

JOVENAL JOÃO GEREMIAS

**A INFLUÊNCIA DAS CARACTERÍSTICAS ANATOMO – FÍSICAS NO
APARECIMENTO DAS LESÕES POR ESFORÇOS REPETITIVOS EM
UMA LINHA DE PRODUÇÃO**

*Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Engenharia de
Produção da Universidade Federal de
Santa Catarina como requisito parcial
para obtenção do grau de Mestre em
Engenharia de Produção*

Orientador: Prof. Edio Luiz Petroski, Dr.

Florianópolis
2002

JOVENAL JOÃO GEREMIAS

A INFLUÊNCIA DAS CARACTERÍSTICAS ANATOMO – FÍSICAS NO APARECIMENTO DAS LESÕES POR ESFORÇOS REPETITIVOS EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO

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

Florianópolis, 28 de agosto de 2002.

Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr.
Coordenador do curso

BANCA EXAMINADORA:

Prof., Antônio Renato Pereira Moro Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Edio Luiz Petroski, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina
Orientador

Prof. Edson Roberto de Souza, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meus agradecimentos:

- Ao meu orientador Edio Luiz Petroski, pela confiança e sabedoria com que me incentivou na realização deste estudo e pelas valiosas orientações.
- Ao professor Néri dos Santos pela oportunidade.
- Ao corpo de professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, que de alguma maneira ajudaram na realização do curso.
- Aos colegas de pós-graduação, pelas discussões em aula.
- A Empresa e colegas que me proporcionaram a realização deste estudo.
- Aos trabalhadores que participaram desta pesquisa.
- A minha esposa e duas filhas que souberam me compreender nos momentos de ausência e ansiedade, me incentivando a continuar.
- Enfim as pessoas que, de alguma forma, contribuíram no desenvolvimento deste trabalho.

SUMÁRIO

Lista de Quadros.....	vii
Lista de Figuras.....	viii
Lista de Tabelas.....	ix
Lista de Reduções.....	xi
RESUMO.....	xii
ABSTRACT	xiv
1 INTRODUÇÃO.....	14
2 REVISÃO ESPECÍFICA DE LITERATURA.....	21
2.1 Visão de contexto da LER/DORT	21
2.2 A incidência da LER/DORT por faixa etária e sexo.....	23
2.3 Sintomas e diagnóstico da LER.....	24
2.4 Formas Clínicas das LER	28
2.4.1 Relações anátomo-clínicas nas lesões tendíneas do ombro.....	29
2.4.2 Tendões e ligamentos	30
2.4.3 Cápsula fibrosa, instabilidade articular e lesões por sobrecarga..	31
2.5 Diagnóstico da LER.....	31
2.6 Algumas patologias ocorridas em decorrência da LER	33
2.6.1 Tenossinovite Ocupacional	33
2.6.2 Bursite do ombro	34
2.6.3 A síndrome do túnel do carpo	34
2.6.4 Tenossinovite De'quervain	35
2.6.5 Epicondilite lateral “TENNIS ELBOW”.....	36
2.7 Tratamento das LERs.....	36
2.7.1 Considerações acerca dos aspectos patológicos.....	36
2.7.2 Fisioterapia e terapia ocupacional.....	38
2.7.3 Cirurgia	39

2.8 Educação e Informação	39
2.9 A Ergonomia.....	40
2.10 Antropometria e suas aplicações	43
2.10.1 Breve histórico da antropometria.....	43
2.10.2 Tipos físicos ou biotipos	47
2.10.3 Raças.....	49
2.10.4 Padrões de medidas.....	50
2.10.5 Antropometria e sua aplicação prática na organização ergonômica dos postos de trabalho	61
2.11 Importância da discussão da LER/DORT nas empresas	64
3 METODOLOGIA.....	67
3.1 Caracterização da Pesquisa	67
3.3 População.....	68
3.4 Instrumento de pesquisa	69
3.5 Coleta dos dados.....	70
3.6 Tratamento de dados	71
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	73
4.1 Características antropométricas dos trabalhadores da linha 1, UGB-estatores.....	74
4.2 Identificação de trabalhadores que mais se adequam a linha 1 de produção estatores.....	81
4.3 Principais ocorrências de LER/DORT dos trabalhadores da linha 1 UGB- estatores.....	91
4.4 Associação da presença de LER/DORT com tempo de trabalho.....	93
4.5 Relação da faixa etária dos trabalhadores com incidência de LER/DORT.....	95
4.6 Distribuição das LER/DORT por sexo	97
5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	99
5.1 Conclusões.....	99

5.2 Recomendações	100
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	101
ANEXO 1 – TABELA DE MEDIDAS COLETADAS DOS FUNCIONÁRIOS DA LINHA I – UGB-ESTADORES	108
ANEXO 2 – TABELA DE KATCH & MCARDLE, CONSTANTE DE CONVERSÃO PARA A ESTIMATIVA DO PERCENTUAL DE GORDURA.....	119
GLOSSÁRIO	123

Lista de Quadros

Quadro 1 - Resumo das Estatísticas de Regressão, Comparando Tempo de Serviço e Percentual de Funcionários Portadores de Ler/Dort, Homens e Mulheres.....94

Quadro 2 - Resumo das estatísticas de regressão, comparando idade e percentual de funcionários portadores de LER/DORT, homens e mulheres.96

Lista de Figuras

Figura 1 – Os três tipos básicos do corpo humano	47
Figura 2 – Variações extremas do corpo humano	48
Figura 3 – As Proporções Corporais São Típicas de Cada Etnia e se Mantém Inalteradas Mesmo que Haja uma Evolução da Estatura Média da População	50
Figura 4 – Exemplo de modelo bidimensional articulado, usado para testar o dimensionamento de postos de trabalho.	52
Figura 5 – Comparação das medidas dos portadores e não portadores de LER/DORT que apresentam diferença significativa.....	79
Figura 6 – Medidas dos portadores de LER/DORT com diferenças significativas.....	80
Figura 7 – Comparação das medidas das portadoras e não portadoras de LER/DORT, que apresentaram diferenças significativas.....	80
Figura 8 – Medidas das portadoras de LER/DORT que apresentaram diferença significativa	81
Figura - 9 – Relação da altura do posto com altura acromial.	84
Figura - 10 – Relação da altura do posto com alturas radial e estiloidal.....	84
Figura 11 – Localização das LER/DORT na linha 1 da UGB estatores.....	92
Figura 12 - Diagrama de dispersão relacionando tempo de serviço e percentual de portadores de LER/DORT, operadores do gênero masculino e feminino.	94
Figura 13 - Diagrama de dispersão relacionando idade e portadores de LER/DORT	97

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Medidas de estaturas e peso para militares de diversos países (CHAPANIS, 1975).	51
Tabela 2 – Medidas de Antropometria estática, resumidas da norma alemã DIN 33402 de 1981	53
Tabela 3 – Medidas de antropometria estática da população norte-americana, baseadas em uma amostra de 52.744.....	56
Tabela 4 – Medidas de antropometria estática da população brasileira, entre 20 e 24 anos (FIBGE, 1977).	57
Tabela 5 – Medidas de antropometria estatística de trabalhadores brasileiros baseadas numa amostra de 257 homens e 320 mulheres da empresa em São Paulo (IIDA e WIERBICHI, 1973)	58
Tabela 6 - Medidas de antropometria estática de trabalhadores brasileiros, baseadas em uma amostra de 3100 trabalhadores do Rio de Janeiro (Ferreira, 1988)	59
Tabela 7 – Comparações entre as medidas apresentadas pela norma DIN e de trabalhadores brasileiros.	60
Tabela 8 - Resumo das medidas masculinas obtidas da linha 1, UGB-estatores.	74
Tabela 9 - Resumo das medidas masculinas obtidas da linha 1, UGB -estatores.	75
Tabela 10 - Resumo das medidas masculinas obtidas da linha 1, UGB -estatores.....	75
Tabela 11 - Resumo das medidas masculinas obtidas da linha 1, UGB -estatores.....	76
Tabela 12 - Resumo das medidas femininas obtidas da linha 1, UGB-estatores.....	77
Tabela 13 - Resumo das medidas femininas obtidas da linha 1, UGB-	

estatores.....	77
Tabela 14 - Resumo das medidas femininas obtidas da linha 1, UGB-estatores.	78
Tabela 15 - Resumo das medidas femininas obtidas da linha 1, UGB-estatores.	78
Tabela 16 - Percentil das medidas dos portadores.....	83
Tabela 17 – Percentil das medidas dos não portadores.....	83
Tabela 18 – Percentil das medidas das portadoras.....	85
Tabela 18 – Percentil das medidas das portadoras.....	85
Tabela 19 – Percentil das medidas das não portadoras.....	85
Tabela 20 - Teste estatístico para análise da diferença significativa entre as medidas obtidas de portadores e não portadores do LER/DORT.	86
Tabela 21 - Teste estatístico para análise da diferença significativa entre as medidas obtidas de portadoras e não portadoras de LER/DORT.	88
Tabela 22 - Localização das principais LER/DORT dos trabalhadores na linha 1 da UGB-estatores entre os anos de 1998 a 2000.....	91
Tabela 23 - Percentual de trabalhadores por faixa de tempo de serviço dedicado à função, portadores e não portadores da LER/DORT, masculino e feminino.	93
Tabela 24 - Percentual de trabalhadores por faixa de idade, portadores e não portadores da LER/DORT, masculino e feminino.....	95
Tabela 25 - Distribuição por sexo de portadores e portadoras de LER/DORT.....	97

Lista de Reduções

LER - Lesão por Esforços Repetitivos.

DORT - Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho.

OMS – Organização Mundial da Saúde.

ADM - Amplitude de movimento articular.

MCM – Massa Corporal Magra

% G – Percentual de Gordura

% MM – Percentual de Massa Magra ou Massa Muscular

% MO – Percentual de Massa Óssea.

RESUMO

GEREMIAS, Jovenal João. **A Influência das Características Anatomo-físicas no Aparecimento das Lesões por Esforços Repetitivos em Uma Linha de Produção.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2002.

O estudo teve como objetivo investigar a influência dos fatores individuais como as medidas dos segmentos corpóreos, alturas, circunferências, comprimentos, composição corporal, tempo de trabalho na função, idade e incidência por sexo, dos trabalhadores em linha uma de produção, numa fábrica de componentes para refrigeração na cidade de Joinville Santa Catarina, que poderiam contribuir para o aparecimento de LER/DORT. A amostra foi composta por 73 trabalhadores, 36 homens e 37 mulheres, 100 % da linha de produção. Os resultados foram analisados utilizando-se medidas de posição e dispersão descritiva, o teste t de Student, com intervalo de confiança de 95 %, análise de correlação pelo coeficiente de Pearson e percentil. Observou-se que 21,9 % da população referiram dores, 12,3 % na região do ombro, 6,8 % na região do punho, 2,7 % na região da mão e 1,3 % na região do cotovelo. Verificou-se diferença entre as médias dos segmentos corporais nos portadores e não portadores de LER/DORT. Para análise das significâncias entre as médias das variáveis utilizou-se a análise de variância e teste “t”. A análise revelou que houve uma diferença significativa entre as médias das duas amostras. Para o estudo do tempo de serviço na incidência de LER/DORT, utilizou-se a correlação de Pearson obtendo o nível de 71,26 % associações entre as duas variáveis portanto, pode-se dizer que quanto maior o tempo de serviço e idade, maior a incidência de LER/DORT. Aplicando o mesmo método estatístico para a correlação entre idade e incidência de LER/DORT obteve-se um índice de 93,47 %, o que indica que quando a faixa de idade se eleva também aumenta as incidências de LER/DORT. Na análise da incidência de LER/DORT por sexo observou-se que o número de portadoras do sexo feminino é relativamente maior, 35% para o sexo feminino e 08 % para o sexo masculino.

Palavras chaves: LER/DORT, diferenças anatomo-físicas, tempo de trabalho, idade e sexo.

ABSTRACT

GEREMIAS, Jovenal João. The Influence of the Anatomic-physic Characteristics in the Appearance of the work related musculo skeletal disorders in a Production Line. Essay (Mastering in Production Engineering). Program of After-graduation in Production Engineering, UFSC, 2002.

The study had as a goal to investigate the influence of the individual factors as the measures of the corporeal segments, heights, circumferences, lengths, corporal composition, time of work in the function, age and incidence for sex, of the workers in a production line in a plant of components for refrigeration in the city of Joinville Santa Catarina that could contribute for work related musculo skeletal disorders appearance. The sample was composed by 73 workers, 36 men and 37 women, 100 % of the production line. The results had been analyzed using measures of position and descriptive dispersion, the Student's T Test, with reliable interval of 95 %, analysis of correlation by the coefficient of Pearson and percentile. It was observed that 21,9 % of the population had related pains, 12,3 % in the region of the shoulder, 6,8 % in the region of the fist, 2,7 % in the region of hand and 1,3 % in the region of the elbow. Difference was verified between the averages of the injured and non-injured ones. For analysis of the significances between the averages of the measures was used analysis of variance and test t. The analysis disclosed that there was a significant difference between the averages of the two samples. For the study of the time of service in the work related musculo skeletal disorders incidence, was used correlation of Pearson getting the level of 71,26 % associations between the two the variables therefore, it can be said that the lomper the time of working and age, the greater the work related musculo skeletal disorders incidence. Applying the same statistical method for the correlation between age and incidence of work related musculo skeletal disorders an index of 93,47 % was gotten, what indicates that when the age band raises work related musculo skeletal disorders incidences also increases. In the analysis of the incidence of work related musculo skeletal disorders for sex, one observed that the number of injured of the feminine sex is relatively bigger, 35% for feminine sex and 08 % for the masculine sex.

Keys Words: work related musculo skeletal disorders, differences anatomic-physic, differences time of work, age and sex.

1 INTRODUÇÃO

O termo LER - Lesões por Esforços Repetitivos – foi introduzido no Brasil pelo médico Mendes Ribeiro, em 1986, durante o I Encontro Estadual da Saúde de Profissionais de Processamento de Dados, no Rio Grande do Sul, (MONTEIRO,1998). As LER foram reconhecidas como doença do trabalho em 6 de agosto 1987, através da Portaria n.4062, do Ministério da Previdência Social. Atualmente mantém o primeiro lugar das doenças ocupacionais notificadas à Previdência Social.

Nos Estados Unidos anualmente 19 milhões de pessoas (aproximadamente 7% da população) são afetadas pelas LER/DORT e lombalgias, gerando custos de U\$ 563 milhões. Desse total 34,9 % foram gastos com tratamento médico e 65,1 % com indenização ao trabalhador. As LER/DORT custam 4 vezes mais que as outras doenças que causam afastamento do trabalho (COUTO, 2000).

No Brasil R\$ 20 bilhões são gastos por ano com acidente do trabalho e doenças profissionais, o calculo é do economista José Pastore da USP que acredita ainda que este cálculo esteja subestimado, pois especialista da área consideram que apenas 1 em cada 5 acidentes e doenças do trabalho são notificados. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), 1 em cada 100 trabalhadores do sudeste brasileiro é portador de LER/DORT, e somente no primeiro ano de afastamento acarreta para as Empresas uma despesa de R\$ 89 mil, entre encargos sociais e pagamento de substituto temporário (O'NEILL, 2000)

No último boletim do Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS), de 1998, apontou 344 casos de LER/DORT notificados em Santa Catarina e em todo Brasil, já são conhecidos 532 mil casos oficiais. Além de considerar apenas os trabalhadores formais (que tem carteira de trabalho assinada), o levantamento do INSS mascara, pois muitos médicos estão tratando as LER/DORT como doença comum, afirma Niero in (FELKI, 2000).

Para avaliar a dimensão dos afastamentos, a coordenadoria do programa de saúde Ocupacional do SESI em Minas Gerais, com apoio da Federação das Indústrias, fez uma pesquisa em 1997, levantando 1102 casos de trabalhadores afastados pela Perícia Médica do INSS, de apenas 14 Empresas da região de Belo

Horizonte, apurou-se um tempo de afastamento médio de 576 dias, sendo que houve caso de até 2674 dias de afastamento, sendo que 15% dos trabalhadores pesquisados se aposentou por invalidez (COUTO, 2000).

A LER, ou Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT), foram definidos, no Brasil, como afecções que podem acometer tendões, sinóvias, músculos, nervos faciais e ligamentos, isolados ou associadamente, com ou sem degeneração dos tecidos, atingindo principalmente os membros superiores, região escapular e pescoço. Nicoletti (1994) afirma que as LERs têm origens ocupacionais, decorrentes, de forma combinada ou não, do uso repetitivo e às vezes forçado, e a manutenção de posturas inadequadas.

Os fatores físicos ou biomecânicos são apontados como mais diretamente relacionados ao disparo inicial das LER/DORT, embora os fatores pessoais, psicossociais e organizacionais possam agravar ou perpetuar o quadro clínico instalado. A repetição, as posturas inadequadas, as grandes amplitudes de movimentos e o uso da força excessiva são considerados os disparadores primários da lesão (PUTZ – ANDERSON, 1988).

No sentido amplo de entendimento, a biomecânica baseia-se na constituição do corpo humano e suas relações entre estrutura e função. Estas relações são determinadas por fatores genéticos e suas interações com as forças mecânicas que agem no corpo. Relevância biológica destas funções podem ser interpretadas a partir do trabalho de PAUWELS (1980), in Greve (1989) que estudou o princípio da construção do corpo humano sob aspectos da engenharia.

A base clínica das lesões osteomusculares crônicas resultante de atividades excessivas está bem definida pela experiência com atletas e é caracterizada pelos seguintes aspectos:

- a) há um limite superior de estresse a que podem ser submetidos músculos, tendões, ossos, pele e outros tecidos, e se ultrapassado este limiar, podem ocorrer às lesões;
- b) este limite varia muito de indivíduo para outro podendo ser bastante influenciado pelo condicionamento físico geral, tipo físico e trauma anterior;
- c) algumas pessoas têm corpos que nunca poderão adequar-se às atividades que estão tentando fazer (RANNEY, 1997).

O avanço tecnológico, a globalização e a exigência feita pelo mercado mundial de trabalho por produtos e serviços de qualidade, vêm causando diversos

impactos, nas formas de produção das organizações, afetando também sua cultura produtiva, estrutura e principalmente a saúde das pessoas envolvidas neste contexto. Pode-se observar que os trabalhadores são atingidos de forma direta com estas transformações, na organização do trabalho pois elas têm acontecido com muita frequência e num certo período de tempo muitas vezes submetendo o trabalhador a um desgaste maior do que a própria capacidade humana possa suportar.

Diversas causas são atribuídas às doenças, no entanto é preciso verificar as particularidades de cada ambiente de trabalho e evidenciar o surgimento das doenças ocupacionais.

O médico italiano Bernardino Ramazzini, autor do livro “As Doenças dos Trabalhadores” (p. 237) escrito em 1700 já citava essas doenças que acometiam os escribas e notários, cuja função era a de escrever durante todo o dia. Essas doenças mencionadas por ele se manifestaram como uma espécie de câimbras e dormência nas partes afetadas.

No capítulo que aborda as doenças dos mineiros, o autor cita “a violência que se faz à estrutura natural da máquina vital com posições forçadas e inadequadas do corpo, o que, pouco a pouco, pode produzir grave enfermidade”(RAMAZZINI, 2000, p. 27).

Allard Dembe (1996), in (COUTO, 2000) compôs uma revisão de vários relatos de epidemias de doenças causadoras de distúrbios dos membros superiores motivados por sobrecargas funcionais na história atual do trabalho. Dessa revisão, destacam-se os seguintes pontos:

- a) Desde 1830, já se começou a registrar um grande número de trabalhadores que desenvolveram fortes dores físicas resultando em incapacidade funcional, paralisia e espasmos musculares das mãos, após esforço prolongado ao escrever. Os autores da época denominaram essa condição como câimbra do escrivão ou paralisia dos escriturários.
- b) Nos anos 1920 e 1940, houve uma denúncia importante de casos de trabalhadores com dores nos membros superiores relacionados ao trabalho, baseados nos relatos do médico norte-americano Harry Filkenstein.
- c) O primeiro reconhecimento previdenciário desse tipo de distúrbio relacionado ao trabalho ocorreu no estado norte-americano de Ohio, em

1938.

- d) Após a Segunda Guerra Mundial, o número de relatos de lesões de membros superiores por sobrecarga funcional diminuiu muito no mundo. O assunto voltou a ser discutido principalmente nos Estados Unidos na década de 70, através de movimentação sindical importante, com apoio de universidades que procuravam descobrir e evidenciar quais fatores estariam causando essas lesões no trabalho.
- e) A introdução da tecnologia da microinformática representou um ponto importante no enorme aumento da incidência dessas lesões nos tempos atuais. Através da informática, uma série de processos produtivos puderam ser redefinidos, ocasionando alívio da sobrecarga para alguns tipos de trabalhos e um enorme aumento de serviço em tantos outros.

Pode-se dizer que as lesões por sobrecarga funcional são tão antigas quanto a história da humanidade e que na evolução dos processos de trabalho freqüentemente tem-se relatos de alta incidência e do surgimento de verdadeiras epidemias. Tais ocasiões coincidem com a existência de mudanças no processo de trabalho, da forma pela qual os processos são organizados e pelas alterações nas relações de trabalho (COUTO, 2000).

Segundo Brogmus (1996), in (COUTO, 2000) o aumento dos casos nas últimas décadas é devido não apenas ao número de notificações, mas também a um aumento real na ocorrência das lesões.

Com a industrialização, ocorreram profundas transformações no processo da produção. No início do século, Taylor inicia uma nova fase de organização da produção no qual o trabalhador aliena-se do conhecimento e seus movimentos tornam-se repetitivos. Com a introdução do sistema de linha de montagem pela Ford, também no início deste século, ocorreu uma intensificação na racionalização do trabalho, onde a máquina seria a controladora do tempo de produção do trabalhador.

A participação do trabalhador fica restrita apenas a uma fase do processo de fabricação do produto cujo ritmo da produção é estabelecido pela máquina. Para se conseguir uma melhor produtividade e não expor os trabalhadores a determinados riscos de lesão, procura-se identificar e conhecer melhor as ocorrências de LER/DORT em trabalhadores que estão sujeitos às mesmas condições de trabalhos.

Justificativa da escolha do tema

Dados da Organização Mundial da Saúde mostram que anualmente a incidência de novos casos de doenças ocupacionais (LER/DORT) é de 160 milhões por ano, ou seja, 61 casos registrados a cada 1000 empregados, considerando uma população economicamente ativa de 2,6 bilhões de pessoas.

Não é possível entretanto, fazer uma comparação direta com a realidade brasileira, pois o critério para o registro dos casos, e a base de cálculos são diferentes em cada país. Houve um aumento de 700% de doenças ligadas ao trabalho. No Brasil, entre 1973 e 1997. O maior crescimento ocorreu na década de 90, entre 1993 a 1997, com um aumento de 161% dos casos registrados em relação ao contingente de trabalhadores segurados. Nos últimos cinco anos, 535.434 empregados, adoeceram sem contar os que ainda aguardam na Justiça oportunidade para provar que a doença é relacionada ao trabalho. A maioria deles, no auge da produtividade, entre 30 e 40 anos.

As doenças ocupacionais podem ter diversas causas, entre elas estão os movimentos repetitivos e os problemas de postura, muitas vezes causados por equipamentos inadequados para o trabalho O'NEILL (Folha de São Paulo, 4 de abril de 1999).

Segundo O'Neill (1999) presidente do Instituto Nacional de Prevenção, a ocorrência de LER/DORT constada no período de 1970 a 1985 era na proporção de 2 casos a cada 10 mil funcionários e de 1986 a 1992 a proporção aumentou para 4 casos em cada 10 mil trabalhadores. Atualmente a incidência aumentou consideravelmente para 14 casos para o mesmo número de funcionários.

As LER/DORT correspondem a cerca de 80% das doenças ocupacionais registradas no Brasil. Esse número, no entanto, é subestimado, já que corresponde apenas a trabalhadores segurados, ou seja, não representa os que realizam trabalho informal. Além disso, é grande o número de casos que não chegam a ser notificados ao governo através de sua Previdência Social.

Os dados apresentados no relatório anual de 1995, elaborado pelo NUSAT/MG (Núcleo de Saúde do Trabalhador de Minas Gerais), órgão ligado ao Instituto Nacional de Seguridade Social são bastante reveladores e nos permite inferir a gravidade da situação no Brasil. Segundo o relatório, a LER/DORT ocupa,

entre as doenças profissionais, o primeiro lugar em números de atendimentos médicos. No decorrer de 1995, foram atendidos 1.160 casos de LER/DORT, pelos médicos do núcleo o que significou 70,6% do total de todos atendimentos realizados ficando o restante do percentual para as demais doenças.

Os processos de fabricação que grandes empresas adotaram na busca da competitividade em um mercado globalizado, têm trazido alguns problemas aos trabalhadores operacionais, tais como sobrecarga física por acúmulos de funções, movimentos repetitivos, posturas forçadas devido a projetos de máquinas mal elaborados, linhas de produção que são organizadas em esteiras submetendo os empregados à pressão temporal, ignorando limitações individuais, e busca pela excelência da qualidade em seus produtos como também sua eficiência.

Com a exigência do consumidor por produtos mais eficazes o processo de fabricação do produto tornou-se mais complicado fazendo com que os trabalhadores dispensem mais esforço físico na confecção dos mesmos. O crescente aparecimento de trabalhadores com doenças ocupacionais LER/DORT, conforme citados anteriormente tem chamado a atenção de pesquisadores e estudiosos, não só da área da saúde, mas também os ligados às áreas organizacionais das empresas.

Este trabalho visa destacar quais os fatores individuais anatomo-físicos que tornam os trabalhadores que estão submetidos ao mesmo ambiente e condições de trabalho, mais suscetíveis a desencadear LER/DORT.

Também pretende identificar quais os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (LER/DORT) que mais acometem os trabalhadores.

Esta pesquisa objetiva, portanto, evidenciar aspectos relacionados às LER/DORT, em uma linha de produção semi-automática, com maior exigência para os membros superiores nas condicionantes de repetitividade esforço físico e postural, sendo a linha com maior incidência de LER/DORT.

Objetivos do trabalho

Objetivo Geral

Identificar quais os fatores individuais anatomo-físicos que influenciam no acometimento de LER/DORT, nos trabalhadores submetidos ao mesmo ambiente e em iguais condições.

Objetivos Específicos

Em caráter mais específico, este trabalho objetiva:

- a) Realizar um levantamento dos dados antropométricos dos trabalhadores envolvidos na linha 1 de produção UGB (Unidade Gerencial Básica) estatores midis;
- b) Comparar os dados antropométricos dos trabalhadores acometidos de LER/DORT, com o restante da população que não apresentaram LER/DORT da linha 1 de produção UGB (Unidade Gerencial Básica) estatores midis;
- c) Identificar através da antropometria trabalhadores que mais se adequam para a linha 1 de produção da UGB (Unidade Gerencial Básica) estatores midis;
- d) Identificar quais as regiões do corpo acometidas pelas LER/DORT, da população de trabalhadores da linha 1 de produção da UGB (Unidade Gerencial Básica) estatores midis.
- e) Correlacionar tempo de serviço com incidência de LER/DORT na linha 1 de produção da UGB (Unidade Gerencial Básica) estatores midis;
- f) Correlacionar faixa etária dos trabalhadores com incidência de LER/DORT na linha 1 de produção da UGB (Unidade Gerencial Básica) estatores midis.
- g) Verificar a incidência de LER/DORT por sexo na linha 1 de produção da UGB(Unidade Gerencial Básica) Estatores midis.

2 REVISÃO ESPECÍFICA DE LITERATURA

2.1 Visão de contexto da LER/DORT

Acreditava-se que as Lesões por Esforços Repetitivos (LER) eram somente doenças dos digitadores, quando do aparecimento epidêmico das lesões em meados da década de oitenta. Com o tempo, pôde-se evidenciar que muitas outras categorias profissionais também eram acometidas, tais como bancários, indivíduos que trabalham com computadores e mesmo profissões diversas como: auxiliar de enfermagem (uso do aparelho medidor de pressão arterial), médicos envolvidos em ultra-sonografia (uso do scanner) e mesmo trabalhadores de fábricas, geralmente das linhas de produção (COUTO, 1998).

“As LER são moléstias que vêm atingindo grande parte da população operária, deixando de ser patrimônio dos digitadores, como se pensava até há pouco, havendo incidência em diversos operários de outros ramos de atividade, tais como os de linhas de montagem, metalúrgicos, telefonistas, operadores de *paggers* etc” (MONTEIRO 1998, p. 52).

Ao se investigar literatura especializada, pôde-se constatar que após a metade do século XX, o caráter e exigência do trabalho já se faziam universais, invadindo fortemente todas as atividades econômicas e sujeitando todas as categorias de trabalhadores a uma pressão superior à exigida anteriormente. Em nível de tecnologia, o que marca essa inflexão é a acelerada automação dos processos de produção, não mais mecânica, mas eletro-eletrônica, executada pelos robôs e computadores (...). As LER deixaram de ser um modo de adoecimento de umas poucas categorias de trabalhadores, para ser de todas e a ocorrer tão freqüentemente que se tornaram um grave problema social e de saúde pública.

Para esses problemas que afetam o sistema osteomuscular pode ser empregado o termo “Lesão por Esforço Repetitivo” (LER). Como essas lesões se devem a trauma cumulativo, os americanos e muitos canadenses preferem o termo “Distúrbio do Trauma Cumulativo” (DTC). No Japão e Escandinávia, o termo “Distúrbio Ocupacional Cervicobraquial” (DOC), tornou-se popular. Entretanto,

atualmente muitos australianos defendem a aplicação deste termo às queixas relacionadas ao trabalho sem base física óbvia. A mesma tendência está se desenvolvendo na América com o DTC. Atualmente, em várias partes do mundo, o termo “Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT), está se tornando popular (RANNEY, 1997).

É cabível mencionar que, em 1998, na revisão de sua Norma Técnica, a Previdência Social substituiu LER por DORT, sigla de Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho, tradução escolhida para a terminologia *Work Related Musculoskeletal Disorders*. Vários autores preferem essa nomenclatura “guardachuva” por permitir reconhecimento de maior variedade de entidades mórbidas, bem definidas ou não, causadas pela interação de fatores laborais os mais diversos, retirando a falsa idéia de que o quadro clínico se deve a apenas um fator de risco, ou que haja necessariamente uma lesão orgânica, ou que se restrinja a uma só localização (SETTINI et al, 2000).

Couto (1998), define DORT como transtornos funcionais, transtornos mecânicos e lesões de músculos, tendões, fâscias, nervos, bolsas articulares e pontas ósseas nos membros superiores ocasionados pela biomecânica incorreta dos membros superiores, que resultam em dor, fadiga, queda da performance no trabalho, incapacidade temporária ou, dependendo do caso, pode evoluir para uma síndrome dolorosa crônica.

A base clínica das lesões osteomusculares crônicas resultantes de atividade excessiva está bem estabelecida pela experiência com atletas. Indivíduos altamente motivados, que tentam negar seus problemas e “jogar com dor”, logo são interrompidos na conquista de seus objetivos pela dor incapacitante, sem nenhuma expectativa de compensação. Esses casos mostram os vários pontos importantes referentes a lesões semelhantes diagnosticadas em um cenário industrial:

- Há um limite superior de estresse a que podem se submeter os músculos, tendões, ossos, pele e outros tecidos e, se ultrapassado este limiar, podem ocorrer as lesões;
- Este limite varia muito de um indivíduo para outro podendo ser bastante influenciado pelo condicionamento físico geral, tipo físico e trauma anterior.

Algumas pessoas têm corpos que nunca poderão adequar-se as atividades que estão tentando fazer.

A técnica de realização pode ser tão importante quanto a força e a repetição

na patogênese da lesão. O início e a gravidade dos sintomas relacionam-se não apenas à gravidade do problema, mas também aos objetivos e grau de motivação do indivíduo.

Há uma série de condições clínicas bem definidas, tipicamente encontradas em situações particulares, e estas são verificáveis através de testes clínicos. A dor vaga e sensibilidade generalizada não ocorrem. Pode ocorrer sensibilidade muscular retardada nos músculos que foram excessivamente utilizados.

Os testes laboratoriais podem ser valiosos mas não são regularmente solicitados. O tratamento é difícil, se protelado; repouso e modificação da atividade são parte vital do mesmo. Posteriormente, exercícios de fortalecimento devem ser feitos em um programa graduado que não aumente a lesão. Em situações emocionalmente difíceis, a psicoterapia desempenha um papel crítico no tratamento.

