciadas. Durante a realização da tarefa, a repetitividade, a postura adotada inadequadamente e força excessiva são fatores que podem ser adotados como causadores das lesões microtraumáticas dos joelhos nos coletores de lixo.

2.3 JOELHO E SUA ESTRUTURA

O joelho, mostrado na Figura 2.1, é o centro de nosso estudo, sobre o qual estaremos tratando durante todo esse trabalho. Ele é o material do estudo, por excelência, responsável pelo caminhar, esta complexa articulação é amplamente requisitada, pois o joelho é o encarregado de suportar todo o peso corporal e promover a estabilidade e equilíbrio pelos diversos caminhos que segue uma pessoa.

Segundo Gardner (1990, p. 137), responsável pelo caminhar, esta complexa articulação é amplamente requisitada, pois é o joelho encarregado de suportar todo peso corporal e promover a estabilidade e equilíbrio pelos diversos caminhos que segue uma pessoa. O conjunto consta de duas articulações envolvidas por uma única cápsula articular: a articulação fêmur-tibial e fêmur-patelar. A cápsula articular que envolve as referidas articulações é revestida pela membrana sinovial. Na parte superior da cápsula, encontra-se uma formação óssea de forma triangular denominada patela. Esta estrutura tem papel fundamental no mecanismo extensor do joelho.

LEGENDA



1	Osso Fêmur
2	Cápsula articular com bolsa supra-patelar
3	Área patelar
4	Condilo lateral do fêmur
5	Menisco lateral do joelho
6	Ligamento colateral fibular
7	Condilo lateral da tíbia (face articular sup)
8	Fíbula
9	Condilo medial do fêmur
10	Ligamento colateral tibial
11	Ligamento cruzado anterior
12	Menisco medial do joelho
13	Ligamento transverso do joelho
14	Ligamento da patela
15	Sartório, semi-tendinoso e grácil
16	Osso tíbia

Fonte: ROHEN (1993)

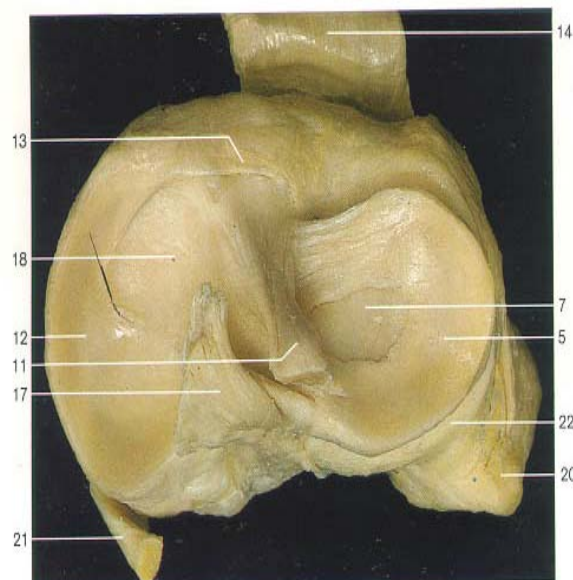
Figura 2.1 - Joelho direito, com ligamentos, meniscos e demais partes - vista anterior

Continuando, Gardner (1990, p. 137) também afirma que, na base superior da cápsula articular se dá a inserção do tendão do quadríceps. Prende-se à tíbia através do ligamento patelar inserido em seu ápice. Na flexão do joelho, ocorre o estiramento do tendão do quadríceps que pressiona a patela sobre a superfície patelar. Na extensão, ela flutua à frente do fêmur. As faces medial e lateral da porção inferior do fêmur são representadas pelos epicôndilos medial e lateral, que flanqueiam os respectivos côndilos. A superfície articular da tíbia está separada anatomicamente em côndilo medial e côndilo lateral. O côndilo medial tem forma oval e longa, o lateral apresenta forma circular e são separados pela eminência intercondilar. Na extremidade distal do fêmur também encontramos essas formações ósseas. Esses côndilos,

bem maiores e mais salientes posteriormente que os tíbias, são divididos pela fossa intercondilar. Essas estruturas ósseas articulares são revestidas por uma cartilagem cuja espessura varia entre 3 e 4 mm. A cápsula articular é composta por uma membrana fibrosa, com inserção próxima à cartilagem articular, em nível dos epicôndilos femurais e na tíbia, na região de inserção dos ligamentos e meniscos, desempenha função estabilizadora estática.

2.3.1 Meniscos

Os meniscos são estruturas fibrocartilaginosas encaixadas no espaço articular entre as superfícies da tíbia e fêmur, com o formato de cunhas, ligados entre si e a cápsula articular (ver Figura 2.2).



Legenda:

5 Menisco Lateral do joelho	
7	Condilo lateral da tíbia (face artíc sup.)
11	Ligamento cruzado anterior
12 Menisco medial do joelho	
13	Ligamento transverso do joelho
14	Ligamento da patela
17	Ligamento cruzado posterior
18	Côndilo medial da tíbia (face artíc sup.)
20	Cabeça da fíbula
21	Tendão do músculo semi-membranoso
22	Inserção posterior da cápsula articular

Fonte: ROHEN (1993)

Figura 2.2 - Face articular da tíbia direita com meniscos e ligamentos cruzados - vista anterior

Conforme Calais-Germain (1991, p. 216-217), os meniscos desempenham um importante papel na estabilidade dos joelhos, onde, juntamente com os ligamentos e os músculos, mantêm a junta funcional e evitam deslocamentos. Isso tudo colabora para que o joelho seja uma estrutura articular bastante estável, quando estendido, e com boa movimentação, quando flexionado. Os meniscos têm como principais funções: melhorar a estabilidade; aumentar a superfície de apoio, proporcionando melhora na distribuição das pressões; absorver choques e aumentar a distribuição do líquido sinovial, para a lubrificação articular. Os meniscos têm forma de meia lua e são em número de dois, menisco medial ou interno e menisco lateral ou externo, os quais auxiliam na distribuição da pressão entre o fêmur e a tíbia. São estruturas fibrocartilaginosas curvas e ficam entre as superfícies articulares opostas e estão ligados entre si e a cápsula articular.

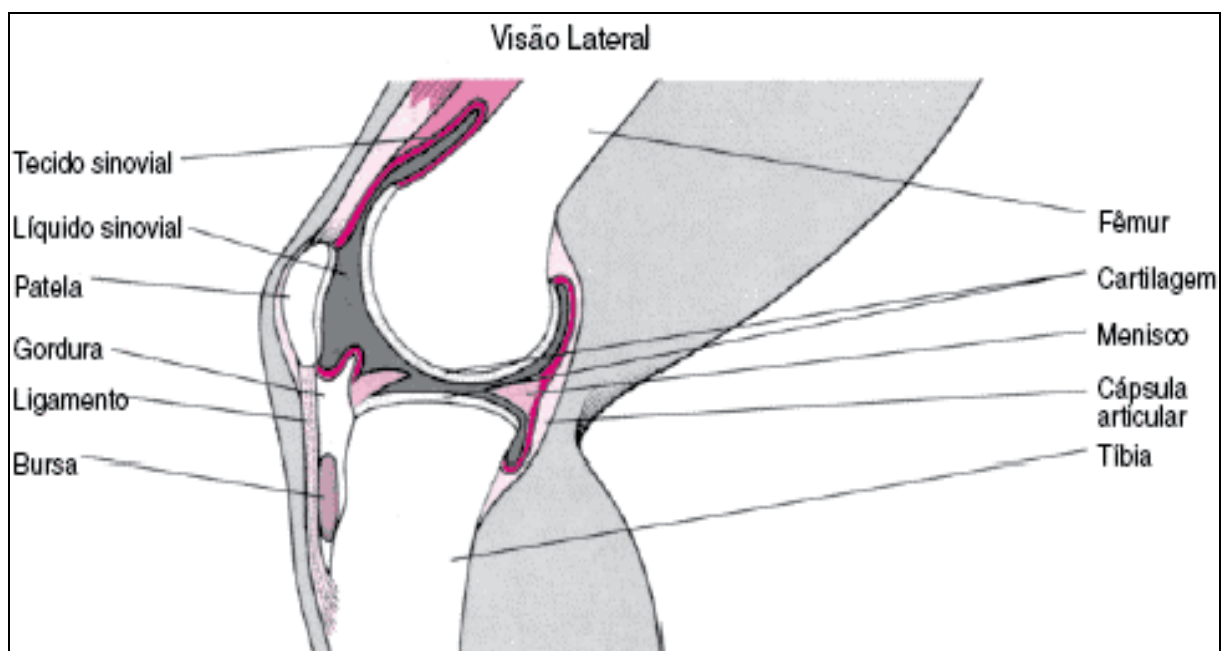
O menisco medial mede aproximadamente 10mm de largura, sendo que seu corpo posterior é mais largo. O menisco lateral possui uma curvatura maior que o medial semelhante a um anel fechado e está inserido na eminência intercondilar. Conforme Caillet (1997, p. 6), “o menisco lateral tem grande mobilidade devido à sua conexão óssea central com as espinhas e pouca ou nenhuma conexão lateral com a cápsula.”

2.3.2 Bolsas Sinoviais

Especialistas da UFRJ (2003, web) mencionam que há várias bolsas presentes ao redor do joelho, porque a maioria dos tendões em volta da articulação segue paralelamente ao osso e, ao tracioná-lo, em sentido longitudinal, atrita a articulação. Es-

sas bolsas são chamadas de bolsas sinoviais e têm a função de diminuir o atrito, seja entre músculo e tendão, seja entre dois tendões ou entre tendão e osso.

Quatro bolsas comunicam-se com a cavidade sinovial da articulação do joelho (ver Figura 2.3). Elas se situam profundamente aos tendões do músculo quadríceps da coxa, poplíteo e gastrocnêmio.



Fonte: UFRJ (2003)

Figura 2.3 - Localização da cavidade sinovial na estrutura do joelho

Continuando, especialistas da UFRJ (2003, web) mencionam que a mais importante delas seria a bolsa supra-patelar que segue entre o fêmur e o tendão do músculo quadríceps da coxa. Ela permite o movimento livre do tendão do músculo quadríceps sobre a extremidade distal do fêmur e facilita a extensão e flexão completa da articulação do joelho. A bolsa é mantida em posição pela porção do músculo vasto intermédio, denominado músculo articular do joelho.

Segundo Malone et al. (2000, p. 305), além dessa, também as demais, que são a pré-patelar, infra-patelar e a do pé-anserino estão sempre sujeitas a constantes inflamações. A inflamação das bolsas supra-patelar, infra-patelar e pré-patelar é devida ao traumatismo direto. Já na bolsa do pé-anserino, localizada logo abaixo e para dentro da metade interna do espaço articular, suas lesões se caracterizam por traumas mecânicos repetidos.

2.3.3 Irrigação Sangüínea

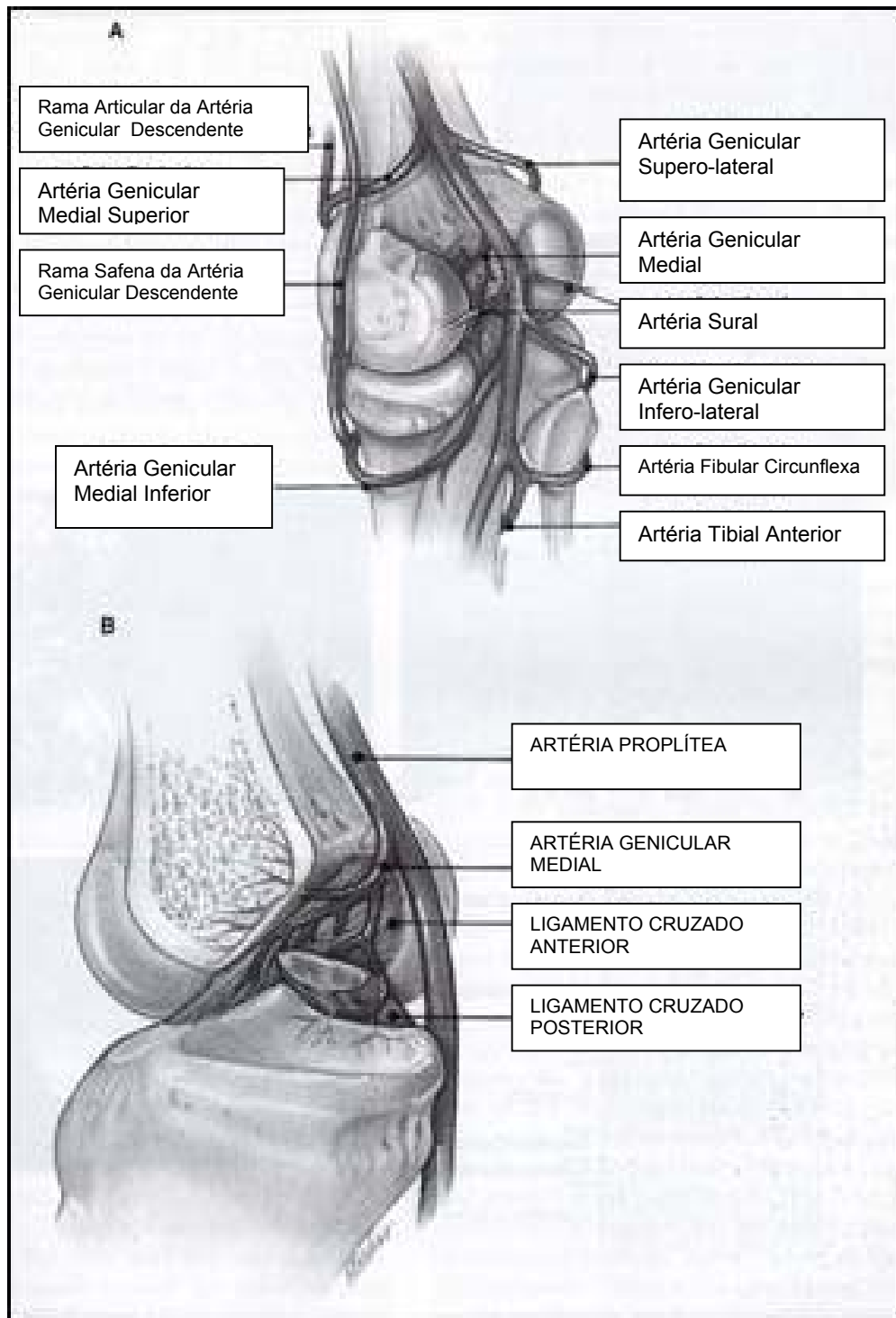
Conforme Caillet (2001, p. 26-27), o joelho é irrigado pela artéria poplítea (continuação da artéria femural), com cinco ramos no joelho: artéria genicular lateral, artéria genicular medial superior, artéria genicular média e artéria geniculares lateral e medial inferiores (ver Figura 2.3). Os ramos geniculares médio e inferior irrigam os meniscos.

Já Leite (2000, p. 47), através de estudos, demonstra que, no excesso de esforço físico, o mecanismo de ajuste da circulação entra em ação para equilibrar o fluxo sangüíneo. Assim, em repouso os músculos esqueléticos do corpo representam 35 a 40% da massa corporal e recebem somente 15 a 20% do débito cardíaco, cerca de 4 a 7 ml por 100 gramas de músculo. Durante exercício ou atividade muito intensa, o fluxo muscular pode aumentar de 12 a 30 vezes, elevando-se a 50 e 80 ml para cada 100g de músculo, principalmente da musculatura que está realizando a carga. Durante o exercício ocorre a abertura dos capilares nos músculos aumentando a densidade capilar funcional, para suprir a necessidade de maior extração de oxigê-

nio pelos músculos esqueléticos. Em exercícios leves e moderados o principal mecanismo de ajuste da circulação periférica muscular é o aumento da extração do oxigênio. Já nos exercícios moderados a intensos, os fatores mais importantes são a redistribuição de sangue e o débito cardíaco.

Ainda segundo Leite (2000, p. 48), nos músculos o fluxo sangüíneo depende do tipo de contração muscular que está sendo realizada: contração isométrica ou contração isotônica. Na contração isométrica, podem ocorrer oclusões parciais ou totais ao fluxo sanguíneo, dependendo do percentual da força muscular máxima que está sendo executada. A oclusão total ao fluxo sanguíneo ocorre entre 50 e 60% da força voluntária máxima do músculo esquelético em contração; a 30% da força voluntária máxima o fluxo sanguíneo é de 30 a 40 ml por 100 gramas por minuto. A diminuição do fluxo sanguíneo intramuscular inicia-se em contrações isométricas a 15% da força voluntária máxima.

Leite (2000, p. 48) complementa que, nos exercícios isotônicos, as fases de contração e relaxamento fazem da musculatura um verdadeiro coração periférico, proporcionando fluxo sanguíneo adequado. Durante os exercícios intensos, o leito vascular nos músculos se enche e esvazia de forma similar aos efeitos dos ventrículos (diástole e sístole). Com o aumento da intensidade do esforço ou pela longa duração do esforço, como em corridas muito extensas e jogos por tempo prolongado, crescem as necessidades de oxigênio pelos músculos. Durante essas atividades o fluxo de oxigênio não é suficiente para atender as necessidades teciduais. Se o esforço persistir, a musculatura lança mão da via glicolítica anaeróbica para a produção de ATP necessário para a continuação do esforço.



Fonte: GRUPO DO JOELHO (2003)

Figura 2.4 - Irrigação vascular do joelho com indicação das artérias, ligamentos e ramos

2.3.4 Inervação

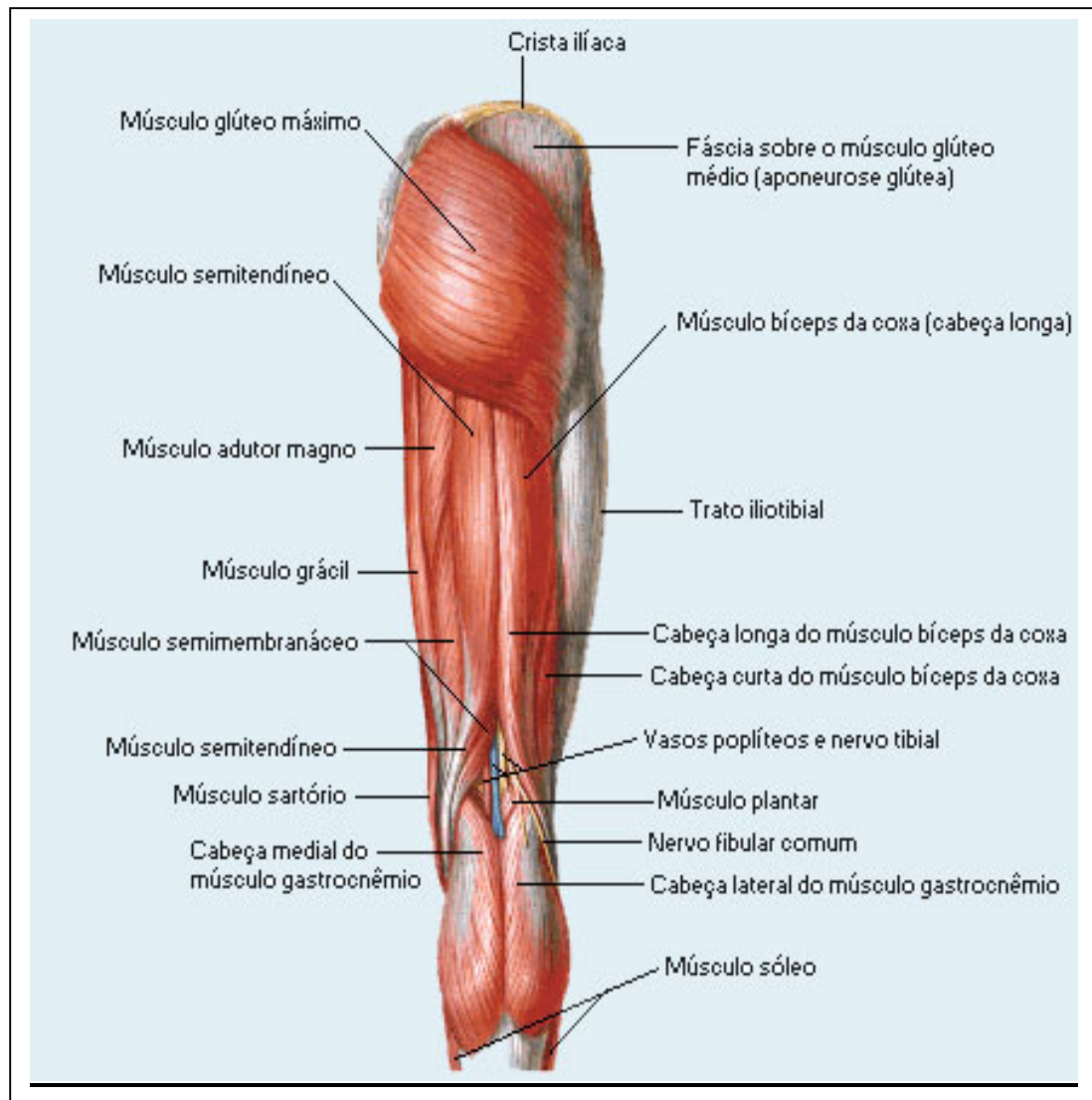
De acordo com Caillet (2001, p. 52-53), os nervos femural e ciático são responsáveis pela inervação do joelho. O ciático divide-se em nervo fibular comum e nervo tibial. (ver Figura 2.5) O nervo femural é responsável pelo mecanismo de extensão. A musculatura flexora é innervada pelas ramificações do nervo ciático (fibular comum e tibial) que se situam na fossa poplíteia. O músculo semimembranoso, semitendinoso e a cabeça longa do bíceps femural são innervados pelo nervo tibial. A cabeça curta do bíceps é innervada pelo fibular comum.

2.3.5 Ligamentos

Os ligamentos são compostos por tecido conjuntivo do tipo fibroso e estão dispostos sobre uma articulação com o objetivo de impedir uma movimentação excessiva ou anormal da articulação do joelho (ver Figura 2.6).

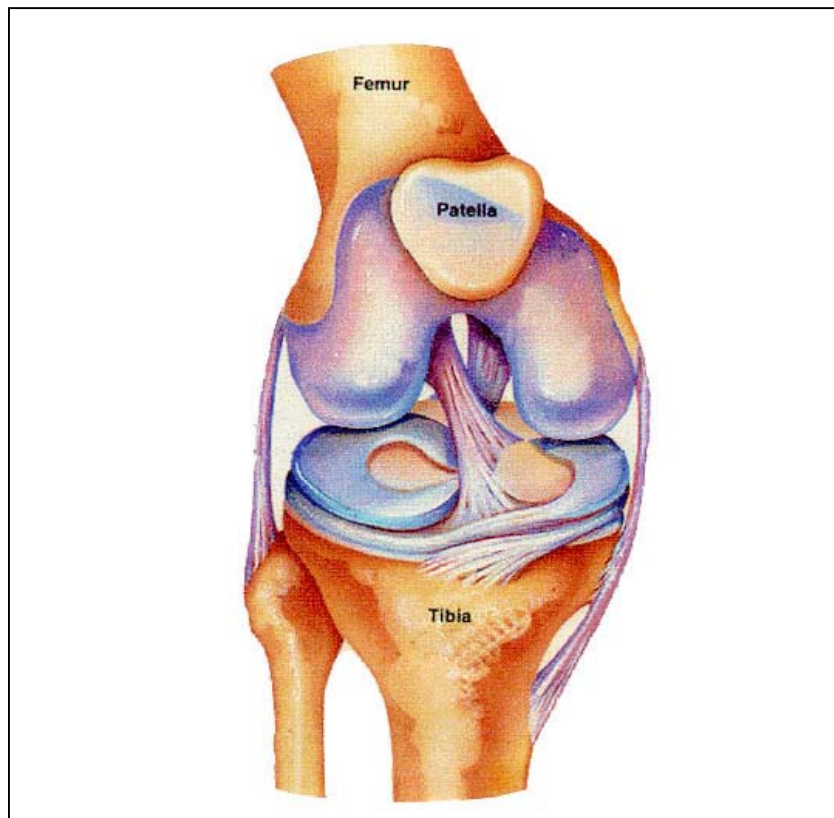
Para Calais-Germain (1991, p. 210-222), os ligamentos estabilizam a articulação, evitando movimentos anormais, auxiliados pelos meniscos, que além de estabilizarem o joelho, atuam também como amortecedores das cartilagens que envolvem o joelho, absorvendo impactos e choques. São muito ricos em receptores nervosos sensitivos, que percebem a velocidade, o movimento, a posição da articulação e eventuais estiramentos e dores. Eles transmitem permanentemente tais informações ao cerebelo que responde com ordens motoras aos músculos sendo chamada de sensibilidade proprioceptiva. Os ligamentos estão tensos em praticamente todos os

movimentos do joelho e, além de impedir o cisalhamento do mesmo, atuam de maneira a guiar a flexão e rotação.