Evidentemente, lesões resultantes de atividades repetitivas excessivas ocorrem, de fato, em atletas, e o que é excessivo para uma pessoa não o é para outra. O mesmo deverá ser verdadeiro para trabalhadores na indústria (RANNEY, 1997).

As lesões mais freqüentes são: na mão (fascite palmar e miosite dos lumbricais); no punho (tenossinovite de flexores do punho e dedos, tenossinovite dos extensores do carpo e dedos, tendinite De'Quervain e síndrome do túnel do carpo); no cotovelo (epicondilites, especialmente a epicondilite lateral); no ombro (tenossinovite do bíceps e tendinite do músculo supra-espinhoso) e no pescoço (síndrome da tensão cervical e síndrome do desfiladeiro torácico (COUTO, 1998).

2.2 A incidência da LER/DORT por faixa etária e sexo

Segundo Lima et al (1997) a faixa mais atingida são pessoas jovens, como comprova a média de idade fornecida pela NUSAT (31 anos), que é a menor entre todas as patologias monitorada pelo órgão.

Para Oliveira (1998) a faixa etária se localiza entre 20 a 39 anos, concentrando-se nessa faixa mais de 70 % das ocorrências, mantendo-se constante durante o período estudado no NUSAT entre 1994 a 1996.

Conforme O'Neill (2002) as LER/DORT atinge os trabalhadores no auge de sua produtividade e experiência profissional, na faixa dos 30 a 40 anos, e salienta que a única forma que temos é a prevenção evitando gastos as empresas e ao INSS.

Para Couto (2000) na questão do gênero as mulheres nas mesmas condições de exposições, são duas a três vezes mais predispostas a desencadear LER/DORT, sendo um dos fatores a força física, ou seja quanto maior a força física menor a predisposição.

Segundo Oliveira (1998) a LER/DORT, apesar de não ser exclusiva, é uma doença que atinge, em sua imensa maioria as mulheres. A distribuição de casos com diagnóstico de LER/DORT atendidos pelo NUSAT nos anos de 1990 a 1996 demonstra esta características. A razão desta evidencia se devem ao fato das mulheres ocuparem postos de trabalho menos qualificados do os homens.

Conforme Lima et al (1997) as trabalhadoras do sexo feminino acometidas com LER/DORT é de 75,45 %, enquanto 24,55 % são do sexo masculino, extraídos do relatório da NUSAT de 1991 e que mostrou um acréscimo de 16,73 % nesta proporção, com relação ao ano de 1990.

2.3 Sintomas e diagnóstico da LER

A maior parte dos pacientes portadores de LER têm dificuldades para determinar com precisão a característica da dor, embora haja descrições como alfinetadas, incômodos, em queimação, e apertos. Couto, 1996 menciona que antes das alterações músculo-esqueléticas, existe uma fadiga muscular.

Como as LERs afetam vários aspectos do indivíduo, seu tratamento deve ser realizado por uma equipe multidisciplinar, cuja proposta de conduta pode ser medicamentosa, ortopédica, terapêutica, psicossocial e cirúrgica. Tais propostas muitas vezes têm o caráter minimizador, mas nem sempre curativo. Porém, as medidas preventivas produziram maior repercussão.

Na prevenção, participariam não só profissionais da saúde, mas também engenheiros, sindicalistas, membros da segurança da empresa e integrantes da

Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – C.I.P.A. Estes profissionais conscientizados da importância do seu papel enquanto agentes preventivos, poderiam promover a análise sistematizada da organização do ambiente do trabalho, e as modificações necessárias à saúde do trabalhador.

As vigilâncias são realizadas conjuntamente por uma equipe multidisciplinar, que apresenta formação semelhante no que se refere à compreensão dos aspectos integrantes do ambiente de trabalho e suas correlações coletivas. Assim, o Terapeuta Ocupacional observa o ambiente de trabalho no qual o trabalhador está inserido e as condições às quais está submetido. Estas condições não deverão se tornar fatores de risco que possam afetar sua saúde, como condições de temperatura, iluminação, mobiliários, equipamentos e ferramentas inadequadas à execução do trabalho.

O desempenho da atividade ocupacional também é analisado de forma pormenorizada, observando-se, etapa por etapa, a forma como o trabalhador a executa. Há de se averiguar então, se as posturas exigidas pela atividade estão adequadas ou desfavoráveis àquela tarefa e sugestivas de provocarem futuras patológicas ocupacionais, em decorrência das compressões, repetições e assimetrias nocivas ao equilíbrio postural.

Posterior à observação do ambiente de trabalho, todos os aspectos examinados são discutidos com a equipe e os encaminhamentos necessários deverão ser providenciados. Estes encaminhamentos podem oferecer sugestões de modificações concretas no ambiente de trabalho, como por exemplo, troca dos equipamentos e ferramentas, estabelecimentos de ritmo de trabalho mais compatível com a performance do trabalhador do que ao ritmo acelerado da produção. Orientações coletivas são também objetivadas, visando melhor e maior compreensão do trabalhador sobre a organização do trabalho, propondo-se assim, que estes tenham maior domínio sobre o meio de trabalho onde estão inseridos.

E, finalmente, enquanto proposta de adequação das condições ideais de conforto para o trabalhador, há de se fazer avaliações periódicas entre os objetivos iniciais e as condições atuais do trabalho e das condições físicas e emocionais do funcionário.

Analisando-se tais dados o tratamento deverá ser direcionado de forma a diminuir os efeitos causados pela patologia em todos os aspectos.

Como medida preventiva de futuros aparecimentos de LER e visando

possibilitar o melhor desempenho do trabalhador em sua função global podem ser sugeridas práticas eficazes como: os alongamentos suaves da musculatura afetada; utilização de órteses para repouso diurno ou noturno; conscientização corporal; orientações funcionais nas atividades diárias e práticas associadas às adaptações (de utensílios domésticos, ferramentas, mobiliários e máquinas) quando necessário, facilitando posturas adequadas e orientando o paciente quanto a conservação de energia durante a realização das atividades; biodança; relaxamento corporal (como por exemplo Yoga) e grupos de qualidade de vida, que objetivam desenvolver discussões acerca da doença e da problemática psicossocial que a envolve. Nestes grupos as pessoas enfrentam juntas as dificuldades de sua condição de portadora de LER, refletem sobre as causas da doença, a influência desta em sua vida pessoal e profissional; expressam suas dúvidas, emoções e expectativas; buscam juntas saídas através de uma maior compreensão das situações em que se encontram. Além disso, no grupo os portadores de LER recebem informações clínicas e trabalhistas sobre a doença (ASSUNÇÃO, 1993).

Para Siqueira (1995) os dados epidemiológicos mostram que a população portadora de LER vem aumentando significativamente nos últimos tempos, ocupando de forma relevante as estatísticas das doenças do trabalho. Investimentos nas áreas preventivas contribuiriam sensivelmente no sentido de deter o avanço da doença e seus agravos: seja mediante a conscientização no meio público, empresarial e trabalhista.

A precocidade no diagnóstico conduziria diretamente ao afastamento do ambiente nocivo de trabalho, permitindo então, respostas mais eficazes de recuperação, respaldadas por uma intervenção multidisciplinar.

É interessante e oportuna a observação de que o desgaste que caracteriza a LER também pode ser encontrado em trabalhadores que ultrapassam a faixa etária em questão, já citada anteriormente (30 a 40 anos).

Conforme Greve (1989), dentre as estruturas comprometidas pelo envelhecimento biológico e traumatismo do ombro, encontram-se os tendões dos músculos que compõem o chamado “manguito rotador” e cabeça longa do bíceps braquial causando freqüentemente, síndrome dolorosa na articulação.

Essas alterações vêm sendo demonstradas desde o século passado, quando Smith (1835) e Adam (1852) in Greve (1989) descrevem as lesões tendinosas encontradas em cadáveres e as relacionam com micro-traumatismo e

envelhecimento.

Para Couto (1996) movimentos vigorosos e repetidos dos membros superiores, com os braços acima do nível dos ombros (e ainda mais crítico acima do nível da cabeça), acarretam o pinçamento do tendão do músculo supra-espinhoso entre a cabeça do úmero e o ligamento còraco-acromial, resultando em isquemia, inflamação e dor; a repetitividade leva à calcificação, que perpetua a inflamação.

Codman (1934) in Nicoletti (1992) também descreve as lesões tendinosas do “manguito rotador” em 200 cadáveres e as relaciona com o envelhecimento.

De Palma (1987), descreve as alterações encontradas nas estruturas articulares do ombro, que correm durante o envelhecimento biológico e chama atenção para as lesões tendinosas do manguito rotador, como causa freqüente de ombro doloroso.

O “acometimento” dos tendões do “manguito rotador” pode causar alterações biomecânicas, secundárias ao processo degenerativo em si, que levam a um impacto da cabeça umeral contra o arco còraco-acromial que, segundo Neer (1983), é a principal causa de dor nos ombros.

Alguns pacientes podem desenvolver apenas um quadro episódico de dor que melhora com tratamento sintomático. Freqüentemente, porém, esses quadros evoluem de maneira arrastada levando a uma piora progressiva da dor e função, limitando o paciente nas suas atividades de autocuidados e profissionais. A abordagem terapêutica deve buscar a remissão da dor e recuperação da função articular.

Siqueira (1995), refere-se nas perspectivas de intervenção de uma equipe multidisciplinar, cuja conduta pode ser medicamentosa, ortopédica, psicossocial e cirúrgica. As condutas muitas vezes têm caráter minimizador, mas nem sempre curativa.

Baseado nesta hipótese de nem sempre ser curativo, tem-se então, uma responsabilidade enorme na prevenção, atentando para todo o conhecimento que se dispõe, seja na modificação do ambiente de trabalho que engloba todos os quesitos pertinentes ao se desenvolver as atividades, quanto ao auto conhecimento de todos os trabalhadores dos malefícios que podem causar-lhes caso não siga os métodos ergonômicos.

Observamos freqüentemente que são adotadas pelo trabalhador posturas inadequadas sem perceber o mal que trazem, pois se está concentrado na atividade

e no desenvolver dela, esquece-se o corpo e a posição que ele se encontra.

De acordo com Greve (1989), em relação a biomecânica do ombro, pode-se dizer que: a cintura escapular humana tem um padrão semelhante ao de seus ancestrais, que habitaram as árvores. Quando o homem assume a postura ereta sofre um achatamento antero-posterior do tórax, resultando na rotação externa da escápula para 45 graus, em relação ao plano sagital. Esse fato propicia um ganho de amplitude no movimento articular, porém, com perda de estabilidade, necessitando assim um mecanismo estabilizador. As unidades músculo-tendinosas do manguito rotador funcionam como estabilizadores dinâmicos da articulação gleno-umeral, durante o movimento normal.

Cofield (1970), Hawkins (1980) in Greve (1989) e DE Palma (1987), em estudos sobre as instabilidades da articulação gleno-umeral, atribuem grande importância ao manguito rotador como fator de estabilidade articular.

Bechtol (1980), afirma que a ação conjunta sinérgica entre o deltóide e o manguito rotador se faz através de um processo chamado de forças binárias. O deltóide é um músculo multipeinado, que tem a forma de leque e é o principal abductor do úmero. Quando o braço se encontra a zero grau de abdução, no início da sua ação, força a cabeça umeral para cima sobre a glenóide. Com a progressão da abdução, a força do deltóide puxa a cabeça umeral para baixo e para fora da glenóide. O deltóide tem assim um efeito desestabilizador da cabeça umeral durante a abdução. O manguito rotador, principalmente através do músculo supra-espinhal, se contrapõe a esse efeito, chamado de dobradiça, do deltóide e mantém a cabeça em contacto direto com a cavidade glenóide. Quando o supra-espinhal se contrai, ocorre uma depressão da cabeça umeral, criando um deslizamento vertical para baixo e um suporte para alavanca do deltóide. Os demais músculos do manguito rotador auxiliam nesse processo.

2.4 Formas Clínicas das LER

As LERs manifestam-se de diversas formas clínicas. A seguir estão relacionadas as regiões mais propensas, forma de desenvolvimento e identificação

do tipo de lesão provocada.

2.4.1 Relações anátomo-clínicas nas lesões tendíneas do ombro

Neer (1983) acredita que 95% das lesões tendíneas do ombro são causadas pelo impacto e classifica, os achados anátomo-patológicos dessa síndrome, em três estágios progressivos:

- *Estágio 1:* encontra-se edema e hemorragia dos tendões, ainda sem lesões anatômicas. Este tipo de alteração é encontrado mais comumente em pacientes com menos de 25 anos e se relaciona com o uso excessivo da articulação, em movimentos acima da cabeça. Os tendões, mais freqüentemente envolvidos nessas lesões, são o supra-espinhal e cabeça longa do bíceps braquial.
- *Estágio 2:* com a repetição do impacto, a bursa sub-acromial pode tornar-se fibrótica e espessada e os tendões apresentam sinais inflamatórios francos. Esse quadro é mais freqüente em pacientes com idade entre 25 e 40 anos.
- *Estágio 3:* nessa fase, se encontra ruptura parcial ou total do manguito rotador e cabeça longa do bíceps. Também, são muito freqüentes as alterações ósseas associadas: osteofitos na articulação acrômio-clavicular borda antero-inferior do acrômico e esclerose da grande tuberosidade do úmero.

Essas alterações se encontram, quase que exclusivamente, em pacientes com mais de 40 anos. Cofield (1985) in Nicoletti (1992) cita a evolução anátomo-patológica encontrada nas lesões tendíneas, pela seqüência:

- a) “Estiramento” tendinoso – rupturas estruturais microscópicas.
- b) Inflamação tendinosa – edema, infiltrado celular e invasão celular.
- c) Fibrose tendinosa e bursal – secundário à inflamação crônica, com espessamento das estruturas.
- d) Ruptura tendinosa parcial ou total.
- e) “Artropatia do manguito rotador” – perda da cartilagem da articulação gleno-umeral.

DE Palma (1987), refere que as calcificações são tendíneas, se iniciam nas fibras centrais dos tendões e não se relacionam com a bursa sub-acromial e

cavidade articular. As reações inflamatórias dependem do tamanho desses depósitos calcários e sua capacidade de irritar o piso da bursa sub-acromial.

2.4.2 Tendões e ligamentos

Os tendões são compostos por fibras colágenas onduladas e dispostas em paralelo, entremeadas por fibras de elastina e reticulina, que proporcionam volume ao conjunto. Todas essas estruturas estão suspensas em um substrato gelatinoso que reduz a fricção entre os componentes das fibras. Quando o tendão é submetido à tensão, as fibras onduladas paralelas alongam-se na direção da força de tensão. Quando a carga é interrompida, as fibras elásticas ajudam a reorientar a configuração das fibras onduladas de colágeno e, desde que a força tencionadora não tenham excedido o limite de resistência mecânica do tendão, este voltará à sua situação normal de repouso, sem sofrer lesões. (NICOLETTI, 1992).

Como todos os outros sistemas biológicos, as propriedades físicas e químicas dos tendões e ligamentos variam com diversos fatores como a idade, o sexo, a temperatura, a presença de fatores hormonais, atividades etc. (NICOLETTI, 1992).

Dentre os tendões dos membros superiores mais freqüentemente acometidos pelas LERs estão os da mão e do punho, o tendão da cabeça longa do músculo supra-espinhal e inserção epitrocLEAR e epicondiliana dos músculos do antebraço.

Foi concluído que alterações degenerativas podem aparecer em população urbana, a partir dos 35 anos de idade e que essas alterações predispõem à ruptura espontânea dos tendões. Essa faixa etária é a que mais sofre com as LERs e é também a idade mais produtiva das pessoas. O estudo sugere também que as lesões por esforços repetitivos se instalam progressivamente, fato que possibilita a chance de reversão da evolução do processo lesivo, quando as medidas adequadas são tomadas em tempo hábil (NICOLETTI, 1992).

Trazendo a problemática para os dias atuais, o artigo de Dr. Roberto Carlos Ruiz, médico especializado em Saúde no Trabalho, aborda de forma incisiva quando comenta sobre a faixa etária de acometimento dos trabalhadores, que é predominantemente até os 40 anos. Entretanto, Ruiz (2000) afirma que existem pessoas de 17 anos de idade com LER em indústrias de alimentação e indaga:

“Esta é uma questão bastante preocupante para todos nós, porque imaginemos uma pessoa de 20 anos, jovem, forte, conhece informática, que é a coisa mais exigida hoje, mas tem LER. Qual a possibilidade dessa pessoa conseguir emprego? E uma mulher de 42 anos, demitida com LER. Qual a possibilidade dela arranjar emprego? Praticamente nenhuma. Então é fundamental ver esta questão da LER como um problema da sociedade. Até quando o governo, o poder público, o governo federal vão se manter omissos diante desses sistema que fabrica pacientes com LER? E, na medida em que a pessoa tem LER, vai ter que ir para a Previdência Social, que vai estourar! Porque as fábricas, além de produzirem os seus produtos, fabricam LER “(...).

2.4.3 Cápsula fibrosa, instabilidade articular e lesões por sobrecarga

A maior parte das articulações do corpo humano é envolta por uma cápsula de tecido fibroso muito resistente, que denominamos cápsulas articular. A cápsula geralmente é reforçada por ligamentos que a tornam ainda mais resistentes e capaz de impedir que a articulação tenha movimentos anormais.

Esses movimentos anormais produzem luxações (deslocamento de uma das superfícies articulares para fora da articulação), sobrecarga articular, degeneração de cartilagem e tendões.

Cápsula e ligamentos são considerados estabilizadores passivos das articulações, em contraposição aos músculos, que são os estabilizadores ativos (NICOLETTI, 1992).

2.5 Diagnóstico da LER

Segundo Oliveira, (1998) e Nicoletti, (1992) o diagnóstico da LER é essencialmente clínico e baseia-se na história clínico-ocupacional e no exame físico detalhado nos exames complementares quando justificados e na análise das condições de trabalho responsável pelo aparecimento da lesão, e pode ser identificada e classificada de acordo com seu nível de desenvolvimento em função do grau que possui, segundo a descrição proposta a seguir.

LER Grau I - Sensação de peso e desconforto no membro afetado. Dor espontânea localizada nos membros superiores ou cintura escapular, às vezes pontadas que aparecem em caráter ocasional durante a jornada de trabalho e não interferem na produtividade. Não há irradiação nítida. melhora com o repouso. É em geral leve e fulgaz. Os sinais clínicos estão ausentes. A dor pode se manifestar durante o exame clínico quando a massa muscular envolvida. Tem bom prognóstico.

LER Grau II - A dor é mais persistente e mais intensa e aparece durante a jornada de trabalho de modo intermitente. É tolerável e permite o desempenho da atividade profissional mas, já com reconhecida redução da produtividade nos períodos de exacerbação. A dor torna-se mais localizada e pode estar acompanhada de formigamento e calor além de leves distúrbios de sensibilidade. Pode haver uma irradiação definida. A recuperação é mais demorada mesmo com o repouso e a dor pode aparecer ocasionalmente quando fora do trabalho durante as atividades domésticas. Os sinais, de modo geral, continuam ausentes. Pode ser observado, por vezes, pequena modulação acompanhando a bainha dos músculos envolvidos. A palpação da massa muscular pode revelar hipertonia e dolorimento. Prognóstico favorável.

LER Grau III - A dor torna-se mais persistente, é mais forte e tem irradiação mais definida. O repouso em geral só atenua da dor, sempre fazendo-a desaparecer por completo, persistindo dolorimento. Há freqüente paroxismos dolorosos mesmo fora do trabalho, especialmente à noite. É freqüente a perda da força muscular e parestesias. Há sensível queda da produtividade, quando não a impossibilidade de executar a função. Os trabalhos domésticos são limitados ao mínimo e muitas vezes não executados. Os sinais clínicos estão presentes. O edema é freqüente o recorrente, a hipertrofia muscular é constante, as alterações da sensibilidade estão quase sempre presentes, especialmente nos paroxismos dolorosos e acompanhados por manifestações vagas como palidez ou hiperemia e sudorese da mão.

A mobilização ou palpação do grupo muscular acometido provoca dor forte. Nos quadros com comprometimento estenosante a eletromiografia pode estar alterada e o retorno à atividade produtiva é problemática./Prognóstico reservado.

LER Grau IV - A dor é forte, contínua, por vezes insuportável. Levando o paciente a intenso sofrimento. Os movimentos acentuam consideravelmente a dor, que em geral se estende a todo o membro afetado. A perda de força e perda de

controle dos movimentos se fazem constantes. O edema é persistente e podem aparecer deformidades, provavelmente por processos fibróticos, reduzindo a circulação linfática de retorno. As atrofias, principalmente dos dedos são comuns e atribuídas ao desuso. A capacidade de trabalho é anulada e a invalidez se caracteriza pela impossibilidade de um trabalho produtivo regular. Os atos da vida diária são também altamente prejudicados. Nesse estágio são comuns as alterações psicológicas com quadros de depressão, ansiedade e angústia. Prognóstico sombrio.

2.6 Algumas patologias ocorridas em decorrência da LER

2.6.1 Tenossinovite Ocupacional

É a inflamação aguda ou crônica dos tendões (tendinite) e de suas bainhas (tenossinovite). O início é insidioso, queixas subjetivas/dor, há diminuição de força e sensação de peso, assim como desconforto e alteração de caligrafia. Dor intensa, perda de força, podendo evoluir para atrofia muscular, perda da sensibilidade e parestesia. Calor, edema, rubor, crepitação, diminuição de força, espessamento ao longo do curso da unidade músculo-tendínea associada com dor. As causas ocupacionais são:

- a) Movimentos repetitivos, posto de trabalho inadequado;
- b) Organização do trabalho com ritmo acelerado;
- c) Sobrecarga de produção;
- d) Horas extras;
- e) Pausas inadequadas.

A identificação de tal lesão é realizada por meio de Hemograma, VSG mucoproteína e proteína C reativa. Por diagnóstico diferencial tem-se ácido úrico, colesterol, RX e eletromiografia. Medidas corretivas podem ser obtidas com o afastamento do trabalho, imobilização (fase aguda), solicitação do C.A.T, repouso, calor local, fisioterapia.

A fim de se prevenir a ocorrência da doença, recomenda-se pausas, mudanças na organização do trabalho com rodízio de tarefas, exercícios compensatórios para relaxamento muscular e estudo dos grupos musculares utilizados nas posições de trabalho e rodízio de hora em hora utilizando grupos musculares diferentes. (NICOLETTI, 1992) e (COUTO, 1995).

2.6.2 Bursite do ombro

A bolsa (bursa) subacromial é uma estrutura localizada no espaço subacromial, entre o acrômio e os tendões do manguito rotado. Com todas as bursas, a bolsa subacromial é recoberta por membrana sinovial e pode sofrer processos inflamatórios em várias condições.

Em verdade, a bursite do ombro raramente é consequência da doença primária, como artrite reumatóide ou infecção. Na maioria das vezes, a inflamação da bursa é consequência de algum processo subjacente, como o pinçamento subacromial ou a tendinite calcificante. Esse é o motivo pelo qual o tratamento das bursites é, com muita frequência, ineficaz. Para que a inflamação desapareça é necessário tratar a(s) sua(s) causa(s) e não apenas corticóides ou empregar meios físicos, como o calor ou o frio, no espaço subacromial e na região deltóidea.

Conforme Couto (1996) manter os braços acima da linha dos ombros, independente de movimentos vigorosos, gera bursite, pois nesta posição as bolsas sinoviais estão muito comprometidas devido à instabilidade da cavidade glenóide.

2.6.3 A síndrome do túnel do carpo

É a mais comum das neuropatias compressivas do membro superior. Faremos uma abordagem prática do diagnóstico e da conduta para os portadores desta patologia.

Uma avaliação subjetiva e objetiva dos componentes desta síndrome deve ser realizada para estabelecimento do programa de tratamento e comparação dos

dados de evolução. Na avaliação subjetiva observa-se a duração, localização e causa da dor. Trabalho e atividades correlacionadas com o agravamento dos sintomas são relacionadas para modificações específicas nos hábitos do paciente (NICOLETTI, 1992) e (COUTO, 1998).

Avaliação objetiva verificando ADMs, edema, força de preensão e pinça e alterações sensitivas no território inervado pelo nervo mediano são tomadas. Se as ADMs ativas estão diminuídas, o paciente deve ser cuidadosamente avaliado em relação ao encurtamento dos tendões flexores decorrentes de tenossinovites crônicas. Se a compressão está em estágio avançado, uma atrofia da musculatura tenar pode estar presente. Como o nervo responsável pela inervação dos dedos utilizados preensão de pequenos objetos a habilidade manipulativa do paciente (NICOLETTI, 1992).

2.6.4 Tenossinovite De'quervain

Na tenossinovite de De'QUERVAIN, os tendões dos músculos abductor longo do polegar e do extensor curto do polegar se inflamam devido ao atrito ou a movimentos repetitivos dos mesmos, que excedem a capacidade dos tendões de deslizar dentro da bainha comum, dentro do primeiro compartimento dorsal. Dor sobre o processo estilóide do rádio e inchaço são os sintomas presentes nesta região. Os sintomas podem ser induzidos por atividades laborativas que exijam movimentos repetidos de pinça com desvio ulnar do punho como, por exemplo, na montagem de componentes eletrônicos.

A avaliação deve pesquisar dor, edema, ADMs do polegar e demais dedos com comparação à mão contralateral. As medidas de força são prorrogadas até que a dor regrida. O teste de FILKELSTEIN é realizado e a dor ao nível do estilóide radial é referida na resposta positiva ao teste-adução do polegar a palma e desvio ulnar do punho.

2.6.5 Epicondilite lateral “TENNIS ELBOW”

Proceder a avaliação do paciente verificando pontos dolorosos e sua localização, ADMs, presença de inchaço, circunmetria ao nível da prega do cotovelo (acima e abaixo). Problemas associados, como neuropraxia do nervo ulnar, síndrome compressiva do interósseo posterior e anormalidades intra-articulares podem estar presentes.

2.7 Tratamento das LERs

Muitas podem ser as versões acerca da ligação ou separação do corpo e da mente, do corpo e do indivíduo, o que é preciso é não desconhecer qual é a sua visão que fundamenta sua praxis no sentido de que desconhecer significa não admitir, não aceitar, não reconhecer, estranhar, ignorar e negar. Acredita-se que da superação desta dicotomia corpo e mente abre-se a possibilidade de se retornar a natureza humana de forma humanizada (NICOLETTI, 1992).

2.7.1 Considerações acerca dos aspectos patológicos

O desconhecimento de muitos dos aspectos patológicos das LERs perdura até hoje, no mundo todo, e, em função dos fortes componentes psicossociais e econômicos que envolvem o assunto acabou gerando, em escala mundial, uma polarização de opiniões. De um lado estão os que defendem o ponto de vista de que a dor e a disfunção causadas pelas LERs são conseqüências de lesões orgânicas relacionadas com o trabalho. De outro lado estão grupos que entendem que as LERs representam situações de neurose compensatória, conversão, fadiga ou simplesmente simulação.

Acredita-se que as LERs possam ser originadas por alterações somáticas periféricas que, pela duração ou intensidade, acabem por influenciar a homeostase

psicossomática, produzindo perturbações psíquicas que representam a manifestação legítima de distúrbios resultantes de características pessoais de cada trabalhador e da exposição aos ambientes competitivos e pouco atentos às necessidades individuais, como é no mundo atual.

Examinando as possíveis causas, os fenômenos clínicos associados às lesões por esforços repetitivos, com a esperança de motivar os médicos, psicólogos e pesquisadores das ciências biológicas a se interessarem pela procura das causas básicas das tendinites, tenossinovites, bursites e neurites desencadeadas pelos esforços físicos e pelas situações de estresse. Serão necessários esforços para criar modelos de pesquisa e estudar os aspectos histológicos, moleculares e imunológicos das estruturas acometidas pelas alterações inflamatórias e degenerativas que acompanham as LERs.

Procura-se identificar ainda, possíveis correlações existentes entre as estruturas anatômicas músculo-esqueléticas que garantem a execução das funções do Aparelho Locomotor e suas vias de integração com o Sistema Nervoso Central, controlador dos movimentos e posturas, armazém das emoções e controlador da saúde, considerada em seu sentido mais amplo (NICOLETTI, 1992).

As estruturas anatômicas acometidas pelas LERs estão localizadas no interior das articulações (ligamentos, sinóvias, cápsulas) ou ao seu redor (tendões, músculos, faciais e nervos). Nessas regiões concentram-se, naturalmente, grande parte das cargas originadas pelos músculos, durante a realização dos movimentos necessários para as atividades.

A magnitude das cargas suportadas pelas articulações é muito grande, mesmo quando o movimento realizado é muito simples. Por exemplo, sempre que se eleva o membro superior para alcançar um objeto, a carga gerada sobre os tendões do manguito dos músculos rotadores do ombro é da ordem de nove vezes o peso da extremidade, o que significa cerca de 40Kg para uma pessoa de aproximadamente 70 kg de peso e envergadura média. Essa aparente desproporção de cargas suportadas pelas articulações é devida à composição das alavancas ósseas que compõem os nossos membros.

Não se pode sentir a sua presença porque existe um equilíbrio muito eficaz entre as forças que as controlam, de maneira que as cargas originadas pelos grupos musculares que as movimentam são neutralizadas por forças criadas por grupos musculares oponentes. Desse modo, quando a somatória das forças é zero, a

articulação fica estável e não se percebe o trabalho que os músculos têm para realizar a elevação do braço (NICOLETTI, 1992).

Quando, no entanto, se estabelecem desequilíbrios entre os grupos musculares controladores desses movimentos (essa é uma situação relativamente comum em pacientes portadores de "bursites" e "tendinites" do ombro), a magnitude das forças envolvidas produz alterações importantes nos tendões e cápsulas articulares que, por sua vez podem sofrer lesões decorrentes dos esforços adicionais a que são submetidos.

A maioria dos casos de LER tem bom prognóstico, em particular quando o diagnóstico é realizado precocemente e o tratamento iniciado de imediato. Durante todo o tratamento devem ser realizadas avaliações periódicas para eventual reorientação da conduta terapêutica.

É indispensável estabelecer-se, desde o início, uma boa relação dos profissionais de saúde com o trabalhador para que o desânimo e a desilusão mútuas não se instalem, já que, nos casos mais graves, os efeitos do tratamento podem não ser sentidos imediatamente.

O tratamento inicia-se pela imobilização do membro afetado, sendo indicada por período de 10 a 13 dias. Após a retirada da imobilização, deverá ser reavaliado o quadro clínico, lembrando que nesse momento o paciente terá dificuldade em avaliar as queixas. Quanto à medicação, sugere-se dose única injetável de corticóide de ação prolongada intramuscular, associada a anti-inflamatórios não hormonais orais, em doses adequadas, por duas semanas ininterruptamente, acompanhado a imobilização.

As infiltrações são contra-indicadas pois as degenerações distróficas de tecidos sinoviais, tendinosos e musculares, por elas causadas, levam a alterações e roturas teciduais irreparáveis.

2.7.2 Fisioterapia e terapia ocupacional

O tratamento fisioterápico e de terapia ocupacional podem ser iniciados após a retirada da imobilização, ou imediatamente, quando esta não se fizer necessária. Durante essa fase o paciente deve ser orientado a não utilizar o membro em

atividades que exijam esforços, movimentos repetitivos ou posições de tensão estática mantida. É nesse período que se define com o paciente os seus limites para cada uma das atividades principais, evitando tarefas que possam piorar o quadro. O estabelecimento de limites deve ser necessariamente acompanhando de adaptações na vida, inclusive de objetos de uso pessoal.

2.7.3 Cirurgia

A opção cirúrgica só deve ser feita por especialista habituado a tratar de pacientes portadores de LER. A grande maioria dos casos tem indicação de tratamento clínico e a indicação equivocada de cirurgia poderá prejudicar muito a evolução, agravando o caso e piorando o prognóstico. O especialista deve esclarecer o paciente sobre as perspectivas positivas e negativas do procedimento, antes de realizá-lo. O tratamento cirúrgico está indicado quando se objetiva:

- a resecção de tecidos sinoviais em estado do processo inflamatório crônico é irreversível com o tratamento clínico intensivo e completo;
- a extirpação de massas tumorais císticas, fibróticas ou mesmo de músculos anômalos, em área que possam estar relacionadas com a moléstia.