Fonte: NETTER (2000)

Figura 2.5 - Localização da inervação na estrutura do joelho



Fonte: CÉZAR (2003)

Figura 2.6 - Articulação normal do joelho, com ligamentos cruzados e laterais, e meniscos

Os ligamentos formam um elo de ligação entre as peças articulares e os moduladores dos movimentos e apresentam-se em três grupos: ligamentos cruzados, colaterais e capsulares.

Conforme Nabarrete (2003, web), os ligamentos cruzados impedem o cisalhamento do joelho e atuam de maneira a guiar a flexão e rotação do joelho, propiciando a estabilidade ântero-posterior em extensão. São em número de dois, assim descritos:

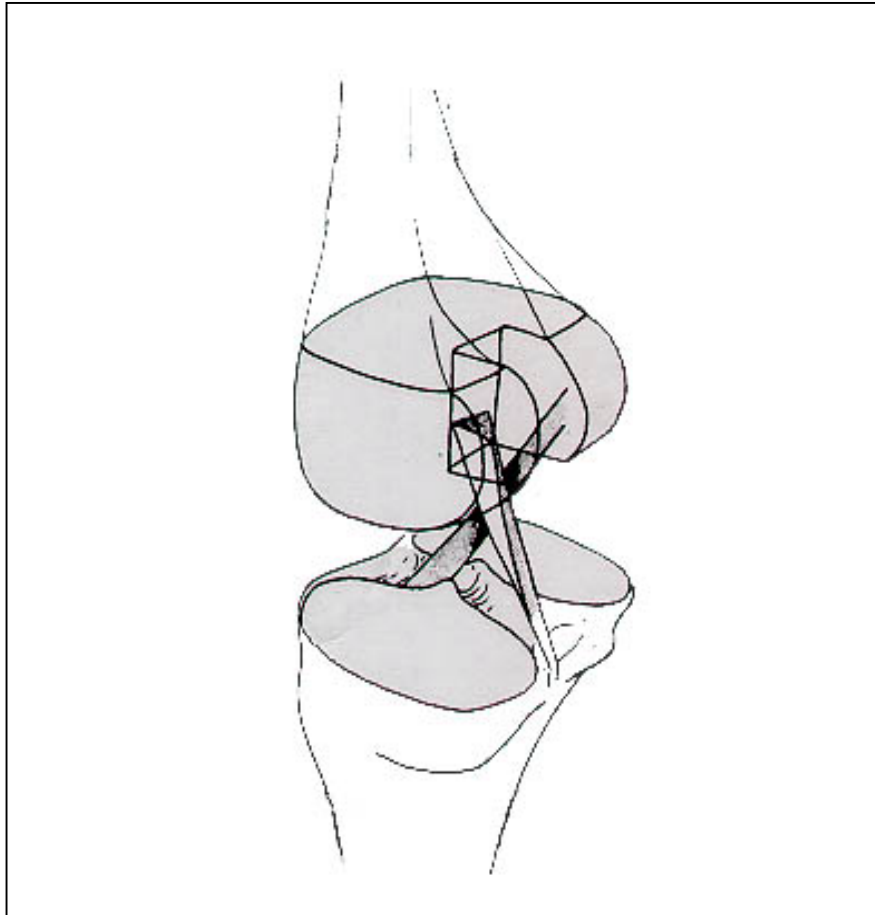
- a) LCA (Ligamento Cruzado Anterior) – origina-se anteriormente à eminência intercondilar da tíbia e sobe posteriormente para a face interna do côndilo femural lateral, com a função de:
 - Estabilizar o joelho em extensão.

- Impedir que a tíbia deslize para frente denominado de gaveta anterior.
 - Ser o principal ligamento do joelho responsável por movimentos finos desta articulação.
 - Impedir a anteriorização da tíbia em relação ao fêmur.
 - Impedir a rotação externa anormal.
 - Controlar a hiperextensão e hiperflexão (forçada do joelho).
 - Controlar a rotação interna e a mobilidade lateral em flexão e extensão.
- b) LCP (Ligamento Cruzado Posterior) – origina-se posteriormente à eminência intercondilar, cruza por trás o ligamento anterior e insere-se na face interna do côndilo femural medial, com a função de estabilizar o joelho em flexão. Impede que a tíbia deslize para trás denominado de gaveta posterior (ver Figura 2.7).

Nabarrete (2003, web) afirma que os ligamentos colaterais têm a função de estabilidade látero-lateral em extensão e são assim subdivididos:

- a) Ligamento colateral medial - insere-se superiormente no epicôndilo femural medial inferior na tíbia abaixo da cartilagem articular.
- b) Ligamento colateral lateral - estende-se do epicôndilo lateral do fêmur até a cabeça da fíbula.

Para Caillet (1997, p. 6), os ligamentos capsulares dividem-se em: capsular medial - insere-se no menisco medial, e capsular lateral - estende-se do epicôndilo femural lateral à cabeça da fíbula. O ligamento patelar estende-se do pólo inferior da patela à tuberosidade tibial e o ligamento tíbio-fibular superior, da cabeça da fíbula ao côndilo lateral da tíbia.



Fonte: CALAIS-GERMAIN (1991)

Figura 2.7 - Localização e fixação dos ligamentos cruzados, os quais impedem os movimentos “gavetas”

Gould (1993, p. 323-332) cita que tais estruturas repousam na cavidade intercondilar do fêmur sendo revestidas por suas próprias bainhas sinoviais, separando-as da cápsula da articulação do joelho. O termo cruzado é descritivo, pois os ligamentos formam um padrão entrelaçado quando o joelho se move em seu arco de movimento.

Como cita Nabarrete (2003, web), os ligamentos colaterais têm essas características: tornam-se tensos na extensão e em rotação externa, e relaxados na flexão e na rotação interna, estabilizam-se medialmente e lateralmente, ou seja, de se abrirem em qualquer dos lados.

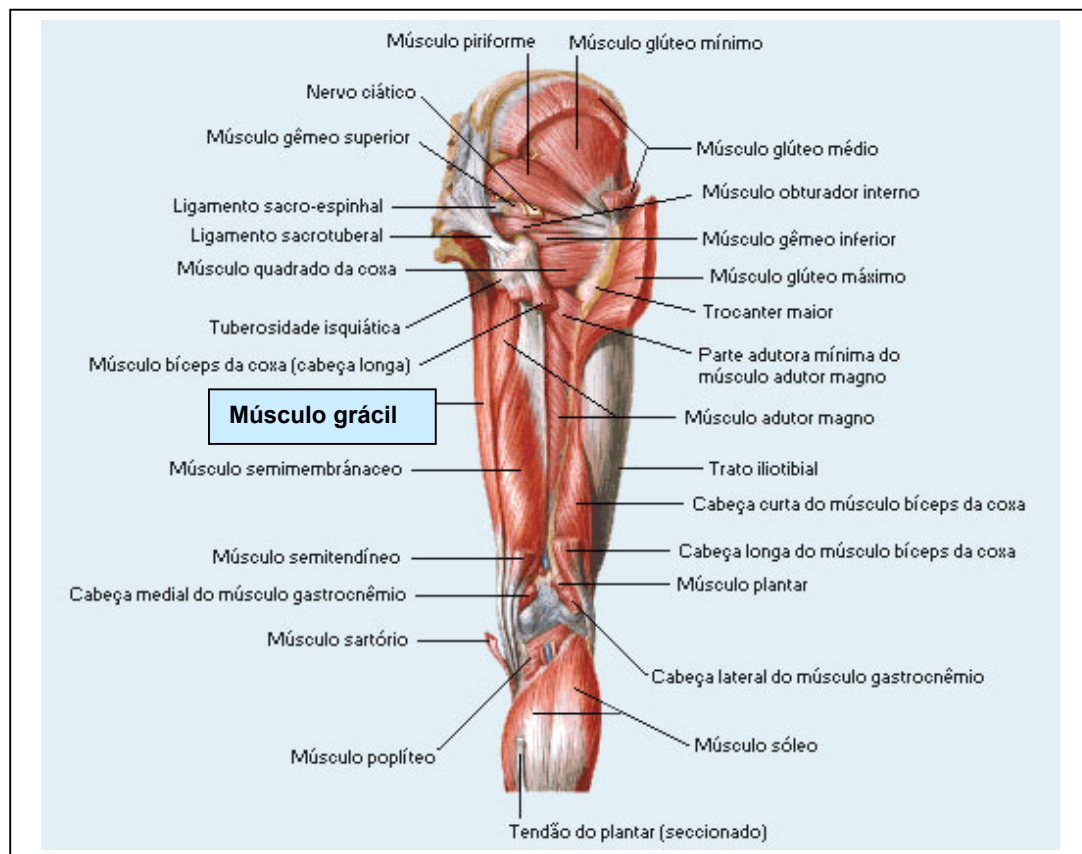
Conforme Castropil (2003, web), a maior ocorrência de lesões se dá no LCA que pode ser uma lesão isolada ou não, comprometendo outras estruturas (meniscos, ligamentos colaterais e outros). A ausência do LCA na observação da função articular pode causar degeneração da cartilagem, anormalidade do mecanismo extensor do quadríceps e lesão do menisco, o que indica a importância desta estrutura na função do joelho. A ausência do LCA na observação da função articular pode causar degeneração da cartilagem, anormalidade do mecanismo extensor do quadríceps e lesão do menisco, o que indica a importância desta estrutura na função do joelho. A lesão do LCA se dá por trauma direto ou indireto. Geralmente nas lesões por traumas diretos, o fêmur é levado para trás quando o joelho se encontra fletido a 90 graus, com a tíbia fixada. Já as lesões por traumas indiretos produzem lesões isoladas do LCA, e são decorrência da desaceleração brusca ou saltos, sem nenhum contato físico.

2.3.6 Músculos

Os músculos dividem-se em músculos acessórios (gastrocnêmio, poplíteo e sartório) e músculos que atuam diretamente na articulação dos joelhos (quadíceps femural, isquio sural, grácil, tensor da fáscia lata) (ver Figura 2.8).

Segundo Spence (1991, p. 247), o músculo gastrocnêmio tem a função de limitar a hiperextensão do joelho. Origina-se nos epicôndilos medial e lateral do fêmur, percorre a face posterior da perna e insere-se pelo tendão calcaneano no osso calcâneo. Promove a flexão da perna e flexão plantar do pé. O músculo poplíteo tem a

função de rotador interno do joelho. Origina-se no côndilo lateral do fêmur e cartilagem lateral e insere na porção proximal da tíbia, cruzando a articulação do joelho. Flexiona e roda a perna medialmente.



Fonte: NETTER (2000)

Figura 2.8 - Localização do músculo grácil e dos músculos acessórios na estrutura do joelho

Wirhed (1986, p. 44) menciona que o músculo sartório tem a função de auxiliar na flexão do joelho. É o músculo mais longo do corpo humano e se estende da espinha ilíaca ântero-superior, numa leve curva em S, até a porção medial da articulação do joelho, onde se insere no côndilo medial da tíbia.

O músculo quadríceps femural é constituído pelos músculos reto femural, vasto medial, vasto lateral e vasto intermédio. Para Wirhed (1986, p. 47), o músculo reto da

coxa tem sua origem na pelve e flexiona a coxa na articulação do quadril. O músculo reto femural origina-se na espinha ilíaca ântero-inferior do ilíaco e os músculos vastos originam-se na diáfise do fêmur, percorrem toda coxa anteriormente e inserem-se em um só tendão na tuberosidade da tíbia, cruzando a articulação do joelho anteriormente, sobre a patela. São responsáveis pela extensão.

Conforme Spence (1991, p. 239), o músculo isquio sural promove a flexão da perna e extensão da coxa, sendo formado pelos músculos bíceps femural, semitendinoso e semimembranoso. O bíceps femural é formado pela cabeça longa que se origina na tuberosidade isquiática e a cabeça curta com origem na linha áspera do fêmur, percorrem a região posterior do fêmur, e ambos formam um só tendão com inserção na cabeça da fíbula e condilo lateral da tíbia. Os músculos semitendinoso e semimembranoso originam-se na tuberosidade isquiática, percorrem a face posterior do fêmur, e inserem-se na epífise proximal da tíbia posteriormente em seus tendões respectivos. O músculo grácil origina-se na sínfise púbica e arco púbico, na face medial da tíbia, logo abaixo do côndilo. Realiza adução e flexão da coxa.

Em complementação, Spence (1991, p. 236) menciona que o músculo tensor da fáscia-lata situa-se na superfície ântero-lateral da coxa superior, origina-se na espinha ilíaca ântero-superior e na porção anterior da crista ilíaca, tensiona a fáscia-lata e auxilia na flexão, abdução e rotação medial da coxa.

2.3.7 Ossos

Fazem parte da constituição do joelho os ossos das superfícies articulares, as glenas e o osso patela (ver Figuras 2.1 e 2.3).

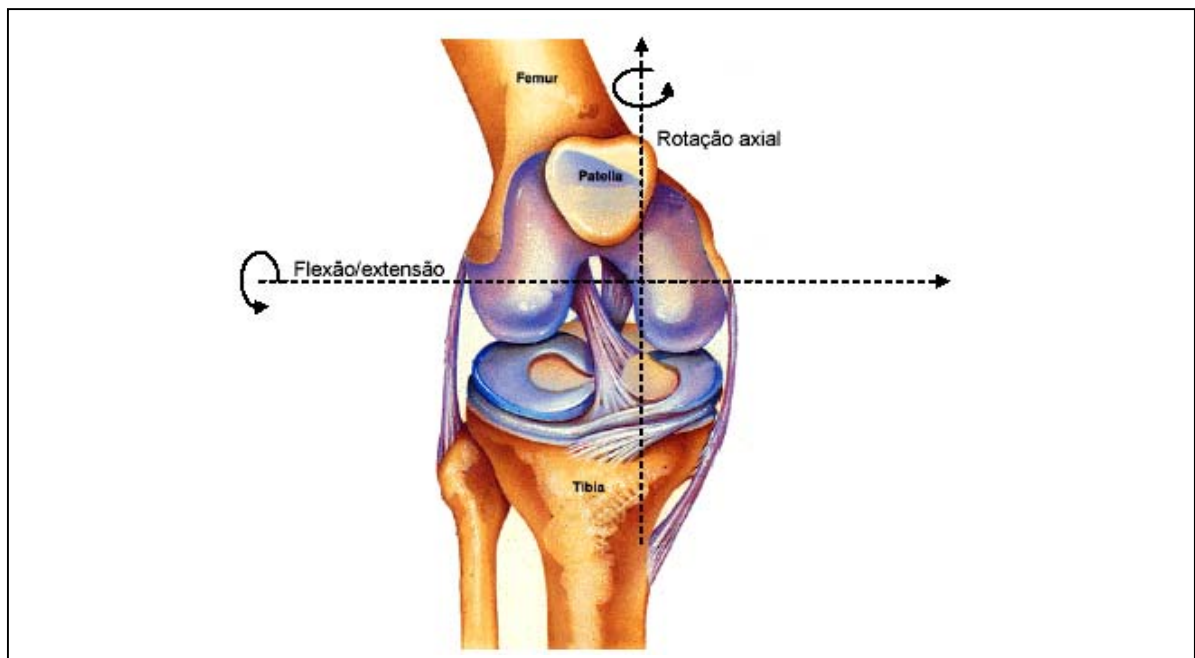
Segundo Gray e Goss (1998, p. 200-201), na extremidade distal do osso fêmur existem duas superfícies articulares, com a patela e na extremidade proximal, com a tíbia. A superfície patelar femural tem a forma de sela e se localiza anteriormente. A superfície tibial femural é formada pelos côndilos medial e lateral separados por um profundo sulco em forma de U que é a fossa intercondilar e se localiza ínfero-posteriormente. Na extremidade proximal da tíbia constam duas glenas (medial e lateral) separadas por duas “espinhas ósseas” que são as eminências intercondilares. A glena medial é oval, profunda e côncava e a glena lateral é arredondada, mais rasa e menos côncava. O osso patela, por sua vez, é uma formação óssea de forma triangular com base voltada para cima, localizada anteriormente sobre a epífise distal do fêmur, na superfície patelar femoral.

Maciel (2001, p. 30) menciona que a patela é um osso que fica ancorado à tíbia pelo tendão patelar e é ligado superiormente ao tendão do músculo quadríceps femoral. Essa estrutura forma uma forte capa fibrosa e óssea para o compartimento anterior do joelho. Além disso, é fundamental no movimento de extensão dessa articulação. Sem a patela, a força do quadríceps precisaria aumentar em 30% para realizar o movimento de extensão do joelho. A patela possui uma superfície articular dividida em duas partes, formando uma sela. Quando a tíbia se move sobre o fêmur, a patela desliza sobre os côndilos femorais.

2.3.8 Articulação

O joelho somente se torna material por excelência se agregado a sua articulação, pois é esse movimento repetitivo que vai gerar o microtrauma, sobre o qual estaremos tratando nesse estudo. Por isso, é a sua articulação o terceiro grande item de material do nosso trabalho.

Para Aston (1998, p. 281), o joelho é, provavelmente, a articulação mais completa e complexa do corpo humano. Essa articulação trabalha essencialmente sob ação do peso corporal, em razão disso depende da relação entre a sua anatomia óssea, atividade muscular e ligamentar para a sua estabilidade. Possui dois graus de movimento, a flexão-extensão e a rotação com o joelho a noventa graus (ver Figura 2.9).



Fonte: CÉZAR (2003)

Figura 2.9 - Articulação do joelho onde pode ser vista a simulação da rotação axial e a flexão/extensão

Aston (1998, p. 281) menciona que, mecanicamente, a articulação concilia duas funções contraditórias: grande estabilidade em extensão completa - posição na qual suporta esforços devido ao peso corporal; e grande mobilidade a partir de um certo ângulo de flexão - mobilidade necessária ao trajeto e orientação do pé em relação às desigualdades do terreno.

Segundo Maciel (2001, p. 30), a articulação do joelho é uma condilartrose complexa. Ela possui dois graus de liberdade, o que permite movimento em torno de dois eixos: um para o movimento de flexão-extensão e outro para rotação axial. O fêmur, a tíbia e a patela são os ossos envolvidos no movimento do joelho. Além desses ossos, os meniscos (estruturas cartilaginosas) também participam da articulação.

Como cita Nabarrete (2003, web), o fêmur, a tíbia e a patela formam duas articulações: a fêmuro-patelar e a tíbio-femoral, que funcionalmente não podem ser sempre consideradas separadas, já que existe entre elas uma relação mecânica. O delimitador desta articulação é formado pela extremidade distal do fêmur, extremidade proximal da tíbia com meniscos interpostos dando simetria a articulação. A articulação é rodeada por músculos, ligamentos, meniscos e cápsula articular, que agem em conjunto para dar harmonia aos movimentos, que são de flexão e extensão, com pouca rotação.

A seguir estão discriminados os movimentos de articulação do joelho, com detalhamento das características específicas.

2.3.8.1 Flexão

Flexão é o movimento que aproxima as faces posteriores da perna e da coxa, e subdivide-se em ativa e passiva (ver Fig. 2.9).

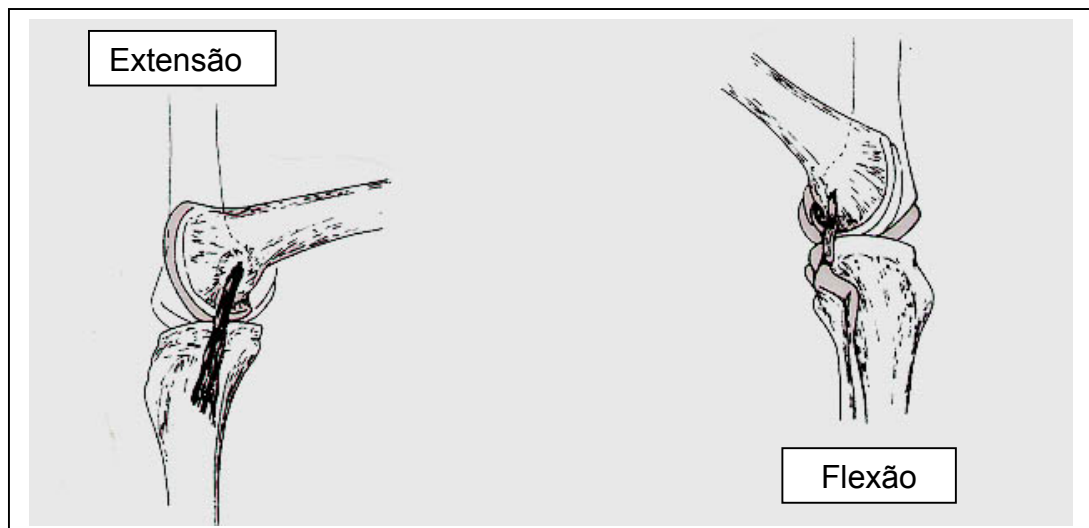
Na flexão ativa, os músculos flexores, ao se contraírem, formam uma massa na parte de trás dos dois ossos, cujo encontro limita a flexão. A flexão passiva é muito mais ampla, permitindo tocar a nádega com o calcanhar: Como cita Nabarrete (2003, web), durante a flexão os ligamentos colaterais estão frouxos, já os ligamentos cruzados, que fornecem estabilidade para a articulação ao longo de toda amplitude de movimento estão forçando a ocorrência de movimento de deslizamento das superfícies condilares, o LCA irá desenrolar-se e relaxar-se, enquanto que o LCP estará tenso.

Calais-Germain (1991, p. 208, 225-226, 242-243) descreve, em linhas gerais, que os ligamentos colaterais estão tensos durante a extensão, assegurando a estabilidade lateral do joelho, já o LCP está frouxo, enquanto o LCA está tenso, limitando assim a hiperextensão. A amplitude de flexão é maior quando o quadril está fletido e mais limitada quando o quadril está em extensão. Durante a flexão do joelho ocorre a translação circunferencial, ou seja, o seu deslocamento sobre a tíbia e o fêmur, descrevendo um arco em torno da extremidade proximal da tíbia e distal do fêmur. Os flexores do joelho são os músculos: semitendinoso, semimembranoso e bíceps femoral. São músculos acessórios: vasto medial, sartório e poplíteo.

2.3.8.2 Extensão

Extensão é aquele que permite o afastamento da face posterior da perna da face posterior da coxa. É o retorno da flexão à posição anatômica (ver Figura 2.9 e 2.10).

De conformidade com Blandine (1991, p. 209, 225-226, 239), a amplitude da extensão é mais fácil de ocorrer quando o quadril está em extensão, e é mais limitada quando o quadril está em flexão, já que essas posições do quadril fazem variar a tensão dos músculos isquiotibiais. A patela, que anteriormente havia descrito um arco na direção de proximal para distal na superfície articular anteriormente, neste movimento, descreve caminho oposto, voltando à sua posição anterior. Os extensores do joelho são os músculos do quadríceps formado pelo vasto medial, vasto intermédio, vasto lateral e reto femural.



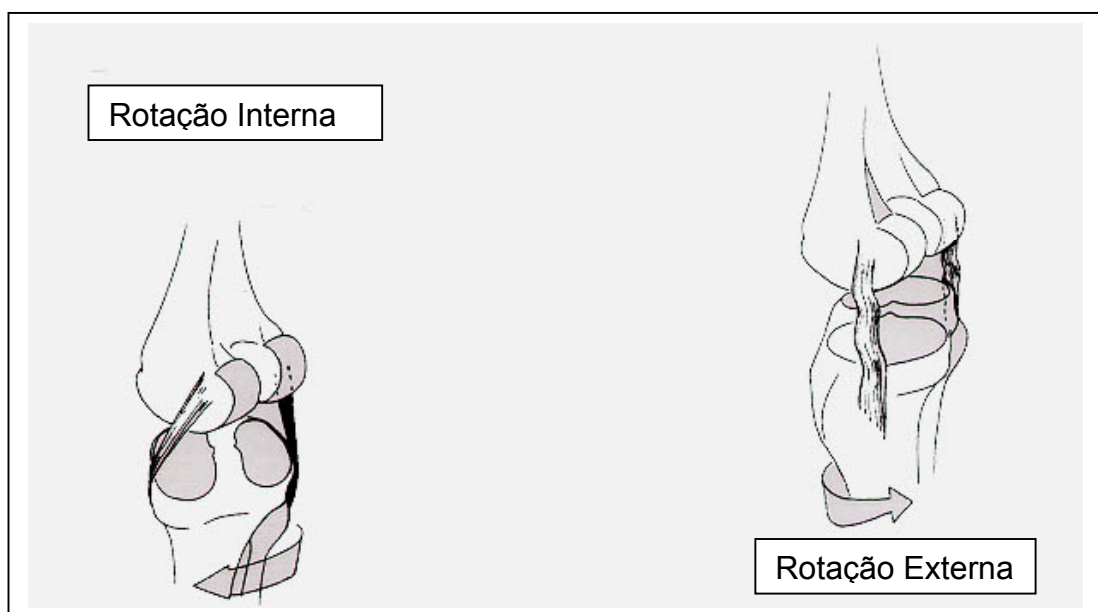
Fonte: CALAIS-GERMAIN (1991)

Figura 2.10 - Movimentos de extensão (ligamentos colaterais tensos) e de flexão (ligamentos colaterais relaxados)

2.3.8.3 Rotação

Calais-Germain (1991, p. 210 e 222) define a rotação como sendo o rodar da perna em torno de um eixo longitudinal. A rotação só ocorre quando o joelho encontra-se fletido, pois só assim haverá um relaxamento progressivo dos ligamentos cruzados e colaterais. A rotação do joelho pode ser interna ou externa. A interna pode atingir 30° e externa 40° ativamente. A rotação externa é realizada pelos músculos bíceps femoral e tensor da fáscia lata e vasto lateral. A rotação interna pelos músculos semitendinoso e semimembranoso, sartório, vasto medial, poplíteo e grácil.

Na rotação externa da tíbia sobre o fêmur, os ligamentos colaterais estão frouxos e os ligamentos cruzados tendem a se tornar paralelos entre si, permitindo o movimento de rotação. Observar que na rotação externa os ligamentos colaterais estão tensos e na rotação interna, relaxados.(ver Figura 2.11).



Fonte: CALAIS-GERMAIN (1991)

Figura 2.11 - Visão de rotação externa e interna dos joelhos

2.4 LESÕES MICROTRAUMÁTICAS DO JOELHO

2.4.1 Conceito e Aspectos Gerais

Com base em Wirhed (1986, p.138), pode-se afirmar que é o resultado traumático de forças repetidas e excessivas sobre uma estrutura, além da capacidade da mesma em absorvê-las. Por outro lado, está relacionado com a fisiopatologia; seria o resultado de repetidos estímulos submáximos sobre uma estrutura, que acabam por superar a capacidade de resposta.

A dor no joelho resulta, freqüentemente, do uso excessivo. Isto ocorre quando o tipo, a duração, a freqüência e/ou a intensidade das cargas aplicadas excederem a capacidade de adaptação do corpo. Tal dor é, usualmente, relacionada à atividade. A sobrecarga nos tecidos pode ocorrer nas partes moles peripatelares ou na própria patela, dependendo do tipo de atividade e das áreas de fraqueza relativa ou de inflexibilidade.

Segundo Fulkerson (2000, p. 37), a lesão possui diversas causas: o esforço repetido é relativo ao grau atual de condicionamento do músculo esquelético e pode resultar de atividade do dia-a-dia, do trabalho ou de atividades esportivas. Em qualquer dessas situações, devem ser consideradas causas precipitantes. É comum em atletas corredores e requer consideração sobre o treinamento recente, levando em conta fatores como a superfície da corrida, aumentos da distância, calçados excessivamente gastos, se houve alongamento adequado, treinamento em auge ou em declive. Freqüentemente, verificam-se erros de treinamento, os quais devem ser corrigi-

dos para prevenir a recorrência dos sintomas. O esforço repetido relacionado ao trabalho profissional requer perguntas específicas para definir atividades e posições habituais.

Pode-se afirmar que as lesões microtraumáticas do joelho de indivíduos sedentários dependem de fatores intrínsecos, os quais estão relacionados às características fisiológicas e anatômicas e os fatores extrínsecos, que dizem respeito ao ambiente onde a atividade física é praticada.

2.4.2 Fatores Intrínsecos

São fatores intrínsecos mais relacionados às lesões microtraumáticas do joelho:

- a) **Sedentarismo:** “1. Que está sempre sentado. 2. Diz-se do trabalho ou ocupação em que se fica sentado. 3. Que não se movimenta muito, que anda ou se exercita pouco.” (BLAKISTON, 1995 p. 944). Esse fator é de suma importância, pois o indivíduo sedentário encontra-se num estado geral de hipotrofia muscular e conseqüente frouxidão ligamentar e tendínea. Desta forma as articulações, principalmente as do joelho que são amplamente solicitadas, acometidas por esta instabilidade, são facilmente expostas às lesões microtraumáticas.
- b) **Obesidade:** “Aumento do peso corporal devido ao acúmulo de gordura, ultrapassando em 10 a 20% a faixa normal para a idade, o sexo e altura do paciente.”(BLAKISTON, 1995, p. 738). Esse fator também é fundamental. O paciente com excesso de peso, fatalmente irá agredir muito

mais as articulações dos seus joelhos quando da prática da atividade física árdua e prolongada.

Para Gould (1993, p. 323), as causas patomecânicas de lesões microtraumáticas na extremidade inferior são geralmente três grandes causas ou uma pequena. As três grandes causas são a diferença no comprimento do membro, disfunção do pé e déficits na flexibilidade: a pequena é a deficiência na resistência/desequilíbrio.

Kuprian (1994, p. 253) afirma que “a irritação do joelho pode ser o resultado de vários problemas. Ela geralmente é associada a queixas vagas e sintomas irregulares como edema, e articulações com uma patela flutuante, particularmente após esforços esportivos excessivos.”

2.4.3 Fatores Extrínsecos

Os calçados podem ser responsáveis por lesões micro e macrotraumáticas do joelho. Cameron, Davis et al (1993, p. 323-332) demonstraram que o desenho do calçado pode fazer diferença na incidência e gravidade das lesões do joelho. Outros médicos relataram que os calçados podem ser a causa principal de lesões do tipo microtraumáticas (uso excessivo) em relação ao joelho. O desenho, construção, ajuste e desgaste (assimétrico e excessivo) são todos fatores a serem considerados. Os fatores ambientais como desnível no solo e superfícies escorregadias ou muito aderentes também são fundamentais.

2.5 QUALIDADE DE VIDA

2.5.1 Fatores Psicossociais no Trabalho

Segundo Guimarães (2003, p. 43), na década de 1990, o termo “qualidade de vida” invadiu todos os espaços; passou a integrar o discurso acadêmico, a literatura relativa ao comportamento nas organizações, os programas de qualidade total, as conversas informais e a mídia em geral. O termo tem sido utilizado tanto para avaliar as condições de vida urbana, incluindo transporte, saneamento básico, lazer e segurança, quanto para se referir à saúde, conforto, bens materiais.

Para Rodrigues (apud FERRI et al., 2000, p. 39), “são parâmetros da qualidade de vida: alimentação e nutrição; condições de vida; educação; condições de trabalho; recreação; segurança.” São fatores psicossociais do trabalho:

- a) Estressores físicos: barulho, calor e frio extremos, iluminação deficiente ou excessiva, odores incômodos, trânsito e outros.
- b) Estressores específicos do trabalho: tecnologia de produção em massa, processos de trabalho altamente automatizados trabalhos em turnos.
- c) Sobrecarga quantitativa: muita coisa para fazer, em pouco tempo.
- d) Carga qualitativa inferior às possibilidades (“underload”): atividades pouco estimulantes ou desafiadoras, que não exigem criatividade, monótonas e repetitivas.
- e) Falta de controle sobre onde e como fazer, ritmo e velocidade.
- f) Falta de apoio social: chefias, colegas de trabalho, enfim as outras pessoas.

2.5.2 Qualidade de Vida no Trabalho

A qualidade de vida no trabalho depende das orientações e realizações diárias de um programa de atividade laboral relacionado com práticas nas atividades de vida diária de cada trabalhador.

Cada trabalhador deve ser corretamente treinado na realização da atividade, para executá-la de maneira o mais biomecanicamente eficiente possível. A educação usual sobre práticas laborativas seguras, utilização de equipamento de segurança pessoal, e quais as ferramentas a usar e como usá-las com segurança, é importante na prevenção de lesões agudas.

Entretanto, a mecânica corporal precária, posturas corporais inadequadas e trabalhar sem as pausas de descanso apropriadas podem, com o tempo, provocar futuros problemas crônicos. Os trabalhadores devem ser educados sobre o assunto, instruídos, sendo-lhes dado tempo para programas de alongamento e fortalecimento; ser aconselhados contra execução de uma tarefa e horas extras, sendo encorajados a adotar um estilo de vida ativo fora do trabalho. O último inclui boa nutrição. Os próprios empregadores precisam ser educados e observados no apoio ao programa educacional.

Os fatores citados acima interferem diretamente na qualidade de vida no trabalho, pois um trabalhador com saúde, qualidade de vida boa e ajustado socialmente e materialmente para a realização da tarefa, sujeita-se menos aos erros, enfrenta as dificuldades mais facilmente, trabalha com mais entusiasmo, adequa-se mais corre-

tamente as funções desempenhadas para a realização do trabalho e adequa-se ao ambiente de trabalho. Com isto a qualidade de vida no trabalho será intensificada e o trabalhador desempenhará melhor sua tarefa.

Barbosa (2002, p. 100) entende que, para intervenção ergonômica, é necessário também buscar conhecer as pessoas além do trabalho para o conhecimento da real qualidade de vida do trabalhador fora de seu local de trabalho, sendo difícil separar o homem-profissional do homem-social. É de fundamental importância entender as variações comportamentais do trabalhador, pois estas agem diretamente na realização eficaz da tarefa.

3 METODOLOGIA

Para DENCKER (1998, p. 121) “a metodologia é a maneira concreta de realizar a busca do conhecimento, o que fazemos para adquirir o conhecimento desejado de forma racional e eficiente.”

3.1 MÉTODOS APLICADOS

Sendo o método mais geral e abrangente e estabelecendo o que fazer, o levantamento bibliográfico foi feito durante todo o processo de desenvolvimento do estudo. O material teórico utilizado foi encontrado através de livros, periódicos dissertações, Biblioteca Pública de Curitiba, Universidade Católica do Paraná, Universidade Tuiuti do Paraná, Internet, pesquisa “in loco” na empresa responsável pela coleta de lixo de Curitiba, Prefeitura Municipal de Curitiba, INSS, FUNDACENTRO de Curitiba, Associação Médica Brasileira - Departamento de Medicina do Trabalho do Paraná, Hospital Erasmo de Rotterdam e Instituto Sara de Ortopedia Traumatologia e Fisioterapia.

Para a realização dessa pesquisa foram elaborados um formulário de entrevistas (vide Apêndice A) e um formulário de levantamento de informações do empregador (vide Apêndice B), cujas respostas obtidas serviram de base para este estudo.

3.2 MODELO DE ESTUDO

O presente estudo pode ser caracterizado como transversal e descritivo, localizado em um determinado contexto. Este tipo de estudo normalmente responde às perguntas “como” e “por que”, e outras variáveis qualitativas. Sendo apropriados, segundo Dencker (1998, p. 131) para pesquisa de imagem, valores, preconceitos e motivações. Sendo um estudo de campo, possui menor amplitude, não havendo preocupação de generalizar os resultados conforme critérios estatísticos.

Ainda segundo Dencker (1998, p. 131), “referem-se a estudos medianamente profundos de situações consideradas típicas, servindo para análise do relacionamento das variáveis que contribuem para a ocorrência de um determinado fenômeno”.

3.3 TIPO DE PESQUISA

Este estudo, a partir do campo investigado e o estabelecimento das relações entre as variáveis, pode ser caracterizado de acordo com Dencker (1998, p. 131), a saber:

- a) Os campos de atividades humanas ou setores do conhecimento como uma pesquisa interdisciplinar.
- b) A utilização dos resultados como pura, básica ou fundamental.
- c) A natureza dos dados como pesquisa de dados subjetivos ou de opiniões e atitudes.
- d) O grau de generalização dos resultados como pesquisa de amostragem.

- e) A extensão do campo de estudo como levantamento, pois consiste na coleta de dados referentes a uma dada população a partir de uma amostra selecionada dentro de critérios estatísticos.

3.4 LEVANTAMENTO DOS DADOS

O procedimento técnico de levantamento de dados seria realizado através de uma pesquisa com coletores de lixo e a empresa responsável pela coleta de lixo em Curitiba - Paraná, entre janeiro de 2002 a julho de 2003.

Para iniciar a pesquisa, foi enviada uma carta ao Supervisor Operacional da Empresa responsável pela coleta de lixo em Curitiba - Paraná, sito na rua João Negrão n.1517, explicando a finalidade de tal pesquisa. Após trinta dias e muitas ligações, cobrando retorno, o Supervisor passou poucas informações, alegando que a Empresa não costumava dar informações sobre o seu modo operante. Afirmou que são normas da sua empresa não abrir seu funcionamento, mesmo para pesquisa.

As informações obtidas com maior clareza e fidelidade foram através dos funcionários dessa Empresa que estavam em tratamento médico, no Hospital Erasmo de Rotterdam e Instituto Sara de Ortopedia Traumatologia e Fisioterapia Ltda. Para possibilitar a pesquisa, foi enviada uma carta ao Diretor Geral do Hospital Erasmo de Rotterdam, sito na rua Mateus Leme n. 2.600, em Curitiba, Paraná, e para o Diretor Médico do Instituto Sara de Ortopedia Traumatologia e Fisioterapia Ltda, sito na rua Tapajós n. 835, na mesma cidade, solicitando a colaboração dos pacientes, que estavam em tratamento médico no Hospital e no Instituto Sara.

Obtida a autorização, foi realizada a coleta de dados, no período, por meio de pesquisa “in loco”, no Hospital Erasmo de Rotterdam e Instituto Sara de Ortopedia Traumatologia e Fisioterapia Ltda. Durante o período de pesquisa foram entrevistados e acompanhados 60 (sessenta) pacientes que estavam em tratamento médico, por lesão microtraumática em joelho. A pesquisa ficou restrita a esse Hospital e essa Clínica, porque a Empresa responsável pela coleta de lixo em Curitiba Paraná, é associada a um plano de saúde (Promass Saúde), e somente esses dois locais, são credenciados para atender casos ortopédicos e fisioterápicos.

Também foram acompanhados coletores saudáveis em seu trajeto de trabalho, onde se verificou a forma de como agiam no decorrer do recolhimento do lixo. Com esses coletores não foi feita entrevista, uma vez que havia restrição nesse sentido como já citamos anteriormente por parte do empregador. Houve uma observação de todos os movimentos que executavam, inclusive foram tiradas fotografias dos caminhões junto com os coletores, fotos essas que aparecem nas propostas deste estudo. Esse acompanhamento foi bastante útil, pois foi possível descobrir muitos pontos e elucidar algumas ações não identificadas nas entrevistas.

3.5 TABULAÇÃO E FORMATAÇÃO DOS DADOS

Para fins de elaboração deste trabalho, foi feito e aplicado um questionário (vide apêndices), visando obter as seguintes informações: nome, sexo, idade, o tempo de trabalho na coleta de lixo, se usa equipamentos de segurança, se a roupa ou equipamento é adequado para sua função, quantas horas trabalha por dia, se já teve

acidente de trabalho e como foi tratado, que tipo de lesão sofreu, existe programa preventivo de acidentes de trabalho, se esse programa é ativo, e outros itens de importância para este estudo.

Preenchidas as planilhas, os dados foram reagrupados e transformados em números para confecção de gráficos. Para tal foram utilizados os programas de processamento de texto (Word) e de planilhas (Excel) do Microsoft Office.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO ESTUDADA

Trata-se de trabalhadores de coleta de lixo, na cidade de Curitiba - Paraná, de empresa contratada pela Prefeitura, sendo uma companhia particular, responsável por toda a coleta de lixo domiciliar, industrial e hospitalar da cidade.

Todos são do sexo masculino, com idade entre 18 e 28 anos, portadores de lesões microtraumática de joelho, atendidos no Hospital Erasmo de Rotterdam e Instituto Sara de Ortopedia Traumatologia Fisioterapia Ltda., através do plano de saúde Pro-mass Saúde, que a Empresa é associada. Também foram estudados alguns coletores saudáveis em seu trajeto de trabalho

Conforme o Acordo Coletivo (2003, p. 2), o salário básico inicial de um coletor de lixo domiciliar é de R\$ 509,91, incluindo insalubridade, e mais R\$ 200,00 em vales refeição e alimentação. São selecionados através de currículo, e para início de trabalho, por dois dias são realizados testes demonstrativos de coleta de lixo. O exame médico para iniciar o trabalho consta apenas, de um exame clínico.

A esse respeito, Velloso (1997, web), em seu estudo sobre coletores de lixo domiciliar, assim descreve:

A visão social desse grupo de trabalhadores e sua própria auto-imagem são problemáticas do ponto de vista de nossa sociedade. Ocorre que há um menosprezo pela referida ocupação que se origina dos próprios lixeiros, de suas condições econômicas e de trabalho adversas, que dinamicamente interagem com a imagem social da própria profissão.

Os coletores de lixo vêem-se obrigados, diariamente, a ter que lidar com uma realidade tão universalmente abjeta, sem receberem salários condig-

nos, socialmente eqüitativos, até mesmo quando comparados aos de outras categorias pertencentes ao setor terciário, no qual se inserem. Não existem, portanto, condições em que qualquer negociação social de prestígio profissional pudesse superar ambas as fontes de mal-estar psíquico em relação à vida e identidade profissional dos lixeiros.

4.2 DESCRIÇÃO DA TAREFA DO COLETOR DE LIXO

O coletor de lixo trabalha o tempo todo em pé, ou realizando agachamentos, ou movimento de subir e descer do caminhão no decorrer da jornada laboral. Para a realização da tarefa, o profissional sobe e desce várias vezes do caminhão, realizando movimentos de “step”, flexão e extensão dos joelhos. Estes movimentos são repetidos várias vezes. Com isto a articulação do joelho sofre o impacto do peso do coletor, podendo causar lesão microtraumática, instabilidade articular e ligamentar e outros tipos de traumas diretos e indiretos.

Na tarefa da coleta de lixo, o coletor enfrenta algumas barreiras arquitetônicas como buracos, pedras, desnível no solo (aclive e declive), má sinalização e iluminação das vias públicas. Enfrenta também adversidades da carga (lixo) que transporta. Estas dificuldades afetam a intervenção ergonômica, pois as tarefas desenvolvidas como o levantamento e transporte manual de carga (lixo), a força excessiva, a repetitividade na tarefa, a postura inadequada e a vibração do caminhão, pois estes fatores podem ser determinantes para o desenvolvimento de uma DORT.

A coleta é feita em caminhão com dois coletores, do sexo masculino, por trajeto. O coletor de lixo na cidade de Curitiba trabalha diariamente um período de 7 horas e 30 minutos, de segunda-feira a sábado, percorrendo o menor trajeto de 27 quilôme-

tros e o maior percurso de 30 quilômetros. São no total 450 coletores, com turnos de manhã, tarde e à noite.

Os trabalhadores, por ficarem na parte de trás do caminhão em movimento, têm a visão limitada do percurso, ou seja, um ângulo lateral direito, lateral esquerdo, sem visão frontal. Quanto aos trabalhadores noturnos, o problema ainda se agrava pela visão monocromática e pela fraca iluminação pública.

Como descem e sobem do caminhão em movimento (step), além do impacto e vibração do caminhão, sofrem o impacto do seu peso ao pular sobre o solo em desnível (active ou declive), buracos, pedras, perdendo também a profundidade de campo etc. Com a chuva os problemas se agravam, pois, além do solo ficar mais escorregadio, a chuva tapa os buracos, “mascarando” as crateras ocasionadas pelas ruas de alto tráfego e má conservação por parte da prefeitura. Em solo, carregam pesos, às vezes superior ao seu próprio peso, sobrecarregando suas articulações, sendo assim, mais propensos às lesões do joelho.

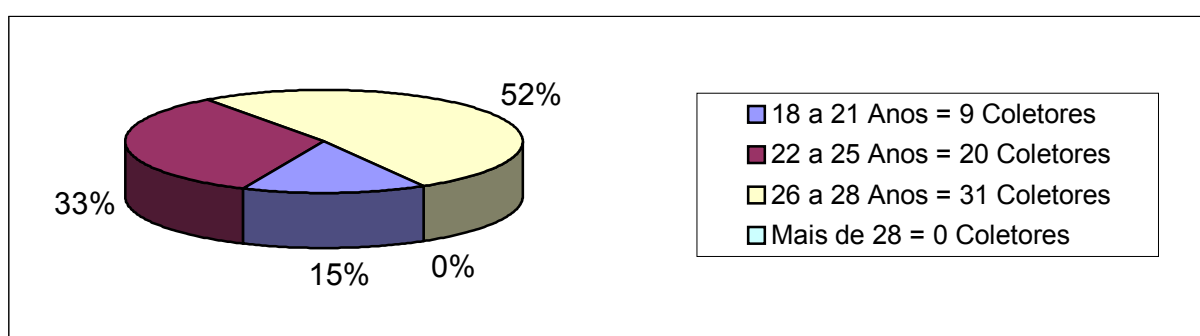
4.3 AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DE COLETOR DE LIXO

Foram entrevistados um total de 60 coletores de lixo com lesão microtraumática de joelho, cujos dados obtidos foram organizados, conferidos e tabulados e serão apresentados a seguir por meio de tabelas e gráficos, sendo que os resultados estão discutidos e confrontados com a literatura referente ao assunto.

4.3.1 Quanto aos Aspectos Sociais

4.3.1.1 Quanto à idade dos coletores

Na Figura 4.1 estão relacionadas as faixas etárias dos coletores, onde pode ser observado que a maior está no intervalo de 26 a 28 anos, num total de 31 empregados, cuja incidência engloba mais da metade (52%) da amostra.



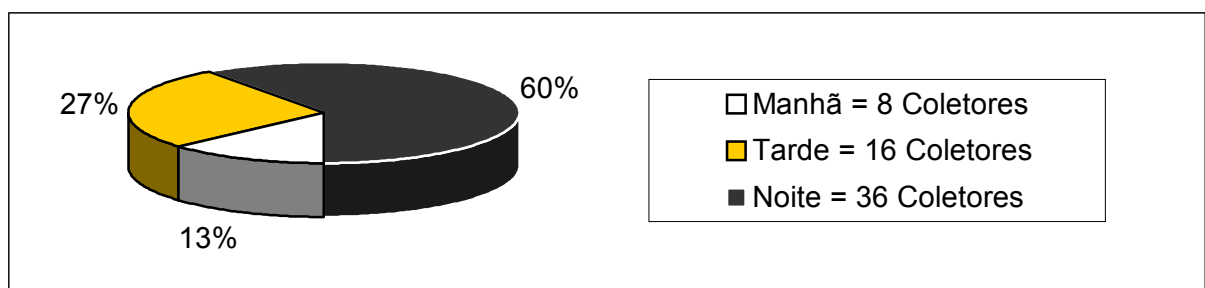
Fonte: Pesquisa *in loco* junto aos coletores

Figura 4.1 - Distribuição da amostra de coletores por faixas etárias

Considerando que a amostra é de coletores com lesões nos joelhos, podemos inferir que o microtraumatismo aparece em empregados após 8 a 10 anos de trabalho. No que se refere à amostra dos 60 coletores, trata-se de pessoas bastante jovens, com no máximo 28 anos, o que não significa que deixem de existir coletores com mais idade na empresa, porém não são acometidos de microtraumatismo de joelho. Já Robazzi (1984, web) numa dissertação sobre coletores de lixo em Ribeirão Preto encontrou pessoas de mais idade: “Observou-se que mais de 70% da amostra possuem entre 20 e 40 anos.”