2.8 Educação e Informação

A experiência evidencia que a maioria dos trabalhadores portadores de LER desconhecem a origem da doença. Muitos deles chegam aos serviços de saúde com informações distorcidas, que acabam influenciando negativamente ao tratamento se não houver orientação específica nesse aspecto. Atividades coletivas, paralelas ao tratamento, como os Grupos de Portadores de LER têm sido realizadas com bons resultados, permitindo a socialização da vivência da doença e da incapacidade, a peregrinação para o diagnóstico e tratamento, os temores e dúvidas sobre o futuro. Além da repercussão favorável no tratamento, essa atividade coletiva ajuda a

preparar o paciente para seu retorno ao trabalho (NICOLETTI, 1992) e (ALMEIDA, 1996).

A prevenção da LER baseia-se na adoção de medidas relativas ao tempo de exposição (pausas, limitação do tempo de trabalho em determinados postos), às alterações no processo e organização do trabalho e à adequação, às características psicofísicas dos trabalhadores, de máquinas, mobiliários, dispositivos, equipamentos e ferramentas de trabalho.

A intervenção corretiva nas condições de trabalho a partir dos casos diagnosticados de LER constituiu um importante elemento para a prevenção, podendo-se destacar as modificações no processo e na organização do trabalho visando à diminuição da sobrecarga muscular gerada por gestos e esforços repetitivos, mecanizando ou automatizando o processo, reduzindo o ritmo de trabalho e as exigências de tempo, diversificando as tarefas; a adequação do mobiliário, máquinas, dispositivos, equipamentos e ferramentas às características fisiológicas do trabalhador, de modo a reduzir a intensidade dos esforços aplicados a corrigir posturas desfavoráveis na realização de gestos e esforços repetitivos, tais como desvios dos punhos (radiais ou ulnares), punhos em flexão ou extensão, pronação ou supinação, abdução e rotações dos ombros, flexão, extensão e rotação do pescoço, isolada ou combinadamente; e a realização de estudo para análise ergonômica do trabalho.

2.9 A Ergonomia

A definição de ergonomia significa o estudo das leis do trabalho, observando a adaptação das ferramentas, armas e utensílios as necessidades e características humanas, bem como sua relação com o conhecimento científico e com a realidade social. É um estudo de um trabalho concreto que implica na averiguação da realização da tarefa com equipamentos e equipes envolvidas, coletando todos os dados necessários a um diagnóstico (SANTOS e FIALHO, 1997).

Couto (1995) define a ergonomia como sendo um conjunto de ciências e

tecnologias que visa uma interação confortável e produtiva entre o ser humano e trabalho, procurando adaptar as condições do trabalho as características humanas. Estas características de adaptação devem ser observadas pois irá proporcionar mais conforto e prevenir os problemas musculoligamentares (lombalgias, tenossinovites, lesões por traumas cumulativos), que reduzem a produtividade das pessoas e provocam afastamentos prolongados e deixam a empresa em situação de fragilidade frente a eventuais reclamações trabalhistas. Além disto a ergonomia tem um outro fator importante em recursos humanos na qual empresários e sindicalistas concordam, quando uma medida dita ergonômica for bem aplicada resulta em aumento de conforto que em conseqüência aumenta a produtividade e diminui os riscos de lesão.

Conforme Wisner (1987) ergonomia como uma ciência e como uma técnica, está relacionada com a análise dos problemas das pessoas em suas várias condições de trabalho dentro de situações de vida real, com o objetivo de harmonizar demandas e capacidades, pretensões atualidades e restrições.

A ergonomia, particularmente de origem francesa, baseia-se em uma abordagem original voltada ao estudo de campo, isto é, o estudo do trabalho realmente executado, interessando-se pela realidade do trabalho. Segundo Montmollin (1984), o estudo sendo realizado no próprio local de trabalho permite a apreensão dos fatores que caracterizam uma situação de trabalho real.

Segundo Pheasant (1986) a ergonomia é o uso de todas informações científicas dos seres humanos e a forma de se obter estas informações utilizando métodos científicos para sua coleta e aplicação para resolver problemas dos projetos.

O esforço para solucionar problemas, na interação de seres humanos e máquinas, de forma que esta combinação seja confortável, segura e eficiente é que são motivados diversos profissionais direcionados aos estudos da Engenharia Humana, Engenharia dos fatores Humanos, Psicologia da engenharia, Psicologia Experimental Aplicada, Biomecânica e outras, buscando a integração da atividade que integra os sistemas físico e mental com os ambientes de trabalho. Os sistemas de trabalho cada vez mais tendem a observar o homem e suas características físicas, fisiológicas, psicológicas e sociais, bem como influencia do sexo, idade, treinamento e motivação. A máquina englobando os equipamentos, ferramentas, mobiliários e instalações ajustando-os as capacidades e limitações humanas.

Para Lima (1997) a ergonomia passou a ser difundida em função das controvérsias em torno das Lesões por Esforços Repetitivos (LER), ultrapassando páginas de revistas especializadas e ganhando páginas de jornais. Isto porque a ergonomia se compartilha com o interesse pelo trabalho humano e pela saúde do trabalhador em geral e pode oferecer uma contribuição para a compreensão e prevenção da LER, que no Brasil proporcionou uma modificação na NR-17 (Norma Regulamentadora de ergonomia), que teve sua nova redação dada pela portaria n. 3571, de 23-11-1990, que reforçou a afinidade natural entre ergonomista e a LER.

Para Kroemer (1989), é muito importante a ergonomia na prevenção das LER/DORT, verificando como o trabalho é realizado, as atividades envolvidas e o papel do empregador. Williams & Westmorland (1994), comentam a importância atribuída por diversos autores à implantação das medidas ergonômicas no local de trabalho para o controle das LER/DORT. Acreditam na importância do envolvimento e participação dos trabalhadores em programas de treinamento a fim de tornar o local de trabalho mais saudável e seguro.

A ergonomia não se restringe a fatores do trabalho determinada por cada atividade. Ela está na vida de cada ser humano, nas atividades da vida diária, no lazer, nas competições, no relacionamento em grupos etc. Embora seu objetivo principal é a melhoria das condições de trabalho, proporcionando mais conforto na realização das atividades, evitando que o trabalho se constitua um risco para a saúde física e psicológica.

Para um melhor conforto para o trabalhador muitas vezes implica numa melhoria nas condições do ambiente do trabalho. Uma intervenção em uma determinada condição do trabalho, revela imediatamente sua extensão, em termos de recomendações ergonômicas, o que leva normalmente a demandas de naturezas diversas, tais como pequenas melhorias visando ajustar posturas incorretas, melhorando disposições das máquinas que facilita fluxos dos produtos e locais de pega e descarte dos componentes, avaliando métodos para encontrar a melhor forma de fazer gastando menos energia, adaptando ferramentas para redução do esforço físico e buscando a seleção quando todas as tentativas forem esgotadas colocando em risco a saúde do trabalhador.

Portanto, na busca de soluções para a redução das LER/DORT, o desafio da ergonomia é demonstrar a relação destes distúrbios com o trabalho, buscar as suas possíveis causas, sejam elas anatomo-físicas ou que possam estarem ligadas com o

biomecânico levando a posturas inadequadas. A importância dos fatores ligada à organização do trabalho pode propor soluções amenizadoras, validadas pelos trabalhadores que vai desde a exposição por um tempo menor o trabalhador no posto onde oferece maior risco ergonômico propondo rodízio nas atividades, alternando com posto de menores riscos ergonômicos, até a intervenção no posto quando for possível, reduzindo os riscos, ou mesmo o direcionamento para outras células onde o perfil deste trabalhador é adequado.

A ergonomia pode recorrer a antropometria que irá fornecer ferramentas e métodos, identificando perfil adequados as características individuais dos trabalhadores nas atividades, proporcionando mais conforto e menos exposição a risco que possam desencadear LER/DORT.

2.10 Antropometria e suas aplicações

2.10.1 Breve histórico da antropometria

Sendo definida como a técnica para expressar quantitativamente a forma do corpo Tanner, (1986), a antropometria é a atividade ou prática científica relativa à observação, quantificação e análise do crescimento somático humano, sendo um dos fundamentos para uma construção da normatividade, seja clínica, seja epidemiológica, pois se constitui em um dos instrumentos utilizados na construção de referência, necessários à normatização das práticas de saúde, coletivas e/ou individuais.

A antropometria nasceu não da medicina ou da ciência, mas das artes, impregnada pelo espírito Pitagoreano. Estudava-se a figura humana dando mais ênfase às proporções que às medidas em si.

A antropometria teve seu início nos meados do século XVIII, participando de várias áreas do conhecimento científico onde a quantificação da forma do corpo humano começa a ser relevante. Os primeiros registros sobre o crescimento estatural foram coletados com o recrutamento militar. Organizações militares

registravam a estatura como parte do exame físico. Seu objetivo era procurar homens altos, tidos como preferenciais.

A antropometria serviu como instrumento de saber desta população especial, seja como participativa do processo de identificação individual, seja como instrumento de avaliação da força de combate no recrutamento da tropa.

Com o crescimento demográfico da Europa durante o século XVIII, esboça-se o que Foucault chamou de projeto de uma tecnologia da população com estimativas demográficas, cálculos da pirâmide das idades, das diferentes esperanças de vida, das taxas de morbidade, estudo do papel que desempenham um em relação ao outro, o crescimento das riquezas e da população, diversas incitações ao casamento e à natalidade, desenvolvimento da educação e da formação profissional (FOUCAULT, 1987).

Com o crescente desenvolvimento técnico-científico desde o Renascimento, surge na Europa a política nacional de saúde, e os médicos ampliaram sua ação social elaborando registros demográficos e sanitários, auxiliando na reorganização do espaço urbano e intervindo em epidemias.

Surgem também alguns instrumentos técnicos destinados à mensuração das formas do corpo humano. Leon Battista Alberti parece ter sido o primeiro a construir um instrumento (*exempeda*) destinado a medir seres humanos ainda com propósitos artísticos, especificamente para esculturas (FRANÇA JR, 1993).

As novidades que transformaram a prática antropométrica provieram do campo prático, que se ocupou do processo saúde-doença no âmbito social e nas suas dimensões coletivas, quando as Comissões da Lei dos Pobres e da Legislação Sanitária e Habitacional, mudaram a prática de Saúde Pública. Na Inglaterra, seus pais foram homens tais como John Fielding, Jeremy Bentham, Robert Owen, John Howard e William Wilberforce. Na França Villermé e na Bélgica Quetelet foram uma poderosa influência inicial.

As medidas das estaturas dos recrutas desde o meado do século XVIII persistiram de forma tecnologicamente inalterada. No plano da mensuração, é chamativo o fato de que a antropometria, ao menos as medidas de estatura, rapidamente chegou a uma certa maturidade técnica. As técnicas de mensuração, em especial o peso e a altura, estavam razoavelmente padronizadas desde o recrutamento militar do século XVIII, e as formas de medir mantinham-se inalteradas (CAMERON, 1984).

A antropometria utiliza-se de inúmeras variáveis para avaliação do corpo humano. As mais comuns são: peso, estatura total, estatura segmentada, circunferências, perímetros, diâmetro e espessuras. As variáveis peso e estatura estão presentes em 99,9% das pesquisas sobre antropometria, não só na Educação Física como na Ergonomia e outras áreas da saúde (PEREIRA et al. 1993).

A rigor a ergonomia moderna começou com a antropometria, e hoje os estudos antropométricos estão bastantes disseminados a ponto de permitirem a definição de alturas e distâncias corretas ainda na fase do projeto, que é a ocasião de melhor aplicação prática dos conceitos antropométricos (COUTO, 1996).

Segundo França e Vivolo (1984) embora a antropometria tenha sido sistematizada há pouco tempo, há indícios de que a preocupação em mensurar o corpo é antiga, pois já os egípcios dão informes antropométricos curiosos, relacionados a proporção entre o todo e as partes do corpo. Na antiguidade há referências sobre o tipo ideal para o atleta olímpico.

Os estudos antropométricos, originaram-se no século VII a V a.C., na Europa, com dois povos: os atenienses e os espartanos com características guerreiras e objetivos militares Velho et al in (PETROSKI, 1999).

Para Oliveira (1998) um dos grandes desafios da ergonomia aplicada ao trabalho é adaptar postos de trabalho e ferramentas à grande diversidade morfológica das populações. Esse problema é mais crítico quando uma população é composta por diferentes raças, como é o caso do Brasil. Para a adaptação dos postos e ferramentas, a antropometria é usada para determinar uma medição acurada dos diversos segmentos do corpo humano. Para proporcionar uma boa postura e conforto nos postos de trabalhos, assim como segurança e eficiência dos trabalhadores é necessário que se tenha um conhecimento prévio das medidas dos segmentos corporais dessa população.

A antropometria estuda as medidas físicas do corpo humano, para isto é só dispor de uma régua, trena e balança. Mas, quando se deseja obter medidas confiáveis de uma população, isso não é assim tão simples, pois além dos indivíduos possuírem tipos variados ainda deve se observar como estas medidas são coletadas. Os objetivos é que vão determinar a escolha do método de medidas, seleção de amostras, as medições e as análises estatísticas. Além disso, as condições em que essas medidas são realizadas (com roupa ou sem roupa, com ou sem calçado, ereto ou na postura relaxada) influem consideravelmente nos

resultados (IIDA, 1998).

Antropometria é a ciência que especifica o procedimento de medições do corpo humano para determinar diferenças individuais, em grupos etc. Ao longo do tempo um significado importante da antropometria foram os dados acumulados que não foram primeiramente para estudos ergonômicos do tamanho do corpo e sim para propósitos de estudos fisiológicos (PANERO, 1979).

Segundo Roebuck (1993) antropometria é a ciência das medições e a arte da aplicação no estabelecimento da geometria física, produções de massas, e a capacidade de força do corpo humano. Medições de humanos pode ser importantes para diversas aplicações tanto em práticas médicas como na seleção de pessoal.

As necessidades de produção em massa, após a década de 40 obrigaram as medidas antropométricas a serem mais detalhadas e confiáveis, como nos projetos de carros, um dimensionamento de alguns centímetros a mais, pode provocar um aumento considerável nos custos, na indústria aeroespacial, onde cada centímetro ou quilograma tem uma influência significativa no desempenho e economia da aeronave. A antropometria pode ser avaliada em três condições, estática, dinâmica e funcional. Estática se refere a medidas do corpo parado, e é aplicada em projetos de objetos sem partes móveis ou com pouca mobilidade, como no caso da mobília em geral. Para projetos de máquinas e postos de trabalho com partes que se movimentam é recomendado o uso da antropometria dinâmica que mede o alcance dos movimentos de cada parte do corpo, mantendo o resto do corpo estático. Já as medidas antropométricas relacionadas a execução de tarefas específicas são chamadas de antropometria funcional, observando que há uma conjugação de diversos movimentos para se realizar uma função. O alcance das mãos, por exemplo, não é limitado pelo comprimento dos braços. Ele envolve também os movimentos dos ombros, rotação do tronco, inclinação das costas e o tipo de função que será exercido pela mão. Hoje, existe um maior interesse em identificar variáveis como etnia, regiões e cultura, destinados lotes de produção para regiões específicas (OLIVEIRA, 1998).

2.10.2 Tipos físicos ou biotipos

Os indivíduos são diferentes na composição física, acentuando de acordo com a população e sua localização geográfica. Por, isto algumas medidas do posto de trabalho ou produto que boa para umas não é para outra. Pequenas diferenças nas proporções de cada segmento do corpo existem desde o nascimento e tendem a acentuar-se durante o crescimento, até a idade adulta.

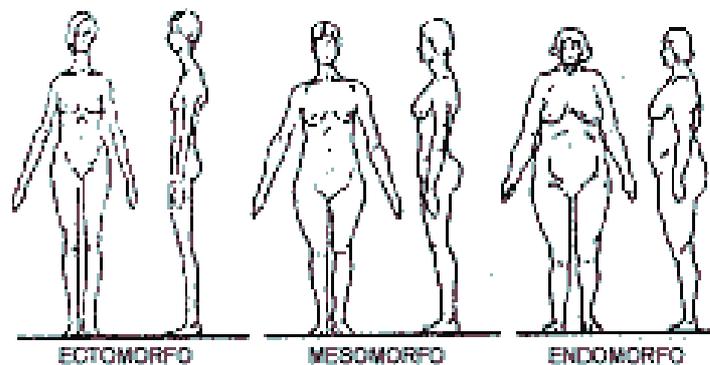


Figura 1 – Os três tipos básicos do corpo humano

Fonte: Sheldon (1940)

Conforme as pesquisas de Sheldon (1940) uma população de 4.000 estudantes norte-americanos foram avaliados. Além de realizar levantamentos antropométricos dessa população, fotografou todos os indivíduos do frente, de perfil e de costas. A análise dessas fotografias, combinada com os estudos antropométricos, levou Sheldon a definir três tipos básicos, cada um com certas características dominantes: o endomorfo, o mesomorfo e o ectomorfo. Sheldon observou ainda diferenças comportamentais entre os três tipos, que influem até na escolha da profissão (IIDA, 1998).

Influência do sexo - as diferenças entre homens e mulheres significativas não apenas em dimensões absolutas, mas também na proporções de diversos segmentos corporais. Os homens costumam ser mais altos, mas as mulheres com a mesma estatura do homem costumam ser mais gordas. Os homens têm braços mais

compridos, do as mulheres(OLIVEIRA, 1998).

Influência da idade - O processo de envelhecimento inicia-se de forma pronunciada após 30 anos, quando o organismo vai perdendo gradativamente a sua capacidade funcional, e a estatura começa a declinar. Da mesma forma que há uma grande variação individual no processo de crescimento, o processo de envelhecimento também se diferencia bastante de uma pessoa para outra.

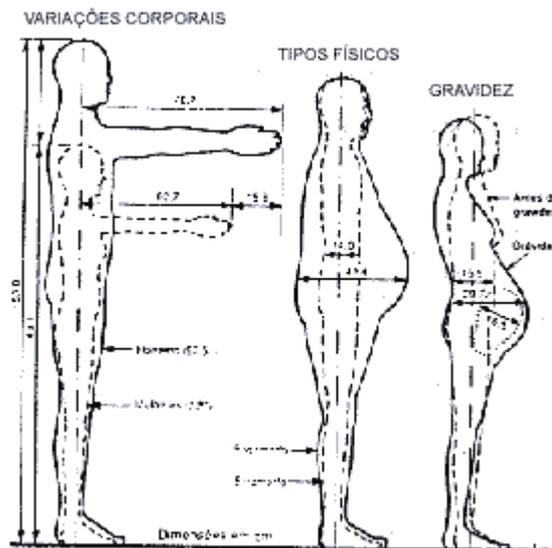


Figura 2 – Variações extremas do corpo humano

Fonte: DIFFRIENT et al (1974)

Variações externas - Dentro de uma mesma população de adultos, as diferenças de estaturas entre os homens mais altos (97,5 % da população) e as mulheres mais baixas (2,5% da população) oscilam, respectivamente, entre 188,0 e 149,1 cm, ou seja, estatisticamente, o homem é 25% mais alto que a mulher. Evidentemente, isso não representa diferença entre o homem mais alto, individualmente, e da mulher mais baixa, mesmo porque essas pessoas extremas seriam excluídas estatisticamente dentro da margem de 2,5%, que foi considerada. Os comprimentos dos braços são de, respectivamente, 78,2cm a 62,7cm,dando a mesma diferença de 25% (ver Fig. 2). Em relação à dimensão lateral (largura do abdome) essa diferença é mais pronunciada, variando de 43,4 cm a 14,0 cm, ou seja, há uma diferença de 210% da maior em relação à menor. As mulheres

grávidas aumentam essa dimensão de 80% (de 16,5 cm para 29,7cm) no último mês de gravidez (IIDA, 1998).

2.10.3 Raças

As maiores variações extremas que estão na África: África Central, os menores povos são os pigmeus, que medem em média 143,8 cm, os homens, e 137,2 cm, mulheres. Os povos de maior estatura estão no Sul do Sudão são os negros nilóticos. Os homens medem em média 182,9 cm, e as mulheres 168,9 cm. os mais altos medem cerca de 210 cm, ou seja, a diferença entre o sudanês mais alto e o pigmeu mais baixo é de 62 % (OLIVEIRA,1998).

Com o intenso movimento migratório que ocorreu durante o século passado e no início do século atual, diversos povos foram viver em locais com clima, hábitos alimentares e culturas diferentes dos seus locais de origem. Isso possibilitou a realização de estudos sobre a influência desses fatores sobre as medidas antropométricas e verificar até que ponto as etnias são determinantes dessas medidas. Por exemplo, um estudo realizado com filhos de imigrantes japoneses nos EUA constatou um crescimento médio de 11cm a mais, em estatura, em relação à geração de seus pais. Entretanto, mesmo naqueles imigrantes que já viviam há várias gerações nos EUA, constatou-se que as proporções corporais não haviam se modificado significativamente. Isso faz supor que há uma forte correlação da carga genética com as proporções corporais, mas não com a dimensão do corpo em si (ver Fig. 3). Essa teoria foi comprovada com o estudo das proporções corporais dos negros norte-americanos que, mesmo tendo vivido durante vários séculos nos EUA, conservavam as proporções corporais semelhantes aos dos africanos, que são diferentes dos povos brancos. Os mestiços, coerentemente, têm proporções corporais intermediárias entre os negros e os brancos.

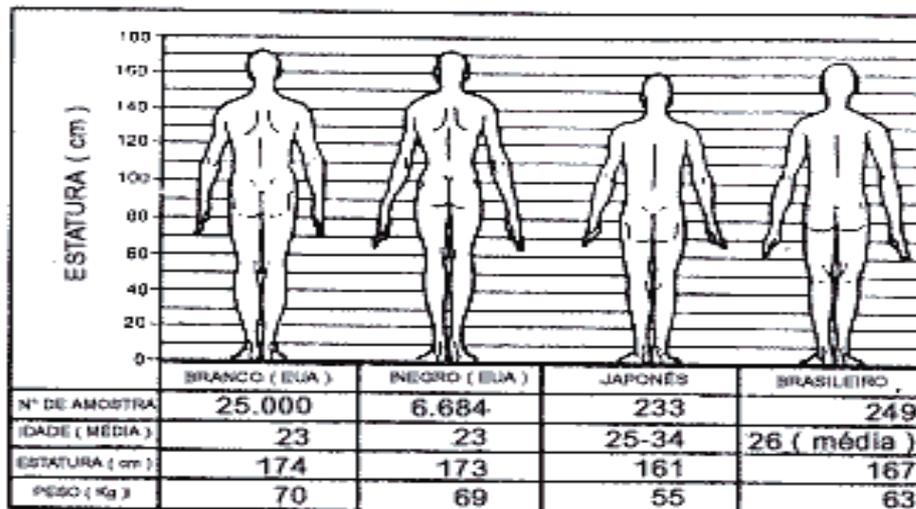


Figura 3 – As Proporções Corporais São Típicas de Cada Etnia e se Mantém Inalteradas Mesmo que Haja uma Evolução da Estatura Média da População

Fonte: Newman e White (1951), Ishii (1957), Siqueira (1976)

Esse tipo de problema é enfrentado pela indústria de confecções que produz roupas para exportação, pois não basta alterar as dimensões mas deve-se mudar também as proporções das peças, conforme o mercado a que se destina. Os árabes, por exemplo, têm os membros (braços e pernas) relativamente mais longos que os europeus enquanto que os orientais têm os membros mais curtos.

A taxa de crescimento médio anual entre 1870 a 1920 foi de 0,9 mm ao ano e passou para 1,6 mm/ano nas quatro décadas seguintes e finalmente, para 3,0mm/ano na década de 60. Isso provavelmente é devido a crescente melhoria das condições de vida desse povo (IIDA, 1998).

2.10.4 Padrões de medidas

É de fundamental importância a seleção dos métodos de mensuração, pois além de satisfazer o usuário e o objetivo do estudo, todos devem conhecer os procedimentos utilizados para a realização destas medidas para servir de dados para futuras aplicações (ROEBUCK, 1993)

Para Panero (1979) se a antropometria fosse vista principalmente como simples exercício de medidas, e nada mais, poderia se concluir que os dados

dimensionais, pudessem ser coletados sem padronização. Entretanto há muitos fatores envolvidos que dificultam a veracidade dos dados. Há vários fatores complicadores, um deles é a variação do tamanho do corpo que varia com a idade, sexo, raça e mesmo entre grupo ocupacional.

Apenas como referência, as medidas adotadas pelas forças armadas nos EUA são geralmente baseadas em amostras de 3 a 5 mil sujeitos. Entretanto, para a maioria das aplicações em ergonomia, em que não se exigem graus de confiança superiores a 90 ou 95%, amostras de 30 a 50 sujeitos geralmente são satisfatórios (IIDA, 1998).

Tabela 1 - Medidas de estaturas e peso para militares de diversos países (CHAPANIS, 1975).

PAÍS	HOMENS			
	ESTATURA (cm)		PESO (kg)	
	MÉDIA	D. P.	MÉDIA	D. P.
REP. DO VIETNAME	160,5	5,5	51,1	6,0
TAILÂNDIA	163,4	5,3	56,3	5,8
REP. DA CORÉIA	164,0	5,9	60,3	5,1
AMÉRICA LATINA (18 PAÍSES)	166,4	6,1	63,4	7,7
IRÃ	166,8	5,8	61,6	7,7
JAPÃO	166,9	4,8	61,1	5,9
ÍNDIA	167,5	6,0	57,2	5,7
TURQUIA	169,3	5,7	64,6	8,2
GRÉCIA	170,5	5,9	67,0	7,6
ITÁLIA	170,6	6,2	70,3	8,4
FRANÇA	171,3	5,8	65,8	7,0
AUSTRÁLIA	173,0	6,0	68,5	8,4
ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA	174,5	6,6	68,5	10,6
REP. FED. DA ALEMANHA	174,9	6,1	72,2	8,1
CANADÁ	177,4	6,1	76,4	9,9
NORUEGA	177,5	6,0	70,1	7,5
BÉLGICA	179,9	5,8	68,6	7,8

Outros modelos podem ser usados como os bi e os tridimensionais, também chamados manequins, imitando as dimensões humanas e seus principais movimentos, podem ser construídos em escala natural. Os modelos bidimensionais (ver Fig. 6), mais simples, são feitos de papelão ou madeira compensada, representando homens ou mulheres com percentís de 5%, 50% e 95%. Esses

modelos são usados para ajudar o projetista de produtos de postos de trabalho e também para testar o dimensionamento de espaços.

Para estudos mais completos podem ser construídos modelos tridimensionais, não apenas para testar o dimensionamento de espaços mas também para medir outros parâmetros, como a distribuição de pesos, momento de inércia, resistência ao impacto, a assim por diante. Esse tipo de modelo é usado, por exemplo, em acidentes simulados, onde se instalam instrumentos para medir o impacto sofrido pelas diversas partes do corpo.

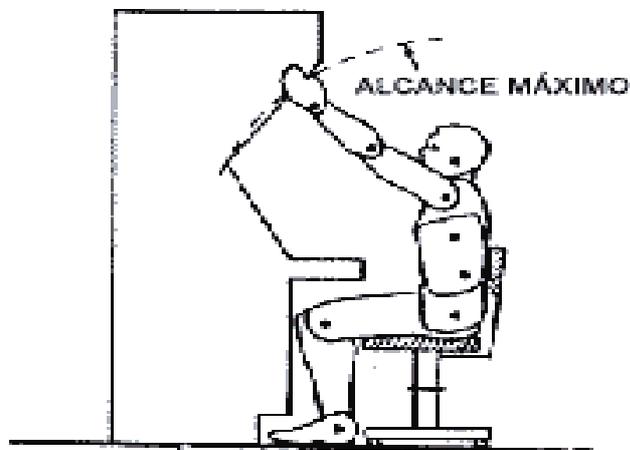


Figura 4 – Exemplo de modelo bidimensional articulado, usado para testar o dimensionamento de postos de trabalho.

Fonte: Newman e White (1951), Ishii (1957), Siqueira (1976)

Outros tipos de modelos são aqueles que reproduzem apenas uma determinada parte do corpo, para testar equipamentos de proteção individual como capacetes ou óculos de segurança (cabeça), botas (pés) e luvas de segurança (mãos).

As medidas antropométricas devem ser tomadas diretamente de uma amostra dos próprios usuários do sistema ou produto a ser projetado.

Entretanto, quando isso não for possível ou economicamente justificável, pode-se recorrer a tabelas, pelo menos em primeira aproximação.

Uma das tabelas de medidas antropométricas mais completas que se conhece é a norma alemã DIN 33402 de junho de 1981. Ela apresenta medidas de

54 variáveis do corpo, sendo 9 do corpo em pé, 13 do corpo sentado, 22 da mão, 3 dos pés e 7 da cabeça. Para cada variável, a norma descreve os pontos entre os quais são tomadas as medidas, a postura adotada durante a medida e o instrumento de medida usado em cada caso. Os resultados são apresentados em percentís de 5, 50 a 95% da população de homens a mulheres, para 19 faixas etárias, entre 3 a 65 anos de idade, e a média para adultos entre 16 a 60 anos. Essa norma não fornece dados sobre o peso. As principais variáveis apresentadas podem ser vistas na tab. 2 (IIDA, 1998).

Tabela 2 – Medidas de Antropometria estática, resumidas da norma alemã DIN 33402 de 1981

MEDIDAS DA ANTROPOMETRIA ESTÁTICA (cm)	MULHERES			HOMENS		
	5%	50%	95%	5%	50%	90%
1. CORPO EM PÉ						
1.1 ESTATURA, CORPO ERETO	151,0	161,9	172,5	162,9	173,3	184,1
1.2 ALTURA DOS OLHOS, EM PÁ, ERETO	140,2	150,2	159,6	150,9	161,3	172,1
1.3 ALTURA DOS OMBROS, EM PÉ, ERETO	123,4	133,9	143,6	134,9	144,5	154,2
1.4 ALTURA DO COTOVELO, EM PÉ, ERETO	95,7	103,0	110,0	102,1	109,6	117,9
1.5 ALTURA DO CENTRO DA MÃO, BRAÇO PENDIDO, EM PÉ	66,4	73,8	80,3	72,8	76,7	82,8
1.6 ALTURA DO CENTRO DA MÃO, BRAÇO ERGUIDO, EM PÉ	174,8	187,0	200,0	191,0	205,1	221,0
1.7 COMPRIMENTO DO BRAÇO, NA HORIZONTAL, ATÉ O CENTRO DA MÃO	61,6	69,0	76,2	66,2	72,2	78,7
1.8 PROFUNDIDADE DO CORPO, NA ALTURA DO TÓRAX	23,8	28,5	35,7	23,3	27,6	31,8
1.9 LARGURA DOS OMBROS, EM PÉ	32,3	35,5	38,8	36,7	39,8	42,8
1.10 LARGURA DOS QUADRIS, EM PÉ	31,4	35,8	40,5	31,0	34,4	36,8
2. CORPO SENTADO						
2.1 ALTURA DA CABEÇA, A PARTIR DO ASSENTO, CORPO ERETO	80,5	85,7	91,4	84,9	90,7	96,2
2.2 ALTURA DOS OLHOS, A PARTIR DO ASSENTO, ERETO	68,0	73,5	78,5	73,9	79,0	84,4

2.3 ALTURA DOS OMBROS, A PARTIR DO ASSENTO, ERETO	53,8	58,5	63,1	56,1	61,0	65,5
2.4 ALTURA DO COTOVELO, A PARTIR DO ASSENTO, ERETO	19,1	23,3	27,8	19,3	23,0	28,0
2.5 ALTURA DO JOELHO, SENTADO	46,2	50,2	54,2	49,3	53,5	57,4
2.6 ALTURA POLÍTEA (PARTE INFERIOR DA COXA)	35,1	39,5	43,4	39,9	44,2	48,0
2.7 COMPRIMENTO DO ANTEBRAÇO, NA HORIZONTAL ATÉ O CENTRO DA MÃO	29,2	32,2	36,4	32,7	36,2	38,9
2.8 COMPRIMENTO NÁDEGA-POPLÍTEA	42,6	48,4	53,2	45,2	50,0	55,2
2.9 COMPRIMENTO NÁDEGA-JOELHO	53,0	58,7	63,1	55,4	59,9	64,5
2.10 COMPRIMENTO NÁDEGA-PÉ, PERNA ESTIRADA NA HORIZONTAL	95,5	104,4	112,6	96,4	103,5	112,5
2.11 ALTURA DA PARTE SUPERIOR DAS COXAS	11,8	14,4	17,3	11,7	13,6	15,7
2.12 LARGURA ENTRE COTOVELOS	37,0	45,6	54,4	39,9	45,1	51,2
2.13 LARGURA DOS QUADRIS, SENTADO	34,0	38,7	45,1	32,5	36,2	39,1
3. CABEÇA						
3.1 COMPRIMENTO VERTICAL DA CABEÇA	19,5	21,9	24,0	21,3	22,8	24,4
3.2 LARGURA DA CABEÇA, DE FRENTE	13,8	14,9	15,9	14,6	15,6	16,7
3.3 LARGURA DA CABEÇA, DE PERFIL	16,5	18,0	19,4	18,2	19,3	20,8
3.4 DISTÂNCIA ENTRE OS OLHOS	5,0	5,7	6,5	5,7	6,3	6,8
3.5 CIRCUNFERÊNCIA DA CABEÇA	52,0	54,4	57,2	54,8	57,3	59,9
4. MÃOS						
4.1 COMPRIMENTO DA MÃO	15,9	17,4	19,0	17,0	18,6	20,1
4.2 LARGURA DA MÃO	8,2	9,2	10,1	9,8	10,7	11,6
4.3 COMPRIMENTO DA PALMA DA MÃO	9,1	10,0	10,8	10,1	10,9	11,7
4.4 LARGURA DA PALMA DA MÃO	7,2	8,0	8,5	7,8	8,5	9,3
4.5 CIRCUNFERÊNCIA DA PALMA	17,6	19,2	20,7	19,5	21,0	22,9
4.6 CIRCUNFERÊNCIA DO PULSO	14,6	16,0	17,7	16,1	17,6	18,9
4.7 CILINDRO DE PEGA MÁXIMA (DIÂMETRO)	10,8	13,0	15,7	11,9	13,8	15,4

5. PÉS						
5.1 COMPRIMENTO DO PÉ	22,1	24,2	26,4	24,0	26,0	28,1
5.2 LARGURA DO PÉ	9,0	9,7	10,7	9,3	10,0	10,7
5.3 LARGURA DO CALCANHAR	5,6	6,2	7,2	6,0	6,5	7,4

Nos EUA, as medidas mais utilizadas para fins civis são apresentadas pela publicação: *Weight, Hight and Selected Dimensions of Adults* (U.S. Dept. of Health, Education and Welfare, junho de 1965). Ela se baseou em medidas de 6.672 adultos representativos da população norte-americana. Fornece medidas para a estatura e mais 10 variáveis na posição sentada, além do peso. As medidas são apresentadas em percentís de 1,5,10,20,30,40,11,60,70,50,90,95 e 99%, para 7 faixas etárias (18-24, 25-3-1, 35-44, 45-54, 55-64, 65-74 e 75-79 anos), além das médias para adultos de 18 a 79 anos. Um resumo dessas medidas é apresentado na Tab. 3.