4.3.1.2 Quanto ao turno de trabalho

A Figura 4.2 mostra como estão distribuídos os empregados da amostra por turno de trabalho. A coleta é feita em caminhão com dois coletores, do sexo masculino, por trajeto. Como está demonstrado: 40% trabalham de dia (manhã e tarde) e 60% à noite.



Fonte: Pesquisa *in loco* junto aos coletores

Figura 4.2 - Distribuição da amostra de coletores por turno de trabalho

A amostra é de coletores de lixo que são pacientes, portadores de lesão microtraumática de joelho. A sua maioria (60%) é de trabalhadores noturnos. Ruas e passeios com pouca luminosidade, cansaço e outras causas, propiciam esse tipo de DORT.

Grandjean (1998, p. 191-192) ratifica essa posição quando afirma:

Desde muito tempo é sabido que os trabalhadores noturnos frequentemente têm um mau estado geral de saúde e que por esse motivo muitos trabalhadores precisam abandonar o serviço em turnos. Quando após a Segunda Guerra Mundial, houve um aumento do trabalho em turnos, estas dificuldades de adaptação ao trabalho noturno tomaram-se problemas da medicina do trabalho, e foram analisadas mais detalhadamente em vários estudos mais profundos.

Nós podemos hoje falar com justiça de doença profissional dos trabalhadores noturnos. O quadro da doença é dominado pelos mais importantes sintomas de um estado de fadiga crônica: sensações de cansaço, que persistem mesmo após o sono - irritabilidade psíquica; tendência a depressões; - pouca motivação e pouca disposição geral para o trabalho.

De uma forma clara e precisa, Grandjean (1998, p. 193) expõe as causas desse problema:

Qual é então a real causa da doença profissional do trabalhador noturno? A resposta a esta pergunta está nas explicações anteriormente feitas dos ritmos circadianos e de sua perturbação pela troca do dia pela noite no trabalho noturno. Nos trabalhadores noturnos cria-se no organismo um conflito, desencadeado pelos sinalizadores de horários: o sinalizador "trabalho" corre em sentido contrário ao sinalizador "claro-escuro" e o de "contatos sociais".

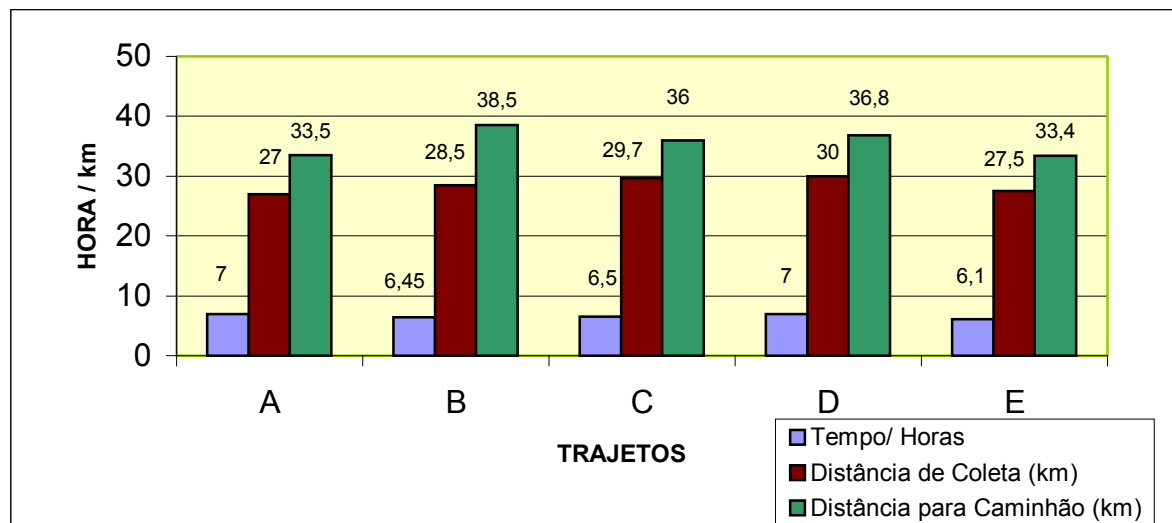
Segundo Velloso (1997, web) no Rio de Janeiro os turnos são de 6 horas diárias enquanto que em Curitiba são de 7 horas e 30 minutos:

Na região investigada, os serviços de coleta são realizados em dois turnos: pela manhã, a partir das 6 h 30 min, e à tarde, a partir das 15h. O turno dura em média seis horas diárias, exceto quando acontece algum imprevisto, geralmente relacionado a problemas técnico-operacionais, como falta de manutenção do veículo coletor de lixo."

4.3.1.3 Quanto ao roteiro de coleta

A Figura 4.3 mostra o tempo de trajeto e as distâncias percorridas pelos coletores. A diferença de distância entre o tempo de caminhão e o tempo de trajeto é a distância entre o local em que está estacionado o caminhão e o local de início da execução da coleta.

Em média, considerando os cinco trajetos, os coletores percorrem 6,45 horas, numa distância média de 28,54 km por dia. Os membros inferiores são bastante utilizados nesse trajeto, razão pela qual os sujeita, sem dúvidas, a problemas de lesão micro-traumática de joelho.



Fonte: Pesquisa *in loco* junto aos coletores

Figura 4.3 - Tempo de percurso e distâncias percorridas, por trajetos, pelos caminhões de lixo e pelos coletores

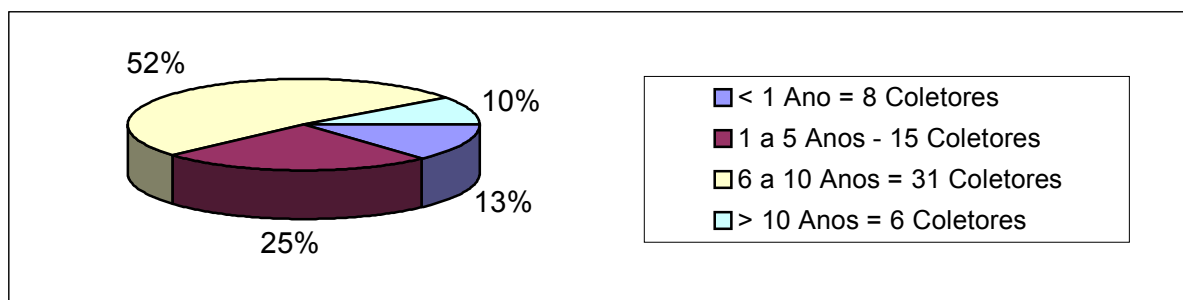
Sobre o roteiro de coletores, chamados de garis, Duarte (1998, p. 5), em verificação semelhante, assim se manifesta: “O tempo médio de trabalho dos garis foi de 6h21min [...] mas pode-se notar que chegou a 10 horas em um dia de grande volume de lixo e, por outro lado, houve dia em que se conseguiu terminar um roteiro em menos de quatro horas.”

Sobre as diferentes distâncias entre trajetos de coleta de lixo, em que nem sempre um trajeto curto significa menor esforço do coletor, Duarte (1998, p. 5) assim menciona:

Quando se mediu a distância percorrida pelos garis durante sua jornada de trabalho, verificou-se [...] que existe uma variação grande de um roteiro para o outro, pois existem roteiros em que o coletor de lixo permanece quase todo o tempo no estribo do caminhão e somente desce para recolher lixo acumulado em prédios, ou lixeiras coletivas. Neste local a distância que o gari percorreu foi de 5 km, enquanto em local com casas mais afastadas e que o gari se manteve à frente do caminhão, coletando o lixo sem praticamente subir no caminhão, a distância percorrida foi de 21,2 km.

4.3.1.4 Quanto ao tempo na atividade

A Figura 4.4 mostra o tempo de serviço da amostra de coletores na atividade de recolhimento de lixo.



Fonte: Pesquisa *in loco* junto aos coletores

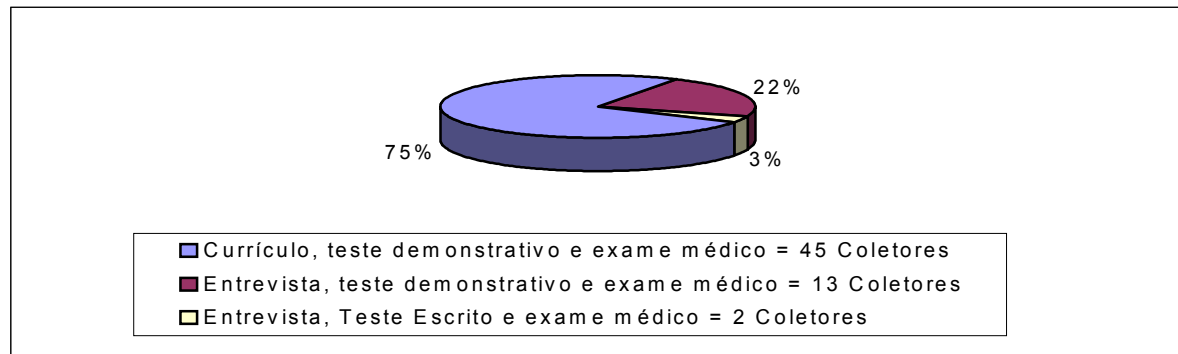
Figura 4.4 - Distribuição da amostra de coletores por faixas de tempo de serviço na atividade de trabalho

Sendo que a amostra é de coletores portadores de microtraumatismo de joelho, pode-se concluir que a maior incidência (52%) dessa lesão ocorre no período entre 6 e 10 anos de trabalho. Não foi encontrada literatura que faça alguma inferência a respeito do tempo de serviço dos empregados nesta atividade.

4.3.2 Quanto ao Recrutamento

4.3.2.1 Quanto à seleção de candidatos

A Figura 4.5 mostra como são recrutados os coletores. Não existe teste físico, o que permite que pessoas sejam contratadas sem qualquer preparo para executar a atividade.



Fonte: Pesquisa *in loco* junto aos coletores

Figura 4.5 - Distribuição da amostra de coletores pela forma de seu próprio recrutamento

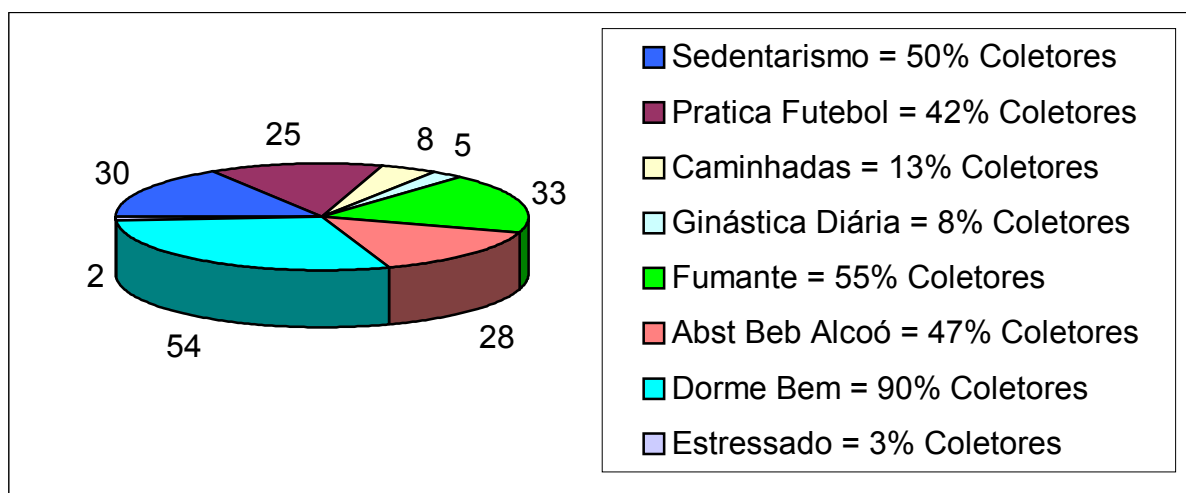
Como foi citado em item específico, na amostra de coletores com lesão nos joelhos, encontram-se também recém-ingressados. Isso comprova que a DORT atinge também esses empregados. Sobre isso Duarte (1998, p. 6), denominando os coletores também de garis, afirma que:

alguns acidentes poderiam ser evitados se fosse realizado um melhor treinamento por ocasião do ingresso dos garis. Deve-se lembrar que os garis realizam, durante a coleta de lixo, uma atividade física, que ao ingressarem não estavam habituados a fazer, portanto precisam de uma preparação física para tal e isto tanto no aspecto operatório da tarefa, como na condição física geral. Deve-se ressaltar qualquer pessoa quando está estafada tem seus reflexos e atenção diminuídos.

Duarte (1998, p. 4) menciona como são recrutados os coletores de lixo em Florianópolis, numa demonstração de como deveria acontecer em qualquer empresa de coleta de lixo: “Os garis ingressam na COMCAP [empresa de coleta] por concurso público, sendo que o de 1997 constou de um teste psicotécnico, teste de corrida (800 m), teste demonstrativo de coleta de lixo no chão para colocá-lo no caminhão, eletrocardiograma de esforço em esteira rolante e exame médico.”

4.3.2.2 Quanto às condições físicas

A Figura 4.6 mostra um panorama das condições físicas dos coletores pesquisados, na amostra de 60 empregados. Pode-se destacar o alto índice de fumantes (55%) e consumidores de bebidas alcoólicas (53%).



Fonte: Pesquisa *in loco* junto aos coletores

Figura 4.6 - Quantidade de coletores por tipo de informação fornecida sobre hábitos e condições de vida

O sedentarismo (50%) não é alarmante, uma vez que se tratam de pessoas que andam até 30 km por dia, durante a coleta de lixo, o que é um preparo físico bastante elevado.

Com relação a microtraumatismos de joelho, o preocupante é quando se refere ao sedentarismo dos recém-contratados, como afirma Cooper (1972, p. 178): “Esses indivíduos sedentários que fazem sua adesão, desprovidos de qualquer programa ou critério a atividades físicas intensas, freqüentes e prolongadas, certamente provocarão lesões microtraumáticas nas articulações de seus joelhos. “

Duarte (1998, p. 5) confirma alguns indicadores obtidos e citados no gráfico acima, referindo-se a pesquisa que efetuou também com coletores de lixo (garis):

[...] 52% dos garis fumam, sendo que 24% fumam mais de 10 cigarros por dia. Este índice de fumantes é considerado elevado, lembrando que, para a população brasileira, a porcentagem é de 39%. [...] Ilário (1989) encontrou uma porcentagem 59,2% de fumantes em coletores de lixo da cidade de Campinas, SP, enquanto Lima et al. (1997) encontraram 35,7% de fumantes em uma amostra de 126 garis do Rio de Janeiro.

Sobre o uso de bebidas alcoólicas, satisfação e sono, cita Duarte (1998 p. 5):

Quanto à ingestão de bebida alcoólica, encontrou-se 48% de abstêmios nos garis de Florianópolis, praticamente os mesmos valores (47%) encontrados em garis de Campinas, São Paulo.

Observou-se que a maioria dos sujeitos (76%) está satisfeita com o trabalho que faz, considerando todas dificuldades inerentes a este tipo de atividade profissional. Estes dados estão de acordo com os de Velloso (1995) obtidos em garis do Rio de Janeiro onde este índice foi de 75%.

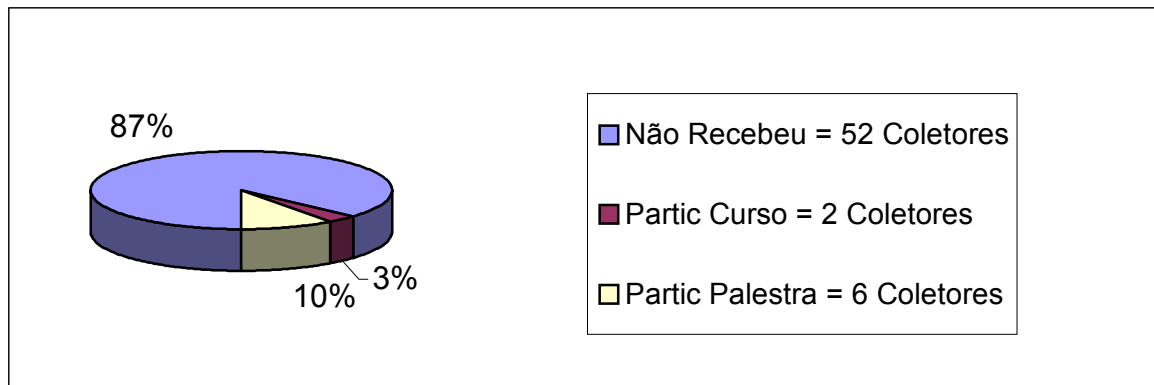
Quanto à qualidade do sono, 92% afirmam sempre dormir bem. Um nível bem mais elevado que aqueles encontrados por Nahas et al. (1995) em servidores da UFSC que foi em torno de 30%. Quanto ao estresse, nenhum garri afirma, neste estudo, estar sempre, ou excessivamente estressado.

Ainda, com relação ao consumo de bebidas alcoólicas, Duarte (1998, p. 3) menciona uma situação curiosa:

Abordando a questão do alcoolismo, Ilário (1989), estudando coletores de lixo de Campinas - SP, encontrou altos índices (18,5%), além de 34,4% serem bebedores habituais. O autor lembra que o fato que contribuiu para este quadro foi que os proprietários de bares ofereciam aguardente a esses trabalhadores durante o trabalho, com a idéia de que "aquece o corpo". Isto é um fato grave, levando em conta a atenção constante com o tráfego e subida ao caminhão, que os coletores de lixo precisam ter em seu trabalho.

4.3.2.3 Quanto a orientações ergonômicas

A Figura 4.7 mostra como se encontram os coletores com relação ao recebimento de orientações ergonômicas, incluída a prevenção de lesões.



Fonte: Pesquisa *in loco* junto aos coletores

Figura 4.7 - Distribuição da amostra de coletores de acordo com os tipos de orientações ergonômicas recebidas

Assim como em Curitiba, Duarte (1998, p. 3) menciona que também em Florianópolis “o trabalhador não está sendo treinado adequadamente para prevenir acidentes de trabalho, tendo em vista que 58,3% dos garis (coletores) de seu grupo de estudo respondeu que aprendeu com os colegas de trabalho sobre os riscos inerentes ao local de trabalho.”

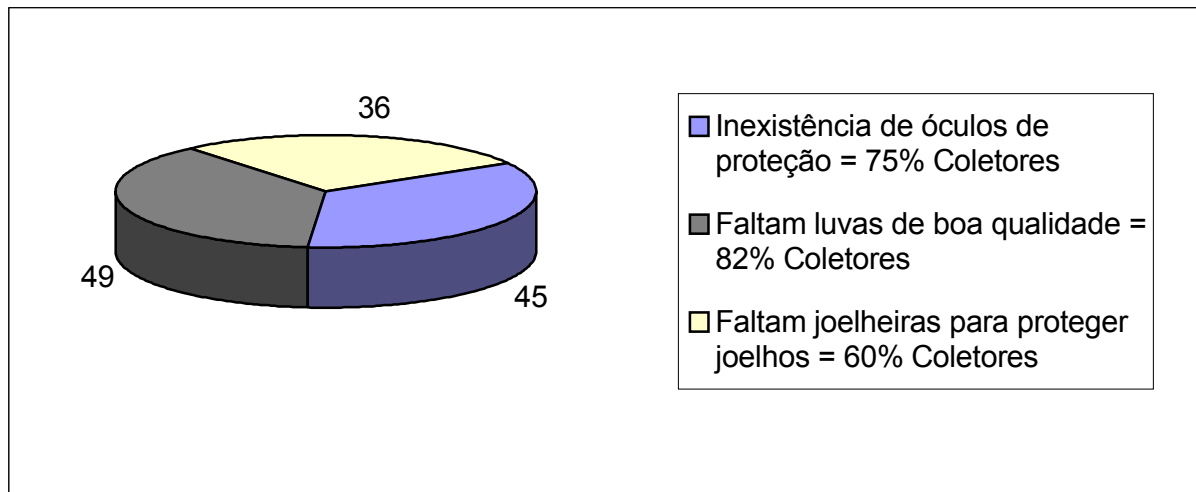
Velloso (1997, web) também mostra a mesma situação no Rio de Janeiro: “esse profissional está exposto a [...] falta de treinamento para o serviço, conscientizando o coletor de lixo sobre os riscos aos quais fica sujeito durante a realização de suas tarefas.”

4.3.3 Quanto aos Equipamentos de Segurança

4.3.3.1 Quanto à existência e uso dos equipamentos

A situação de risco mais comprometedora identificada no levantamento foi a falta de

uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) por parte dos coletores de lixo, que estão mostrados na Figura 4.8.



Fonte: Pesquisa *in loco* junto aos coletores

Figura 4.8 - Quantidade de coletores por tipo de informação fornecida sobre a falta de alguns de equipamentos de proteção individual

A Norma Regulamentadora NR-6, implementada Portaria 3.214, de 08-06-1978, trata sobre o uso de EPI – Equipamento de Proteção Individual. Além de indicação técnica, é uma exigência legal, e determina obrigações tanto para o empregado como para o empregador, como as seguintes: “6.6.1. Obriga-se o empregador, quanto a EPI, a adquirir o tipo adequado à atividade do empregado [...]”.

A necessidade de determinados equipamentos deve ser avaliada por uma equipe multiprofissional, formada por médicos, engenheiros do trabalho, ergonomistas, técnico de segurança e fisioterapeutas do trabalho.

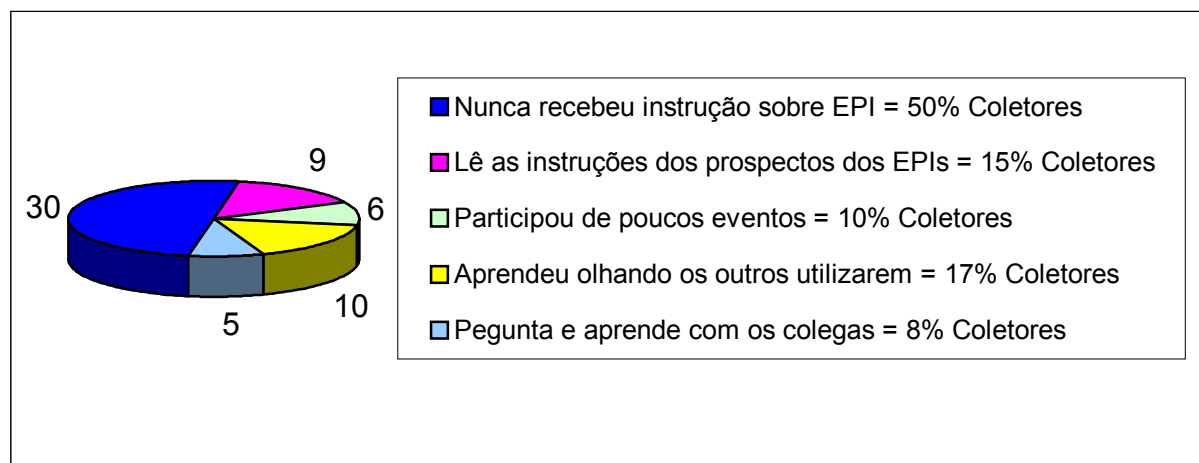
Em pesquisa semelhante, Robazzi (1984, web) também encontrou coletores de lixo em Ribeirão Preto que não usavam esses equipamentos: “O estudo das condições de trabalho e riscos ocupacionais compreendeu [...] a utilização dos equipamentos

de proteção individual (os coletores não se habituariam a utilizar os equipamentos protetores recebidos).”