Devido à grande importância, principalmente para os projetistas, menciona-se ainda o excelente trabalho *Human Scale* (Diffrient, Tilley e Bardagjy, 1974), baseado em medidas norte-americanas. Os autores coletaram medidas antropométricas para os três tipos físicos, (ectomorfo, mesomorfo e endomorfo) e diversas medidas detalhadas de partes do corpo, cabeça, mãos e pés, organizados em cartões, para facilitar o uso dessas medidas no projeto.

No Brasil, ainda não existem medidas antropométricas normalizadas da população. (A Associação Brasileira de Normas Técnicas tem projeto para normalizá-las, mas são baseadas em medidas norte-americanas, já apresentadas na Tab. 3). Isso significa que não existem, ainda medidas abrangentes e confiáveis da população brasileira. Apenas para efeito ilustrativo, apresentamos resultados de 3 levantamentos parciais efetuados(IIDA, 1998).

Tabela 3 – Medidas de antropometria estática da população norte-americana, baseadas em uma amostra de 52.744.

Homens de 18 a 79 anos e 53.343 milhares de 18 a 79 anos realizada entre 1960 e 1962 (US Public Health Publication no. 1000 series 11 – 1965)

MEDIDAS DE ANTROPOMETRIA ESTÁTICA (cm)	MULHERES			HOMENS		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
1.0 PESO	47	62	90	57	75	98
1.1 ESTATURA, CORPO ERETO	149,9	159,8	170,4	161,5	173,5	184,9
2.1 ALTURA DACABEÇA, SENTADO, A PARTIR DO ASSENTO, ERETO	78,5	84,8	90,7	84,3	90,7	96,5
2. ALTURA DA CABEÇA, SENTADO, A PARTIR DO ASSENTO, NATURAL	75,2	82,0	88,1	84,3	86,6	93,0
2.4 ALTURA DO COTOVELO, A PARTIR DO ASSENTO, ERETO	18,0	23,4	27,9	18,8	24,1	29,5
2.5 ALTURA DO JOELHO, SENTADO	45,5	49,8	54,6	43,0	54,4	59,4
2.6 ALTURA POPLÍTEA (PARTE INFERIOR DA COXA)	35,6	39,9	44,5	39,4	43,9	40,0
2.8 COMPRIMENTO NÁDEGA-POPLÍTEA	43,2	48,0	53,3	43,9	49,5	54,9
2.8 COMPRIMENTO NÁDEGA-JOELHO	51,8	56,9	63,5	54,1	59,2	64,0
2.11 LARGURA DAS COXAS	10,4	13,7	17,5	10,9	14,9	17,5
2.1 LARGURA ENTRE COTOVELOS	31,2	38,4	49,0	43,8	41,9	50,5
2.13 LARGURA DOS QUADRIS, SENTADO	31,2	36,3	43,4	31,0	35,6	40,4

a) No Estudo Nacional de Despesa Familiar realizado pela FIBGE em 1977, foram tomadas medidas de peso, estatura e perímetro braquial (pulso) esquerdo para duas regiões:

- Rio de Janeiro
- Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul

Os resultados são apresentados em percentís de 5,10,25,50,75,90 e 95% para 9 faixas etárias, entre os extremos de 18 a 70 anos de idade. Um resumo desses resultados, apenas a título de exemplo, é apresentado na Tabela 4.

b) Foram tomadas medidas de 17 variáveis, para 257 homens, com média de 26

anos, e 320 mulheres, com média de 23 anos, em uma empresa eletrônica (S.A. Philips do Brasil) em Guarulhos, SP. (IIDA e WIERZBICKI, 1973). Todos os sujeitos medidos trabalhavam em linhas de montagem de aparelhos eletrônicos. Um resumo dessas medidas é apresentado na Tab. 5.

c) Foram medidos 3.100 trabalhadores (somente homens adultos) diretamente ocupados na produção em 26 empresas do Rio de Janeiro, na faixa etária de 18 a 65 anos, com média de 33 anos Ferreira (1988) in (IIDA, 1998). Esse levantamento realizou medidas de 34 variáveis para o posto de trabalho, incluindo o peso, 30 medidas lineares e 3 biomecânicas (forças). Além disso, foram realizadas mais 11 medidas de circunferências e 10 de curvaturas, para aplicações na indústria de confecções. Os resultados são apresentados em percentís de 1, 2.5, 5, 25, 50, 75, 95, 97.5 e 99 %. Um resumo dos mesmos é apresentado na Tab. 6.

Tabela 4 – Medidas de antropometria estática da população brasileira, entre 20 e 24 anos (FIBGE, 1977).

MEDIDAS DE ANTROPOMETRIA ESTÁTICA (cm)	MULHERES			HOMENS		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
RIO DE JANEIRO						
1.0 PESO (kg)	41,3	51,4	67,5	48,7	59,8	75,9
1.1 ESTATURA (cm)	149,3	157,6	169,9	158,6	169,5	181,9
PARANÁ, SANTA CATARINA E RIO GRANDE DO SUL						
1.0 PESO (kg)	44,6	54,1	68,1	51,6	62,7	75,8
1.1 ESTATURA (cm)	149,0	158,3	168,4	159,6	170,2	182,5

Tabela 5 – Medidas de antropometria estatística de trabalhadores brasileiros baseadas numa amostra de 257 homens e 320 mulheres da empresa em São Paulo (IIDA e WIERBICHI, 1973)

MEDIDAS DE ANTROPOMETRIA ESTÁTICA (CM)	MULHERES			HOMENS		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
1.1 ESTATURA, ERETO, COM SAPATOS	147,8	157,3	166,8	157,4	169,7	182,0
1.7 COMPRIMENTO DO BRAÇO NA HORIZONTAL, ATÉ A PONTA DOS DEDOS	68,8	79,5	90,2	77,7	86,6	95,5
2.1 ALTURA DA CABEÇA, SENTADO	74,8	83,0	91,2	72,0	87,3	102,6
2.5 ALTURA DO JOELHO, SENTADO	43,5	50,1	56,7	50,2	55,0	59,8
2.7 COMPRIMENTO DO ANTEBRAÇO, NA HORIZONTAL ATÉ A PONTA DOS DEDOS	31,5	41,9	52,3	41,3	45,8	56,1
2.9 COMPRIMENTO NÁDEGA-JOELHO	49,9	58,1	66,3	54,3	60,2	66,1
2.10 COMPRIMENTO NÁDEGA-PERNA ESTENDIDA NA HORIZONTAL	87,2	100,4	113,6	97,0	107,4	117,8

Tabela 6 - Medidas de antropometria estática de trabalhadores brasileiros, baseadas em uma amostra de 3100 trabalhadores do Rio de Janeiro (Ferreira, 1988)

MEDIDAS DE ANTROPOMETRIA ESTÁTICA (cm)	HOMENS		
	5%	50%	95%
1. CORPO EM PÉ			
1.0 PESO (kg)	52,3	66,0	85,9
1.1 ESTATURA, CORPO ERETO	159,5	170,0	181,0
1.2 ALTURA DOS OLHOS, EM PÉ, ERETO	149,0	159,5	170,0
1.3 ALTURA DOS OMBROS EM PÉ, ERETO	131,50	141,0	151,0
1.4 ALTURA DO COTOVELO EM PÉ, ERETO	96,5	104,5	112,0
1.7 COMPRIMENTO DO BRAÇO NA HORIZONTAL, ATÉ A PONTA DOS DEDOS	79,5	85,5	92,0
1.8 PROFUNDIDADE DO TÓRAX (SENTADO)	20,5	23,0	27,5
1.9 LARGURA DOS OMBROS (SENTADO)	49,2	44,3	49,8
1.10 LARGURA DOS QUADRIS, EM PÉ	29,5	22,4	35,8
2. CORPO SENTADO			
2.1 ALTURA DA CABEÇA, A PARTIR DO ASSENTO, CORPO ERETO	82,5	88,0	94,0
2.2 ALTURA DOS OLHOS, A PARTIR DO ASSENTO, CORPO ERETO	72,0	77,5	83,0
2.3 ALTURA DOS OMBROS, A PARTIR DO ASSENTO, ERETO	55,0	59,5	64,5
2.4 ALTURA DO COTOVELO, A PARTIR DO ASSENTO	18,5	23,0	27,5
2.5 ALTURA DO JOELHO, SENTADO	49,0	53,0	57,5
2.6. ALTURA POPÍTEA, SENTADO	39,0	42,5	46,5
2.8 COMPRIMENTO NÁDEGA-POPLÍTEA	43,5	48,0	53,0
2.9 COMPRIMENTO NÁDEGA-JOELHO	55,0	60,0	65,0
2.12 LARGURA ENTRE COTOVELOS	39,7	45,8	53,1
2.13 LARGURA DOS QUADRIS (EM PÉ)	29,5	32,4	35,8
5. PÉS			
5.1 COMPRIMENTO DO PÉ	23,9	25,9	28,0

A comparação das medidas brasileiras com aquelas estrangeiras não é fácil, porque a disponibilidade das primeiras ainda é limitada. Por outro lado, nem sempre as variáveis utilizadas e as condições em que foram realizadas as medidas são idênticas, dificultando essa comparação.

Em primeiro lugar, observa-se uma grande semelhança entre os três levantamentos apresentados para as medidas brasileiras (Tab. 4, 5 e 6). Apenas para exemplificar, comparar as estaturas médias dos homens.

Levantamentos Estatura média para homens (cm)

FIBGE(RJ) 169,5

FIBGE (PR, SC e RS) 170,2

IIDA e WIERZBICKI (SP) 169,7

FERREIRA (RJ) 170,0

Observa-se que a diferença máxima entre essas medidas é de 0,4% em relação à menor delas. Estatisticamente, essa diferença pode ser considerada insignificante.

Em relação a medidas estrangeiras, examinando-se as tabelas 2 e 3, pode-se constatar a coincidência de cinco variáveis. A Tabela 7 apresenta as diferenças percentuais entre as médias alemãs e brasileiras para essas variáveis. Observa-se que os brasileiros são ligeiramente menores em algumas medidas e maiores em outras. De qualquer modo, as diferenças nesse caso situam-se sempre abaixo de 3,8%.

Tabela 7 – Comparações entre as medidas apresentadas pela norma DIN e de trabalhadores brasileiros.

MEDIDAS DE ANTROPOMETRIA ESTÁTICA (cm)	MULHERES (50%)			HOMENS (50%)		
	DIN(cm)	BRASIL (cm)	Dif. %	DIN(cm)	BRASIL (cm)	Dif. %
1.1 ESTATURA, ERETO	161,9	157,3	2,8	173,3	169,7	2,1
2.1 ALTURA DA CABEÇA, SENTADO	85,7	83,0	3,2	90,7	87,3	3,7
2.5 ALTURA DO JOELHO	50,0	50,1	(-0,2)	53,5	55,0	(-2,8)
2.9 COMPRIMENTO, NÁDEGA JOELHO	58,7	58,1	1,0	59,9	60,2	(-0,5)
2.10 COMPRIMENTO NÁDEGA PÉ-PERNA ESTENDIDA	104,4	100,4	3,8	103,5	107,4	(-3,8)

No caso do levantamento realizado por Iida e Wierzbicki (1973), foram feitas ainda comparações com medidas semelhantes de holandeses que trabalhavam na matriz da mesma empresa e constatou-se que as diferenças, em relação aos brasileiros, situavam-se na faixa máxima de 3%.

Comparações realizadas com medidas de povos estrangeiros demonstraram que os brasileiros apresentam muita semelhança com os europeus mediterrâneos (portugueses, espanhóis, franceses, italianos e gregos), são menores que os nórdicos (suecos; noruegueses, dinamarqueses) e maiores que os povos asiáticos em geral.

Dessas comparações pode-se concluir que, em geral, as medidas antropométricas disponíveis de brasileiros não apresentam grandes discrepâncias em relação a tabelas estrangeiras. Como, em geral, os projetos de antropometria aplicada consideram toleráveis os erros de até 5%, pode-se concluir que as tabelas estrangeiras geralmente são aplicáveis no caso brasileiro, pelo menos em primeira abordagem do problema (IIDA, 1998).

A fisiologia usa alguns termos próprios para designar os movimentos musculares. Movimentos dos membros que tendem a se afastar do corpo ou de suas posições normais de descanso chamam-se abdução e o movimento oposto, adução. O movimento com o braço acima da horizontal é elevação. O movimento do braço para frente é flexão e o movimento inverso, trazendo o braço de volta para perto do tronco é extensão. No movimento de rotação da mão chama-se pronação quando o polegar gira para dentro do corpo e supinação quando gira para fora (IIDA, 1998).

2.10.5 Antropometria e sua aplicação prática na organização ergonômica dos postos de trabalho

As medidas humanas são muito importantes na determinação de diversos aspectos relacionados ao ambiente de trabalho no sentido de se manter uma boa postura.

O problema prático com o qual a antropometria mais se defronta está relacionados as diferentes dimensões das pessoas, o que é adequado para uma não é necessariamente para outra pessoa.

A solução comumente encontrada está na flexibilidade. Mas como a flexibilidade muitas vezes custa caro se depender de mecanismo de ajustes, a solução mais prática e menos dispendiosa está no estabelecimento de padrões. Evidentemente que quanto mais padrões de tamanho existirem, tanto melhor será a escolha do posto de trabalho mais correto.

Na medida do possível, os postos de trabalho deveriam ter regulagens de altura e regulagens de distâncias entre o corpo do trabalhador e o objeto de trabalho. Na impossibilidade de se ter regulagens, adotar 3 padrões de medidas do posto de trabalho: um para pessoas baixas, uma para pessoas medianas e uma para pessoas altas. Para se obter estas medidas pode-se utilizar os percentis. Geralmente trabalha-se com 3 percentis: 20% que atende a pessoas baixas, 50% atendem as pessoas medianas e 95 % atende a pessoas altas (COUTO, 1996).

Para Lida (1998), é mais rápido e econômico usar dados antropométricos já disponíveis na bibliografia, do que fazer levantamentos próprios, mais é necessário tomar alguns cuidados como: o país onde foram tomadas as medidas, tipo de atividade, faixa etária, época e condições que foram realizadas essas medidas. As medidas antropométricas são geralmente representadas pela média e desvio padrão. A média corresponde simplesmente a média aritmética dessas medidas encontradas numa certa amostra de pessoas, o desvio padrão representa o grau de variabilidade dessa medida dentro da amostra escolhida.

Segundo Lida (1998) na aplicação dos dados antropométricos existem alguns princípios: 1º - projetos para o tipo médio- existem poucas pessoas que poderiam ser classificadas como média e padrão em todo e qualquer aspecto. Apesar disso, certos tipos de problemas são bem resolvidos, considerando a média dos valores antropométricos. Como por exemplo, um banco de jardim, projetado para uma pessoa média, causará menos incômodo para o público em geral, do que se fosse feito para um anão ou para um gigante.

2º - projetos para indivíduos extremos- em algumas circunstâncias equipamentos feitos para pessoas médias não seriam satisfatórios. Por exemplo, saída de emergência se fosse projetados para pessoas médias 50 % da população não sairiam. Outro exemplo é batente de porta, bastaria ter de altura 182 cm para atender 95 % da população, mas costuma ter 210 cm para permitir também a passagem de carga. Também não teria sentido dimensionar um automóvel para acomodar pessoa de até 200 cm de estatura, pois existem apenas algumas pessoas

em milhões e o custo seria muito grande para a população em geral que situa-se em 95 % dos casos, abaixo de 1,82 cm.

3º- projetos para faixas da população- alguns equipamentos podem ser ajustados para acomodar melhor os usuários como: assento dos automóveis, cadeiras de secretárias, cintos com furos etc. Esses equipamentos cobrem a faixa de 5 % a 95 % da população, porque em geral, os problemas técnicos e econômicos envolvidos para abranger os 100 % da população, não compensam. Para esses indivíduos que situam-se nos extremos é preferível fazer produtos especiais. O que se pretende é minimizar os custos e proporcionar o máximo de conforto para o usuário

4º- "projeto para o indivíduo- embora mais raro, existem casos no meio industrial de produtos projetados especificamente para um indivíduo. São os casos de aparelhos ortopédicos, roupas feitas por alfaiates ou sapatos para pessoas que tenham pé maior que o tamanho 44. Apesar de proporcionar melhor adaptação para o usuário, são também os mais onerosos, aplicados em casos de extrema necessidade, como no caso das roupas dos astronautas e nos carros de corrida.

Conforme Couto (1996) a elaboração dos projetos é mais viável economicamente ajustar as especificações técnicas atendendo a exigência dos usuários com relação a padrões ergonômicos e antropométricos do que as correções eventuais. Para que isso ocorra uma boa alternativa é a promulgação pela companhia de uma instrução, visando orientar as diversas áreas quando forem realizar algum projeto onde contemple pessoas na interface homem máquina.

A medida antropométrica é uma ferramenta importante para que o projeto seja elaborado corretamente da primeira vez ou para que se adote medidas corretivas visando mais conforto ao usuário proporcionando posturas adequadas prevenindo LER/DORT. As tabelas fornecem dados para que os postos de trabalho sejam concebidos visando, alcances verticais e horizontais, distâncias para acomodação das pernas alturas de mesas, linhas e bancadas, posicionamento dos dispositivos de acionamento e controle, espaços para manutenções e pode-se ainda determinar níveis de estoques de uniformes com quantidades e tamanhos adequados.

2.11 Importância da discussão da LER/DORT nas empresas

Os impactos para as organizações decorrentes das LER/DORT atingem diversas áreas, tanto que se refere a redução da produtividade, quanto ao aumento de custos: alto absenteísmo médico, com comprometimento da capacidade produtiva das áreas operacionais e da empresa, necessidade de retreinamento, aumento dos custos de produção, altos valores despendido no tratamento médico do acometido, afastamento prolongados, custos com processo de reintegração ao trabalho (uma vez que a lei brasileira garante estabilidade por um ano para o acometido por doença do trabalho), e processos indenizatórios de responsabilidade civil (COUTO, 2000).

Não se pode simplificar ao discutir este fenômeno LER/DORT nas empresas. Como é um problema complexo, é importante sua discussão nas empresas para possibilitar o conhecimento de suas diversas facetas recorrendo a ajuda e conhecimento das seguintes áreas:

- 1) Ciências Médicas- que irão fornecer as informações sobre o exame físico dos membros superiores, aspectos fisiopatológicos e clínicos das miosites, tendinites e síndrome de compressão dos nervos superiores, e critérios de diagnósticos e bases do tratamento das lesões;
- 2) História da Medicina- que irá mostrar o histórico das lesões de membros superiores ao longo do processo de trabalho;
- 3) Sociologia- buscando entendimento como se desenvolveu no Brasil um verdadeiro fenômeno social, chamada LER/DORT;
- 4) Epistemologia- orientando quanto aos fatores causais das LER/DORT, primordial na prevenção;
- 5) Administração- mostrar alguns aspectos da evolução das relações de trabalho, do processo de trabalho e da organização do sistema de trabalho que determinam fatores para o aparecimento das LER/DORT em todo mundo;
- 6) Antropologia- para entender por que as pessoas utilizam a LER/DORT para buscar ganhos secundários e também porque muitas chefias encaram as LER/DORT para justificar perdas de produtividade e aumento de custos;
- 7) Psicologia- estudando as alterações psicológicas que ocorrem com os trabalhadores portadores de lesões de membros superiores;

8) Ergonomia- finalmente recorre-se a ergonomia para fazer avaliação de risco ergonômico e traçar estratégia de prevenção.

Só com uma visão global do problema, sob todos esses aspectos, é que as organizações conseguirão estruturar uma estratégia geral para lidar com a questão (COUTO, 2000).

A partir da observação e análise dos resultados expressos nos gráficos em anexo, surgem questionamentos úteis na busca de soluções para o problema da LER/DORT. Então:

Como explicar, ao longo desses anos, o crescimento do número de casos das LER?

- 1) Conforme indaga Settimi et al (2000, p.12), só agora os casos estão tendo sua relação com o trabalho estabelecida?
- 2) Só agora os casos passaram a ser percebidos?
- 3) Pessoas estão “se fazendo de doentes”, em busca de ganhos secundários?

A resposta não é simples e nem consensual, mas conforme os autores, há possíveis motivos e teorias que tentam explicar esse fenômeno social, como:

- i) Mudanças na organização do trabalho: fatores tais como inflexibilidade e alta intensidade do ritmo de trabalho, execução de grande quantidade de movimentos repetitivos em grande velocidade, exigência de produtividade, uso de equipamentos desconfortáveis são apontados como responsáveis pelo aumento dos casos de LER/DORT;
- ii) Mudança no perfil da população: o perfil sócio-demográfico da população mudou nas últimas décadas e, conseqüentemente mudaram também as formas de seu adoecimento;
- iii) Mudam os ramos de atividades: essa mudança repercute na saúde dos trabalhadores. De economia rural, o Brasil passou rapidamente à economia industrial, assim como ramos de serviço e comércio. Os fatores de risco e possibilidades de agravo mudam com esses fatos.

As LER/DORT custaram a ser reconhecidas como doenças ocupacionais: provavelmente essas doenças já existiam antes, mas não eram consideradas como relacionadas ao trabalho, nem tampouco ocorriam em grande número. Muitas delas se enquadravam no imenso rol das idiopatias. À medida que passaram a ser diagnosticadas e notificadas na previdência Social, tomaram vulto social, chamando a atenção de diversos trabalhadores e suas entidades sindicais,

que passaram a reconhecer inúmeros casos antes anônimos.

Apesar de se saber que um grande número de trabalhadores são atingidos pela LER/DORT, é muito difícil estabelecer estatísticas ou mesmo precisar números no Brasil, isto porque não há um órgão centralizador que faça esse tipo de controle, além disso muitos casos são omissos tanto por parte do trabalhador, acredita-se que por medo, quanto por parte de algumas empresas que teimam em não reconhecer a doença (OLIVEIRA, 1998).

A discussão de todos esses fatores é de primordial importância para o aprofundamento dos conhecimentos voltados para prevenção e conscientização de trabalhadores e empregadores em priorizar o tema.

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da Pesquisa

Este estudo caracteriza-se no ponto de vista de seus objetivos como pesquisa exploratória e correlacional pois, visa proporcionar maior familiaridade com o problema, analisando exemplos que estimulem a compreensão e como comparativa pois fará comparação entre os dois grupos de trabalhadores: os acometidos por LER/DORT e os que não apresentaram as lesões, evidenciando possíveis diferenças (SILVA e MENEZES, 2001).

3.2 Caracterização da Empresa

A empresa onde foi realizado o estudo é do ramo eletromecânico produtora de componentes para refrigeração, localizada no nordeste de Santa Catarina na cidade de Joinville. A escolha desta linha foi em função de ser semi –automatizada e demonstrar maiores preocupações ergonômicas nas condicionantes, repetitividade esforço físico e posturas com maior incidência de LER/DORT nos membros superiores.

Trabalha 44 horas semanais em três turnos: das 05:00 hs às 13:30 hs, das 13:30 hs às 22:00 hs e das 22:00 hs às 05:00 hs.

A linha é disposta com esteira transportadora que conduz as peças entre uma máquina e outra e vai do início ao fim. Altura da esteira é de 902 mm, pacotadeira (mesa 1020 mm e magazine 1390 mm), bobinadeira principal (1340 mm), inseridora principal (1240 mm), bobinadeira auxiliar (1200 mm), inseridora auxiliar (1250), painel de testes (mesa 820 mm e dispositivo de teste 1230).

A empresa é dividida em fábricas (Minis, Midis) em setores chamado (UGB) Unidade Gerencial Básica, cada (UGB), tem um chefe de setor (líder) e facilitadores que coordenam os treinamentos e o desenvolvimento das células dando suporte a elas.

3.3 População

A população deste estudo foi composta por todos os trabalhadores da linha 1 da UGB (Unidade Gerencial Básica) estatores midis. Esta linha é dividida em três turnos de trabalho, totalizando 73 trabalhadores, dispostos entre homens e mulheres que executam atividades de montagem de componentes para refrigeração.

Os operadores são responsáveis pela qualidade, produtividade e segurança da célula onde estão inseridos. Anualmente um operador é eleito pela própria célula para ser o seu coordenador. Este coordenador faz a ligação entre a célula e o time de suporte, levantando necessidades, discutindo com a célula e levando até a chefia.

Esta célula estudada tem 10 postos de trabalho e 73 operadores nos 3 turnos. Os operadores fazem rodízio em todos postos de trabalho de meia em meia hora. Sempre que um operador é contratado iniciam-se os treinamentos teóricos e práticos. O período de treinamento pratico é acompanhado pelo padrinho que é um operador certificado e aprovado em todos padrões operacionais. À medida que vai aprendendo nos postos vai entrando no rodízio até completar o ciclo.

Nesta célula se faz pausa e alongamento de 10 minutos duas vezes no turno de trabalho concatenando com o lanche que é de 30 minutos de forma que a cada aproximadamente duas horas se faça uma parada.

Durante esta pausa de 10 minutos, 5 minutos são realizados alongamentos compensatórios ou atividades de recreação fora do ambiente de trabalho e 5 minutos é livre para relaxamento. Então as pausas ficam assim distribuídas: após aproximadamente 2 horas do início do trabalho pausa para alongamento ou recreação, trabalha-se mais 2 horas e para 30 minutos para o lanche, 2 horas após o lanche novamente pausa para alongamento ou recreação e depois mais 2 horas encerra o expediente.

3.4 Instrumento de pesquisa

Os instrumentos de medição utilizados para a coleta de dados antropométricos foram uma balança Filizola com resolução de 100 gramas, uma trena metálica com precisão em milímetro, um paquímetro de extensão de 300 milímetros com precisão em milésimos de milímetros, um paquímetro de extensão de 600 milímetros com precisão em milésimos de milímetros, um dinamômetro com precisão de 100 grfs e um cursor para estatura. Os resultados foram anotados em fichas e a seguir catalogados em planilha eletrônica.

Para o cálculo da composição corporal serão utilizados as seguintes fórmulas:

- **Estimativa da gordura (%G)**, a partir das medidas de circunferência sugeridas por (Katch & McArdle, 1984).

Mulheres jovens	Mulheres idosas	Homens jovens	Homens idosos
1- Abdome	1- Abdome	1- Braço Direito	1- Nádegas
2- Coxa Direita	2- Coxa Direita	2- Abdome	2- Abdome
3- Antebraço dir.	3-Panturrilha dir.	3- Antebraço dir.	3- Antebraço dir.

- Converter os valores das circunferências em centímetros conforme a idade o sexo e aplicar a tabela correspondente.

- Medida 1 - _____ A - _____

- Medida 2 - _____ B - _____

- Medida 3 - _____ C - _____

- obtém-se as constantes de A, B, C, diferindo pelo gênero e idade na seguinte proporção:

% G	Coefficiente Tabelado
Mulheres jovens	19,6
Mulheres idosas	18,4
Homens jovens	10,2
Homens idosos	10,0

- Substituir o valor de cada constante na equação conforme o caso:

% G = constante A + constante B + Constante C – valor tabela anexo 02.

Assim podemos calcular a Massa Gordura (MG), substituindo %G equivalente do entrevistado, na fórmula:

MC= Massa Corporal

$$MG = \frac{MC \times \%G}{100}$$

- **Cálculo da massa óssea (MO)**

$$MO = 3,02 (ES^2 \times DBE \times DBF \times 400)^{0,712}$$

onde: MO é expresso em Kg.

ES=estatura expressa em metros

DBE= diâmetro biestilóide, expresso em metros

DBF= diâmetro bicondiliano do fêmur, expresso em metros

- **Cálculo da massa muscular (MM)**

$$MM = MC - (MG + MO)$$

onde:

MC= massa corporal

MG= massa de gordura

3.5 Coleta dos dados

Os dados sobre as ocorrências de LER/DORT foram retirados do Relatório de Acompanhamento da Medicina do Trabalho célula de ergonomia de 1998 a 2000.

Os dados antropométricos foram coletados em horários correspondentes aos turnos pela manhã, à tarde e à noite.

Para determinação da massa corporal o avaliado se posicionou em pé no centro da plataforma da balança, descalço somente com o uniforme (calça e camiseta) procurando não se movimentar. Não tinha nada nos bolsos e tirou o

relógio, cintos e pulseiras. Foi realizada apenas uma medida.

Para realizar a medida de estatura, foi utilizada uma fita métrica metálica fixada na parede com precisão em milímetros. Na seqüência, o avaliado ficou descalço, na posição ortostática (em pé) procurando colocar em contato com a parede onde estava a fita métrica, os calcanhares, cintura pélvica, a cintura escapular e região occipital, (olhando para frente num ângulo de 90°). A medida foi realizada com o cursor em 90 ° em relação a fita métrica. Foram realizadas três medidas utilizando a média como referência.

Os padrões utilizados para as realizações das medições de alturas e comprimentos sugeridas por Alvarez & Pavan, in Petroski (1999). Para as medições de circunferências Callaway et al, (1991), e para diâmetros França & Vivolo, (1984).

3.6 Tratamento de dados

As tabelas contidas no Anexo I apresentam as medidas, encontradas dentre todos os trabalhadores do sexo masculino e feminino da Unidade Gerencial Básica – 1. Os dados colocados em negrito identificam os trabalhadores que são acometidos de LER/DORT. As linhas achuradas indicam as estatísticas obtidas no estudo, sendo elas a média obtida pela medida, o desvio-padrão amostral, o coeficiente de curtose e o coeficiente de assimetria dentre todos entrevistados, independente de serem portadores ou não de LER/DORT.

O coeficiente de curtose superior a 0,263 indicará alta concentração dos valores em torno da média, apresentando-se a maioria dos dados em classes muito próximas da classe modal. Coeficientes inferiores a 0,263 indicarão distribuição equivalente das medidas em relação à média da variável.