Também Velloso (1997, web) identificou que no Rio de Janeiro “os equipamentos de proteção individual não são distribuídos regularmente aos garis [coletores] investigados conforme a demanda exigida pelo serviço. Na observação preliminar do processo de trabalho [...], os coletores apresentavam-se com uniforme em estado precário, sem botas e, às vezes, sem luvas.”

4.3.3.2 Quanto à instrução de uso dos equipamentos

A Figura 4.9 mostra um apanhado da situação de instrução e orientação a respeito do uso de Equipamentos de Proteção Individual - EPIs.



Fonte: Pesquisa *in loco* junto aos coletores

Figura 4.9 - Quantidade de coletores por tipo de informação fornecida a respeito de recebimento de instrução sobre uso de equipamentos de proteção individual

Não basta, portanto, fornecer os equipamentos aos empregados, sem submetê-los a um treinamento para orientá-los a respeito do seu uso e das consequências que poderão sofrer caso deixem de utilizá-los.

O empregador não se preocupa com esse problema, apesar de que a Norma Regulamentadora NR-6 estabelece: “6.6.1. Obriga-se o empregador, quanto a EPI, a [...] treinar o trabalhador sobre seu uso adequado.”

Velloso (1997, web) observa falta de treinamento também em coletores do Rio de Janeiro: “O principal risco social relacionado a este processo de trabalho é a falta de treinamento adequado dos trabalhadores, o que os torna impotentes para reivindicar medidas preventivas contra acidentes, doenças infecto-contagiosas e melhores condições de trabalho.”

4.3.4 Quanto ao Transporte

4.3.4.1 Quanto à segurança nos caminhões de lixo

A Figura 4.10 mostra as reclamações dos coletores quanto à segurança nos caminhões de lixo. Os caminhões possuem em sua parte traseira uma plataforma, também conhecida por estribo, onde os coletores ficam em pé, durante o trajeto de recolhimento do lixo. Sobre isso, a maioria dos coletores (87%) afirma que não existe segurança no trajeto, pois um descuido ao se segurar ou uma curva mais brusca pode ocasionar queda da pessoa, ou ainda em dias de chuva existe o risco de escorregar-se.



Fonte: Pesquisa *in loco* junto aos coletores

Figura 4.10 - Distribuição da amostra de coletores por tipo de informação fornecida sobre a segurança nos caminhões de lixo

Sobre essa insegurança, Duarte (1998, p. 6) assim se manifesta sobre os caminhões de lixo em Florianópolis: “Seria importante uma análise do transporte dos garis nos caminhões, lembrando que eles ficam de pé no estribo do caminhão, percorrendo algumas vezes mais de 30 km até o local de coleta. Em dias de chuva ou frio, algumas vezes ficam todos na cabine do caminhão, lembrando que ambas as situações são proibidas pelo novo (1998) código de trânsito brasileiro.”

Velloso (1997, web) também relata sobre esse assunto no Rio de Janeiro:

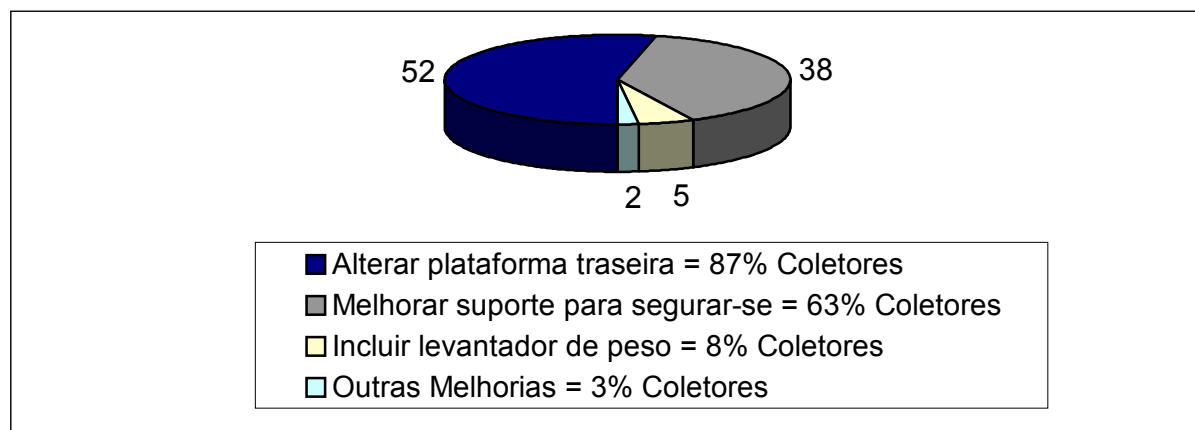
Como agente causal isolado referido, o veículo coletor de lixo é responsável por 37,5% dos acidentes levando a fraturas, e 12,5% (um acidente grave) com seqüela permanente, em decorrência do qual o trabalhador teve metade de dois dedos da mão direita esmagados pelo compactador de lixo, tendo que sofrer amputação dos mesmos.

É importante notar, entretanto, que dos seis acidentes atribuídos ao veículo coletor de lixo, cinco (83,3%) implicaram afastamento com mais de 15 dias, sugerindo que, apesar da menor frequência, estes acidentes concentrariam os de maior gravidade.

As causas inerentes ao veículo coletor (queda do estribo, batida do corpo contra o veículo coletor, ganchos de suspensão da caçamba de lixo, prensagem na porta e no compactador de lixo) resultam, principalmente, em fraturas.

4.3.4.2 Quanto a alterações nos caminhões de lixo

Foi solicitado que os coletores identificassem quais as alterações que julgavam mais necessárias para aumentar a segurança nos caminhões e as facilidades para o recolhimento do lixo, cujas sugestões estão apresentadas na Figura 4.11.



Fonte: Pesquisa *in loco* junto aos coletores

Figura 4.11 - Quantidade de coletores de lixo por tipo de sugestões fornecidas sobre alterações ergonômicas nos caminhões de lixo

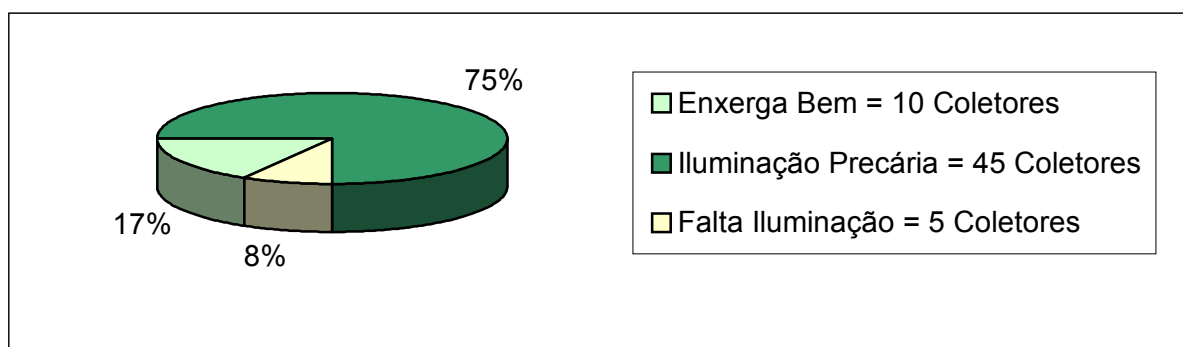
Surgiram muitas sugestões, entre as quais se destaca a plataforma (estribo) com 54% de coletores solicitando uma análise ergonômica, principalmente devido a sua altura do solo. Outra sugestão. Também foi mencionada a melhoria no suporte para segurar-se (39%) e a inclusão de levantador de peso (5%).

Essas reivindicações não são observadas apenas pelos coletores. Já Duarte (1998, p. 6) assim comenta: “Da mesma forma, observou-se que a questão do transporte dos garis [coletores] nos caminhões é bastante precário - motivo inclusive de acidentes, o que mereceria um estudo ergonômico particular e que não foi objeto desta investigação.”

4.3.5 Quanto ao Local de Trabalho

4.3.5.1 Quanto à iluminação pública

A Figura 4.12 mostra a situação da qualidade da iluminação pública durante a execução da atividade de coleta de lixo, nas ruas de Curitiba. Excluindo algumas áreas (17%) (possivelmente centrais e bairros nobres de Curitiba), existe uma parte das ruas sem iluminação (8%) e a grande maioria com iluminação precária (75%). Apesar de apenas 36 coletores trabalharem em turno noturno, todos se manifestaram, pois os demais também já atuaram à noite em outras oportunidades, sendo em escala ou em substituição a colegas.



Fonte: Pesquisa *in loco* junto aos coletores

Figura 4.12 - Distribuição da amostra de coletores por informação a respeito da situação da iluminação pública nas ruas de Curitiba no período noturno

Como o trajeto engloba ruas com diversas intensidades de iluminação, o problema se agrava pela necessidade de espaço de tempo para adaptação dos coletores, da visão da claridade para o escuro e vice-versa, que não existe, como menciona Grandjean (1998, p. 206), de forma similar ao o que ocorre da luz do dia à escuridão noturna:

Adaptação ao Escuro - A adaptação na escuridão ou na claridade toma um espaço de tempo relativamente grande. O tempo de adaptação é tanto mais longo quanto maior a diferença de luminosidade. Na passagem da luz do dia para um ambiente muito escuro a adaptação é rápida nos primeiros 5 minutos, mas após fica cada vez mais lenta. Uma adaptação completa só é alcançada após uma hora, aproximadamente. A adaptação ao escuro nunca deve ser curta demais; ela deve levar no mínimo de 25 a 30 minutos, quando se desejar uma boa visão noturna (após 25 a 30 minutos são alcançados cerca de 80% da sensibilidade final).

Adaptação à Claridade - A adaptação à claridade é mais rápida. Em poucos décimos de segundo a sensibilidade da retina cai em várias potências de dez. Mas a adaptação à claridade também leva espaços de tempo da ordem de vários minutos. A adaptação à claridade é caracterizada por uma fase inicial (adaptação alfa) que só dura 0,055, durante a qual a sensibilidade da retina é repentinamente reduzida a um quinto do valor inicial. Esta primeira adaptação é claramente um processo de regulação nervosa. A segunda fase de adaptação (adaptação beta) acontece mais lentamente e repousa - como na adaptação ao escuro - em uma modificação do equilíbrio entre degradação e a recomposição de substâncias fotos sensíveis da retina.

Como o conjunto das ruas do trajeto não é iluminado uniformemente, isso ocasiona problemas de adaptação que influem no bom desempenho dos coletores, sujeitando-os a acidentes, principalmente quedas que podem originar lesões. Sobre isso, Grandjean (1998, p. 207) conclui:

Destas explicações surgem duas exigências fundamentais para a prática fisiológica do trabalho:

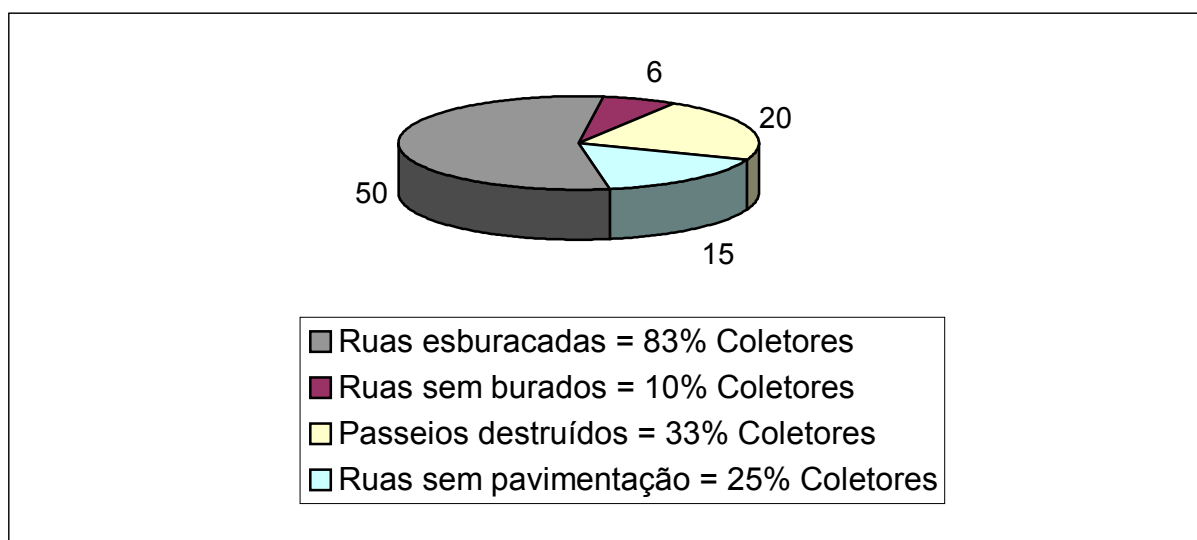
1. A luminosidade das superfícies deve ser da mesma ordem de grandeza para todo o campo visual; se assim não for, os desvios de sensibilidade perturbarão os recursos da visão.
2. As intensidades de iluminação não devem demonstrar uma rápida oscilação decrescente, pois a capacidade de adaptação da sensibilidade só acontece lentamente.

4.3.5.2 Quanto à conservação de ruas e passeios

A Figura 4.13 mostra a situação das pistas de rolamento (ruas) e passeios, onde 50% dos coletores indicaram existir problemas de buracos. Alguns deles mencionaram ruas em boa qualidade (7%): trata-se de empregados que atuam em trajetos no centro da cidade. A existência de imperfeições nas ruas, principalmente por ocasião

de chuvas, que escondem os buracos, propicia acidentes e lesões, que podem levar ao traumatismo de joelho.

Também no Rio de Janeiro, segundo Velloso (1997, web), “as atividades de coleta são realizadas nos morros e em ruas de asfalto precário, portanto os trabalhadores ficam sujeitos a trepidação pelo fato de viajarem no estribo [plataforma] do veículo coletor. “



Fonte: Pesquisa *in loco* junto aos coletores

Figura 4.13 - Quantidade de coletores por tipo de informação fornecida sobre a situação das ruas e passeios

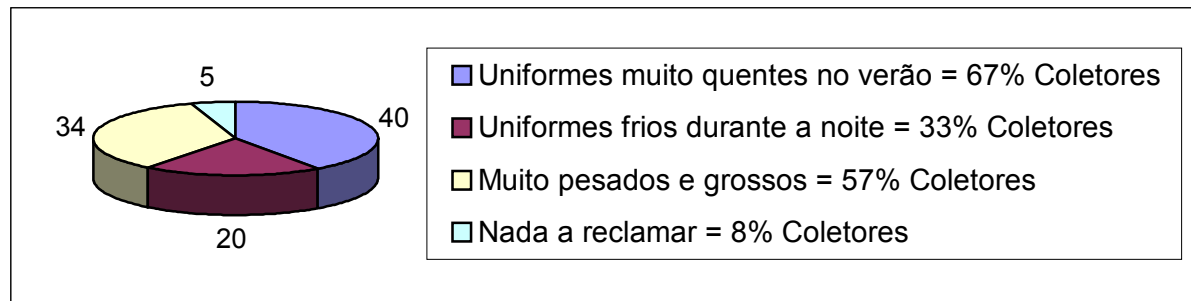
A situação das ruas e passeios da cidade de Curitiba pode ser observada nas Figuras 5.3 e 5.4 com descrição na seção 5.8, onde está relatada a situação em que se encontram, que dispensam comentários ou literatura.

4.3.6 Quanto ao Uniforme e Calçado

4.3.6.1 Quanto ao uniforme existente

Além dos problemas físicos, os coletores ainda enfrentam dificuldades com as ves-

timentas para execução dos serviços, cujas reclamações constam da Figura 4.14.



Fonte: Pesquisa *in loco* junto aos coletores

Figura 4.14 - Quantidade de coletores por tipo de informação fornecida a respeito do uniforme utilizado

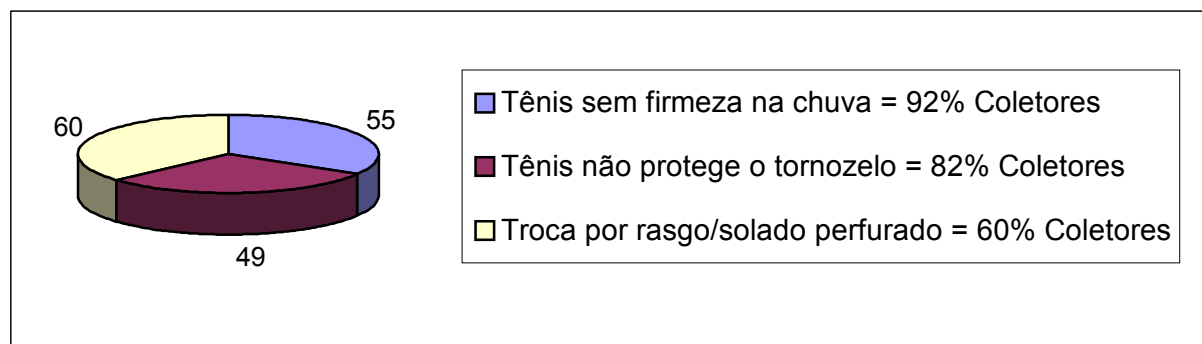
Sobre o calor na execução das tarefas, nesse caso devido aos uniformes, Grandjean (1998, p. 81) observa:

[...] a frequência cardíaca pode ser usada como medida tanto da carga de trabalho como medida da carga de calor. Isto se torna compreensível quando se leva em conta que a moto-bomba "coração" precisa bombear sangue para o músculo e também para a pele para a manutenção do equilíbrio térmico. Quando se trabalha sob calor, o coração e a circulação sangüínea têm duas funções simultâneas a cumprir: transporte de energia para os músculos e transporte de calor do interior para a pele. Esta dupla responsabilidade do coração e da circulação [...] uma carga extra para o coração transportar o calor. O excesso de temperatura tende a deixar o corpo mais relaxado, o que vem aumentar a fadiga muscular e deixar as articulações mais propensas a sofrer lesões por quedas ou falseio dos membros inferiores.

Como os uniformes são de manga curta, no que se refere ao frio à noite, é necessário o uso de agasalho. Já com relação a serem grossos e pesados, os uniformes passam a ser retentores de calor sobre cujo assunto Grandjean observou e que foi citado anteriormente.

4.3.6.2 Quanto ao calçado utilizado

A Figura 4.15 mostra as reclamações dos coletores a respeito do calçado utilizado no trajeto de recolhimento do lixo. A maior delas (92%) é a falta de firmeza do calçado em tempos chuvosos, com possibilidade de quedas por escorregamento. Alegam também os coletores que, por ser de cano curto, não existe proteção do tornozelo que fica exposto a lesões e que somente são trocados pela empresa em caso de avaria, sem considerar o desgaste do solado.



Fonte: Pesquisa *in loco* junto aos coletores

Figura 4.15 - Quantidade de coletores por tipo de informação fornecida a respeito do calçado utilizado

Os calçados podem ser responsáveis por lesões micro e macrotraumáticas do joelho. Cameron, Davis et al. (1973, p. 2) demonstraram que o desenho do calçado pode fazer diferença na incidência e gravidade das lesões do joelho. Outros médicos relataram que os calçados podem ser a causa principal de lesões do tipo microtraumáticas (uso excessivo) em relação ao joelho.

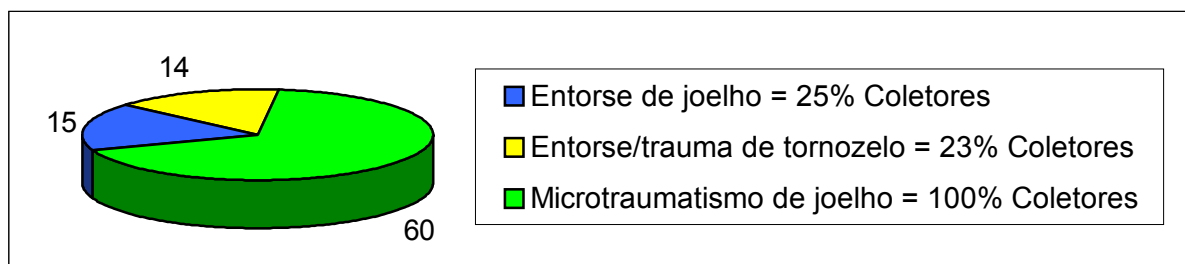
Segundo Gould (1993, p. 323-332), o desenho, a construção, o ajuste e o desgaste (assimétrico e excessivo) são todos fatores a serem considerados. Os fatores ambi-

entais como desnível no solo e superfícies escorregadias ou muito aderentes também são fundamentais.

4.3.7 Quanto a Doenças Ocupacionais e Acidentes

4.3.7.1 Quanto a lesões em membros inferiores

A Figura 4.16 mostra a quantidade de coletores da amostra que reclamou de acidentes ocorridos com eles nos membros inferiores (coxa, joelho, tornozelo e pés) durante a execução da tarefa de recolhimento de lixos.



Fonte: Pesquisa *in loco* junto aos coletores

Figura 4.16 - Quantidade de coletores por tipo de informação fornecida sobre acidentes em membros inferiores

Os entorses e traumas de tornozelo têm sua origem provável em quedas e no tipo de tênis usado, que deveria ser de cano mais longo para protegê-lo, cujo assunto é objeto de item específico deste estudo. Segundo Duarte (1998, p. 3):

O problema de lesões em garfs (coletores) tem sido um assunto de vários estudos, inclusive no Brasil. Robazzi et al. (1992) estudando lesões em coletores de lixo de duas empresas, uma privada e outra pública de Ribeirão Preto - SP, durante os anos de 1986-88, mostraram que dos trabalhadores acidentados, 85% de um grupo e 54% do outro, tiveram uma lesão durante este período e mais de 3% tiveram quatro lesões. Os autores não apresentam a porcentagem de trabalhadores que não sofreram acidentes de trabalho durante este período. Quanto à parte do corpo que mais sofreu lesões, verificou-se que foram os membros inferiores (42% em um grupo e 68% no outro).

Duarte (1988, p. 5) continua: “Quanto à parte do corpo lesada, observou-se neste estudo que os locais que apareceram como mais freqüentes foram perna (22,4%) e pé (15,4%).”

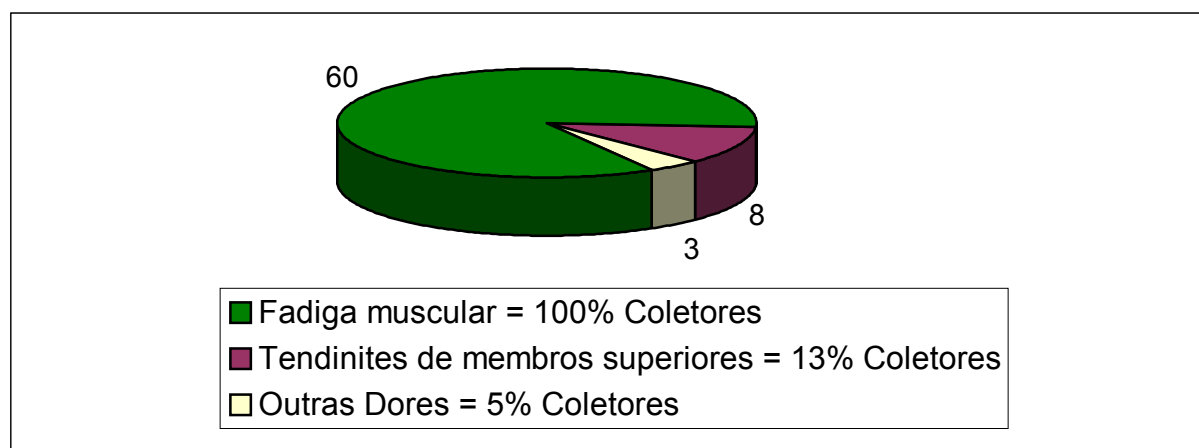
Para Gould (1993, p. 323-332), as causas patomecânicas de lesões microtraumáticas na extremidade inferior são geralmente três grandes causas ou uma pequena. As três grandes causas são a diferença no comprimento do membro, disfunção do pé e déficits na flexibilidade: a pequena é a deficiência na resistência / desequilíbrio.