A análise de assimetria indicará para coeficientes positivos, maior concentração das medidas acima do valor médio, enquanto assimetria negativa indicará o contrário.

Os dados dos formulários com as características antropométricas dos trabalhadores serão comparados, dividindo os dois grupos de trabalhadores (os portadores de LER/DORT com o outro grupo).

A análise dos dados obtidos foram feitos pelas estatísticas de teste abordadas por Freund & Simon (1997, p.227) com a análise de variância (ANOVA) para a identificação da existência ou não da heterocedasticidade. Tal estudo serve para a adequação dos coeficientes a serem calculados para comparação das medidas entre os portadores e os não portadores do LER/DORT.

A análise da variância se faz pela comparação entre os valores calculados do coeficiente F e o valor contido na tabela F de Snedecor, com nível de significância de 5%.

Hipóteses para variâncias:
$$\left\{ \begin{array}{l} H_A: \sigma_P^2 = \sigma_{NP}^2 \Rightarrow d = 0 \text{ (não há diferença significativa)} \\ H_B: \sigma_P^2 \neq \sigma_{NP}^2 \Rightarrow d \neq 0 \text{ (há diferença significativa)} \end{array} \right.$$

Se $F_{OBS} > F_{TAB}$, então calcula-se o coeficiente t de Student ajustado, com introdução de um coeficiente de proporcionalidade calculado a partir das variâncias individuais e das quantidades de elementos contidos em cada grupo.

Se $F_{OBS} < F_{TAB}$, então o coeficiente t de Student é obtido pelo processo simples do teste em pequenas amostras da diferença entre duas Médias para pequenas amostras.

Sempre que o valor observado de t de Student, for superior ao valor tabelado, constata-se a existência de diferença significativa relativa à medida de portadores e não portadores da LER/DORT.

Hipóteses formuladas:
$$\left\{ \begin{array}{l} H_0: \mu_A = \mu_B \Rightarrow d = 0 \text{ (não há diferença significativa)} \\ H_1: \mu_A \neq \mu_B \Rightarrow d \neq 0 \text{ (há diferença significativa)} \end{array} \right.$$

Assim, caso $t \text{ calculado} < |t| \text{ crítico bicaudal}$, então aceitar H_0

caso $t \text{ calculado} > |t| \text{ crítico bicaudal}$, então aceitar H_1 .

Em seguida, serão apresentados os resultados obtidos a partir da observação e análise das relações entre medidas corpóreas e incidência da LER, na Unidade Gerencial Básica de uma indústria de Joinville, feitas através do levantamento estatístico e análise de correlação e previsibilidade de ocorrência de tal doença em função dos aspectos anátomo-físicos.

A conclusão, finalmente, irá demonstrar através de tabelas e gráficos, os resultados da pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas bibliografias consultadas pode-se observar que são realizados estudos para reforçar medidas preventivas para a redução das LER/DORT. Sabe-se da complexidade do tema e as variáveis que as compõem. Procura-se com este estudo contribuir com mais dados na intenção de dar mais subsídios para futuras intervenções desta natureza.

Os resultados desta investigação são apresentados e discutidos separadamente, por medições dos segmentos corporais, massa corporal, força nos tendões dos flexores dos dedos, composição corporal, tempo de serviço e idade.

Com os dados dos formulários contendo medidas antropométricas formou-se uma tabela do sexo masculino portadores e não portadores de LER/DORT e outra tabela do sexo feminino portadoras e não portadoras de LER/DORT, Os portadores e não portadores foram avaliados entre si, assim como também as portadoras e não portadoras, para identificar diferenças nas médias dos dados coletados.

Sabe-se que seguir uma padronização conforme a norma DIN (Tabela 2) ou US Public Health Publication no. 1000 series 11 (Tabela 3), ou então as nacionais elaboradas em Guarulhos, SP., por (IIDA e WIERZBICKI, 1973) (Tabela 5), as da (FIBGE, 1977) (Tabela 4) e (FERREIRA, 1988) (Tabela 6), é mais prática e dispense menor tempo, mas as características do estudo não permitiu a utilização delas, obrigando a criação de um novo modelo que atendesse as exigências para a linha em estudo, que requer medidas com os funcionários de pé. Vários segmentos corporais não havia necessidade de serem medidos e outros acrescentados, porém os percentis foram seguidos a padronização da norma DIN.

A população foi constituída de 73 trabalhadores representando 100% da linha 1 UGB estatores, 36 do sexo masculino e 37 do sexo feminino. Da população do sexo masculino 3 eram portadores e 33 não portadores de LER/DORT, já do sexo feminino 13 eram portadoras e 24 não portadoras de LER/DORT.

4.1 Características antropométricas dos trabalhadores da linha 1, UGB-estatores

Pode-se observar que na maioria das medidas existem diferenças entre as médias dos portadores e não portadores dos dois grupos, masculino e feminino.

Nas tabelas de 8 a 15, analisar-se-á as diferenças entre as médias e o teste para determinar se estas médias são significantes.

Tabela 8 - Resumo das medidas masculinas obtidas da linha 1, UGB- estatores.

Elementos(kg) (kgf)	Não Portadores(NP)	Portadores(P)	Diferença(NP- P)
Massa corporal	79,66	77,43	2,22*
% de Gordura	19,34	23,06	-3,72*
Massa Gordurosa	16,34	18,44	-2,10*
Massa Muscular	63,32	58,99	4,33
Massa óssea	12,80	13,71	-0,91
Força Fl. dos Dedos	46,33	42,61	3,71*

* Diferença significativa para $p < 0,05$.

Esses valores revelam que os portadores são sujeitos com maiores índices de percentual de gordura 3,72 kgs, de massa gorda 2,10 kgs. Já os índices de massa corporal, massa muscular e força são menores, 2,22 kgs, 4,33 kgs e 3,71 kgfs respectivamente. No teste “t” que determinar se a diferença é significante, somente a massa corporal, % de gordura, massa gorda e força dos flexores dos dedos se revelaram significante para $p < 0,05$. Significando que as diferenças nas médias destas 4 medidas podem estar associado a fatores individuais que tornem os portadores mais suscetíveis a desencadear LER/DORT, ou seja operadores com maior massa corporal, mais força nos flexores dos dedos e menores massa gorda e % de gordura conforme tabela 8 podem ser os melhores perfis para esta linha.

Tabela 9 - Resumo das medidas masculinas obtidas da linha 1, UGB - estatores.

Elementos(cm)	Não Portadores(NP)	Portadores(P)	Diferença(NP- P)
Estatura	174,27	177,70	-3,42
Envergadura	178,93	180,95	-2,02*
Altura total	220,84	223,97	-3,12
Alt. Trocântica	92,74	95,82	-2,15*
Alt. Tibial	50,15	51,84	-1,70*
Alt. Dactiloidal	65,71	65,60	0,11
Alt. Estiloidal	84,20	85,42	-1,22
Alt. Acromial	140,32	143,46	-3,15
Alt. Radial	105,41	107,54	-2,14*

* Diferença significativa para $p < 0,05$.

Os portadores são sujeitos mais altos 3,42 cm, tem envergadura maior 2,02 cm e as alturas são maiores conforme é mostrado na tabela 9, altura total 3,12 cm, altura trocântica 2,15 cm, altura tibial 1,70 cm, altura acromial 3,15 cm e altura radial 2,14 cm. A exceção é a altura dactiloidal que é menor 0,11 cm. Já no teste “t” para determinar se a diferença é significativa, somente a envergadura, as alturas trocântica, tibial e radial se revelaram significante para $p < 0,05$. Isto significa que as diferenças nas médias destas 4 medidas podem estar associados a fatores individuais que tornem os portadores mais suscetíveis a desencadear LER/DORT, ou seja operadores com menor envergadura, com menores alturas trocântica, tibial e radial conforme tabela 9 podem ser os melhores perfis para esta linha.

Tabela 10 - Resumo das medidas masculinas obtidas da linha 1, UGB - estatores

Elementos(cm)	Não Portadores(NP)	Portadores(P)	Diferença(NP-P)
Comp. Coxa	43,18	45,00	-1,82
Comp. Perna	42,54	42,33	0,20*
Comp. Mão	19,24	19,72	-0,49
Comp. Antebraço	28,36	29,16	-0,81*
Comp. Braço	32,98	36,74	-3,75*
Comp. MMSS	75,39	75,45	-0,06*

* Diferença significativa para $p < 0,05$.

Na tabela 10 pode-se verificar que os portadores possuem uma diferença

maior nos comprimentos do braço 3,75 cm, e no comprimento da coxa 1,82 cm. Aplicando o teste “t” para determinar se a diferença é significativa, somente os comprimentos da perna, antebraço, braço e membro superior se mostraram significante para $p < 0,05$. Isto significa que as diferenças nas médias destas 4 medidas podem estar associados a fatores individuais que tornem os portadores mais suscetíveis a desencadear LER/DORT, ou seja operadores com o comprimento da perna maior, e os comprimentos do antebraço, braço e membro superior menores conforme tabela 10 podem ser os melhores perfis para esta linha.

Tabela 11 - Resumo das medidas masculinas obtidas da linha 1, UGB - estatores

Elementos(cm)	Não Portadores(NP)	Portadores(P)	Diferença(NP- P)
Circ. Cabeça	56,74	56,22	0,52
Circ. Pescoço	38,71	36,96	1,74
Circ. Tórax	92,83	94,98	-2,15*
Circ. Abdômen	86,98	91,31	-4,33*
Circ. Cintura	87,00	88,27	-1,27
Circ. Quadril	99,22	99,83	-0,61
Circ. Braço	28,47	28,84	-0,68
Circ. Antebraço	27,16	26,48	0,68
Circ. Punho	17,06	17,70	-0,64
Circ. Coxa média	51,84	50,78	1,07
Circ. Panturrilha	38,26	37,46	0,80

* Diferença significativa para $p < 0,05$.

Conforme pode-se observar na tabela 11 os portadores possuem as circunferências maiores do tórax 2,15 cm, circunferência do abdômem 4,33 cm, e circunferência da cintura 1,27 cm, Já as circunferências da coxa média, pescoço e são menores 1,07 cm, e 1,74 cm respectivamente. Analisando no teste “t” para determinar se a diferença é significativa, somente as circunferências do tórax e da cintura se revelaram significantes para $p < 0,05$. Isto significa que as diferenças nas médias destas 4 medidas podem estar associados a fatores individuais que tornem os portadores mais suscetíveis a desencadear LER/DORT, ou seja operadores com as circunferências do tórax e da cintura menores conforme tabela 11 podem ser os melhores perfis para esta linha.

Tabela 12 - Resumo das medidas femininas obtidas da linha 1, UGB- estatores

Elementos(kg) (kgf)	Não Portadoras(NP)	Portadoras(P)	Diferença(NP- P)
Massa corporal	69,72	64,23	5,49
% de Gordura	27,16	24,96	2,20
Massa Gordurosa	19,55	16,00	3,55
Massa Muscular	50,25	47,55	2,70
Massa óssea	11,11	10,02	1,09
Força Fl. dos Dedos	25,92	23,40	2,52*

* Diferença significativa para $p < 0,05$.

Para o sexo feminino esses valores revelam que as portadoras têm índices menores de massa corporal 5,49 kgs, percentual de gordura 2,20 kgs, massa gorda 3,55 kgs, massa muscular 2,70 kgs, massa óssea 1,09 kg e força dos flexores dos dedos 2,52 kgfs. Já no teste “t” para determinar se a diferença é significativa, somente a força dos tendões dos flexores se revelaram significativa para $p < 0,05$. Isto significa que a diferença na média desta medida pode estar associado a fatores individuais que tornem os portadoras mais suscetíveis a desencadear LER/DORT, ou seja operadoras com maior força nos tendões dos flexores dos dedos conforme tabela 12 podem ser os melhores perfis para esta linha.

Tabela 13 - Resumo das medidas femininas obtidas da linha 1, UGB- estatores

Elementos(cm)	Não Portadoras(NP)	Portadoras(P)	Diferença(P-NP)
Estatuta	165,77	162,33	3,44*
Envergadura	168,35	164,87	3,48
Altura total	207,67	205,33	2,34
Alt. Trocântérica	88,28	89,01	-0,73
Alt. Tibial	46,84	45,42	1,41*
Alt. Dactiloidal	63,00	61,56	1,44*
Alt. Estiloidal	80,98	78,59	2,38*
Alt. Acromial	133,90	130,59	3,31*
Alt. Radial	100,90	98,66	2,24

* Diferença significativa para $p < 0,05$.

Conforme tabela 13 as portadoras são mais baixas 3,44 cm, envergadura menor 3,48 cm e as outras alturas também são menores como a altura total 2,34 cm, altura dactiloidal 1,44 cm, altura estiloidal 2,38 cm, altura acromial 3,31 cm e altura radial 2,24 cm. Utilizando o teste “t” para determinar se a diferença é significativa, somente a estatura, e as alturas tibial, dactiloidal, estiloidal, e acromial se revelaram

significante para $p < 0,05$. Isto significa que as diferenças nas médias destas 5 medidas podem estar associados a fatores individuais que tornem os portadores mais suscetíveis a desencadear LER/DORT, ou seja operadoras com a estatura maior, e as alturas tibial, dactiloidal, estiloidal, e acromial maiores conforme tabela 13 podem ser os melhores perfis para esta linha.

Tabela 14 - Resumo das medidas femininas obtidas da linha 1, UGB- estatores.

Elementos(cm)	Não Portadoras(NP)	Portadoras(P)	Diferença(NP- P)
Compr. Mão	18,23	18,05	0,18
Compr. Antebraço	26,18	25,62	0,56
Compr. Braço	31,42	30,81	0,61
Compr. MMSS	71,35	69,84	1,51
Compr. Coxa	43,34	43,41	-0,07
Compr. Perna	40,69	39,47	1,22

A tabela 14 revela que as portadoras tem os comprimentos menores, que se destacam, comprimento do membro superior 1,51 cm, e comprimento da perna 1,22 cm. Nenhum comprimento no teste “t” foi significativo para $p < 0,05$, na tabela 14, indicando que há uma similaridade entre essas medidas.

Tabela 15 - Resumo das medidas femininas obtidas da linha 1, UGB- estatores.

Elementos(cm)	Não Portadoras(NP)	Portadoras(P)	Diferença(NP- P)
Circ. Cabeça	54,69	53,71	0,98*
Circ. Pescoço	33,24	32,71	0,53
Circ. Tórax	92,24	89,09	3,16*
Circ. Abdômen	82,67	77,46	5,21*
Circ. Cintura	84,87	79,82	5,05*
Circ. Quadril	103,59	101,02	2,57
Circ. Braço	28,25	28,04	0,20
Circ. Antebraço	25,64	24,87	0,77*
Circ. Punho	16,32	15,61	0,71
Circ. Coxa média	56,11	54,80	1,31
Circ. Panturrilha	37,61	36,67	0,94*

* Diferença significativa para $p < 0,05$.

Com relação a circunferência as portadoras possuem todas medidas avaliadas menores, com maior destaque para a circunferência do tórax 3,16 cm, circunferência do abdômen 5,21 cm, circunferência da cintura 5,05 cm,

circunferência do quadril 2,57 cm, e circunferência da coxa média 1,31 cm. O teste “t” para determinar se a diferença é significativa, indicou que somente as circunferências da cabeça, tórax, abdômen, cintura e panturrilha se revelaram significante para $p < 0,05$. Isto significa que as diferenças nas médias destas medidas podem estar associados a fatores individuais que tornem os portadores mais suscetíveis a desencadear LER/DORT, ou seja operadoras com as circunferências da cabeça, tórax, abdômen, cintura e panturrilha maior conforme tabela 15 podem ser os melhores perfis para esta linha.

Figura 5 – Comparação das medidas dos portadores e não portadores de LER/DORT que apresentam diferença significativa.

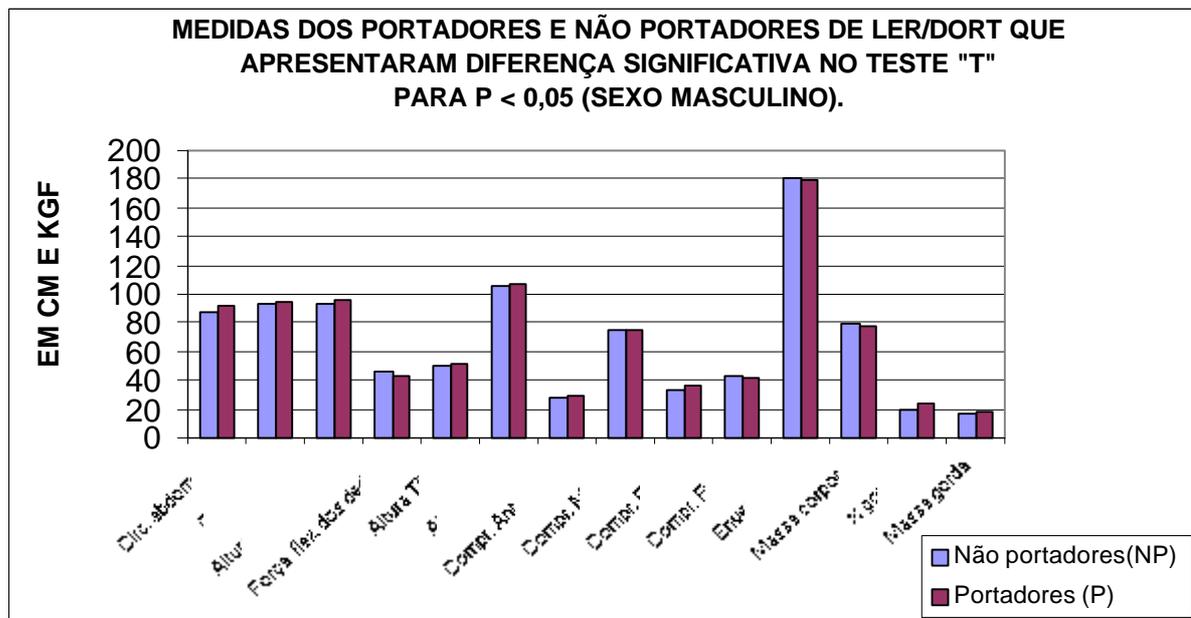
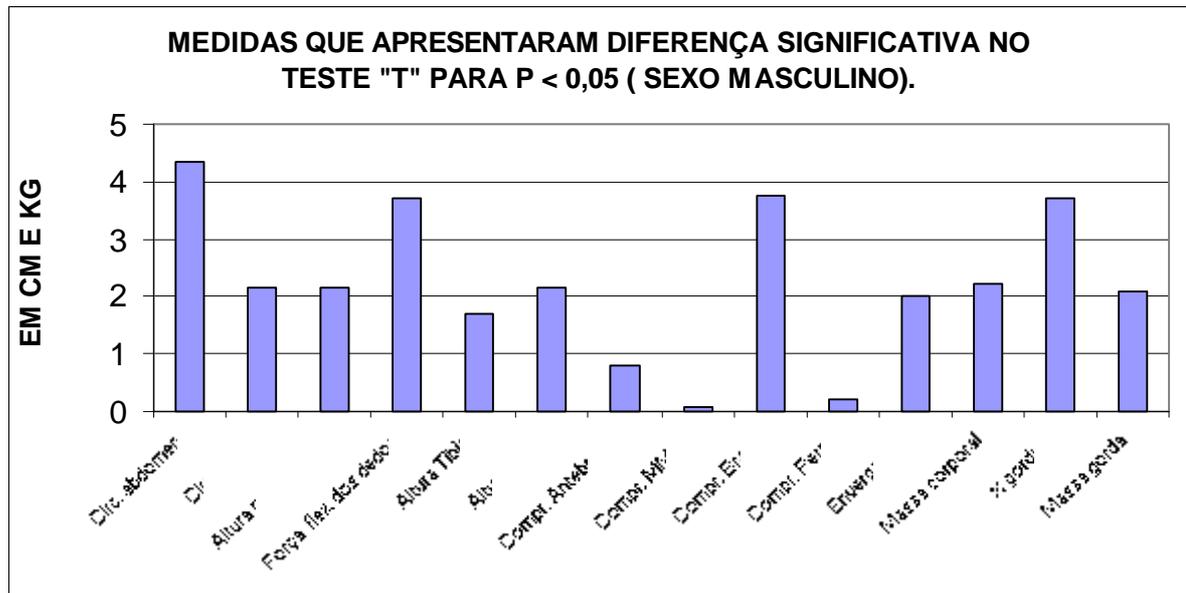


Figura 6 – Medidas dos portadores de LER/DORT com diferenças significativas.



Essas diferenças conforme evidenciadas poderão mostrar tendências para o aparecimento de LER/DORT para os que trabalham nesta linha de produção. Como no caso das estaturas das alturas acromiais, os comprimentos dos braços, as forças dos tendões dos flexores dos dedos, podem haver outras que também possam contribuir para tornar mais suscetíveis os trabalhadores desta linha.

Figura 7 – Comparação das medidas das portadoras e não portadoras de LER/DORT, que apresentaram diferenças significativas.

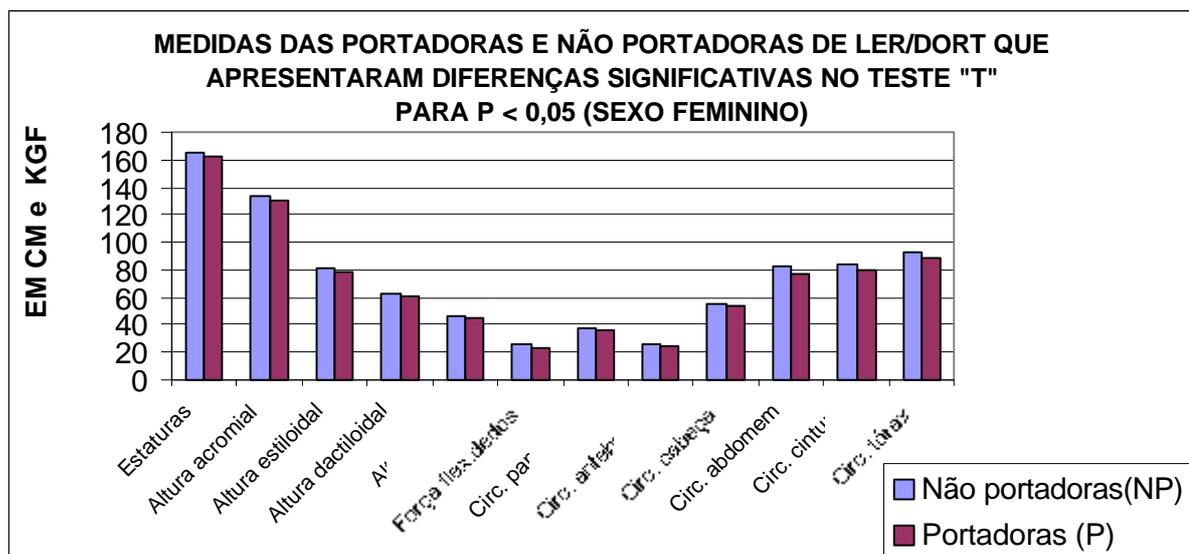
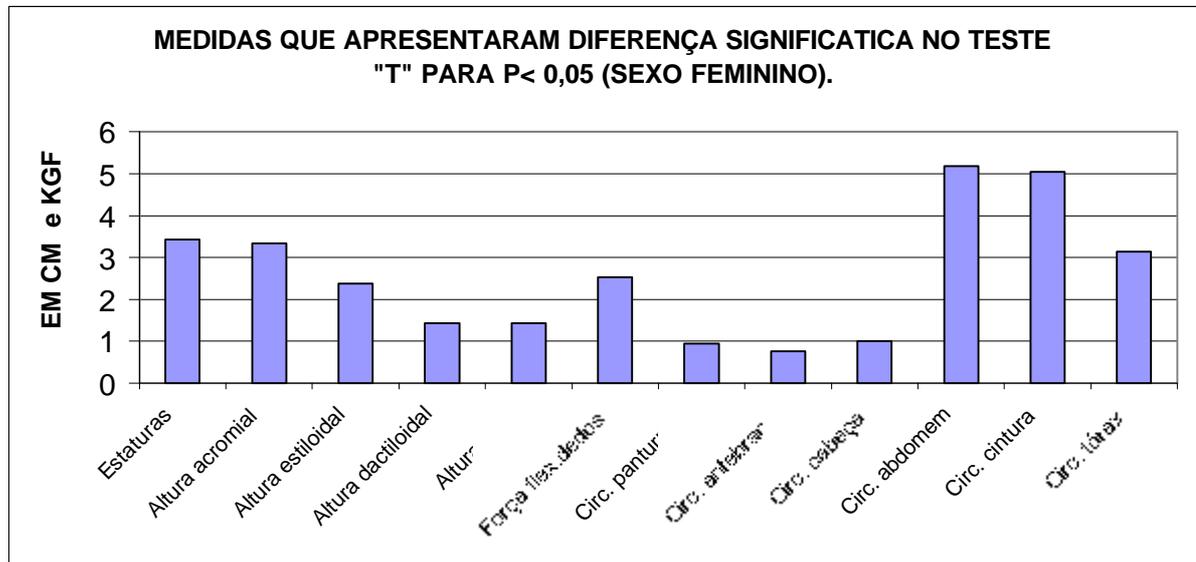


Figura 8 – Medidas das portadoras de LER/DORT que apresentaram diferença significativa



4.2 Identificação de trabalhadores que mais se adequam a linha 1 de produção estatores.

Para esta análise é necessário que se conheça alguns parâmetros desta linha para que se possa relacionar com os dados obtidos. É uma linha de produção em série com uma esteira tracionada, transportando as peças em diversas etapas do processo. São 10 postos de trabalho onde 5 é preparado para o trabalho de pé e 5 postos sentados. Nos postos de pé as alturas são posto A=139,00 cm, B=134,00 cm, D=120,00 cm, J=120,00 cm e linha 92,00 cm. Nos postos sentados existem cadeiras estofadas com regulagens de alturas encosto e apoio para os pés, nos postos onde se trabalha de pé existem máquinas que não permitem regulagens de alturas. Com o rodízio de tarefas todos os trabalhadores passam em todos os postos.

Estratificando as médias dos trabalhadores que apresentaram LER/DORT no ombro verifica-se que a média das estaturas é 161,2 cm e altura acromial é 129,30 cm e com isto obrigaria a elevação ou abdução do braço mais de 90°, para a

execução das atividades nas posições de pé, o que justificaria a alta incidência de LER/DORT de ombro.

Para Couto (1996) movimentos vigorosos e repetidos dos membros superiores, com os braços acima de 90° (e ainda mais crítico acima do nível da cabeça), acarretam o pinçamento do tendão do músculo supra-espinhoso entre a cabeça do úmero e o ligamento córaco-acromial, resultando em isquemia, inflamação e dor; a repetitividade leva à calcificação, que perpetua a inflamação.

Na medida do possível os braços devem estar mais próximos a vertical em posição neutra sem tendência de giro sendo a postura de maior conforto, a medida que o braço se afasta do corpo e os antebraços aumentem a flexão, aumentam também os riscos de lesão nessas articulações.

O corpo deve trabalhar na vertical, a medida que aumenta a flexão da coluna, maiores são os riscos de lombalgias.

Analisando os percentis pode-se observar conforme as tabelas 16,17,18 e 19 que em função das alturas dos postos de trabalho (máquinas, mesas e linha transportadora) a variação nas medidas para os dois grupos, masculino e feminino são significantes. Para os postos que permitem o trabalho sentado o ajuste é proporcionado pela cadeira e apoio dos pés, já para os posto que exigem o trabalho de pé, temos algumas medidas dos trabalhadores que são relevantes como: estatura, altura acromial, altura radial e estiloidal. A estatura pode determinar se a postura é adequada para a coluna vertebral na medida mínima do posto de trabalho e se vai permitir a realização da atividade sem a necessidade de flexionar a coluna, e também na relação da altura máxima do posto com base na altura do ombro. A altura acromial tem relação direta com a altura máxima do posto onde vai determinar o grau de abdução do braço com o ombro. A altura radial permite verificar a postura de flexão do cotovelo que irá variar em relação a altura mínima do posto. A altura estiloidal permite verificar o nível de alcance do braço sem que haja flexão da coluna e também extensão do braço em relação a altura mínima do posto.

Tabela 16 - Percentil das medidas dos portadores.

Medidas(cm)	Estatura	Altura acromial	Altura radial	Altura estiloidal
Percentil 5	176,45	142,23	101,93	84,40
Percentil 50	177,43	143,13	107,60	85,40
Percentil 95	179,06	144,93	113,60	86,38

Tabela 17 – Percentil das medidas dos não portadores.

Medidas(cm)	Estatura	Altura acromial	Altura radial	Altura estiloidal
Percentil 5	166,31	132,95	100,45	79,06
Percentil 50	175,13	140,40	105,37	84,50
Percentil 95	182,81	149,04	112,49	89,54

Analisando a altura máxima dos postos de trabalho indicado pela A=139.00 cm, com altura acromial nos percentis 5 %, 50 % e 95 %, 142,23 cm, 143,13 cm e 144,93 cm respectivamente, pode-se sugerir que atende o grupo dos portadores em 95 %, pois nesta faixa de percentil não necessitam elevar o braço acima da linha dos ombros e as outras alturas dos posto como são menores vão melhorar esta condição. Já para o grupo dos não portadores de LER/DORT atende somente 50 % nas faixas dos percentis 50 e 95, 140,40 cm e 149,04 cm respectivamente. Isto significa que com essas medidas os trabalhadores não necessitam elevar o braço acima da linha do ombro. Para o posto B= 134,00 cm, sendo que a menor medida da altura acromial é 132,00 cm, ambos os grupos atendem estas condicionantes em 95%.

Analisando as alturas dos postos que são B=134,00 cm, D e J=120,00 cm, e linha 92,00 cm, comparando com as alturas radiais e estiloidais conforme tab.16 e 17, pode-se concluir que existe uma flexão do cotovelo, que irá variar com as faixas dos percentis 5 %, 50 %, e 95 %, onde se terá uma maior flexão para o posto B e uma menor flexão para a altura da linha, que seria a melhor condição de trabalho com menos riscos de LER/DORT para a articulação do cotovelo e punho. Analisando essas medidas ainda pode-se afirma que como a maior altura estiloidal é 89,54 cm e a menor altura do posto de trabalho é 92,00 cm, não é necessário fletir a coluna para apanhar a peça, e menos riscos de lombalgias.

Figura - 9 – Relação da altura do posto com altura acromial.



Braços na altura dos ombros

Figura - 10 – Relação da altura do posto com alturas radial e estiloidal.



Flexão do cotovelo e punho com relação a altura da linha.

Tabela 18 – Percentil das medidas das portadoras

Medidas(cm)	Estatura	Altura acromial	Altura radial	Altura estiloidal
Percentil 5	157,29	125,87	95,39	74,91
Percentil 50	162,13	129,53	98,60	78,27
Percentil 95	167,77	136,25	103,10	83,45

Tabela 19 – Percentil das medidas das não portadoras

Medidas(cm)	Estatura	Altura acromial	Altura radial	Altura estiloidal
Percentil 5	155,65	126,84	95,25	75,37
Percentil 50	166,04	133,43	101,30	81,32
Percentil 95	174,15	142,41	107,40	86,12

Analisando a altura máxima do posto de trabalho A=139,00 cm e B=134,00 cm pode-se sugerir que somente atende a 10 % do grupo das não portadoras e o % das portadoras. Pois a altura acromial do percentil 95 é 142,41 cm e a única que permite que o braço não seja elevado acima da linha do ombro. Os postos D e J=120,00 cm, pode-se sugerir que os dois grupos atendem a 95 % dos percentis, o que significa a população feminina igual ou maior que o percentil 5 %, não necessitam elevar o braço acima da linha do ombro. Para esta situação a altura da linha não é relevante.

Para as alturas radiais das tab.18 e 19, pode-se sugerir que a flexão do cotovelo está próxima de 90 graus, pois a menor altura do posto é 92,00 cm e a menor altura radial é 95,25 cm dos dois grupos. Para as outras alturas dos postos a flexão do cotovelo é maior, causando maior desconforto postural e aumentando os riscos de LER/DORT nas articulações do braço.

Já para a altura estiloidal das tab. 18 e 19 considerando a maior altura 86,12 cm para ambos os grupos, permitem sugerir que não há necessidade de fletir a coluna para apanhar a peça, já que a menor altura é 92,00 cm..

Com a análise dos percentis pode-se concluir que os postos de trabalho deveriam ser menores que 120,00 cm ou as pessoas que trabalham nesta linha ter no mínimo altura acromial igual ou maior que 139,00 cm, que corresponde a uma estatura aproximada de 174,00 cm e altura estiloidal menor que 92,00 cm.

Outros fatores que podem contribuir para a formação deste perfil de

trabalhadores são verificados através do teste estatístico para análise de diferença significativa.

Tabela 20 - Teste estatístico para análise da diferença significativa entre as medidas obtidas de portadores e não portadores do LER/DORT.

($\alpha = 5\%$, g.l. = 34, t crítico= 2,035)

Característica Observada	F calculado	F crítico	Hipótese sobre diferença de variância	t calculado ($\sigma^2_P = \sigma^2_{NP}$)	t calculado ($\sigma^2_P \neq \sigma^2_{NP}$)	Hipótese sobre diferença de média
Estatura	14,99	3,32	H _B	1,04	-	H ₀
Altura total	11,01	3,32	H _B	0,46	-	H ₀
Envergadura	7,36	3,32	H_B	3,34	-	H₁
Massa corporal	1,79	3,32	H_A	-	3,69	H₁
Força Flex. Dedo	2,56	19,46	H_A	-	6,16	H₁
Circ. Cabeça	5,22	3,32	H _B	0,37	-	H ₀
Circ. Pescoço	4,58	3,32	H _B	0,71	-	H ₀
Circ. Tórax	3,28	3,32	H_A	-	3,56	H₁
Circ. Abdômen	2,24	3,32	H_A	-	7,17	H₁
Circ. Cintura	1,62	3,32	H _B	-	2,10	H ₀
Circ. Quadril	2,94	3,32	H _A	-	1,02	H ₀
Circ. Coxa Med.	1,41	3,32	H _A	-	0,33	H ₀
Circ. Panturrilha	5,56	3,32	H _B	0,27	-	H ₀
Circ. Braço	4,95	3,32	H _B	0,16	-	H ₀
Circ. Antebraço	7,83	3,32	H _B	0,35	-	H ₀
Circ. Punho	2,20	3,32	H _A	-	1,07	H ₀
Comp. Membro superior	4,65	3,32	H_B	6,22	-	H₁
Comp. Braço	19,41	19,46	H_A	-	6,22	H₁
Comp. Antebraço	5,22	4,46	H_A	2,92	-	H₁
Comp. Mão	1,04	19,46	H _A	-	0,33	H ₀
Comp. Coxa	1,41	3,32	H _A	-	0,33	H ₀
Comp. Perna	1,38	3,32	H_A	-	3,02	H₁
Alt. Acromial	10,42	3,32	H _B	1,09	-	H ₀
Alt. Radial	3,07	19,46	H_A	-	3,54	H₁
Alt. Estiloidal	9,20	3,32	H_B	0,62	-	H₀
Alt. Dactiloidal	22,64	3,32	H _B	0,07	-	H ₀
Alt. Trocântérica	3,30	3,32	H_A	-	5,12	H₁
Alt. Tibial	2,62	3,32	H_A	-	2,81	H₁
% de Gordura	1,21	3,32	H_A	-	6,17	H₁
Massa Gordurosa	1,34	3,32	H_A	-	3,49	H₁
Massa Muscular	5,36	3,32	H _B	0,87	-	H ₀
Massa óssea	1,03	3,32	H _A	-	1,51	H ₀

Na tabela 20 aplicou-se o teste de hipóteses para diferenças de médias com variâncias diferentes e dados não pareados. Os graus de liberdade foram calculados a partir da associação entre desvio-padrão e número de elementos existentes em cada grupo. Quando Stat t for maior que t crítico bi-caudal aceitar a hipótese H_1 que há diferença significativa para $p < 0,05$ entre portadores e não portadores de LER/DORT.

Então analisando a tabela 20 verifica-se que há muitas diferenças significativas caracterizadas pela letra H_1 em negrito. Com a análise dos dados acima comprovam - se que as medidas identificadas da massa corporal, circunferência do abdômen, circunferência do tórax, altura trocantérica, altura tibial, altura radial, comprimento da perna, força dos flexores dos dedos, comprimento do braço, comprimento do membro superior, envergadura, percentual de gordura e massa gorda existem diferença significativa entre os dois grupos de portadores e não portadores de LER/DORT.

Sendo assim estas medidas merecem atenção na discussão dos fatores individuais relativos ao aparecimento de LER/DORT em portadores da linha 1 da UGB estatores. Para trabalhadores do sexo masculino a estatura não foi significativa, embora tenha aparecido como uma diferença de médias dos portadores e não portadores, também não evidenciou nenhuma LER/DORT na região dos ombros. Então servirá a estatura mínima estabelecida para o sexo feminino. As outras medidas que foram significativa deverão ser consideradas adequadas para trabalhadores da linha 1 estatores.

Conforme Ranney (1997) algumas pessoas tem corpos que nunca poderão adequar-se ás atividades que estão tentando fazer. Este estudo busca evidenciar essas diferencias e sua relevância na causas das LER/DORT. Couto, (1998) relata que existem a contribuição de outros fatores biomecânicos relacionados aos postos de trabalho, organização do trabalho, repetitividade, esforço, postura e vibração. Para este estudo não é relevante, pois todos os avaliados estão sujeitos a estes mesmo fatores trabalhando na mesma linha e passando por todos os postos.

Tabela 21 - Teste estatístico para análise da diferença significativa entre as medidas obtidas de portadoras e não portadoras de LER/DORT.

($\alpha = 5\%$, g.l. = 35, t crítico= 2,032)

Característica Observada	F calculado	F crítico	Hipótese sobre diferença de variância	t calculado ($\sigma^2_P = \sigma^2_{NP}$)	t calculado ($\sigma^2_P \neq \sigma^2_{NP}$)	Hipótese sobre diferença de média
Estatura	3,41	2,16	H_B	2,15	-	H₁
Altura total	4,81	2,16	H _B	0,46	-	H ₀
Envergadura	3,44	2,16	H _B	1,16	-	H ₀
Massa corporal	4,77	2,16	H _B	1,57	-	H ₀
Força Flex. Dedos	1,06	2,50	H_A	-	7,31	H₁
Circ. Cabeça	1,64	2,16	H_A	-	2,85	H₁
Circ. Pescoço	2,46	2,16	H _B	0,74	-	H ₀
Circ. Tórax	2,71	2,16	H_B	2,15	-	H₁
Circ. Abdômen	1,95	2,16	H_A	-	15,13	H₁
Circ. Cintura	1,79	2,16	H_A	-	14,64	H₁
Circ. Quadril	2,78	2,16	H _B	1,12	-	H ₀
Circ. Coxa média	4,02	2,16	H _B	0,73	-	H ₀
Circ. Panturrilha	1,80	2,16	H_A	-	2,75	H₁
Circ. Braço	1,76	2,16	H _A	-	0,59	H ₀
Circ. Antebraço	1,03	2,50	H_A	-	2,24	H₁
Circ. Punho	1,29	2,50	H _A	-	2,01	H ₀
Comp. Membro superior	6,62	2,16	H _B	1,19	-	H ₀
Comp. Braço	3,31	2,16	H _B	1,00	-	H ₀
Comp. Antebraço	2,57	2,16	H _B	1,27	-	H ₀
Comp. Mão	2,41	2,16	H _B	0,44	-	H ₀
Comp. Coxa	1,43	2,16	H _A	-	0,20	H ₀
Comp. Perna	1,44	2,16	H _A	-	1,60	H ₀
Alt. Acromial	3,16	2,16	H_A	3,54	-	H₁
Alt. Radial	2,49	2,16	H _B	1,52	-	H ₀
Alt. Estiloidal	1,84	2,16	H_A	-	6,92	H₁
Alt. Dactiloidal	1,86	2,16	H_A	-	4,19	H₁
Alt. Tibial	1,60	2,16	H_A	-	4,10	H₁
Alt. Trocântica	8,05	2,16	H _B	0,24	-	H ₀
% de Gordura	2,84	2,16	H _B	1,11	-	H ₀
Massa Gordurosa	5,15	2,16	H _B	1,51	-	H ₀
Massa Muscular	3,96	2,16	H _B	1,76	-	H ₀
Massa óssea	6,60	2,16	H _B	1,90	-	H ₀

A análise revelou que houve uma diferença significativa entre as médias no teste t de duas amostras para o sexo feminino na estatura, circunferência do antebraço, circunferência da panturrilha, circunferência da cabeça, circunferência do

abdômen, circunferência da cintura, circunferência do tórax, altura tibial, altura dactiloidal, altura estiloidal, altura acromial, e força dos flexores dos dedos. Sendo assim estas medidas merecem atenção na discussão dos fatores individuais relativos ao aparecimento de LER/DORT em portadoras da linha 1 da UGB estatores. Isto significa que se deve buscar as médias das medidas das não portadoras para implementar um perfil das que mais se adequam a 1 linha de produção estatores. A técnica de realização pode ser tão importante quanto a força e a repetição na patogênese da lesão. Evidentemente, lesões resultantes de atividades repetitivas excessivas ocorrem, de fato, em atletas, e o que é excessivo para uma pessoa não é para outra. O mesmo deverá ser verdadeiro para trabalhadores na indústria (RANNEY, 1997).

De acordo com Ranney, (1997) onde se refere o que é excessivo para uma pessoa não é para outra, pode-se englobar as diferenças anátomo-físicas o que este estudo procura evidenciar através da significância das diferenças dos segmentos estudados.

As medidas de estatura e altura acromial foram relacionadas, as alturas dos postos que representa um fator desencadeador de LER/DORT a nível de ombro para operadores com estatura média de 161,20 cm e altura acromial de 129,20 cm. Mas outros fatores também contribuem para o aparecimento de LER/DORT tanto a nível de ombro como em outras regiões.

No estudo de Ranney (1997) verificou-se que há um limite superior de estresse a que podem se submeter os músculos, tendões, ossos, pele e outros tecidos e, se ultrapassado este limiar, podem ocorrer as lesões; Este limite varia muito de um indivíduo para outro podendo ser bastante influenciado pelo condicionamento físico geral, tipo físico e trauma anterior.

A maior parte das articulações do corpo humano é envolta por uma cápsula de tecido fibroso muito resistente, que denominamos cápsulas articular. A cápsula geralmente é reforçada por ligamentos que a tornam ainda mais resistentes e capaz de impedir que a articulação tenha movimentos anormais.

Esses movimentos anormais produzem luxações (deslocamento de uma das superfícies articulares para fora da articulação), sobrecarga articular, degeneração de cartilagem e tendões.

Cápsula e ligamentos são considerados estabilizadores passivos das articulações, em contraposição aos músculos, que são os estabilizadores ativos

(NICOLETTI, 1992).

A fim de se prevenir a ocorrência da doença, recomenda-se pausas, mudanças na organização do trabalho com rodízio de tarefas, exercícios compensatórios para relaxamento muscular e estudo dos grupos musculares utilizados nas posições de trabalho e rodízio de hora em hora utilizando grupos musculares diferentes (NICOLETTI, 1992) e (COUTO, 1995).

Esta prática de rodízio de tarefas é muito importante mas causa outros problemas, pois todos operadores passam por todos os postos de trabalhos que tem alturas diferentes nem sempre compatíveis com as diferenças dos trabalhadores o que desencadeou a demanda deste estudo.

Conforme Couto (1996) manter os braços acima da linha dos ombros, independente de movimentos vigorosos, gera bursite, pois nesta posição as bolsas sinoviais estão muito comprometidas devido à instabilidade da cavidade glenóide.

Os fatores físicos ou biomecânicos são apontados como mais diretamente relacionados ao disparo inicial das LER/DORT, embora os fatores pessoais, psicossociais e organizacionais possam agravar ou perpetuar o quadro clínico instalado. A repetição, as posturas inadequadas, as grandes amplitudes de movimentos e o uso da força excessiva são considerados os disparadores primários da lesão (PUTZ – ANDERSON, 1991).

No sentido amplo de entendimento, a biomecânica baseia-se na constituição do corpo humano e suas relações entre estrutura e função. Estas relações são determinadas por fatores genéticos e suas interações com as forças mecânicas que agem no corpo. Relevância biológica destas funções podem ser interpretadas a partir do trabalho de (PAUWELS, 1980) in GREVE (1989), que estudou o princípio da construção do corpo humano sob aspectos da engenharia.

Conforme Couto (1995) existem 3 tipos de alavancas em mecânica que pode formar um conceito em biomecânica.

Alavanca de 1º grau ou interfixa, o ponto de apoio se encontra entre a potência e a resistência. O ser humano possui alavancas interfixas principalmente nas áreas relacionadas ao equilíbrio do corpo: pescoço, lombossacras, joelhos e tornozelos.

Alavanca de 2º grau ou inter-resistente, a resistência fica entre o apoio e a potência e o braço de potência é sempre maior que o braço de resistência. Este tipo de alavanca não é praticamente encontrado nos seguimentos do corpo.

Alavanca de 3º grau ou interpotente, a potência fica entre o apoio e a resistência.

Este é um tipo de alavanca predominante no sistema osteomuscular. Um exemplo é a flexão do cotovelo e sua concepção necessita desenvolver um esforço físico bem maior que a resistência a ser vencida, a cada 1 kg de peso na palma da mão equivale a uma força 13 vezes maior do bíceps. Uma contração de 1 cm do músculo bíceps equivale a um deslocamento do antebraço de 15 cm, o que caracteriza o membro superior como bom para velocidade e ruim para esforço físico.

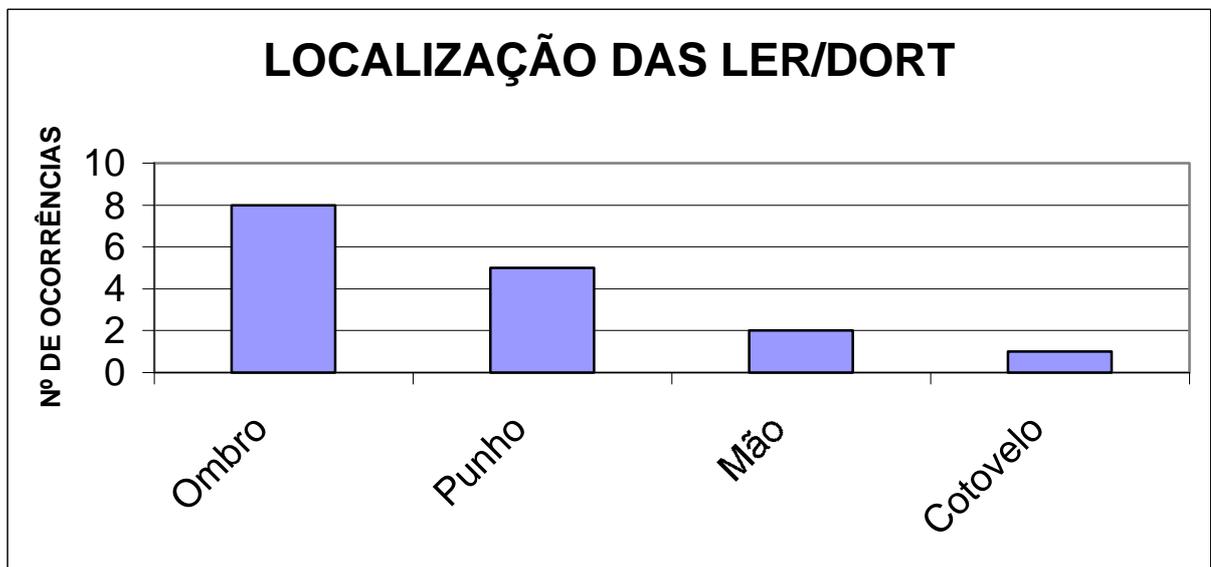
Os autores fazem referências ao biomecânico e que pode ser relacionado com o estudo na apresentação das diferenças das médias e na significância a nível estatístico. Pois comprimentos, alturas, circunferências e as massas resultam na facilitação de todo complexo biomecânico geradores de LER/DORT. Deste modo pode-se afirmar que a probabilidade de que o operador que mais se adequa a linha 1 de produção estatores são que não apresentaram LER/DORT.

4.3 Principais ocorrências de LER/DORT dos trabalhadores da linha 1 UGB- estatores.

Tabela 22 - Localização das principais LER/DORT dos trabalhadores na linha 1 da UGB-estatores entre os anos de 1998 a 2000.

Ombro	8
Punho	5
Mão	2
Cotovelo	1

Figura 11 – Localização das LER/DORT na linha 1 da UGB estatores



Pela análise do gráfico 11 evidencia-se que as maiores ocorrências de LER/DORT estão localizadas na região do ombro e punho. Os três casos de DORT constatado nos trabalhadores masculino foram dois no cotovelo e um no punho, isto significa que os oito casos de DORT registrados estão no grupo das portadoras femininas.

Conforme dados já citados na discussão do item 4.2, a incidência é maior no ombro devido algumas alturas dos postos de trabalho exigir que as operadoras mantenham seus braços acima da linha do ombro. Isto comprova o que refere Couto (1996) movimentos vigorosos e repetidos dos membros superiores, com os braços acima de 90° (e ainda mais crítico acima do nível da cabeça), acarretam o pinçamento do tendão do músculo supra-espinhoso entre a cabeça do úmero e o ligamento còraco-acromial, resultando em isquemia, inflamação e dor; a repetitividade leva à calcificação, que perpetua a inflamação.

Quanto a região do punho e cotovelo pode-se observar que a população feminina devido também as alturas dos postos trabalham com as articulações do cotovelo mais fletida e portanto com maior risco para essas articulações. Outros fatores também podem ter contribuído para que houvesse esses distúrbios como as diferenças individuais que faz com que alguns desenvolvam as LER/DORT e outros não, já que todos fazem a mesma atividade e esforço físico. É o que se busca evidenciar através das diferenças anátomo-físicas analisadas nos itens 4.1 e 4.2.

Conforme Settimi, in Codo, (1995) as regiões mais acometidas são punho e antebraço, aparecendo o ombro na sexta colocação.

As regiões dos aparecimentos das lesões podem estar relacionadas com as atividades e as condições em que elas são realizadas.

4.4 Associação da presença de LER/DORT com tempo de trabalho

Afim de se determinar a influência do tempo de serviço na mesma função na ocorrência da LER/DORT procede-se a análise de correlação de Pearson, para a obtenção dos níveis de associação entre as duas variáveis.

Tabela 23 - Percentual de trabalhadores por faixa de tempo de serviço dedicado à função, portadores e não portadores da LER/DORT, masculino e feminino.

Tempo de serviço	Portadores	Não portadores	Total/faixa
0 a 2 anos	6.9%	93.1%	29
2 a 4 anos	0.0%	100.0%	7
4 a 6 anos	10.0%	90.0%	10
6 a 8 anos	0.0%	100.0%	4
8 a 10 anos	33.3%	66.7%	9
10 a 12 anos	100.0%	0.0%	2
12 a 14 anos	87.5%	12.5%	8
14 a 16 anos	25.0%	75.0%	4

O tempo total de serviço foi descrito por faixa de 2 anos e em percentual por faixa para uma melhor representação na distribuição dos números de trabalhadores portadores e não portadores.

Assim verificou-se que a maior concentração em percentuais esta na faixa dos 10 a 12 anos, com 2 trabalhadores e 2 portadores, e na faixa dos 12 a 14 anos, com 8 trabalhadores e 7 portadores.

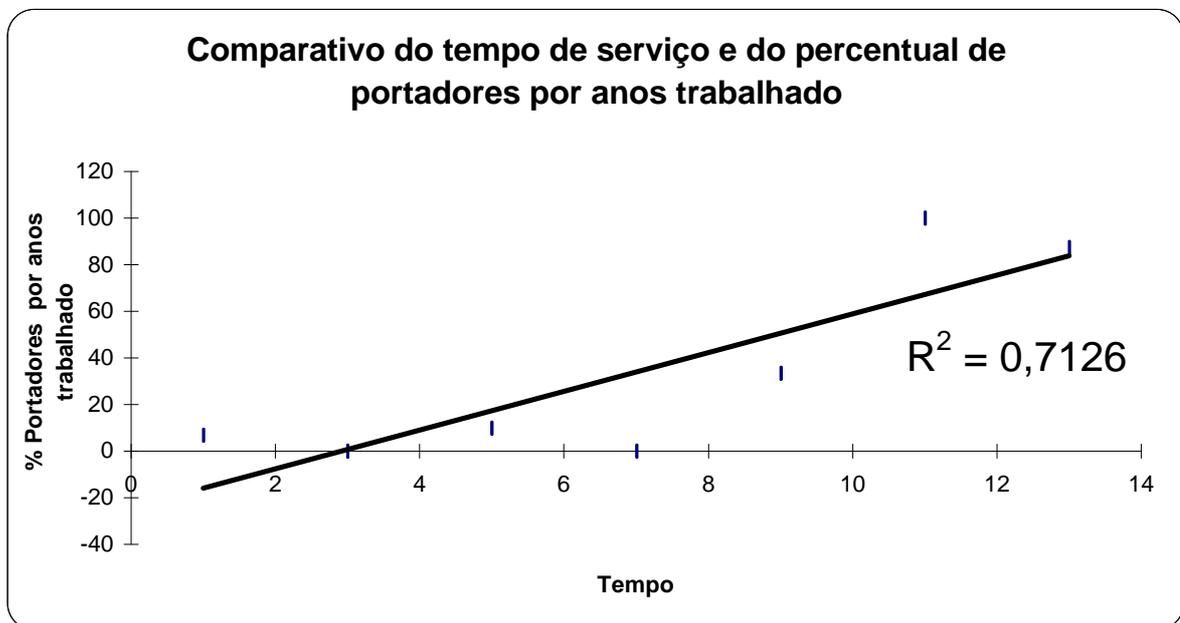
Quadro 1 - Resumo das Estatísticas de Regressão, Comparando Tempo de Serviço e Percentual de Funcionários Portadores de Ler/Dort, Homens e Mulheres.

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0.84417
R-Quadrado	0.712623
R-quadrado ajustado	0.655148
Erro padrão	24.96195
Observações	7

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	1	7725.643	7725.643	12.39875	0.016898
Resíduo	5	3115.494	623.0988		
Total	6	10841.14			

Figura 12 - Diagrama de dispersão relacionando tempo de serviço e percentual de portadores de LER/DORT, operadores do gênero masculino e feminino.



O maior tempo em um determinado trabalho, proporciona vantagens ao funcionário de conhecer melhor os equipamentos os membros de sua equipe a maneira de fazer a atividade economizando energia com menos movimentos e esforço desnecessário, mas por outro lado existe a desvantagem de usar o mesmo grupamento muscular que com o passar do tempo de trabalho e aumento da idade

podem contribuir com o aparecimento dos distúrbios como mostram os gráficos 12 e 13.

A análise dos resultados do gráfico 12 evidenciou que com os valores obtidos para o coeficiente de correlação (R-quadrado) é superior a 0,7 assume-se que tal ocorrência da LER/DORT apresenta-se fortemente associada ao tempo de serviço dos trabalhadores com problemas. Isto significa que 71,26 % das ocorrências estão associadas ao tempo de serviço.

A idade dos operadores também foi associada ao fato de serem portadores ou não portadores do LER/DORT, por meio da análise de correlação, com o objetivo de identificar se tal fator é influente no processo de ocorrência da doença. O quadro abaixo indica a relação obtida.

4.5 Relação da faixa etária dos trabalhadores com incidência de LER/DORT

Tabela 24 - Percentual de trabalhadores por faixa de idade, portadores e não portadores da LER/DORT, masculino e feminino.

Faixa de idade	Portadores	Não portadores	Total/faixa
19 a 24	4.3%	95.7%	23
25 a 29	0.0%	100.0%	12
30 a 34	28.6%	71.4%	21
35 a 39	33.3%	66.7%	3
40 a 44	60.0%	40.0%	10
45 a 49	66.7%	33.3%	3

Quadro 2 - Resumo das estatísticas de regressão, comparando idade e percentual de funcionários portadores de LER/DORT, homens e mulheres.

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0.966813
R-Quadrado	0.934727
R-quadrado ajustado	0.918409
Erro padrão	7.862064
Observações	6

ANOVA

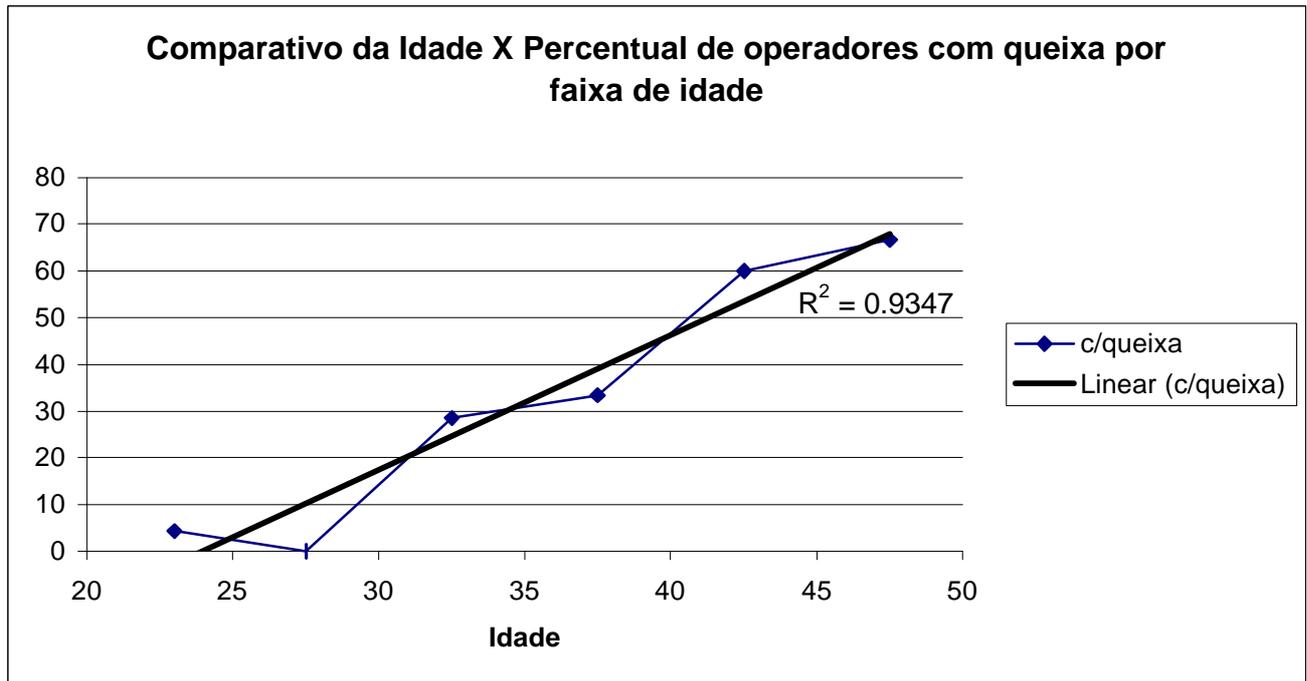
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	1	3540.676	3540.676	57.28132	0.001634
Resíduo	4	247.2482	61.81205		
Total	5	3787.924			

Os resultados obtidos determinam uma forte associação entre a idade do funcionário e o fato de ser portador da LER/DORT. Desta forma diz-se que 93,47% das variações nos números de afetados pela doença se devem pelo aumento da idade do funcionário, conforme gráfico 13. Para Codman (1934) essas lesões podem-se ser relacionada com o envelhecimento dos tecidos principalmente nos ombros onde no estudo foi encontrado o maior número de casos. Smith (1835) e Adam (1852) descrevem as lesões tendinosas encontradas em cadáveres e as relacionam com micro-traumatismo e envelhecimento.

Conforme O'Neill (2002) as LER/DORT atinge os trabalhadores no auge de sua produtividade e experiência profissional, na faixa dos 30 a 40 anos, e salienta que a única forma que temos é a prevenção evitando gastos as empresas e ao INSS.

Segundo relatório da NUSAT (núcleo de saúde do trabalhador) citado por Oliveira (1998) a faixa etária predominante situa-se entre 20 e 39 anos, ou seja, 70 % dos casos de LER/DORT, provavelmente por ter uma maior população trabalhando nesta faixa.

Figura 13 - Diagrama de dispersão relacionando idade e portadores de LER/DORT



A análise dos resultados evidenciou que a idade é um fator de relevância nas queixas de LER/DORT dos trabalhadores. Verificou-se que a medida que a faixa de idade se eleva também aumenta o número de queixas de LER/DORT.

4.6 Distribuição das LER/DORT por sexo

Tabela 25 - Distribuição por sexo de portadores e portadoras de LER/DORT

SEXO FEMININO				SEXO MASCULINO			
Portadoras (P)	Não portadoras (NP)	total	% P	Portadores (P)	Não portadores (NP)	Total	% P
13	24	37	35	03	33	36	08

No estudo realizado ficou evidenciado que o número de operadoras do sexo feminino são as mais acometidas, 35 % enquanto os operadores foram apenas

8 %. Neste trabalho mostra que as diferenças nas atividades não foram relevantes para se dizer que as mulheres são as mais acometidas porque realizam atividades com maior repetitividade e monótona ou seja por ocuparem postos de trabalho menos qualificados que os homens. Neste caso as atividades não eram diferenciadas pois todos os operadores e operadoras fazem revezamento de meia em meia hora em todos os postos.

Segundo Oliveira (1998) a LER/DORT, apesar de não ser exclusiva, é uma doença que atinge, em sua imensa maioria as mulheres. A distribuição de casos com diagnóstico de LER/DORT atendidos pelo NUSAT nos anos de 1990 a 1996 demonstra estas características. A razão desta evidencia se devem ao fato das mulheres ocuparem postos de trabalho menos qualificados do os homens.

Conforme Lima et al (1997) as trabalhadoras do sexo feminino acometidas com LER/DORT é de 75,45 %, enquanto 24,55 % são do sexo masculino, extraídos do relatório da NUSAT de 1991 e que mostrou um acréscimo de 16,73 % nesta proporção, com relação ao ano de 1990.

Para Couto (2000) na questão do gênero, as mulheres nas mesmas condições de exposições, são duas a três vezes mais predispostas a desencadear LER/DORT, sendo um dos fatores a força física, ou seja quanto maior a força física menor a predisposição.

Conforme a análise da tabela mostra que quatro vezes mais as mulheres apresentaram LER/DORT que os homens e analisando o fator força física as mulheres na média apresentaram 24,66 kgf, enquanto os homens também na média 44,47 kgf, isto reforça conforme relata Couto (2000) que o fator força aumenta a predisposição para o aparecimento do distúrbio.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 Conclusões

Com o presente trabalho, pode-se verificar que embora não seja o objetivo da ergonomia selecionar perfil adequado para o trabalho e sim adequar o trabalho ao homem muitas vezes se faz necessário esta seleção, mas como último recurso para preservar a integridade do trabalhador até que esta adequação do trabalho seja implementada pela empresa.

Com a análise dos percentis constatou-se que o perfil mais adequado para a linha 1 de estatores midis é deixar os postos de trabalho menores que 120,00 cm de altura ou as pessoas que trabalham nesta linha ter no mínimo altura acromial igual ou maior que 139,00 cm, que corresponde a uma estatura aproximada de 174,00 cm e altura estiloidal menor que 92,00 cm.

Os não portadores são sujeitos mais baixos que os portadores, mas a circunferência do pescoço, panturrilha, cabeça, antebraço, coxa média, altura dactiloidal, comprimento da perna, massa corporal, massa muscular, e força dos flexores dos dedos são maiores.

As não portadoras são mais altas, e as médias das medidas avaliados são maiores, com exceção do comprimento da coxa e altura trocântérica, do que as das portadoras.

A região de incidência dos distúrbios é maior no ombro e punho respectivamente.

Também verificou-se que quanto maior tempo de serviço na função e em consequência o aumento da idade, maiores são as chances do aparecimento de LER/DORT.

Com relação a idade do funcionário constatou-se que com o aumento da idade aumenta a probabilidade do aparecimento de LER/DORT.

Na análise da incidência por sexo verificou-se que 35 % das LER/DORT são nas mulheres e 08 % são homens.

Com os resultados aqui apresentados acredita-se que possam contribuir para preservação da saúde das pessoas que desenvolvem suas atividades nesta linha , bem como direcionar contratados e pré-dispostos para áreas onde tenham possibilidades de manter sua integridade com menor risco.

Sabe-se que o compromisso da ciência é buscar verdades para um melhor entendimento dos fenômenos, e o que foi aqui enunciado poderá e deverá ser aprimorado na amplitude do conhecimento do assunto.