Segundo Kuprian (1994, p. 253), “a irritação do joelho pode ser o resultado de vários problemas. Ela geralmente é associada a queixas vagas e sintomas irregulares como edema, e articulações com uma patela flutuante, particularmente após esforços esportivos excessivos” De forma similar a essa citação de Kuprian, quando menciona “esforços excessivos”, no caso de coletores de lixo a causa preponderante é o microtraumatismo nos pacientes tratados nos hospitais anteriormente mencionados neste estudo.

As ações que realizam ao se agachar para pegar sacos e latões e ao subir e descer o caminhão, durante o trajeto de coleta, ocasionam movimentos repetitivos de flexão e extensão dos joelhos. Com isto a articulação de cada joelho sofre o impacto do peso do coletor, podendo dar origem à lesão microtraumática, instabilidade articular e ligamentar e outros tipos de traumas diretos e indiretos.

4.3.7.2 Quanto a existência de outras doenças

Muitos coletores citaram na pesquisa que sentem dores durante o trabalho, em partes do corpo além dos membros inferiores, que é objeto de item específico. A Figura 4.17 relaciona essas doenças, com destaque para a fadiga muscular que foi uma queixa de 100% dos coletores consultados.



Fonte: Pesquisa *in loco* junto aos coletores

Figura 4.17 - Quantidade de coletores por tipo de informação sobre doenças e dores, ocorridas no trabalho

Quanto a outras dores, foram manifestados casos individuais e específicos sobre os quais não se tem nada a comentar. Quanto à fadiga muscular e a tendinite pode-se comentar o seguinte:

Fadiga Muscular - Como observamos, a fadiga muscular é uma queixa generalizada, sobre o qual Grandjean (1998, p. 135) se manifesta:

Com a palavra "fadiga" designamos um estado que todos conhecemos na rotina diária. Em regra geral, relaciona-se esta palavra com uma capacidade de produção diminuída e uma perda de motivação para qualquer atividade. A fadiga como experiência rotineira não é um estado definido nem unitário. O conceito também não fica mais claro, quando se começa a atentar para "fadiga de trabalho", "fadiga mental", etc. A multiplicidade de usos da expressão "fadiga" levou a uma quase caótica organização dos conceitos.

Significativa é certamente a distinção feita entre a fadiga muscular e a fadiga generalizada. A primeira é um acontecimento agudo, doloroso, que o atingido sente em sua musculatura sobrecarregada de forma localizada. A fadiga generalizada, ao contrário, é uma sensação difusa, que é acompanhada de uma indolência e falta de motivação para qualquer atividade. Estas duas formas de fadiga estão baseadas em fenômenos fisiológicos completamente diferentes.

Ainda sobre a fadiga muscular, Grandjean (1998, p. 135-136) comprova, através de um teste em músculo de um sapo, que uma musculatura cansada expõe o corpo a riscos de acidentes, como são os casos de lesões:

Na figura 10.1 estão colocados os sinais externos da fadiga muscular, como podem ser vistos em um experimento no músculo isolado de sapo. Basta que o músculo seja exigido por alguns segundos com trabalho estático gerado por estímulos elétricos, para que se possa constatar que:

1. A altura do levantamento diminui.
2. O tempo de contração e em maior escala, o tempo de descontração, aumentam.
3. O tempo de latência (demora entre o começo do estímulo e o começo da contração) torna-se mais longo.

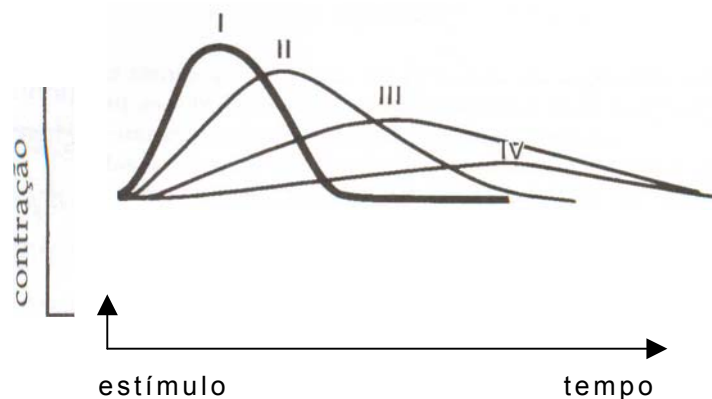


Figura 10.1. Os sinais externos de fadiga de um músculo isolado do sapo. I = contração e relaxamento de um músculo fresco. II = o mesmo, com carga média de esforço. III = o mesmo, com carga forte de esforço. IV = O mesmo, com carga muito forte de esforço.

Obtemos praticamente o mesmo resultado em preparados intactos de animais de sangue quente quanto no homem: com exigências crescentes, lentamente diminui o desempenho dos músculos, até que o estímulo não gera mais nenhuma resposta. Neste caso, tanto faz se o estímulo elétrico é aplicado no músculo ou no nervo, ou se uma pessoa voluntariamente contrai um músculo (ritmicamente). Este fenômeno da diminuição do rendimento do músculo após a exigência chama-se em fisiologia "fadiga muscular". Ela não é só por diminuição da força, mas também por prolongamento do tempo da movimentação do músculo. Isto esclarece também o efeito so-

bre a coordenação e o risco mais elevado de falhas e acidentes com a atividade de uma musculatura cansada.

Sabemos que durante a contração muscular acontecem processos químicos, que, entre outros, fornecem a energia para o trabalho mecânico. Após a contração - portanto durante o relaxamento do músculo ou durante o repouso do músculo - as reservas de energia são novamente reconstituídas.

Ratificando o que comprovou Grandjean anteriormente, a fadiga ocorre sempre quando o trabalho muscular é realizado durante um tempo prolongado. Um trabalhador fadigado tem mais probabilidade de fazer um movimento errado, como escorregar e cair, provocando a lesão. Em nosso caso, constatou-se que trabalhadores fazem trajetos diários de até 30 km, o que pode levá-los realmente à fadiga muscular, considerando que os coletores se movimentam durante todo o tempo: subindo e descendo do caminhão, agachando-se e levantando sacos e latões de lixo.

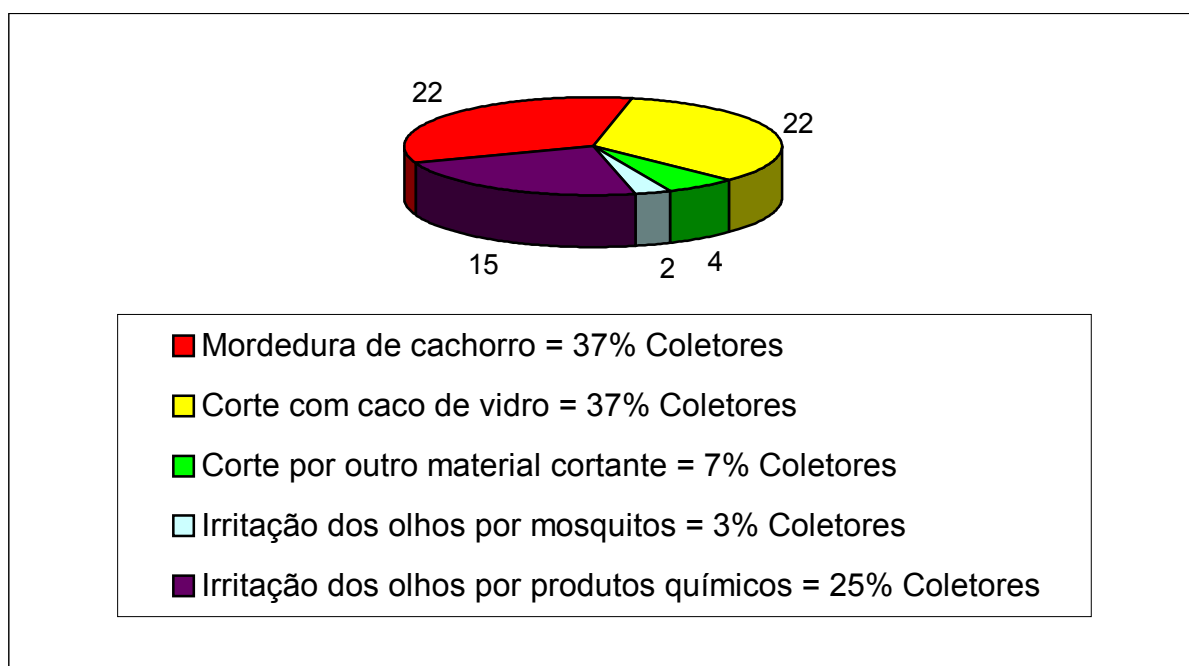
Tendinites nos Membros Superiores - As tendinites nos membros superiores abrangeram 8 dos 60 empregados da amostra, cuja origem pode estar no levantamento de peso sobre o qual trataremos em item específico.

Com relação a coletores do Rio de Janeiro, Velloso (1997, web) assim se refere a lesões dos membros superiores:

Do total de 67 acidentes informados, 35,8% ocorreram em membros superiores e 26,8% na coluna vertebral. Como se poderia esperar, ambos são também os acidentes mais frequentes considerando-se como causa o acondicionamento do lixo, uma vez que esta atividade envolve manuseio de material perfurocortante, levantamento e transporte de peso.

4.3.7.3 Quanto a acidentes no trabalho

Na Figura 4.18 está a relação de coletores que sofreram algum acidente na coleta de lixo, excetuando-se casos de lesões dos membros inferiores que é objeto de seção específica.



Fonte: Pesquisa *in loco* junto aos coletores

Figura 4.18 - Quantidade de coletores por tipo de informação sobre acidentes sofridos durante o trabalho

A mordedura de cachorro pode dar origem a uma virose, sobre a qual Souto (2004, web) se manifesta:

Dentre as viroses mais comumente ligadas ao trabalho temos: a Raiva, que se constitui num risco para veterinários, tratadores de animais, entregadores de compras, carteiros, exploradores de cavernas e todos aqueles que tenham contato com canídeos e felinos não vacinados, morcegos e outros mamíferos que mordem. É uma doença a vírus constituída por encefalite aguda geralmente fatal, à qual são susceptíveis à maioria dos mamíferos.

Além da mordedura de cães soltos nas ruas (22 reclamações), também na mesma proporção estão os cacos de vidro que podem atingir várias partes do corpo, inclusi-

ve os olhos. A falta de óculos pode ocasionar outros tipos de acidentes, envolvendo, por exemplo, irritação por mosquitos, respingos de produtos químicos e outras substâncias que podem ferir os olhos com seqüelas muitas vezes irreversíveis.

Segundo Duarte (1988, p. 6) a quantidade de acidentes com os coletores (garis) em Florianópolis também é considerável:

O nível de acidentes de trabalho é elevado (75,5 acidentes para cada 1000 dias trabalhados), tanto pelo risco natural das atividades inerentes ao trabalho, como por uma deficiência observada no treinamento dos garis ao serem contratados para o trabalho.[...] Destes diferentes tipos de lesões, como contusões articulares e escoriações, a que ocorreu com maior frequência (35%) foram causados por objetos cortantes. Isto é algo que deveria ser objeto de uma campanha por parte da Empresa junto a população, para melhor acondicionar os vidros, ou outros objetos cortantes.

Com relação ao Rio de Janeiro, Velloso (1997, web) se manifesta sobre acidentes que ocorrem com os coletores:

Freqüentemente, recipientes de lixo servem de criadouros para vetores de doenças infecto-contagiosas, definindo risco biológico importante. Além disso, é evidente nessa atividade a existência de esforços físicos e **posições inadequadas repetitivas** [grifo do autor].

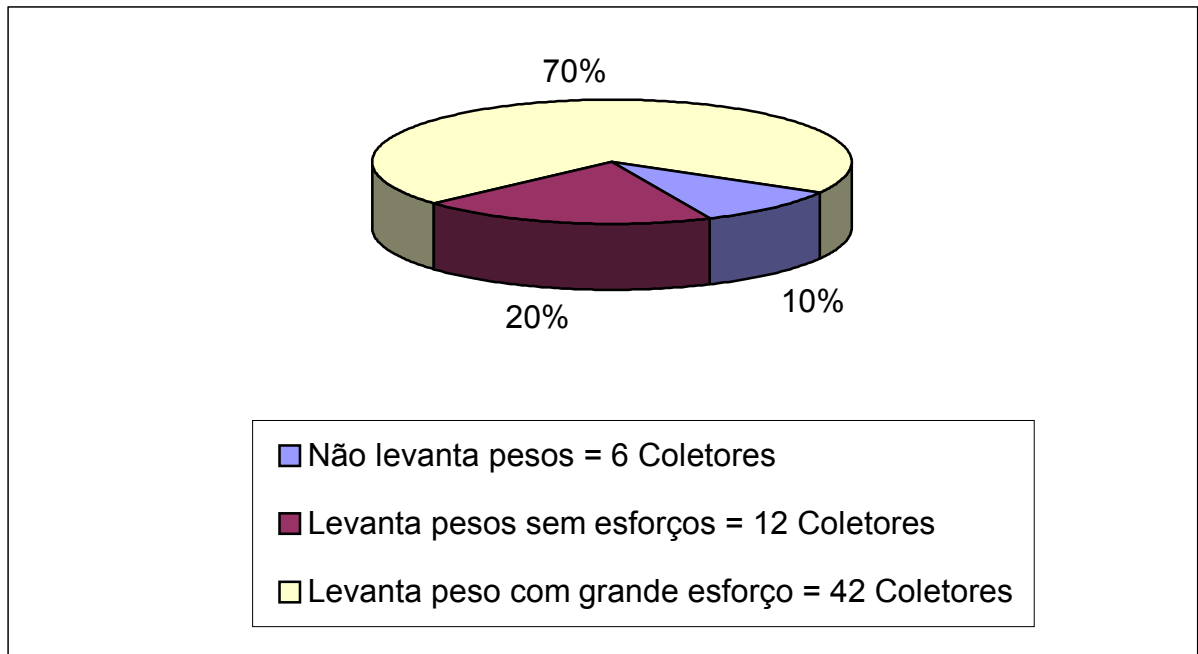
O compactador de lixo localizado na parte traseira do veículo coletor, que é acionado pelo próprio trabalhador durante a coleta de lixo, pode ocasionar prensagem dos membros superiores de outro trabalhador, enquanto esse desempenha suas atividades. Pôde-se observar que, como o veículo coletor é alto, existe o risco de esbarrar nos fios de eletricidade que se encontram em seu trajeto, especialmente nas ladeiras.

Com relação aos acidentes de trabalho, os coletores de lixo domiciliar informaram como causas mais importantes aquelas referentes ao acondicionamento do lixo (73%), seguidas das relacionadas ao veículo coletor de lixo (12%). O acondicionamento inadequado do lixo, devido à presença de objetos perfurocortantes e ao peso dos recipientes que os contêm, é, na maioria das vezes, o responsável por acidentes resultando em cortes, ferimentos e problemas da coluna vertebral.

4.3.7.4 Quanto a levantamento de peso em excesso

A Figura 4.19 mostra como a maioria (90%) dos coletores se submete ao levantamento de peso excessivo, durante a atividade de coleta de lixo, conforme o trajeto

que executam. Desses, 12% demonstram não ter dificuldade em levantar pesos, possivelmente pela sua estrutura e condicionamento físicos. É importante observar que 10% dos coletores não levantam peso, os quais, provavelmente, trabalha em trajetos tipo coleta de lixo hospitalar.



Fonte: Pesquisa *in loco* junto aos coletores

Figura 4.19 - Distribuição da amostra de coletores por informação fornecida a respeito do levantamento de barris, tonéis e latões com peso em excesso

Sobre levantamento de peso em excesso, Velloso (1997, web) comenta a respeito dessa situação no Rio de Janeiro:

As operações de coleta de lixo nas indústrias, no comércio e no presídio envolvem atividades que requerem grande esforço físico. Estas operações de coleta de lixo envolvem o levantamento e transporte de latões de 200 l, latas de 50 l a 100 l, caçambas de 1.050 l, demandando dos trabalhadores esforço físico intenso.

Portanto, segundo auto-informação, os coletores identificam como problemas mais frequentes de acidentes aqueles relacionados ao manuseio de objetos perfurocortantes e à **sobrecarga da função ósteo-muscular** [grifo do autor] e da coluna vertebral com conseqüente comprometimento patológico.

Entre estes riscos observados destacam-se: [...] esforço excessivo [...]. Alguns autores identificam como prejudiciais à saúde dos coletores de lixo dois dos fatores observados neste estudo: o excesso de esforço físico [...].

Volume de Incidências

Duarte (1998, p. 3) ratifica a pesquisa de Velloso: ‘Em um estudo com garis do Rio de Janeiro, Velloso (1995) encontrou em um grupo de 24 garis, que 17 sofreram algum acidente de trabalho. Quanto à incidência, foi de 67 acidentes para um total de 3.322 meses de trabalho do grupo. A causa principal dos acidentes foram objetos cortantes (31,3%), seguido de esforços excessivos (28,3%) e objeto perfurante (13,4%). ‘

Segue o que pensa Ilda (2000, p. 104-105) a respeito do assunto, onde a segunda situação já se refere ao estudo em questão, ou seja, coleta de lixo alocados em bar-
ris ou outro acondicionador de grande peso:

As situações de trabalho quanto ao levantamento de pesos podem ser classificadas em dois tipos. Uma delas se refere ao levantamento esporádico de cargas e outra, ao trabalho repetitivo com levantamento de cargas. A primeira está relacionada com a capacidade muscular para levantar a carga e a segunda, onde entra o fator de duração do trabalho, está relacionada com a capacidade energética do trabalhador e a fadiga física.

Complicações Patológicas

Segundo Grandjean (1998, p. 85), “o manuseio de cargas - em especial o levantamento de cargas - deve ser considerado como trabalho pesado. Mesmo que geralmente o consumo de energia e a frequência do pulso não estejam aumentados significativamente, a carga das costas é freqüentemente tão elevada que podem surgir complicações patológicas futuras.”

O levantamento de cargas além da capacidade da pessoa induz a doenças de coluna e nas pernas, envolvendo microtraumatismos de joelho, objeto deste estudo, como afirma Grandjean (1998, p. 85):

Os danos aos discos intervertebrais com suas conseqüências na coluna e nas pernas são um problema pessoal e econômico. Estas doenças da coluna provocam dores e limitam fortemente a mobilidade e a vitalidade das pessoas. Elas conduzem a uma ausência prolongada do trabalho e figuram hoje como uma das principais causas de invalidez prematura. Elas são relativamente freqüentes no grupo etário dos 20 a 40 anos. Certas profissões, especialmente expostas a este problema.

Grandjean (1998, p. 88-89) reafirma as implicações de levantamento de peso em excesso: “Deste fato, extraímos o conhecimento de que a exigência do disco intervertebral - em especial do anel fibroso no levantar incorreto de uma carga é extraordinariamente grande.”

Limites de Peso

Quanto aos limites de pesos que podem ser levantados, Grandjean (1998, p. 91) se manifesta: “Há muitos anos são propostos limites para o levantamento de pesos, por diversas correntes. Estes valores limites devem reduzir os riscos de danos dos discos intervertebrais ao mínimo. Em relação a isto surgem algumas perguntas, que tornam difícil o estabelecimento de valores limites de cargas.”

Conforme Grandjean (1998, p. 91), “o Instituto Nacional de Saúde e Segurança Ocupacional (NIOSH - National Institute of Occupational Safety and Health) baseou-se nos trabalhos de Chaffin para estabelecer valores limites [...]: abrange cargas de 40 a 50 kg, conforme a distância das mãos para o corpo.”

Já no Brasil, a Norma Regulamentadora NR 12, Lei n. 6.514, de 22 de dezembro de 1997, Seção XIV – “DA PREVENÇÃO DA FADIGA”, assim define no Art. 198: “É de 60 kg (sessenta quilogramas) o peso máximo que um empregado pode remover individualmente, ressalvadas as disposições especiais relativa ao menor e da mulher.”

Grandjean (1998, p. 92) reconhece que não existe um limite padrão e assim afirma: “Todos os valores limites até agora apresentados para o levantamento de cargas devem ser tomados apenas como orientação geral, e não oferecem, sob nenhuma condição, uma segurança absoluta de evitar complicações de coluna.”

5 PROPOSTA DE MELHORIAS

5.1 REDUÇÃO DE TRAJETOS E HORÁRIO DE TRABALHO

Como foi explanado anteriormente, o coletor de lixo na cidade de Curitiba, trabalha diariamente um período de 7 horas e 30 minutos, de segunda-feira a sábado, percorrendo o menor trajeto de 27 quilômetros e o maior percurso de 30 quilômetros. Também foi levantado que a totalidade dos coletores (100%) reclamam de fadiga. Como pesquisado na literatura, a fadiga facilita quedas e lesões, entre elas com destaque o microtraumatismo de joelho. Além disso, andar ou até correr trajetos de até 30 km diariamente também leva o coletor à fadiga.

Para resolver o problema de fadiga e assim evitar uma das causas das lesões, são propostas deste estudo para melhoria nos aspectos ergonômicos, e assim permitir um tempo maior de descanso do coletor para refazer o desgaste físico despendido nas tarefas:

1. Reduzir o horário de trabalho do coletor de lixo para seis horas, com um intervalo de descanso de 15 minutos, como acontece em outras cidades como o Rio de Janeiro (ver seção 4.3.1.2).
2. Aumentar a quantidade de coletores e reduzir a extensão dos trajetos, para reduzir o cansaço dos coletores.

5.2 READEQUAÇÃO DO UNIFORME DO COLETOR

As calças e camisas ou macacão utilizados, mostrados na Figura 5.1, são confeccionados em brim, cujo tecido é grosso, pesado e inadequado para correr de 27 a 30 quilômetros por dia. Pensou o empregador na economia e durabilidade dos uniformes, sem preocupação com o bem estar dos empregados.

Hoje não existem uniformes distintos, para uso dos coletores de lixo, na cidade de Curitiba, no período da noite e do dia. Para os trabalhadores diurnos os uniformes aumentam a sobrecarga térmica, tornando-se muito desconfortáveis para a execução do trabalho. À noite não retêm calor e tornam-se frios.

Uma roupa adequada é aquela que absorve pouco calor radiante e que permite a evaporação do suor. O algodão e o linho são os tecidos comprovadamente mais eficazes e têm uma absorção relativamente grande de calor radiante, sem diferença significativa quanto a cor. A situação não é a mesma na exposição aos raios ultravioletas (radiação solar), quando então os tecidos de cor escura absorvem mais o calor que os de cor clara.

Para resolver o problema de uniforme, é proposta deste estudo que a Prefeitura Municipal de Curitiba:

1. Padronize um uniforme que atenda as necessidades ergonômicas relatadas.



Figura 5.1 - Atual uniforme utilizado pelos coletores

2. Introduza no contrato o padrão de uniforme como cláusula de cumprimento obrigatório.
3. Altere o contrato com esse empregador de forma que o obrigue a atender ao padrão de uniforme.

5.3 READEQUAÇÃO DO CALÇADO DO COLETOR

Os coletores reclamaram do calçado. Trata-se de tênis, do tipo comum, como mostra a Figura 5.2, sem cano alto, sem antiderrapante e sem amortecedor de choques, que tendem a gerar, obviamente, um aumento exacerbado de lesões nos tornozelos e joelhos.



Figura 5.2 - Tênis comum, sem cano alto, sem antiderrapante e sem amortecedor de choques

O empregador que explora os serviços de coleta de lixo em Curitiba efetua a troca de tênis dos coletores somente quando se encontram rasgados ou com perfuração

no solado. Como vimos anteriormente, os tênis possuem cano curto, sem proteger o tornozelo, que também é alvo de lesões.

Para resolver o problema de calçado, para melhorar os aspectos ergonômicos do trabalho, é proposta deste estudo que a Prefeitura Municipal de Curitiba altere o contrato mantido com esse empregador de forma que o obrigue ao seguinte:

1. Substituir os tênis existentes por outros de cano longo e com antiimpacto e antiderrapante.
2. Efetuar a troca normal dos tênis substituindo-os por novos, quando ocorrer rasgo ou perfuração do solado, e a cada seis meses, independentemente de seu estado.