5.2 Recomendações

- Enquanto os postos permanecerem com as alturas máximas de 139, cm e 134,00 cm, só permitir que trabalhe nesta linha funcionários com estatura acima de 174,00 cm, ou dispor plataformas móveis reguladoras de alturas.
- Direcionar os funcionários que ali trabalham com altura inferior a 174,00 cm, para outras células compatíveis.
- Substituir máquinas que originam postos de trabalho com alturas acima de 120,00 cm, pois assim permitem as menores alturas da população pesquisada a desenvolverem suas atividades sem elevação do braço acima da linha do ombro.
- Realizar estudos para determinar nível de força dos flexores dos dedos para reduzir probabilidade de desencadear os distúrbios.
- Na implantação de novos processos usar dados das tabelas para determinar alturas e posições de alcance.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS. John Crawford. & HAMBLEN, David L. **Manual de ortopedia**. 11 ed. SP: Artes Médicas, s/d.

ALBERTO CARLOS AMÁDIO, Lab. de biomecânica da escola de educação física e esportes da Universidade de São Paulo, VIII CBB, 1999. Florianópolis-SC

ALMEIDA, M.C.C.O. LER. Diagnóstico, tratamento e prevenção. Petrópolis: Vozes, 1995, in NICOLETTI, Sergio. **LER. Lesões por Esforço Repetitivo. Literatura Técnica Continuada de LER**. Fascículo, I. Bristol-Myers Squibb Brasil: Fundacentro, São Paulo, 1992.

ANDRADE, Luiz Evandro Brandão de. & GUIMARÃES César. **Manual de ergonomia**. Giroflex. Oftalmoclínica: Joinville, 1997. Disponível em:(Chttp: //WWW. Netville. com. br.).Acesso em 15-11-98.

ARAÚJO, José Newton Garcia e cols., **LER – dimensões ergonômicas e psicossociais**. Belo Horizonte: Livraria e Editora Heath, 1997.

ASSUNÇÃO, A.A. & ROCHA, L.E. **Até namorar fica difícil: uma história de lesões por esforço repetitivos**. In NICOLETTI, Sergio. **LER. Lesões por Esforço Repetitivo. Literatura Técnica Continuada de LER**. Fascículo, I. Bristol-Myers Squibb Brasil: Fundacentro, São Paulo, 1992.

ASSUNÇÃO, A.A. **Lesões por Esforços Repetitivos: descrição de aspectos laboratoriais e clínicos em casos do ADP/UFMG**. R. Bras. Saúde Ocup. São Paulo, v.21, n.80, p. 13-22, out./nov./dez.,1993.

BECHTOL, C. O.. **Biomechanics of the Shoulder Clin. Orthop.**, 146: 37-41, 1980.

BROGMUS, G. E. Et al . **Recent trends in work related cumulative trauma disorders of the upper extremities in the United States: an evaluation of possible reasons**. J. Occup. Environm. V. 39, n. 4, abr. 1996.

CAMERON, N. **The measurement of human growth**. Sidney, Croom Helm Australia Pty LTDA, 1984.

CALLAWAY, C. W., CHUMLEA, W.C., BOUCHARD, C. et al. **Circunferences** in T. G. Lohman, A. F. Roche & R. Martorell. *Anthropometric Standardization Manual. Abridged Edition*, Champaign, 1991.

CODO, W & ALMEIDA, M.C.C.G. **LER**. Diagnóstico, tratamento e prevenção. Petrópolis: Vozes, 1995.

COHEM. In ANDRADE. Luiz Evandro Brandão de. **Manual de ergonomia**. [Http://www.netville.com.br/1997](http://www.netville.com.br/1997).

COUTO, Hudson de Araújo e cols. **Como gerenciar a questão LER/DORT**. Belo Horizonte: ERGO Editora, 1998.

COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia aplicada ao trabalho: manual técnico da máquina humana**. Vol. 1. Belo Horizonte: ERGO Editora, 1995.

_____. **Ergonomia aplicada ao trabalho: manual técnico da máquina humana**. Vol. 2. Belo Horizonte: ERGO Editora, 1996.

_____, Hudson de Araújo. **Novas perspectivas na abordagem preventiva das LER/DORT – Fenômeno LER/D.O.R.T. no Brasil**. Belo Horizonte: UFMG/FACE, 2000.

DAFT, R. **Teoria e Projetos das Organizações**. Rio de Janeiro: Editora LTC, 1999

DEJOURS, C. **A Loucura do Trabalho - estudo de psicopatologia do trabalho**. São Paulo: Cortez-Oboré, 3ª ed., 1988.

DEMBE, A. . **Occupation and disease: how social factors affect the conception of work related disorders**. London: Yale university press, 1996.

DE PALMA, A. F.. **Cirurgia Del Ombro**. 3ª ed., Editorial Médica Panamericana, 1987.

DUL, J. & WEERDMEEESTER, B. **Ergonomia prática**. São Paulo: Edgar Blücher, 1995.

FELKI, Aline. **LER Entra na Rotina dos Trabalhadores.** Disponível em: <http://www.na.com.Br/2000/mai/28/oger.htm>. Acesso em: 30-01=02.

FOUCAULT, M. **Microfísica do saber**. 3ª Ed. R.J., Forense Universitária, 1987.

FRANÇA JUNIOR, Ivan. **A Antropometria Como Prática Social de Saúde - Uma abordagem Histórica.** Dissertação de Mestrado - Medicina Preventiva. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP. 1993.

FRANÇA, N. M. & VIVOLO, M. A. . Medidas Antropométricas, in Matsuda . Testes em Ciências do esporte. Burity, São Caetano do Sul, 1984.

FREUND, J. E.; GARY, A Simon. **Estatística Aplicada: economia, administração e contabilidade.** 9ª ed., Bookmam, Porto Alegre, 2000.

GASPARINI, A. C. L. F. **Estresse e trabalho.** Proteção, 1992. In NICOLETTI, Sergio. **LER.** Lesões por Esforço Repetitivo. Literatura Técnica Continuada de LER. Fascículo, I. Bristol-Myers Squibb Brasil: Fundacentro, São Paulo, 1992.

GREVE, Júlia Maria D'Andréa. **Recuperação funcional das lesões tendinosas degenerativas do ombro.** (Dissertação de Mestrado). Área de Reumatologia, Curso de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina de São Paulo, 1989.

HERSEY, P., BLANCHARD, K. H. **Psicologia para Administradores de Empresas.** 2ª ed., São Paulo: EPU, 1976, p. 11 -54.

IIDA, I. **Ergonomia - projeto e produção.** São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda., 1998.

JORGE ALFREDO LEO, HELENIE JC. GIL COURY, JORGE OISHI. Universidade Federal de São Carlos. VIII CBB, 1999. Fpolis-SC.

KROEMER, K.H.E. **Cumulative Trauma Disorders: Their recognition and ergonomics measures to avoid them.** Applied Ergonomics, p. 274-280, December 1989.

LAURELL, A.C. **A saúde doença como processo social.** In Nunes, E.D. Medicina Social. São Paulo. Global, 1983.

LER. **Lesões por esforço repetitivo**. Literatura Técnica Continuada de LER. I, São Paulo: Bristol - Myers Squibb Brasil. Disponível em:http://www.bristol.com.Br/saúde/ler_dort/fasc1/1116.htm. Acesso em 11-04-02

LIMA, Maria Elizabeth Antunes et al. **L.E.R. Dimensões Ergonômicas e Psicossociais**. Belo Horizonte: Livraria e editora Health,1997.

MONTEIRO, Antonio Lopes; BERTAGNI, Roberto Fleury de Souza. **Acidentes do trabalho e doenças ocupacionais**. Saraiva, 1998.

MONTMOLLIN, M., de. **Lintelligence de la tâche**. Berne,Peter Lang, 1984.

NEER II, C.S. **Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder**. In NICOLETTI, Sergio. **LER**. Lesões por Esforço Repetitivo. Literatura Técnica Continuada de LER. Fascículo, II. Bristol-Myers Squibb Brasil: Fundacentro, São Paulo, 1992.

NEVES, Magda M. Bello Almeida de. **Trabalho e cidadania: Os Trabalhadores de Contagem**. Petrópolis: Vozes, 1995.

NICOLETTI, Sergio. **LER**. Lesões por Esforço Repetitivo. Literatura Técnica Continuada de LER. Fascículo II. Bristol-Myers Squibb Brasil: Fundacentro, São Paulo, 1992.

OLIVEIRA, Chrysóstomo Rocha de e Cols. **Manual prático de LER**. 2. ed. Belo Horizonte: Livraria e Editora Heath, 1998.

O'NEILL, Maria José. **Quanto Custa Evitar Custos?**. Disponível em: <http://www.uol.com.br/prevler/Artigos/quantocusta.htm>. Acesso em: 01-02-02. <http://www.uol.com.br/prevler/Artigos/ong.htm>. Acesso em: 11-04-02.

PANERO, J. & ZELNIK, M. (1979). **Human Demension& interior space**. New York: Whitney Library of Desing.

PEREIRA, Vera Lúcia D. Do Valle, et al. **Estudo antropométrico na cidade de São José**. Anais do 2º Congresso Latino - Americano e 6º Seminário Brasileiro de Ergonomia -ABERGO-, 1993b.

PETROSKI, Edio Luiz et al. **Antropometria Técnicas e padronizações**. Porto Alegre: Gráfica Editora Pallotti, 1999.

PHEASANT, S. (1986). **Bodyspace: anthropometry, ergonomics and the desing of work**. London: Taylor & Francis.

PUTZ-ANDERSON, V. P. . **Cumulative Trauma Disorders**. New York: Taylor & Francis, 1991.

RAMAZZINI, B. . **As Doenças dos Trabalhadores**. Tradução: Raimundo Estrela, 3ª edição, São Paulo: Fundacentro, 2000.

RANNEY, Don. **Distúrbios Osteomusculares Crônicos Relacionados ao Trabalho**. Tradução: Silvia M. Spada. São Paulo: Roca, 2000.

ROEBUCK Jr., Jonh A. (1993). **Anthropometric methods: designing to fit the humam body**. Santa Monica, CA, Human Factors and Ergonomics Society.

ROEBUCK Jr., Jonh A., KROEMER, K.H.E., THOMSON, W.G. (1975). **Enginnering anhrpometric methods**. New York: Wiley-Intersciencie.

RUIZ, Roberto Carlos. **As lesões por esforços repetitivos LER, no contexto das doenças ocupacionais**. São Paulo: SIREL. N. 1, 13 jun. 2000.

SANTOS, N. & FIALHO, F.A.P. **Manual de Análise Ergonômica no Trabalho**. Curitiba: Editora Gênese, 1997.

SELYE. In ANDRADE. Luiz Evandro Brandão de. **Manual de ergonomia**. Disponível em: <http://www.netville.com.br/>. Acesso em 11-04-97.

SETTIMI, Maria Maeno et al. **Lesões por esforços repetitivos (LER) distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT)**. São Paulo: Centro de Estudos em Saúde e Trabalho CEST, 2000.

SETTIMI. M. M. & SILVESTRE, M. P. **Lesões por esforço repetitivo: um problema da sociedade brasileira**. In NICOLETTI, Sergio. **LER**. Lesões por Esforço Repetitivo. Literatura Técnica Continuada de LER. Fascículo, I. Bristol-Myers Squibb Brasil: Fundacentro, São Paulo, 1992.

SILVA, Edna Lucia da. MENEZES, Eстера Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração da Dissertação**, 3ª edição - Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

SIQUEIRA, Márcia Alves et al **Lesões por Esforço Repetitivos e Formas de Atuação da Terapia Ocupacional**, Caderno de Terapia Ocupacional. Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Paulo, (abr / jun) de 1995.

TANNER, James M. **Patterns of children's growth in East - Central Europe in the eighteenth century**. Annals of Human Biology V 13, nº1, 1986.

TESTIMA, G. & FONSECA, S.M.P. **Trabalho apresentado no III Congresso Brasileiro de Reabilitação da Mão**. Rio de Janeiro, 1994. In NICOLETTI, Sergio. **LER**. Lesões por Esforço Repetitivo. Literatura Técnica Continuada de LER. Fascículo, II. Bristol-Myers Squibb Brasil: Fundacentro, São Paulo, 1992.

WISNER, A. **Por Dentro do Trabalho: ergonomia: métodos e técnica**. São Paulo: FTD/Oboré, 1987.

WILLIAMS, R., WESTMORLAND, M. **Occupational Cumulative Trauma Disorders of the Upper Extremity**. The American Journal of Occupational Therapy, v.48, nº 6, p. 411-420, may 1994.

ANEXOS

**ANEXO 1 – TABELA DE MEDIDAS COLETADAS DOS
FUNCIONÁRIOS DA LINHA I – UGB-ESTADORES**

TABELA 1. Medidas obtidas referentes à estatura, circunferências do pescoço, panturrilha, quadril, cabeça, antebraço, braço e altura total dos trabalhadores do gênero masculino da UGB 1- Joinville.

Elementos	Estaturas	Pescoço	Panturrilha	Quadril	Cabeça	Antebraço	Braço	Altura total
1	177.53	38.83	39.13	102.93	57.17	27.83	30.43	221.00
2	179.23	37.13	38.17	104.90	56.40	25.80	29.17	227.77
3	176.33	34.93	35.07	91.67	55.10	25.80	26.93	223.13
4	169.97	35.47	35.33	96.83	56.60	25.10	28.13	217.70
5	166.93	39.43	37.03	101.33	56.03	26.67	30.67	217.63
6	178.13	40.20	40.33	109.10	59.43	28.10	29.27	224.47
7	180.07	37.03	39.93	101.13	56.17	29.23	31.37	219.73
8	174.63	42.10	46.40	118.87	55.97	29.87	36.90	215.17
9	167.13	36.47	36.90	97.67	57.07	25.10	27.17	217.57
10	171.23	34.27	33.77	87.83	55.63	24.20	26.17	218.13
11	183.80	36.13	35.03	91.67	59.07	25.20	24.00	237.10
12	177.13	56.07	20.40	50.53	48.15	14.27	15.47	226.33
13	176.83	43.07	45.23	116.83	60.20	33.13	39.13	226.20
14	177.17	35.60	35.20	95.67	55.90	26.90	26.67	226.03
15	167.37	38.57	40.07	104.03	58.17	32.03	29.50	224.27
16	176.53	35.00	37.77	91.10	54.17	26.03	26.07	222.47
17	166.47	32.83	33.13	85.30	56.73	25.80	24.13	207.70
18	176.47	36.73	37.17	100.13	56.10	25.80	26.03	221.53
19	180.60	33.37	35.40	88.63	56.10	25.80	26.33	229.73
20	167.47	36.17	36.57	100.17	53.13	25.80	30.57	216.37
21	183.17	36.87	37.73	96.93	56.83	25.80	27.93	234.23
22	177.57	41.50	41.97	103.20	57.67	25.80	33.10	217.73
23	172.60	38.67	38.87	97.00	58.67	25.80	29.23	205.37
24	170.20	37.67	36.90	93.67	55.93	26.47	27.93	214.73
25	171.13	39.33	40.13	102.33	56.33	30.73	34.27	215.73
26	175.13	40.60	37.43	105.37	56.37	27.23	29.53	220.10
27	172.03	40.17	43.10	104.33	61.03	28.90	28.00	218.67
28	175.40	38.17	36.30	98.67	58.67	27.03	28.00	221.37
29	169.30	42.87	45.20	110.07	57.87	29.83	28.00	212.33
30	182.57	43.07	48.63	115.67	60.50	31.43	28.00	264.33
31	179.73	39.70	44.17	118.17	56.67	30.47	28.00	218.20
32	178.87	41.10	39.40	102.83	59.07	30.10	28.00	222.33
33	163.40	34.10	34.83	88.97	54.57	24.47	28.00	192.53
34	182.13	38.13	97.10	97.10	57.07	28.40	28.00	230.27
35	166.07	39.10	40.10	101.63	55.93	27.77	28.00	209.13
36	173.80	37.73	35.10	101.50	54.67	27.00	28.00	222.63
Média	174.56	38.56	39.86	99.27	56.70	27.10	28.50	221.10
Desvio-padrão	5.49	4.06	10.93	11.82	2.30	3.15	3.80	11.05
Coef. Curtose	0.285	0.255	0.233	0.186	0.218	0.289	0.194	0.197
Coef. Assimetria	0.71	-0.30	-0.58	0.35	-0.26	-0.30	-0.40	-0.15

TABELA 2. Medidas obtidas referentes à massa corporal, circunferências da coxa, abdômen, cintura, tórax, punho, alturas trocântérica e tibial dos trabalhadores do gênero masculino da UGB 1- Joinville.

Elementos	Massa corporal	Coxa média	Abdômen	Cintura	Tórax	Punho	Trocântérica	Tibial
1	88.00	52.93	101.40	99.47	100.40	18.40	97.50	53.00
2	79.60	53.97	90.90	84.10	96.10	18.23	93.77	50.33
3	64.70	45.43	81.63	81.23	88.43	16.47	96.20	52.20
4	71.40	48.50	89.63	89.33	97.23	16.87	93.37	51.23
5	77.20	48.73	94.00	92.83	94.83	16.87	88.57	49.30
6	86.40	50.63	96.63	97.10	98.33	17.10	97.13	49.23
7	80.30	56.77	83.83	88.13	95.03	18.40	97.40	53.17
8	112.20	64.47	113.67	109.10	110.13	19.57	91.43	49.80
9	69.30	50.97	88.67	84.33	96.30	16.27	89.87	50.93
10	58.30	45.17	71.17	73.67	85.33	16.20	86.23	49.13
11	64.50	44.77	76.87	82.77	86.87	17.20	94.20	52.40
12	82.80	27.57	44.63	60.17	49.37	9.37	95.50	50.27
13	117.50	64.80	113.33	107.93	118.67	19.10	93.27	50.30
14	65.40	48.93	74.63	78.27	86.27	17.17	94.40	52.27
15	80.70	57.07	92.03	91.17	100.03	17.10	90.87	46.77
16	66.50	48.77	78.37	75.20	84.53	15.73	85.93	47.50
17	53.50	45.60	67.17	69.17	76.17	16.27	91.27	46.73
18	75.10	55.03	81.10	77.30	94.17	17.07	94.57	46.73
19	62.80	46.10	75.03	71.07	85.17	17.53	96.43	50.40
20	73.80	51.87	87.83	88.07	98.17	16.93	91.23	45.23
21	75.50	52.43	75.57	81.60	91.50	18.87	95.63	51.37
22	80.20	54.20	83.83	85.77	97.10	17.70	93.23	51.70
23	72.40	53.47	84.83	86.17	90.87	16.87	90.67	50.40
24	66.40	48.33	79.33	81.67	92.67	17.57	96.97	50.57
25	85.40	52.67	97.17	92.87	106.13	17.93	87.77	49.90
26	85.20	54.53	96.87	95.13	103.53	17.17	94.53	51.47
27	88.20	55.67	95.30	90.33	92.50	17.20	91.40	49.30
28	72.50	49.37	84.67	84.03	92.50	17.20	95.30	53.90
29	98.80	56.93	109.50	107.37	92.50	17.20	92.40	52.03
30	114.80	58.37	108.10	106.57	92.50	17.20	98.87	53.60
31	102.30	56.67	100.30	104.17	92.50	17.20	93.73	50.90
32	90.20	56.10	96.20	95.10	92.50	17.20	95.50	50.43
33	59.40	49.90	74.10	75.97	92.50	17.20	88.37	45.60
34	85.10	52.67	92.17	91.67	92.50	17.20	96.47	53.00
35	82.20	56.07	98.33	93.67	92.50	17.20	87.03	48.63
36	72.40	47.67	65.60	63.23	92.50	17.20	90.73	50.67
Média	79.47	51.75	87.34	87.10	93.01	17.11	92.99	50.29
Desvio-padrão	15.37	6.40	14.40	12.17	10.62	1.55	3.43	2.20
Coef. Curtose	0.231	0.309	0.291	0.205	0.173	0.147	0.262	0.200
Coef. Assimetria	-0.21	0.37	0.19	0.00	-0.14	0.17	0.49	0.17

QUADRO 3. Medidas obtidas referentes à alturas dactiloidal, estiloidal, acromial, radial, força dos flexores dos dedos, diâmetros bicondiliano e biestilóide, circunferência do tronco dos trabalhadores do gênero masculino da UGB 1- Joinville.

Elementos	Dactiloidal	Estiloidal	Acromial	Radial	Força	Bicondiliano	Biestilóide	Tronco
1	66.30	86.47	143.13	101.30	31.67	11.67	6.30	152.70
2	65.13	84.27	145.13	113.73	55.67	11.20	6.33	155.23
3	65.37	85.53	142.13	107.60	40.50	9.67	5.67	152.13
4	66.73	84.50	140.17	105.27	45.50	9.33	5.57	148.13
5	63.50	80.63	137.27	100.33	46.17	9.77	5.57	148.43
6	64.43	83.37	140.53	105.37	44.83	11.30	6.37	152.77
7	66.40	85.23	143.40	108.93	44.00	10.83	6.20	155.13
8	68.33	87.23	145.20	101.20	32.50	13.23	6.43	151.30
9	61.77	78.80	135.70	101.73	37.50	9.50	5.30	144.37
10	65.20	84.37	138.23	104.47	31.33	9.20	5.77	150.47
11	67.77	88.37	150.20	112.67	51.77	9.30	5.80	154.77
12	65.30	85.30	142.40	112.37	53.73	11.35	6.17	158.05
13	63.23	82.27	141.30	105.77	48.17	12.33	6.23	155.57
14	67.43	85.60	143.77	107.40	36.17	9.73	6.20	154.17
15	62.70	79.23	134.20	101.27	58.67	11.47	5.77	151.40
16	65.50	84.53	141.17	106.90	49.50	9.63	5.23	154.87
17	66.73	83.23	133.10	103.17	37.67	9.17	5.57	145.77
18	68.90	88.33	142.23	108.53	47.00	11.27	5.47	154.10
19	66.57	85.63	144.47	108.33	59.67	10.17	6.07	151.60
20	62.07	82.27	133.43	102.77	56.50	10.13	5.47	150.93
21	70.77	91.30	150.57	105.73	48.33	11.27	6.10	158.13
22	66.77	84.73	141.20	104.70	48.50	10.37	5.87	152.13
23	64.47	82.93	137.33	103.27	39.10	10.23	5.70	150.40
24	64.23	81.43	139.57	105.23	43.50	10.43	5.73	141.77
25	68.23	84.20	137.20	106.67	43.67	10.23	5.83	153.23
26	63.43	81.27	139.40	104.27	40.67	10.60	5.47	152.70
27	60.27	80.17	134.23	102.77	50.00	10.17	6.03	151.23
28	64.47	82.50	139.83	105.37	50.83	9.67	5.93	152.10
29	67.17	85.53	140.40	106.47	52.67	11.07	6.67	148.87
30	68.77	86.83	145.57	100.80	53.33	11.73	6.47	157.13
31	73.80	92.60	148.27	113.80	50.33	11.83	6.77	157.20
32	68.87	87.27	142.47	107.57	53.00	10.17	6.23	152.10
33	61.30	78.57	130.57	99.90	32.83	9.20	5.57	145.97
34	66.23	84.70	145.20	108.63	57.00	10.93	5.87	154.73
35	61.43	79.63	132.73	100.53	40.67	10.93	5.57	148.77
36	65.73	86.10	139.13	106.23	43.67	10.33	6.77	149.33
Média	65.70	84.30	140.58	105.58	46.02	10.54	5.95	151.88
Desvio-padrão	2.82	3.23	4.81	3.75	7.88	0.97	0.41	3.77
Coef. Curtose	0.231	0.220	0.267	0.249	0.263	0.326	0.337	0.248
Coef. Assimetria	-0.09	0.20	0.17	-0.17	0.22	-0.58	-0.56	0.19

TABELA 4. Medidas obtidas referentes à comprimento da perna, coxa, mão, antebraço, braço, membro superior e envergadura dos trabalhadores do gênero masculino da UGB 1- Joinville.

Elementos	Perna	Coxa	Mão	Antebraço	Braço	Membro superior	Envergadura
1	46.13	40.17	19.17	29.13	33.37	77.17	181.17
2	43.00	43.63	20.87	30.43	32.27	73.67	183.20
3	45.87	43.20	19.13	27.93	44.57	75.50	178.47
4	44.47	43.53	18.80	28.83	33.43	75.43	177.67
5	42.13	40.53	18.13	28.03	33.33	75.47	176.53
6	42.30	46.77	19.50	27.30	34.47	76.40	181.17
7	46.13	44.20	20.07	30.17	34.33	79.43	186.73
8	42.07	42.13	20.47	28.53	33.77	87.40	185.17
9	44.10	37.67	18.30	26.43	32.40	73.87	169.03
10	44.77	38.33	18.73	26.50	31.40	72.50	172.73
11	46.57	42.73	21.57	30.27	36.87	81.27	192.33
12	42.60	41.33	18.50	27.73	31.55	75.17	179.33
13	43.17	43.50	18.40	32.53	35.30	79.30	179.20
14	45.90	42.33	19.30	29.40	34.93	78.90	178.23
15	38.43	44.27	17.77	27.57	34.17	70.10	171.93
16	40.33	40.07	18.67	27.10	31.73	73.37	176.73
17	40.33	43.57	19.17	26.57	30.50	68.20	169.00
18	41.20	45.17	19.17	27.23	32.23	74.87	176.47
19	42.73	43.10	19.73	30.27	33.27	77.73	183.20
20	39.70	45.27	17.77	27.57	30.93	71.77	175.23
21	44.63	43.50	21.07	29.60	32.77	77.33	185.10
22	43.77	41.63	19.20	27.77	33.53	74.13	179.30
23	43.30	41.73	19.63	27.33	31.33	73.13	172.17
24	42.80	47.23	19.97	29.20	33.97	75.70	174.13
25	42.73	39.27	18.53	27.33	31.13	71.17	174.13
26	44.23	41.80	19.30	28.70	33.70	75.43	178.30
27	42.20	42.20	20.23	29.03	32.83	77.40	186.80
28	43.90	43.73	20.33	28.80	32.37	75.37	180.10
29	45.53	39.10	19.27	27.53	32.77	74.40	175.30
30	46.23	43.47	19.80	31.10	33.57	79.57	194.77
31	44.37	43.43	20.07	27.77	32.17	75.30	184.40
32	43.67	45.17	19.83	28.43	34.07	75.37	180.27
33	39.47	41.23	18.67	27.03	30.57	72.40	169.60
34	44.77	42.33	19.47	29.47	35.77	78.83	189.07
35	41.70	40.17	17.17	27.20	32.13	70.60	174.47
36	44.63	43.17	18.17	27.40	31.17	70.47	176.10
Média	43.33	42.52	19.28	28.42	33.30	75.39	179.10
Desvio-padrão	2.06	2.19	0.97	1.41	2.44	3.63	6.21
Coef. Curtose	0.218	0.207	0.273	0.300	0.248	0.238	0.277
Coef. Assimetria	0.23	0.54	-0.13	-0.94	-0.30	-0.02	-0.34

TABELA 5. Medidas obtidas referentes à estatura, circunferências do pescoço, panturrilha, quadril, cabeça, antebraço, braço e altura total dos trabalhadores do gênero feminino da UGB 1- Joinville.

Elementos	Estaturas	Pescoço	Panturrilha	Quadril	Cabeça	Antebraço	Braço	Altura total
1	162.13	32.77	38.40	101.87	54.10	25.13	31.70	201.27
2	163.17	30.63	34.83	100.70	55.17	22.63	28.63	223.73
3	167.07	33.27	38.23	106.20	52.70	24.23	28.37	209.83
4	158.23	35.10	36.13	108.20	52.70	25.13	30.40	196.10
5	159.53	32.13	35.20	94.83	54.17	23.13	28.00	203.13
6	156.47	33.83	40.93	105.87	53.07	24.83	29.07	198.67
7	158.37	33.07	37.53	104.27	53.47	26.20	28.00	196.87
8	167.13	35.10	36.30	101.60	53.87	25.30	28.00	214.10
9	157.83	31.03	34.20	94.17	53.10	25.80	27.17	197.17
10	161.93	32.20	35.17	96.93	54.10	25.80	26.83	204.00
11	163.10	33.43	34.23	96.67	53.87	25.80	26.87	205.17
12	168.73	32.07	37.23	98.87	55.30	25.80	25.63	210.13
13	166.57	30.63	38.30	103.10	52.60	23.53	25.90	209.13
14	170.47	32.83	38.27	105.83	52.77	24.77	27.30	214.17
15	173.40	33.23	34.77	98.33	54.17	25.07	28.20	218.17
16	172.17	38.13	42.73	121.87	56.77	28.20	35.17	148.84
17	174.03	32.73	37.30	106.47	54.10	25.23	26.73	221.53
18	161.20	33.13	38.10	106.10	55.27	25.80	26.93	199.17
19	174.97	30.70	33.47	89.67	55.07	25.80	22.93	219.13
20	167.83	30.10	35.57	98.17	54.43	22.50	28.00	229.57
21	163.43	33.43	37.03	102.50	54.33	25.80	28.33	204.57
22	163.30	36.97	38.73	115.83	56.17	27.67	28.00	197.33
23	165.67	32.67	40.90	111.33	55.40	25.80	30.47	216.43
24	161.20	33.13	38.10	106.10	55.27	25.80	26.93	199.17
25	155.27	32.93	37.73	100.67	52.87	25.80	30.40	191.17
26	166.40	31.93	38.33	98.17	54.60	25.13	28.00	216.03
27	172.37	35.50	37.97	101.93	56.87	25.80	28.13	216.23
28	161.90	30.70	33.67	94.00	52.87	25.80	26.07	225.47
29	145.27	30.83	31.87	91.87	54.07	25.80	25.83	182.13
30	158.67	39.50	36.50	101.67	55.10	25.80	30.43	197.57
31	171.97	31.07	36.10	103.83	53.10	24.17	28.00	219.93
32	172.13	33.30	38.17	100.50	54.27	26.43	28.00	220.27
33	174.17	33.70	43.20	116.17	54.07	26.47	28.00	221.73
34	162.20	31.17	100.10	100.23	55.10	24.07	28.00	206.37
35	158.83	32.90	36.53	101.87	55.07	25.20	28.00	200.43
36	157.77	33.07	39.37	107.93	55.97	26.00	30.93	198.37
37	173.93	34.03	38.23	105.13	54.83	26.50	29.13	220.40
Média	164.56	33.05	38.90	102.69	54.34	25.37	28.18	206.85
Desvio-padrão	6.69	2.05	10.62	6.66	1.14	1.18	2.05	14.78
Coef. Curtose	0.35	0.16	0.20	0.26	0.29	0.14	0.19	0.39
Coef. Assimetria	-0.57	-0.18	-0.39	-0.37	-0.46	1.09	-0.26	-0.10

TABELA 6. Medidas obtidas referentes à massa corporal, circunferência da coxa, abdômen, cintura, tórax, punho, alturas trocantérica e tibial dos trabalhadores do gênero feminino da UGB 1- Joinville.