5.4 READEQUAÇÃO DA FORMA DE RECRUTAMENTO

No decorrer de pesquisas efetuadas, foi identificado que a empresa que efetua a coleta de lixo em Curitiba seleciona os interessados, nos últimos tempos, pelo currículo, teste demonstrativo de coleta e exame médico. Já a literatura menciona, conforme Taylor (Princípios básicos da organização Taylorista do trabalho -1879), que as pessoas são diferentes. Assim, elas devem ser selecionadas “cientificamente” para executar determinadas tarefas.

Como a empresa terceirizada não possui a preocupação com o preparo físico dos coletores, por ocasião do recrutamento, para melhorar os aspectos ergonômicos do trabalho, é proposta deste estudo que a Prefeitura Municipal de Curitiba:

1. Padronize a forma de recrutamento e seleção, como ocorre em Florianópolis, incluindo teste psicotécnico, teste de corrida (800 m), teste demonstrativo de coleta de lixo no chão para colocá-lo no caminhão, eletrocardiograma de esforço em esteira rolante e exame médico.
2. Inclua no contrato os testes como item de cumprimento obrigatório.
3. Altere o contrato com esse empregador de forma que o obrigue a atender os testes.

5.5 PROGRAMAS DE ACONDICIONAMENTO FÍSICO

Conforme verificado nas entrevistas, os coletores de lixo são recrutados e assumem, de uma hora para outra, um novo ritmo de vida. Em nenhum momento recebem treinamento e preparação para obter as condições físicas adequadas para essa profissão. É de se entender que o empregador não tem intenção de investir nessa área e que espera que o condicionamento físico ocorra no decorrer da própria tarefa, ou seja, o coletor correndo atrás dos caminhões.

Como a empresa terceirizada não possui a preocupação com a situação física dos coletores recém-contratados, para melhorar os aspectos ergonômicos do trabalho, é proposta deste estudo que a Prefeitura Municipal de Curitiba:

1. Elabore um programa de condicionamento físico de coletores recém-contratados, de forma que participem de academias ou ações para melhorar sua situação física.

2. Introduza no programa o desenvolvimento físico da musculatura da perna e joelhos, ajudando a deixá-la mais resistente e assim prevenir as lesões microtraumáticas.
3. Inclua no contrato o programa como cláusula de cumprimento obrigatório.
4. Altere o contrato com esse empregador de forma que o obrigue a atender o programa.

5.6 RECICLAGEM DOS COLETORES EM TRABALHO

Para melhorar os aspectos ergonômicos do trabalho, é proposta deste estudo que a Prefeitura Municipal de Curitiba defina também programas de reciclagem de treinamento dos coletores que o empregador promova a cada seis meses, constando em contrato como obrigatórios, com os seguintes itens:

1. Orientações aos coletores de como prevenir as doenças ocupacionais, principalmente lesão microtraumática de joelho.
2. Explanação de itens do contrato que tratam dos direitos e deveres dos coletores no que se refere a uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) e a acidentes de trabalho.
3. Palestra de seu sindicato de classe sobre sua função de auxílio dos coletores.
4. Outros assuntos que a Prefeitura julgar necessário na interação entre os coletores, o empregador e a própria entidade municipal.

5.7 PROGRAMAS DE REEDUCAÇÃO DA COMUNIDADE

Na pesquisa foram identificados alguns itens de problemas envolvendo a comunidade, como colocação de cacos de vidros e materiais cortantes sem embrulho nas lixeiras, acondicionamento de latões com pesos excessivos, entre outros.

Regina Guazi, da SIEMACO (Sindicato dos Trabalhadores na Limpeza Urbana de Presidente Prudente), em entrevista ao “site” UOL em 16.05.2003, relata que os moradores saem de casa e deixam o portão aberto, e o cão acaba atacando o funcionário. As lanças das grades onde os moradores penduram as sacolas plásticas com lixo também são “armas” de perfuração e corte para esta categoria.

Para melhorar aspectos ergonômicos do trabalho dos coletores, junto à comunidade, é proposta deste estudo que a Prefeitura Municipal de Curitiba crie um Programa para sensibilizar a população sobre o assunto, de forma que passem ao seguinte:

1. Colocar o lixo na lixeira, em sacos plásticos.
2. Embrulhar em jornal ou até mesmo dentro da caixa de leite usado material cortante, como copos, facas, com a devida identificação.
3. Manter sempre preso o animal doméstico em horário de coleta; respeitar e zelar pelo trabalhador.
4. Reduzir o peso dos latões de lixo, de forma que possa ser levantado por uma pessoa, sem esforço excessivo.

Caberia à Prefeitura utilizar a mídia para divulgar o programa de conscientização da comunidade. Os próprios caminhões de lixo poderiam ter afixados cartazes chamando a atenção dos moradores para esses dois problemas.

5.8 REQUISIÇÃO DE PROVIDÊNCIAS JUNTO À PREFEITURA

Na pesquisa, os coletores reclamaram que enfrentavam também muitos obstáculos nas ruas e passeios, tais como buracos, irregularidades do asfalto e calçamento, pistas em declives ou aclives e outros impactos. Como descem e sobem do caminhão em movimento (*step*), além do impacto e vibração do caminhão, sofrem o impacto do seu peso ao pular sobre o solo em desnível (aclive ou declive), buracos, pedras, perdendo também a profundidade de campo, etc. Tudo contribui para provocar sérios choques e falseios nas articulações dos joelhos, tornando-se causas importantes das lesões osteomusculares.

Com a pista molhada pela chuva, os problemas se tornam maiores, pois, além do solo ficar mais escorregadio, a chuva tapa os buracos, escondendo as crateras ocasionadas pelo alto tráfego e má conservação das ruas por parte da prefeitura, como mostram as Figuras 5.3 e 5.4. Esses problemas ainda se intensificam em razão da má iluminação das ruas, por falta de postes e, quando esses existem, devido a lâmpadas queimadas ou quebradas por vândalos (ver Figura 5.5).

A Prefeitura foi procurada para se pronunciar a respeito das crateras e falta de iluminação em grande maioria das ruas nos arredores de Curitiba. Foi relatado pelo assessor de publicidade municipal, que são trocadas mais de duas mil lâmpadas, por

mês, e que são pavimentados, mais de dois quilômetros de crateras, por trimestre, causados pelo alto tráfego, em Curitiba.

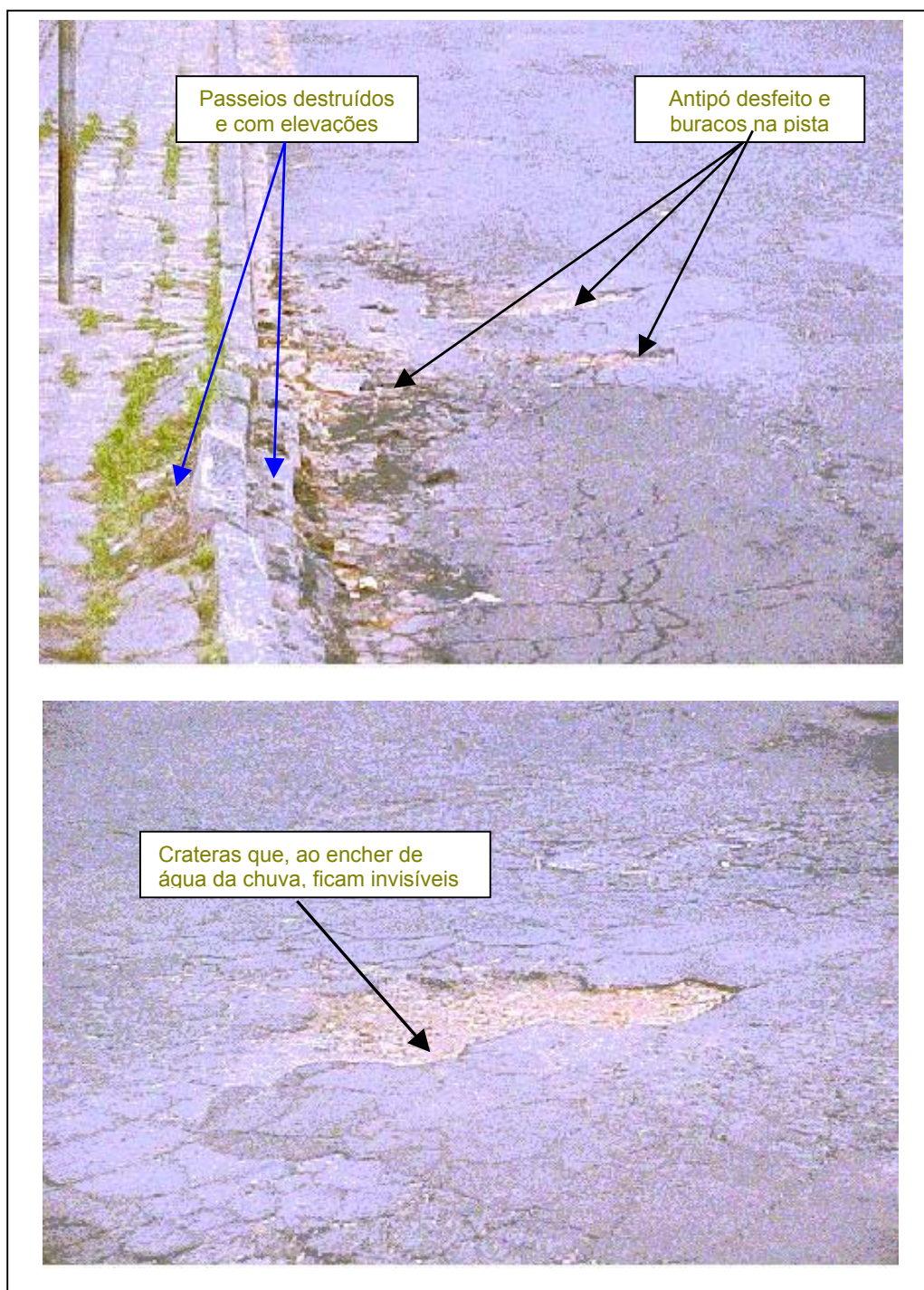


Figura 5.3 - Pistas e passeios destruídos e com buracos em ruas de Curitiba

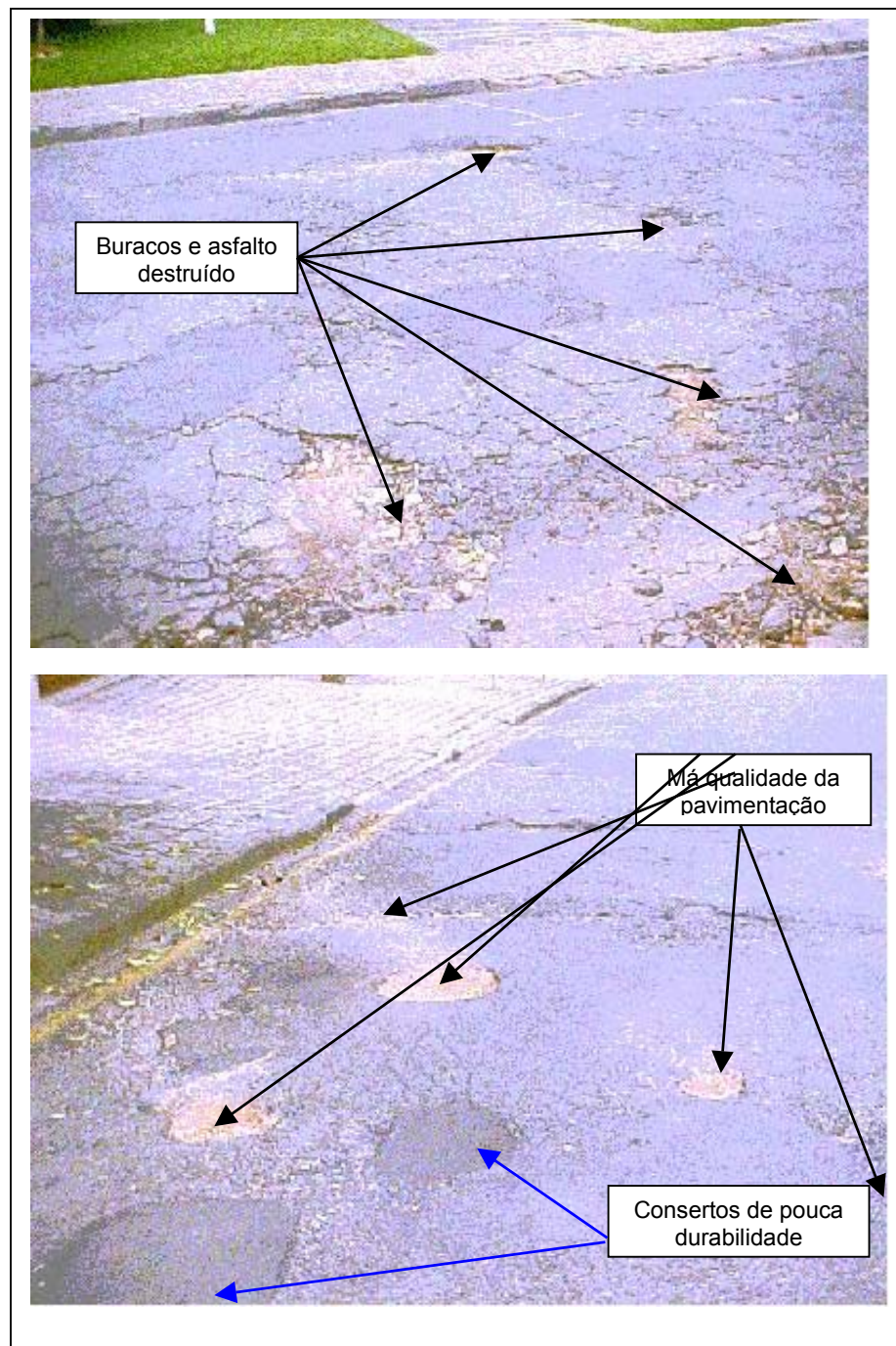


Figura 5.4 - Buracos na pista e consertos de pouca durabilidade pela pavimentação de má qualidade

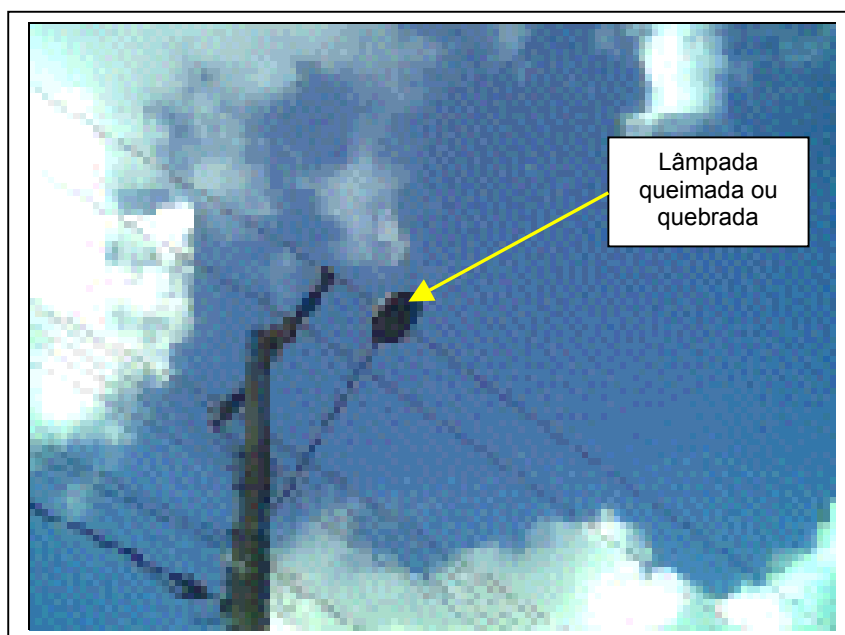


Figura 5.5 - Poste em rua pública sem lâmpada, muito comum nas vias públicas de Curitiba, ocasionando má iluminação

Para melhorar aspectos ergonômicos do trabalho dos coletores, é proposta que seja encaminhado ofício à Prefeitura Municipal de Curitiba pedindo o seguinte:

1. Providências junto à empresa contratada de coleta de lixo, no que se refere às medidas citadas anteriormente.
2. Medidas para o problema da pouca iluminação e das crateras existentes nas ruas devidamente nominadas.

5.9 CRIAÇÃO DE LEI DE RESPONSABILIDADE SOCIAL

Em muitos edifícios e empresas da cidade de Curitiba são usado barris, tonéis ou latões, que chamaremos de “barris” somente, mostrado na Figura 5.6, para despesa do lixo.

Geralmente um só homem carrega esse barril até o caminhão. O movimento constante de levantar e despejar desses barris nos caminhões de lixo, forçando as articulações do joelho de forma excessiva e repetitiva, pode dar origem a lesões micro-traumáticas dos joelhos de coletores.



Figura 5.6 - Latões de lixo levantados pelos coletores

Para evitar reclamações dos usuários, os coletores acabam por levantar esses enormes barris, cujo peso, na maior parte das vezes, é superior ao seu próprio. O peso excessivo levantado pode ocasionar lesões de coluna, além de sobrecarregar suas articulações, deixando-os propensos às lesões dos joelhos, que é o objeto de nosso estudo. Trata-se de uma situação que requer medidas por parte das autoridades municipais, visando a proteção da saúde dos coletores de lixo.

Para melhorar aspectos ergonômicos do trabalho dos coletores, é proposta deste estudo que seja encaminhado ofício para um vereador, para que apresente um projeto de lei que permita aos coletores deixar de levantar barris que, no seu modo de entender, ultrapassem sua capacidade física de erguê-los. O coletor deixaria no local um folheto onde seriam informados os motivos da preterição, bem como o item da lei onde constasse essa permissão, e o local ou telefone onde o usuário pudesse efetuar reclamações e receber orientações a respeito, solicitando que o volume seja subdividido e que esses serão recolhidos na próxima coleta,

5.10 FISCALIZAÇÃO JUNTO À EMPRESA DE COLETA DE LIXO

É também proposta negociar com a Prefeitura Municipal de Curitiba para mostrar as doenças ocupacionais que estão acontecendo com os coletores de lixo de sua terceirizada, especificamente o microtraumatismo de joelho objeto deste estudo.

Será solicitado que as medidas anteriormente citadas façam parte de cláusulas contratuais, com fiscalização mensal do contrato pela Prefeitura, através de vistoria por amostragem, para acompanhar e verificar se estão sendo cumpridas, inclusive entrevistando os coletores sobre a aceitação e a forma de como estão sendo aplicados.

5.11 PADRONIZAÇÃO ERGONÔMICA DOS VEÍCULOS

5.11.1 Plataforma Existente Atrás dos Veículos

Os caminhões de coleta de lixo não apresentam segurança, como foi reclamado pelos coletores. Os trabalhadores sobem e descem a pequena plataforma afixada na parte traseira dos veículos de coleta, muitas vezes sem perceber os riscos de lesão a que estão sujeitos (ver Figura 5.7).

Normalmente a subida ou descida na plataforma ocorre com o veículo em movimento, o que não lhes permite verificar se a pista de rolamento que virá abaixo do veículo está em condições de segurança para ser pisada. Isso acontece em todos os 27 ou 30 km percorridos do trajeto diário de coleta do lixo.

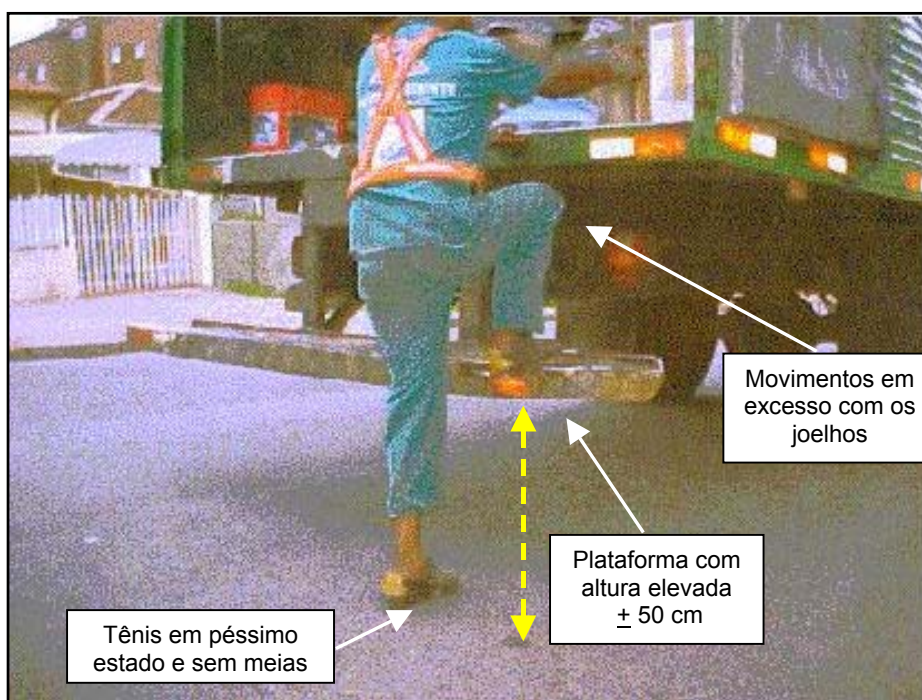


Figura 5.7 - Plataforma fixada atrás do caminhão para transporte dos coletores de lixo durante o trajeto

As batidas no estribo, as quedas, quando ocorrem com os joelhos, podem dar origem a lesões nessa parte dos membros inferiores, muitas vezes com traumas de grandes proporções. Além dos joelhos, outras partes do corpo podem ser afetadas, tais como cotovelos, tornozelos, cabeça e outros. Partindo dessas informações, foi verificada a altura do solo até a pequena plataforma, em seis caminhões de coleta. Constatou-se essa distância era em média de 50 cm, e sem nenhuma proteção, ou seja, ferro puro (ver Figura 5.7).

É proposta deste estudo relatar esse fato através de ofício à Prefeitura Municipal de Curitiba para que exija a alteração paliativa desse item junto à contratada, de forma a:

1. Padronizar a altura da plataforma pela média de estatura dos trabalhadores.
2. Afixar uma borracha de proteção na base dos estribos, para evitar as ditas “caneladas”.
3. Colocar antiderrapantes por sobre a plataforma, para melhor firmeza do trabalhador, principalmente nos dias de chuva.

5.11.2 Barra Fixada Atrás dos Veículos

Durante a locomoção, os coletores têm de se segurar em uma barra lisa afixada nos veículos, cuja firmeza depende exclusivamente do estado em que estiver o trabalhador. Numa situação de cansaço muscular, por exemplo, qualquer resvalo a mão

pode se soltar e o empregado pode sofrer quedas sobre a pista de rolamento (ver Figura 5.8).

É proposta deste estudo relatar esse fato através de ofício à Prefeitura Municipal de Curitiba para que elabore um projeto ergonômico paliativo para as barras de fixação, desenvolvido por especialistas. Uma vez concluído o projeto, constará do ofício que esse faça parte do contrato e seja estipulado um prazo para a substituição das barras dos veículos existentes.

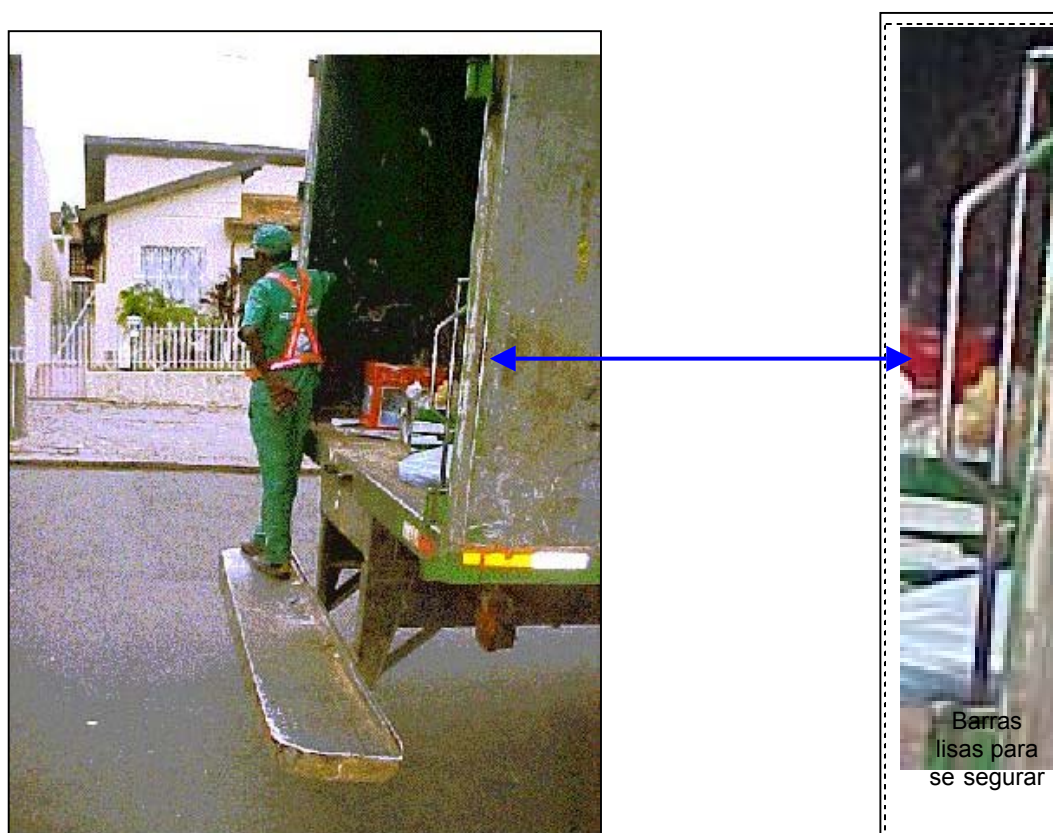


Figura 5.8 - Barra fixada atrás do caminhão para coletores se segurarem durante a locomoção do veículo

5.11.3 Posição de Permanência Atrás dos Caminhões

Outro problema que é a posição em que ficam os coletores atrás do caminhão em movimento. Os trabalhadores têm a visão limitada do percurso, ou seja, um ângulo lateral direito, lateral esquerdo, sem visão frontal, como ilustra a Figura 5.9.



Figura 5.9 - Visão do coletor atrás do caminhão de lixo durante o trajeto de coleta

Essa visão parcial, além de dificultar a localização, pode dar origem a outros problemas como quedas bruscas ao descer do veículo ou atropelamento do coletor por outros veículos trafegando em contrarrio. As quedas e atropelamentos poderão dar origem a lesões dos joelhos, objeto deste estudo.

É proposta deste estudo relatar esse fato através de ofício à Prefeitura Municipal de Curitiba para que desenvolva um projeto ergonômico completo para o veículo como

um todo, corrigindo todos os problemas relatados, inclusive esse da visão, desenvolvido por especialistas. Uma vez concluído o projeto, constará do ofício que esse faça parte do contrato e seja estipulado um prazo para a substituição e readaptação dos veículos existentes.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

6.1 CONCLUSÕES

Na realização deste trabalho, foi elaborado e aplicado um questionário para levantar os aspectos ergonômicos existentes da atividade dos coletores de lixo, onde seu conteúdo de resposta possibilitou o desenvolvimento da pesquisa. Além disso, foi observado o percurso do coletor de lixo durante seu trabalho, em três turnos: manhã, tarde e noite, para conhecer o comportamento individual de cada um.

Levantados os dados, foram analisadas e avaliadas as atividades do coletor de lixo nos seus mais diversos aspectos, através da demonstração das maiores queixas dos trabalhadores da coleta de lixo, que foram devidamente tabuladas. Essa avaliação propiciou identificar as causas das lesões microtraumáticas de joelho.

Com relação ao microtraumatismo de joelho, a partir dos resultados analisados, pela quantidade de coletores reclamantes, uma das causas relevantes pode ser citada a construção ergonômica inadequada dos caminhões: altura da plataforma (87%) e o suporte escorregadio para segurar-se atrás do caminhão (63%). Outro destaque pode ser dado a problemas do local de trabalho: a má qualidade da iluminação (75%) e da conservação de ruas e passeios (83%). Finalmente, três grandes causas aparecem, merecedoras da maior atenção por parte dos empregadores e autoridades: tipo de calçado utilizado (92%), levantamento de peso em excesso (70%) e a fadiga muscular (100%).

Tais resultados evidenciam uma preocupação dos coletores com essa doença ocupacional, por se tratar de um tipo de DORT e que poderá afastá-los por definitivo da atividade laboral. Faz-se necessário uma sensibilização da comunidade e das autoridades para esse problema, para evitar aposentadorias precoces.

Como contribuição deste estudo, para melhorar os aspectos ergonômicos do trabalho, estão sendo apresentadas propostas de forma direta ou indireta, abrangendo os mais diferentes ângulos da atividade de coleta de lixo (administração, política, comunitária, individual) para propiciar a prevenção de microtraumatismos de joelho.

6.2 RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

Para futuros estudos recomenda-se uma coleta de dados com uma amostra mista, isto é, coletores de lixo portadores e não portadores de microtraumatismo de joelho, para possibilitar uma comparação entre os dois grupos e obter uma abrangência maior das reclamações.

Seria importante observar que o transporte dos coletores nos caminhões é bastante precário - motivo inclusive de acidentes, o que mereceria um estudo ergonômico particular bem amplo, como foi sugerido neste estudo.

Seria importante realizar estudos mais aprofundados com outras doenças ocupacionais envolvendo os coletores, como é o caso de tendinites de membros superiores, permitindo analisar esses empregados numa maior abrangência, melhorando outros aspectos ergonômicos de seu trabalho.

Seria importante uma análise das condições de vida, trabalho e riscos ocupacionais a que estão sujeitos os coletores de lixo da cidade de Curitiba. Poder-se-ia identificar outras causas importantes das lesões microtraumáticas de joelho que podem ter passado despercebido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERGO – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. **Publicações**. Disponível em: <<http://www.abergo.org.br/publicações>>. Acesso em: 10 dezembro 2003 e 07 fevereiro 2004.

ACORDO COLETIVO. **Acordo Coletivo de Trabalho 2003/2004**. Sindicato dos Empregados em Empresas de Asseio e Conservação do estado do Paraná e Cavo Serviços e Meio Ambiente S/A. Curitiba, 2003, 15 p.

AMBICENTER. **Informação ambiental**. Disponível em: <<http://www.ambicenter.com.br>>. Acesso em: 20 janeiro 2003.

AMBIENTE BRASIL. **Legislação ambiental**. Disponível em: <<http://www.ambiente-brasil.com.br>>. Acesso em: 30 junho 2003.

ASSIS, Maria Alice Altemburg de. **Comportamento alimentar e ritmos circassianos de consumo nutricional dos coletores de lixo**. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

ASTON, I.N. **Ortopedia e traumatologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. 281 p.

ASTRAND, Per-Olof. **Tratado de fisiologia do exercício**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1992. 617 p.

BARBANTI, Waldir José. **Teoria e prática do treinamento desportivo**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1979. 240 p.

BARBOSA, Luís Guilherme. **Fisioterapia preventiva nos distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho – DORTs**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

BELLUSCI, Silvia Meirelles. **Doenças profissionais ou do trabalho**. 2. ed. São Paulo: Senac, 2001. p. 84-91.

BLAKISTON. **Dicionário médico**. 2. ed. São Paulo: Andrei, 2000. 1160 p.

BRASIL. **Decreto-lei n. 5.452, de 1º de maio de 1945**. Dispõe sobre a Consolidação das Leis do Trabalho - C.L.T. Publicado no Diário Oficial da União em 9 de agosto de 1943.

_____. **Decreto-Lei n. 7.036, de 10 de novembro de 1944**. Dispõe sobre a nova lei de prevenção de acidentes. Art. 82.

CAILLET, René. **Dor no joelho**. 3. ed. Rio de Janeiro: Artmed, 2001. p. 26-53.

_____. **Joelho: dor e incapacidade**. São Paulo: Manole, 1997.

CALAIS-GERMAIN, Blandine. **Anatomia para o movimento**: introdução à análise das técnicas corporais. São Paulo: Manole, 1991, 302 p.

CAMERON, B; DAVIS. **The swivel football shoe**: a controlled study. Am J Sports Méd 1:2, 1973.

CASTROPIL, Wagner. **Medicina esportiva**. Disponível em: <<http://www.castropil.com.br>>. Acesso em: 10 dezembro 2003

CÉZAR, E. P. **Os meniscos**. Disponível em <<http://www.laguna.com.br/cfraturas/meniscos.htm>>. Acesso em: 10 dezembro 2003.

COOPER, Kemeth H. **Aptidão física em qualquer idade**. 5. ed. Rio de Janeiro: Fórum, 1972. 178 p.

COUTO, Hudson Araújo. **Ergonomia aplicada ao trabalho**: manual técnico da máquina humana. Belo Horizonte: Ergo, 1996. 2 v.

DANGELO, J. G; FATTINI, C. A. **Anatomia humana básica**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1995.

DENCKER, Ada de Freitas Maneti. **Métodos e técnicas de pesquisa em turismo**. 2. ed. São Paulo: Futura, 1998, p. 121-131

DUARTE, Carlos Roberto. **Gasto energético, ingestão calórica e condições gerais de saúde de coletores de lixo**. 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ERGONOMIAONLINE. **As componentes da ergonomia**. Disponível em: <<http://ergonomiaonline.no.sapo.pt/ergonomia/index2.html>>. Acesso em: 7 fevereiro 2004.

ERGONOMIA. **Ergonomia**. Disponível em: <<http://www.ergonomia.com.br>>. Acesso em: 7 fevereiro 2004.

FERREIRA, A.B.H. **Novo dicionário da língua portuguesa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1988. 1836 p.

FISCHER, Frida Marian; GOMES, Jorge da Rocha; COLACIOPPO, Sérgio. **Tópicos de saúde do trabalhador**. São Paulo: Hucitec, 1989. p. 19-32

FLORA, Aparecido. **Ergonomia**. Disponível em: <http://www.geocities.com/Athens/Troy/8084/Erg_objt.html>. Acesso em: 7 fevereiro 2004.

FRYMOYER, John W. **Orthopaedic knowledge update**. USA, 1993. 186 p.

FULKERSON, John P. **Patologia da articulação patelofemor**. 3. ed. São Paulo: Revinter, 2000. 37 p.

GALAFASSI, Maria Cristina. **Medicina do trabalho**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999. p. 26-36.

GARDNER, H. **Art education an human development**. Los Angeles: The Getty Center for Education in the Arts. 1990. p. 137.

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

GOULD, James A. **Fisioterapia na ortopedia e na medicina do esporte**. M.S., P.T. 2. ed. São Paulo: Manole, 1993. p. 323-332.

GRAY, Henry; GOSS, Charles Mayo. **Anatomia**. 29. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. p. 200-205.

GRUPO DO JOELHO. **Anatomia e biomecânica do ligamento do cruzado anterior**. Disponível em: <http://www.grupodojoelho.com.br/artigos/anat_biom.htm>. Acesso em: 9 dezembro 2003.

GUIMARÃES, Mauricio Lost. **Entre o lazer e a frustração**: a diferença está na qualidade dos serviços. Florianópolis, 2002. 114f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de pós-graduação da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

GUYTON, Arthur C. **Tratado de fisiologia médica**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. 1014 p.

IIDA, Itiro. **Ergonomia**: projeto e produção. 6. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000. p. 104-106.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Indicadores**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 dezembro 2002.

INTERNACIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION - IEA. **Biblioteca**. Disponível em: <<http://www.ergonomics-iea.org>>. Acesso em: 10 dezembro 2002.

KAPANDJI, J.A. **Fisiologia articular**. 5. ed. São Paulo: Manole, 1990.

LEITE, Paulo Fernando. **Fisiologia do exercício**: ergometria e condicionamento físico; cardiologia desportiva. 4. ed. São Paulo: Robe, 2000. p. 47-48.

LIMA, S. M. P. F.; SIQUEIRA, M. A. **Terapia ocupacional na reabilitação industrial e as lesões por esforços repetitivos / distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (LER / DORT)**. Revista Reabilitar, n. 5, p. 33-36, 1999.

MACIEL, Anderson. **Modelagem de articulações para humanos virtuais baseada em anatomia**. 2001. 101f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MALONE, Terry R.; MCPOIL, Thomas G.; NITZ, Arthur J. **Fisioterapia em ortopedia e medicina no esporte**. São Paulo: Santos, 2000. p. 305.

MCMINN, R.M.H. **Atlas colorido de anatomia humana**. São Paulo: Manole, 1985. 351 p.

MENDES, René. **Medicina do trabalho - doenças profissionais**. São Paulo: Sarvier, 1980. p. 380-413.

_____. **Patologia do trabalho**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1995. p. 1-59.

MINISTÉRIO DA ASSISTÊNCIA E PREVIDÊNCIA SOCIAL. **Legislação**. Disponível em : <<http://www.mpas.gov.br/>> Acesso em: 21 setembro 2003.

MINISTÉRIO DA JUSTIÇA. **Biblioteca**. Disponível em: <<http://www.mj.gov.br>>. Acesso em: 21 outubro 2003.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Biblioteca Virtual**. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br>>. Acesso em: 22 outubro 2003.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Classificação Brasileira de Ocupação - C.B.O. Lixeiro nº 55260**. Disponível em: <<http://www.mtecbo.gov.br>> Acesso em: 15 dezembro 2003.

_____. **NR-4 - Serviços especializados**. Disponível em: <<http://www.mtb.gov.br/Temas/SegSau/Legislacao/Normas/conteudo/nr04/default.asp>>. Acesso em: 20 agosto 2003.

_____. **NR-5 - Comissão interna de prevenção de acidentes - CIPA**. Disponível em: <<http://www.mtb.gov.br/Temas/SegSau/Legislacao/Normas/conteudo/nr05/default.asp>>. Acesso em: 15 março 2003.

_____. **NR-6 - Equipamentos de proteção individual - EPI**. Disponível em: <<http://www.mtb.gov.br/Temas/SegSau/Legislacao/Normas/conteudo/nr06/default.asp>>. Acesso em: 22 setembro 2003.

_____. **NR-7 - Programa de controle médico da saúde ocupacional**. Disponível em: <<http://www.mtb.gov.br/Temas/SegSau/Legislacao/Normas/conteudo/nr07/default.asp>>. Acesso em: 26 agosto 2003.

_____. **NR-12 - Máquinas e equipamentos**. Disponível em: <<http://www.mtb.gov.br/Temas/SegSau/Legislacao/Normas/conteudo/nr12/default.asp>>. Acesso em: 26 agosto 2003.

_____. **NR-17 - Ergonomia / portaria n. 3.751, de 23 de novembro de 1990**. Disponível em: <<http://www.mtb.gov.br/Temas/SegSau/Legislacao/Normas/conteudo/nr17/default.asp>>. Acesso em: 22 agosto 2003.

MIOLOGIA. **Coxa**. Disponível em: <<http://www.miologia.hpg.ig.com.br/coxa.html>>. Acesso em: 10 dezembro 2003.

NABARRETE, Amanda A. **A incidência de lesões no ligamento cruzado anterior**. Disponível em: <<http://www.corpohumano.hpg.ig.com.br/abr2003/lesoes.doc>> Acesso em: 10 dezembro 2003

NIQUET, G. **Contra indicações à prática dos esportes**. São Paulo: Manole, 1984. 108 p.

PINTO, Nilton Jorge Gama. **LER (lesões por esforços repetitivos, DORT (distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho))**. Disponível em: <<http://www.geocities.com/amtavaresj/Dort.htm>> Acesso em: 10 dezembro 2003.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA. **Meio ambiente**. Disponível em: <http://www.curitiba.pr.gov.br/limpeza_publica.htm>. Acesso em: 22 fevereiro 2003.

ROBAZZI, Maria Lúcia do Carmo Cruz. **Estudo das condições de vida, trabalho e riscos ocupacionais a que estão sujeitos os coletores de lixo da cidade de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo**. Ribeirão Preto, 1984. (Dissertação de Mestrado) Disponível em <[http://www.aben.org.br/CatálogoPesquisa&Pesquisador - Associação Brasileira de Enfermagem.htm](http://www.aben.org.br/CatálogoPesquisa&Pesquisador-Associação%20Brasileira%20de%20Enfermagem.htm)>. Acesso em: 10 janeiro 2004.

ROBAZZI, M. L. C. C.; MORIYA, T. M.; FAVERO, M.; PINTO, P. H. D. (1992). **Algumas considerações sobre o trabalho dos coletores de lixo**. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, 76(20): 34-41.

ROHEN, Johannes W. **Anatomia humana - atlas fotográfico de anatomia sistêmica e regional**. 3. ed. São Paulo: Manole, 1993.

SANTOS, Neri dos; FIALHO, Francisco Antonio Pereira. **Manual de análise ergonômica no trabalho**. 2. ed. Curitiba: Genesis, 1997. p. 20-87.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 1986. 273 p.

SKINNE, Harry B. **Current - Diagnosis e treatment in orthopedics**. 3. ed. USA: McGrawHill, 2003. 704 p.

SMILLE, JS. **Traumatismos da articulação do joelho**. 5. ed. São Paulo: Manole, 1980.

SOUNIS, Emílio. **Manual de higiene e medicina do trabalho**. São Paulo: Ícone, 1998. p. 283-295.

SOUTO, Daphnis F. **Doenças do trabalho devidas a riscos biológicos**. Disponível em <<http://www.siemaco.com.br>> Acesso em: 10 janeiro 2004.

SPENCE, Alexander P. **Anatomia humana básica**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1991. p. 236, 239, 247.

TAVARES, Antonio Marcos Jr. **Dort - (Distúrbio osteomuscular relacionado ao trabalho)**. Disponível em: <<http://www.geocities.com/amtavaresj/Dort.htm>> Acesso em: 7 fevereiro 2004.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ. **Cápsula articular**. Disponível em: <<http://www.eefd.ufrj.br/biomec/alunos/trab1/capsulaarticular.html>>. Acesso em: 10 dezembro 2003.

VELLOSO, M. P. **Processo de trabalho de coleta de lixo domiciliar na cidade do Rio de Janeiro**: percepção, vivência dos trabalhadores. Dissertação de Mestrado - Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Osvaldo Cruz, Rio de Janeiro, 1995.

_____; SANTOS, Elizabeth Moreira dos; ANJOS, Luiz Antonio dos. **Processo de trabalho e acidentes de trabalho em coletores de lixo domiciliar na cidade do Rio de Janeiro, Brasil**. Cad. Saúde Pública, Out 1997, vol.13, n. .4, p. 693-700. ISSN 0102-311X. Disponível em: <<http://www.scielo.org/cgi-bin/wxis.exe/iah>> Acesso em: 10 fevereiro 2004.

VIEIRA, Sebastião Ivone. **Medicina básica do trabalho**. 2. ed. Curitiba: Genesis, 1994. p. 287-289, 424.

WEINECK, J. **Anatomia aplicada ao esporte**. 3. ed., São Paulo: Manole. 1990.

WILLIAN, A Burgess. **Identificação de possíveis riscos à saúde do trabalhador nos diversos processos industriais**. Belo Horizonte: Ergo, 1997. p. 3-4.

WIRHED, Rolf. **Atlas de anatomia do movimento**. São Paulo: Manole, 1986. 138 p.

WISNER, Alain. **Por dentro do trabalho: ergonomia, método e técnica**. São Paulo: FTD, 1987

APÊNDICES

APÊNDICE A - Formulário de dados para análise

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
MESTRADO EM ENGENHARIA DA PRODUÇÃO – ÊNFASE EM ERGONOMIA
 Emerson C. Pavelski

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DE COLETOR DE LIXO

(Atenção: Preencher entrevistando o coletor.)

1. Dados Gerais

Nome (opcional) _____
 Idade: _____ Estado Civil _____ Natural de: _____ Turno: _____
 Roteiro: _____ Km do início/fim roteiro: _____ Km da garagem ao início do roteiro: _____
 Tempo de coleta? _____ Tempo de trabalho na CAVO? _____ anos Na atividade de coleta: _____ anos

2. Grau de instrução:

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Não Estudou ou Primário Incompleto | <input type="checkbox"/> 2º Grau Completo |
| <input type="checkbox"/> Primário Completo ou Ginásial Incompleto | <input type="checkbox"/> Superior Incompleto |
| <input type="checkbox"/> Ginásial Completo ou Colegial Incompleto | <input type="checkbox"/> Superior Completo |

3. ENTREVISTA

Leia atentamente e responda SIM ou NÃO conforme o caso, e complementar se for Não:

RECRUTAMENTO

- (Sim) (Não) Só entregou currículo para trabalhar? O que mais? _____
 (Sim) (Não) Praticava esportes antes de trabalhar? Cite hábitos: _____
 (Sim) (Não) Recebeu orientações de trabalho antes de iniciar? O que mais? _____

EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA

- (Sim) (Não) Tem todos equipamentos que precisa? Cite o que falta: _____
 (Sim) (Não) Recebeu instrução de como usá-los? Complemente: _____
 (Sim) (Não) Alguém orientou sobre o uso? Como aprendeu? _____

CAMINHÃO DE LIXO

- (Sim) (Não) É seguro andar atrás dos caminhões de lixo? Por quê? _____
 (Sim) (Não) A plataforma atrás do caminhão é segura? Por quê? _____
 (Sim) (Não) Você se segura bem atrás do caminhão? Por quê? _____
 (Sim) (Não) Para você o resto está bom? O que ainda falta? _____

RUAS E PASSEIOS

(Sim) (Não) Você enxerga bem nas ruas? Por quê? _____

(Sim) (Não) As ruas têm bom pavimento? Por quê? _____

(Sim) (Não) As calçadas são boas? Por quê? _____

UNIFORME

(Sim) (Não) O uniforme é confortável? Por quê? _____

(Sim) (Não) Seu calçado é forte e seguro? Por quê? _____

(Sim) (Não) O calçado tem prazo para troca? Por quê? _____

DOENÇAS

(Sim) (Não) Suas penas, joelhos, tornozelos estão bons? Por quê? _____

(Sim) (Não) Outras partes do corpo estão saudáveis? Por quê? _____

(Sim) (Não) Existe segurança na coleta do lixo, sem acidentes? Por quê? _____

(Sim) (Não) Você levanta barris e tonés com facilidade? Por quê? _____

Para anotações complementares, se faltar espaço nos itens:

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

APÊNDICE B - Formulário de levantamento de informações do empregador

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
MESTRADO EM ENGENHARIA DA PRODUÇÃO – ÊNFASE EM ERGONOMIA
Emerson C. Pavelski

LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES DO EMPREGADOR

(Atenção: Informações confidenciais. Divulgação apenas das informações tabuladas.)

NOME DA EMPRESA: _____ DATA: _____

1 EMPRESA

1.1 Quantidade de empregados que possui a empresa: _____

1.2 Quantidade de coletores de lixo: _____

1.3 Toneladas de lixo recolhidas por dia em Curitiba: _____

1.4 Tipo de população atendida: _____

1.5 Tipo de lixo recolhido: _____

2 PERFIL DOS COLETORES

2.1. Sexo predominante dos coletores: _____

2.2. Faixa de idade dos coletores: _____

2.3. Salário médio dos coletores: _____

2.4. Pagamento de insalubridade: _____

3 RECRUTAMENTO

3.1 Exames médicos realizados para iniciar o trabalho: _____

3.2 Testes executados antes de contratar: _____

3.4 Análise das condições físicas do candidato: _____

4 ATIVIDADE DE COLETA

4.1 Período diário de trabalho dos coletores: _____

4.2 Maior trajeto percorrido pelos coletores: _____

4.3 Menor trajeto percorrido pelos coletores: _____

4.4 Percentual de coletores que trabalham de dia: _____

4.5 Percentual de coletores que trabalham à noite: _____

4.6 Quantidade de coletores por caminhão de coleta: _____

OUTRAS OBSERVAÇÕES:

[illegible]