Elementos	Massa corporal	Coxa média	Abdômen	Cintura	Tórax	Punho	Trocantérica	Tibial
1	65.10	58.10	73.33	77.13	90.10	15.10	82.90	43.17
2	60.90	53.97	72.43	77.70	90.67	14.53	88.20	46.83
3	69.80	58.03	80.83	83.77	92.33	15.57	94.23	47.27
4	71.80	56.17	91.23	94.17	98.27	16.20	90.20	43.33
5	58.00	52.10	76.23	79.57	92.50	17.20	89.30	43.70
6	70.00	57.87	87.53	87.47	89.33	14.30	86.43	47.63
7	67.60	54.47	82.30	84.23	92.50	17.20	87.77	41.87
8	68.90	51.87	82.33	81.57	92.50	17.20	96.77	48.27
9	54.10	48.30	72.37	73.23	80.07	14.33	85.90	45.17
10	59.60	55.10	72.33	74.60	81.17	15.17	85.73	43.20
11	61.10	52.67	80.87	81.47	86.20	16.10	88.50	45.50
12	61.40	55.43	62.07	66.10	86.33	14.33	88.87	46.83
13	66.70	58.33	73.10	76.70	86.17	15.67	92.33	47.73
14	70.80	62.83	75.93	82.20	85.93	16.77	92.53	46.80
15	68.80	53.10	78.33	80.10	90.33	16.07	96.10	51.27
16	102.60	63.33	116.37	110.47	126.80	17.40	94.37	49.13
17	72.60	52.45	88.50	78.30	87.87	16.87	46.33	46.37
18	70.50	58.10	85.10	87.23	92.27	16.10	87.17	43.73
19	55.00	48.00	67.17	67.67	82.83	14.93	98.13	49.03
20	60.40	56.77	67.93	75.93	92.50	17.20	87.33	47.70
21	68.10	53.67	81.83	86.17	91.83	15.10	86.30	47.33
22	90.30	62.90	101.07	102.77	92.50	17.20	91.77	45.30
23	77.00	63.27	86.03	88.83	96.17	16.47	92.27	47.57
24	70.50	58.10	85.10	87.23	92.27	16.10	87.17	43.73
25	64.40	55.10	79.50	79.67	89.30	15.40	81.20	41.43
26	63.30	53.93	73.17	80.77	92.50	17.20	89.17	49.43
27	72.60	51.90	84.83	85.67	94.67	16.93	96.73	46.90
28	56.20	47.50	70.43	69.77	83.60	15.83	88.30	46.70
29	48.60	46.70	80.07	82.27	82.20	14.30	77.50	42.77
30	66.40	61.33	84.70	85.30	91.00	14.47	86.43	45.60
31	64.40	57.50	75.33	83.67	92.50	17.20	93.77	49.93
32	68.70	53.67	76.30	83.67	92.50	17.20	100.93	49.80
33	92.20	69.10	97.33	100.17	92.50	17.20	95.77	52.13
34	63.00	50.27	80.33	83.83	92.50	17.20	90.53	42.97
35	62.70	46.87	86.67	85.30	92.50	17.20	85.30	46.50
36	71.70	61.17	83.77	89.13	95.83	15.10	81.40	45.43
37	72.40	59.07	78.27	80.67	90.97	16.17	92.27	46.53
Média	67.79	55.65	80.84	83.09	91.14	16.07	88.54	46.34
Desvio-padrão	10.33	5.18	10.02	8.83	7.37	1.07	8.73	2.60
Coef. Curtose	0.28	0.19	0.33	0.23	0.20	0.38	0.22	0.31
Coef. Assimetria	-0.05	-0.32	-0.15	-0.28	0.46	0.09	0.11	0.42

TABELA 7. Medidas obtidas referentes à alturas dactiloidal, estiloidal, acromial, radial, força dos flexores dos dedos, diâmetros bicondiliano, biestilóide e circunferência do tronco dos trabalhadores do gênero feminino da UGB 1- Joinville.

Elementos	Dactiloidal	Estiloidal	Acromial	Altura radial	Força	Tronco
1	60.53	77.73	128.43	97.13	22.83	151.40
2	60.63	78.77	132.77	98.60	18.00	149.13
3	58.77	78.27	132.77	102.30	25.40	148.60
4	60.63	76.30	125.03	95.77	18.70	145.13
5	59.07	73.83	127.20	95.70	14.17	143.33
6	62.73	80.43	129.53	98.90	28.83	144.95
7	58.33	75.63	126.87	95.50	27.33	148.93
8	63.17	78.63	136.13	101.23	22.00	147.27
9	61.30	76.23	126.43	95.23	16.33	145.23
10	58.83	76.57	129.43	96.13	31.50	145.70
11	63.23	82.33	131.33	100.37	20.50	147.53
12	66.83	83.67	135.33	104.30	24.17	151.57
13	66.23	83.30	136.43	101.47	34.50	146.63
14	63.77	81.37	135.53	103.13	31.17	152.57
15	67.77	86.17	141.20	108.17	27.67	150.30
16	64.17	84.23	139.13	104.40	32.50	154.43
17	63.43	83.17	142.47	105.23	34.50	150.07
18	64.77	81.33	129.17	101.33	20.67	151.23
19	71.30	90.13	145.13	100.00	26.33	152.17
20	61.37	81.30	137.17	101.47	27.17	149.60
21	62.37	80.47	132.33	100.13	26.67	149.97
22	61.30	80.13	130.33	100.07	26.53	149.97
23	57.73	77.37	132.73	98.33	26.00	144.43
24	64.77	81.33	129.17	101.33	20.67	151.23
25	65.17	79.70	128.17	97.20	17.67	144.60
26	61.73	79.77	134.13	101.27	31.33	144.37
27	64.77	83.17	139.17	104.33	29.83	152.70
28	57.70	76.17	130.43	97.70	22.33	143.13
29	55.13	70.50	115.50	86.50	17.93	139.43
30	63.73	80.40	128.40	96.80	18.83	145.13
31	66.13	85.83	142.03	107.60	22.67	149.93
32	65.70	84.60	140.53	106.23	40.50	148.53
33	65.40	83.30	139.30	104.53	33.17	151.23
34	59.17	77.70	128.90	97.63	23.00	145.13
35	60.73	76.30	127.20	97.53	19.67	140.73
36	57.23	75.23	126.77	94.97	22.33	142.93
37	66.77	83.73	138.70	105.77	23.00	155.37
Média	62.50	80.14	132.74	100.12	25.04	147.96
Desvio-padrão	3.47	3.94	6.12	4.34	5.96	3.81
Coef. Curtose	0.25	0.34	0.31	0.30	0.28	0.34
Coef. Assimetria	0.20	0.20	-0.20	0.01	-0.44	0.50

TABELA 8. Medidas obtidas referentes à comprimentos da perna, coxa, mão, antebraço, braço, membro superior e envergadura dos trabalhadores do gênero feminino da UGB 1- Joinville.

Elementos	Perna	Coxa	Mão	Comprimento Antebraço	Comprimento Braço	Membro superior	Envergadura
1	36.30	40.90	18.93	25.13	30.93	69.93	166.13
2	41.27	42.40	18.60	25.47	30.13	69.20	164.17
3	40.27	47.27	19.23	27.20	30.67	70.20	172.17
4	38.65	47.30	17.13	25.17	30.13	67.17	160.13
5	40.83	42.57	18.17	26.63	30.83	71.30	168.30
6	39.13	39.20	17.27	24.17	30.87	69.67	156.23
7	36.77	46.43	17.13	26.47	29.17	66.90	157.17
8	42.37	47.77	19.13	26.23	33.23	71.73	172.53
9	40.50	41.60	16.53	24.13	30.27	68.27	159.10
10	37.17	41.37	18.40	25.37	30.80	71.40	164.43
11	38.70	43.37	18.13	25.87	29.83	68.87	165.17
12	39.53	41.83	17.83	25.50	30.77	71.83	169.50
13	41.60	42.33	18.17	25.77	32.87	71.47	168.30
14	40.93	44.53	18.27	26.57	31.70	73.33	174.43
15	45.17	45.17	19.10	27.37	33.17	75.20	173.47
16	42.10	43.67	18.47	27.27	30.47	74.27	176.27
17	42.27	46.67	19.13	27.40	35.23	77.53	182.37
18	38.13	41.83	17.47	24.77	28.73	67.63	160.40
19	42.43	47.33	18.87	25.83	34.27	75.27	174.13
20	41.83	42.23	18.20	27.17	31.53	69.40	167.73
21	40.17	39.07	17.17	26.53	30.53	69.13	164.37
22	39.53	46.53	16.97	25.53	30.33	68.13	159.93
23	40.33	44.27	19.13	27.70	33.57	77.17	180.20
24	38.13	41.83	17.47	24.77	28.73	67.63	160.40
25	36.10	39.47	16.77	23.13	28.43	63.77	149.43
26	41.83	38.93	19.63	26.33	32.90	74.47	177.07
27	40.37	47.23	19.37	26.93	34.07	75.37	177.13
28	40.33	42.37	16.27	26.23	30.53	69.13	164.77
29	36.67	34.20	15.13	23.23	28.27	61.73	146.27
30	39.53	44.13	17.20	23.43	30.43	67.37	156.47
31	43.77	43.43	19.23	26.87	33.43	75.30	175.93
32	42.77	49.00	20.13	27.60	33.30	75.70	179.50
33	43.53	44.80	20.20	27.37	32.73	76.37	178.20
34	37.43	46.17	18.50	27.27	31.20	70.57	165.83
35	42.40	39.57	17.23	25.77	29.13	68.27	163.43
36	39.57	43.17	17.67	25.37	29.70	68.17	158.63
37	41.17	44.57	19.83	27.87	31.63	71.43	174.13
Média	40.26	43.37	18.16	25.98	31.20	70.82	167.13
Desvio-padrão	2.22	3.14	1.15	1.28	1.77	3.70	8.74
Coef. Curtose	0.28	0.27	0.37	0.28	0.30	0.37	0.33
Coef. Assimetria	0.10	0.00	0.09	0.57	-0.68	-0.50	-0.34

TABELA 9. Medidas antropométricas composição corporal das mulheres da UGB-1 Portadoras e não portadoras de LER/DORT.

Elementos	% GORD	M. GORD	M. MUSC.	M. ÓSSEA
1	23.55	15.33	49.77	10.77
2	31.82	20.71	44.39	10.66
3	23.92	14.57	46.33	9.66
4	31.25	22.44	49.36	10.55
5	29.23	20.40	49.40	10.47
6	23.29	13.51	44.49	9.06
7	25.44	17.20	50.40	10.27
8	24.93	17.18	51.72	10.66
9	19.38	10.48	43.62	8.12
10	20.65	12.31	47.29	10.37
11	26.15	15.98	45.12	9.97
12	20.68	12.70	48.70	10.21
13	24.17	15.15	47.55	9.49
14	26.81	17.88	48.82	10.44
15	29.63	20.98	49.82	10.92
16	22.10	14.76	52.04	12.17
17	37.39	38.36	64.24	14.15
18	26.93	19.55	53.05	12.42
19	33.16	23.38	47.12	10.51
20	16.57	9.11	45.89	9.99
21	23.66	14.29	46.11	11.16
22	26.77	18.23	49.87	10.48
23	37.94	34.26	56.04	12.36
24	29.74	22.90	54.10	11.39
25	33.16	23.38	47.12	10.51
26	24.27	15.63	48.77	9.30
27	19.94	12.62	50.68	10.76
28	23.88	17.34	55.26	11.43
29	17.72	9.96	46.24	8.94
30	24.09	11.71	36.89	6.45
31	30.09	19.98	46.42	9.44
32	26.55	17.10	47.30	11.09
33	19.46	13.37	55.33	15.53
34	42.96	39.61	52.59	15.25
35	22.99	14.48	48.52	9.81
36	31.31	22.45	49.25	10.23
37	24.62	17.82	54.58	11.81
Média	26.38	18.30	49.30	10.72
Desvio-padrão	5.79	6.95	4.58	1.72
Coef. Curtose	0.240	0.284	0.266	0.187
Coef. Assimetria	-0.753	-0.485	-0.317	-0.372

TABELA 10. Medidas antropométricas composição corporal dos homens da UGB-1, portadores e não portadores de LER/DORT.

Elementos	% GORD	M. GORD	M. MUSC.	M. ÓSSEA
1	30.24	26.61	61.39	14.74
2	23.62	18.80	60.80	14.57
3	15.33	9.92	54.78	11.84
4	22.46	16.04	55.36	10.82
5	25.75	19.88	57.32	10.89
6	22.49	19.43	66.97	14.59
7	16.00	12.85	67.45	14.10
8	34.78	39.02	73.18	15.98
9	21.22	14.71	54.59	10.33
10	12.90	7.52	50.78	11.10
11	10.35	6.68	57.82	12.42
12	5.26	4.36	78.44	14.19
13	31.69	37.24	80.26	15.13
14	10.03	6.56	58.84	12.77
15	11.63	9.39	71.31	12.57
16	12.44	8.27	58.23	11.18
17	9.50	5.08	48.42	10.37
18	14.08	10.57	64.53	12.88
19	8.08	5.07	57.73	13.33
20	19.75	14.58	59.22	11.09
21	9.82	7.41	68.09	14.69
22	18.77	15.05	65.15	12.88
23	20.34	14.73	57.67	12.01
24	14.51	9.63	56.77	11.99
25	24.79	21.17	64.23	12.06
26	30.25	25.77	59.43	12.20
27	27.89	24.60	63.60	12.39
28	23.34	16.92	55.58	12.14
29	28.30	27.96	70.84	13.81
30	29.78	34.19	80.61	15.69
31	24.58	25.15	77.15	15.94
32	27.68	24.97	65.23	13.40
33	13.18	7.83	51.57	10.13
34	23.48	19.98	65.12	13.87
35	27.18	22.34	59.86	11.72
36	5.93	4.29	68.11	13.80
Média	19.65	16.52	62.96	12.88
Desvio-padrão	8.14	9.47	8.23	1.65
Coef. Curtose	0.327	0.343	0.245	0.284
Coef. Assimetria	0.416	-0.515	-0.679	-0.381

**ANEXO 2 – TABELA DE KATCH & MCARDLE, CONSTANTE DE
CONVERSÃO PARA A ESTIMATIVA DO PERCENTUAL DE
GORDURA**

Quadro 5-1. Constantes de conversão para a estimativa da gordura percentual em mulheres jovens. (Quadros 5-1 a 5-4 de McArdle, W.D., Katch, F.I. e Katch, W.L.: *Exercise Physiology*, Lea & Febiger, 1981.)

ABDOMINE			COXA			ANTEBRAÇO		
POL.	CM	CONSTANTE A	POL.	CM	CONSTANTE B	POL.	CM	CONSTANTE C
30,00	30,80	26,74	14,00	35,56	29,13	6,00	13,24	25,86
30,25	31,45	27,07	14,25	36,19	29,65	6,25	13,87	26,94
30,50	32,07	27,41	14,50	36,81	30,17	6,50	14,51	28,02
30,75	32,70	27,74	14,75	37,46	30,69	6,75	15,14	29,10
31,00	33,34	28,07	15,00	38,10	31,21	7,00	15,78	30,17
31,25	33,97	28,41	15,25	38,73	31,73	7,25	16,41	31,25
31,50	34,61	28,74	15,50	39,37	32,25	7,50	17,05	32,33
31,75	35,24	29,08	15,75	40,00	32,77	7,75	17,68	33,41
32,00	35,88	29,41	16,00	40,64	33,29	8,00	18,32	34,48
32,25	36,51	29,74	16,25	41,27	33,81	8,25	18,95	35,56
32,50	37,15	30,08	16,50	41,91	34,33	8,50	19,59	36,64
32,75	37,78	30,41	16,75	42,54	34,85	8,75	20,22	37,72
33,00	38,42	30,75	17,00	43,18	35,37	9,00	20,86	38,79
33,25	39,05	31,08	17,25	43,81	35,89	9,25	21,49	39,87
33,50	39,69	31,42	17,50	44,45	36,41	9,50	22,13	40,95
33,75	40,32	31,75	17,75	45,08	36,93	9,75	22,76	42,03
34,00	40,96	32,08	18,00	45,72	37,45	10,00	23,40	43,10
34,25	41,59	32,42	18,25	46,35	37,97	10,25	24,03	44,18
34,50	42,23	32,75	18,50	46,99	38,49	10,50	24,67	45,26
34,75	42,86	33,09	18,75	47,62	39,01	10,75	25,30	46,34
35,00	43,50	33,42	19,00	48,26	39,53	11,00	25,94	47,41
35,25	44,13	33,76	19,25	48,89	40,05	11,25	26,57	48,49
35,50	44,77	34,09	19,50	49,53	40,57	11,50	27,21	49,57
35,75	45,40	34,42	19,75	50,16	41,09	11,75	27,84	50,65
36,00	46,04	34,76	20,00	50,80	41,61	12,00	28,48	51,73
36,25	46,67	35,09	20,25	51,43	42,13	12,25	29,11	52,80
36,50	47,31	35,43	20,50	52,07	42,65	12,50	29,75	53,88
36,75	47,94	35,76	20,75	52,70	43,17	12,75	30,38	54,96
37,00	48,58	36,10	21,00	53,34	43,69	13,00	31,02	56,04
37,25	49,21	36,43	21,25	53,97	44,21	13,25	31,65	57,11
37,50	49,85	36,76	21,50	54,61	44,73	13,50	32,29	58,19
37,75	50,48	37,10	21,75	55,24	45,25	13,75	32,92	59,27
38,00	51,12	37,43	22,00	55,88	45,77	14,00	33,56	60,35
38,25	51,75	37,77	22,25	56,51	46,29	14,25	34,19	61,42
38,50	52,39	38,10	22,50	57,15	46,81	14,50	34,83	62,50
38,75	53,02	38,43	22,75	57,78	47,33	14,75	35,46	63,58
39,00	53,66	38,77	23,00	58,42	47,85	15,00	36,10	64,66
39,25	54,29	39,10	23,25	59,05	48,37	15,25	36,73	65,73
39,50	54,93	39,44	23,50	59,69	48,89	15,50	37,37	66,81
39,75	55,56	39,77	23,75	60,32	49,41	15,75	38,00	67,89
40,00	56,20	40,11	24,00	60,96	49,93	16,00	38,64	68,97
40,25	56,83	40,44	24,25	61,60	50,45	16,25	39,27	70,04
40,50	57,47	40,77	24,50	62,24	50,97	16,50	39,91	71,12
40,75	58,10	41,11	24,75	62,88	51,49	16,75	40,54	72,20
41,00	58,74	41,44	25,00	63,52	52,01	17,00	41,18	73,28
41,25	59,37	41,78	25,25	64,16	52,53	17,25	41,81	74,36
41,50	60,01	42,11	25,50	64,80	53,05	17,50	42,45	75,44
41,75	60,64	42,45	25,75	65,44	53,57	17,75	43,08	76,51
42,00	61,28	42,78	26,00	66,08	54,09	18,00	43,72	77,59
42,25	61,91	43,11	26,25	66,72	54,61	18,25	44,35	78,67
42,50	62,55	43,45	26,50	67,36	55,13	18,50	44,99	79,75
42,75	63,18	43,78	26,75	68,00	55,65	18,75	45,62	80,82
43,00	63,82	44,12	27,00	68,64	56,17	19,00	46,26	81,90
43,25	64,45	44,45	27,25	69,28	56,69	19,25	46,89	82,98
43,50	65,09	44,79	27,50	69,92	57,21	19,50	47,53	84,05
43,75	65,72	45,12	27,75	70,56	57,73	19,75	48,16	85,13
44,00	66,36	45,45	28,00	71,20	58,25	20,00	48,80	86,21

Quadro 5-1. continuação

ABDOMINE			COXA			ANTEBRAÇO		
POL.	CM	CONSTANTE A	POL.	CM	CONSTANTE B	POL.	CM	CONSTANTE C
34,25	36,99	45,79	25,25	71,75	56,78	20,25	51,44	87,29
34,50	37,63	46,12	25,50	72,39	57,30	20,50	52,07	88,34
34,75	38,26	46,46	25,75	73,02	57,82	20,75	52,71	89,42
35,00	38,90	46,79	26,00	73,66	58,34	21,00	53,34	90,50
35,25	39,53	47,12	26,25	74,29	58,86			
35,50	40,17	47,46	26,50	74,93	59,38			
35,75	40,80	47,79	26,75	75,56	59,90			
36,00	41,44	48,13	30,00	76,20	62,42			
36,25	42,07	48,46	30,25	76,83	62,94			
36,50	42,71	48,80	30,50	77,47	63,46			
36,75	43,34	49,11	30,75	78,10	63,98			
37,00	43,98	49,46	31,00	78,74	64,50			
37,25	44,61	49,80	31,25	79,37	65,02			
37,50	45,25	50,11	31,50	80,01	65,54			
37,75	45,88	50,47	31,75	80,64	66,06			
38,00	46,52	50,80	32,00	81,28	66,58			
38,25	47,15	51,11	32,25	81,91	67,10			
38,50	47,79	51,47	32,50	82,55	67,62			
38,75	48,42	51,80	32,75	83,18	68,14			
39,00	49,06	52,14	33,00	83,82	68,66			
39,25	49,69	52,47	33,25	84,45	69,18			
39,50	50,33	52,81	33,50	85,09	69,70			
39,75	50,96	53,14	33,75	85,72	70,22			
40,00	51,60	53,47	34,00	86,36	70,74			

Nota: Gordura percentual = Constante A + Constante B - Constante C - P/6. Para indivíduos treinados, o fator de correção da idade é 22,6.

Quadro 5-2. Constantes de conversão para a estimativa da gordura percentual em mulheres idosas.

ABDOMINE			COXA			ANTEBRAÇO		
POL.	CM	CONSTANTE A	POL.	CM	CONSTANTE B	POL.	CM	CONSTANTE C
25,00	61,50	29,69	14,00	35,56	17,31	10,00	25,00	14,46
25,25	64,13	29,94	14,25	36,19	17,62	10,25	26,01	14,82
25,50	64,77	30,28	14,50	36,81	17,91	10,50	26,62	15,18
25,75	65,40	30,58	14,75	37,46	18,24	10,75	27,20	15,54
26,00	66,04	30,87	15,00	38,10	18,55	11,00	27,94	15,91
26,25	66,67	31,17	15,25	38,73	18,86	11,25	28,57	16,27
26,50	67,31	31,47	15,50	39,37	19,17	11,50	29,21	16,63
26,75	67,94	31,76	15,75	40,00	19,47	11,75	29,84	16,99
27,00	68,58	32,06	16,00	40,64	19,78	12,00	30,48	17,35
27,25	69,21	32,36	16,25	41,27	20,09	12,25	31,11	17,71
27,50	69,85	32,65	16,50	41,91	20,40	12,50	31,75	18,08
27,75	70,48	32,95	16,75	42,54	20,71	12,75	32,38	18,44
28,00	71,12	33,25	17,00	43,18	21,02	13,00	33,02	18,80
28,25	71,75	33,55	17,25	43,81	21,33	13,25	33,65	19,16
28,50	72,39	33,81	17,50	44,45	21,64	13,50	34,29	19,52
28,75	73,02	34,14	17,75	45,08	21,95	13,75	34,92	19,88
29,00	73,66	34,44	18,00	45,72	22,26	14,00	35,56	20,24
29,25	74,29	34,73	18,25	46,35	22,57	14,25	36,19	20,61
29,50	74,93	35,01	18,50	46,99	22,87	14,50	36,81	20,97
29,75	75,56	35,33	18,75	47,62	23,18	14,75	37,46	21,33
30,00	76,20	35,62	19,00	48,26	23,49	15,00	38,10	21,69
30,25	76,83	35,92	19,25	48,89	23,80	15,25	38,73	22,05
30,50	77,47	36,22	19,50	49,53	24,11	15,50	39,37	22,41
30,75	78,10	36,51	19,75	50,16	24,42	15,75	40,00	22,77

Quadro 5-2. *continuação*

ABDOMEN		COXA		PANTUFURBILHA		
POL	CM	POL	CM	POL	CM	
31,00	78,74	36,81	34,71	16,00	40,64	23,14
31,25	79,37	32,11	25,04	16,25	41,27	23,50
31,50	80,01	37,40	25,33	16,50	41,91	23,86
31,75	80,64	37,70	25,66	16,75	42,54	24,22
32,00	81,28	38,00	26,00	17,00	43,18	24,58
32,25	81,91	38,30	26,38	17,25	43,81	24,94
32,50	82,55	38,59	26,78	17,50	44,45	25,31
32,75	83,18	38,89	27,20	17,75	45,08	25,67
33,00	83,82	39,19	27,61	18,00	45,72	26,03
33,25	84,45	39,48	28,03	18,25	46,35	26,39
33,50	85,09	39,78	28,43	18,50	46,99	26,75
33,75	85,72	40,07	28,83	18,75	47,62	27,11
34,00	86,36	40,37	29,24	19,00	48,26	27,47
34,25	86,99	40,67	29,64	19,25	48,89	27,84
34,50	87,63	40,97	30,06	19,50	49,53	28,20
34,75	88,26	41,26	30,37	19,75	50,16	28,56
35,00	88,90	41,56	29,68	20,00	50,80	28,92
35,25	89,53	41,86	29,98	20,25	51,43	29,28
35,50	90,17	42,15	30,29	20,50	52,07	29,64
35,75	90,80	42,45	30,60	20,75	52,70	30,00
36,00	91,44	42,75	30,91	21,00	53,34	30,37
36,25	92,07	43,05	31,22	21,25	53,97	30,73
36,50	92,71	43,34	31,53	21,50	54,61	31,09
36,75	93,35	43,64	31,84	21,75	55,24	31,45
37,00	93,98	43,94	32,15	22,00	55,88	31,81
37,25	94,62	44,23	32,46	22,25	56,51	32,17
37,50	95,25	44,53	32,77	22,50	57,15	32,54
37,75	95,89	44,83	33,08	22,75	57,78	32,90
38,00	96,52	45,12	33,38	23,00	58,42	33,26
38,25	97,16	45,42	33,69	23,25	59,05	33,62
38,50	97,79	45,72	34,00	23,50	59,69	33,98
38,75	98,43	46,01	34,31	23,75	60,32	34,34
39,00	99,06	46,31	34,62	24,00	60,96	34,70
39,25	99,70	46,60	34,93	24,25	61,59	35,07
39,50	100,33	46,90	35,24	24,50	62,23	35,43
39,75	100,97	47,20	35,55	24,75	62,86	35,79
40,00	101,60	47,50	35,86	25,00	63,50	36,15
40,25	102,24	47,79	36,17	25,25	64,13	
40,50	102,87	48,09	36,48	25,50	64,77	
40,75	103,51	48,39	36,79	25,75	65,40	
41,00	104,14	48,69	37,09	26,00	66,04	
41,25	104,78	48,98	37,40	26,25	66,67	
41,50	105,41	49,28	37,71	26,50	67,31	
41,75	106,05	49,58	38,02	26,75	67,94	
42,00	106,68	49,87	38,33	27,00	68,58	
42,25	107,32	50,17	38,64	27,25	69,21	
42,50	107,95	50,47	38,95	27,50	69,85	
42,75	108,59	50,76	39,26	27,75	70,48	
43,00	109,22	51,06	39,57	28,00	71,12	
43,25	109,86	51,36	39,88	28,25	71,75	
43,50	110,49	51,65	40,19	28,50	72,39	
43,75	111,13	51,95	40,49	28,75	73,02	
44,00	111,76	52,25	40,80	29,00	73,66	
44,25	112,40	52,54	41,11	29,25	74,29	
44,50	113,03	52,84	41,42	29,50	74,93	
44,75	113,67	53,14	41,73	29,75	75,56	
45,00	114,30	53,44	42,04	30,00	76,20	

Nota: Gordura percentual = Constante A + Constante B - Constante C - 18,4. Para indivíduos treinados, o fator de correção da idade é 21,4.

Quadro 5-3. Constantes de conversão para a estimativa da gordura percentual em homens jovens.

BRAÇO			ABDOMEN			ANTEBRAÇO		
POL	CM	CONSTANTE A	POL	CM	CONSTANTE B	POL	CM	CONSTANTE C
7,00	17,78	25,91	31,00	53,34	27,56	7,00	17,78	38,01
7,25	18,41	26,83	31,25	53,97	27,88	7,25	18,41	39,37
7,50	19,05	27,76	31,50	54,61	28,21	7,50	19,05	40,72
7,75	19,68	28,68	31,75	55,24	28,54	7,75	19,68	42,08
8,00	20,32	29,61	32,00	55,88	28,87	8,00	20,32	43,44
8,25	20,95	30,51	32,25	56,51	29,20	8,25	20,95	44,80
8,50	21,59	31,46	32,50	57,15	29,52	8,50	21,59	46,15
8,75	22,22	32,38	32,75	57,78	29,85	8,75	22,22	47,51
9,00	22,86	33,31	33,00	58,43	30,18	9,00	22,86	48,87
9,25	23,49	34,24	33,25	59,05	30,51	9,25	23,49	50,23
9,50	24,13	35,16	33,50	59,69	30,84	9,50	24,13	51,58
9,75	24,76	36,09	33,75	60,32	31,16	9,75	24,76	52,94
10,00	25,40	37,01	34,00	60,96	31,49	10,00	25,40	54,30
10,25	26,03	37,94	34,25	61,59	31,82	10,25	26,03	55,65
10,50	26,67	38,86	34,50	62,23	32,15	10,50	26,67	57,01
10,75	27,30	39,79	34,75	62,86	32,48	10,75	27,30	58,37
11,00	27,94	40,71	35,00	63,50	32,80	11,00	27,94	59,73
11,25	28,57	41,64	35,25	64,13	33,13	11,25	28,57	61,08
11,50	29,21	42,56	35,50	64,77	33,46	11,50	29,21	62,44
11,75	29,84	43,49	35,75	65,40	33,79	11,75	29,84	63,80
12,00	30,48	44,41	36,00	66,04	34,12	12,00	30,48	65,16
12,25	31,11	45,34	36,25	66,67	34,44	12,25	31,11	66,51
12,50	31,75	46,26	36,50	67,31	34,77	12,50	31,75	67,87
12,75	32,38	47,19	36,75	67,94	35,10	12,75	32,38	69,23
13,00	33,02	48,11	37,00	68,58	35,43	13,00	33,02	70,59
13,25	33,65	49,04	37,25	69,21	35,76	13,25	33,65	71,94
13,50	34,29	49,96	37,50	69,85	36,09	13,50	34,29	73,30
13,75	34,92	50,89	37,75	70,48	36,41	13,75	34,92	74,66
14,00	35,56	51,82	38,00	71,12	36,74	14,00	35,56	76,02
14,25	36,19	52,74	38,25	71,75	37,07	14,25	36,19	77,37
14,50	36,83	53,67	38,50	72,39	37,40	14,50	36,83	78,73
14,75	37,46	54,59	38,75	73,02	37,73	14,75	37,46	80,09
15,00	38,10	55,52	39,00	73,66	38,05	15,00	38,10	81,45
15,25	38,73	56,44	39,25	74,29	38,38	15,25	38,73	82,80
15,50	39,37	57,37	39,50	74,93	38,71	15,50	39,37	84,16
15,75	40,00	58,29	39,75	75,56	39,04	15,75	40,00	85,52
16,00	40,64	59,22	40,00	76,20	39,37	16,00	40,64	86,88
16,25	41,27	60,14	40,25	76,83	39,69	16,25	41,27	88,23
16,50	41,91	61,07	40,50	77,47	40,02	16,50	41,91	89,59
16,75	42,54	61,99	40,75	78,10	40,35	16,75	42,54	90,95
17,00	43,18	62,92	41,00	78,74	40,68	17,00	43,18	92,31
17,25	43,81	63,84	41,25	79,37	41,01	17,25	43,81	93,66
17,50	44,45	64,77	41,50	80,01	41,33	17,50	44,45	95,02
17,75	45,08	65,69	41,75	80,64	41,66	17,75	45,08	96,38
18,00	45,72	66,62	42,00	81,28	41,99	18,00	45,72	97,74
18,25	46,35	67,54	42,25	81,91	42,32	18,25	46,35	99,09
18,50	46,99	68,47	42,50	82,55	42,65	18,50	46,99	100,45
18,75	47,62	69,40	42,75	83,18	42,97	18,75	47,62	101,81
19,00	48,26	70,32	43,00	83,82	43,30	19,00	48,26	103,17
19,25	48,89	71,25	43,25	84,45	43,63	19,25	48,89	104,52
19,50	49,53	72,17	43,50	85,09	43,96	19,50	49,53	105,88
19,75	50,16	73,10	43,75	85,72	44,29	19,75	50,16	107,24
20,00	50,80	74,01	44,00	86,36	44,61	20,00	50,80	108,60
20,25	51,43	74,93	44,25	86,99	44,94	20,25	51,43	110,00
20,50	52,07	75,87	44,50	87,62	45,27	20,50	52,07	111,31
20,75	52,70	76,80	44,75	88,26	45,60	20,75	52,70	112,67
21,00	53,34	77,72	45,00	88,90	45,93	21,00	53,34	114,02
21,25	53,97	78,65	45,25	89,53	46,25	21,25	53,97	115,38
21,50	54,61	79,57	45,50	90,17	46,58	21,50	54,61	116,74
21,75	55,24	80,50	45,75	90,80	46,91	21,75	55,24	118,10

Quadro 5-3. *continuação*

BIRACÃO		AUSOMIE		ANTEBRACO	
POL.	CM	POL.	CM	POL.	CM
33,00	55,88	81,42	41,24	22,00	52,88
32,25	56,52	82,14	41,37	22,25	53,52
31,50	57,15	82,86	41,50	22,50	54,15
30,75	57,79	83,58	41,62	22,75	54,79
30,00	58,42	84,30	41,75	23,00	55,42
29,25	59,05	85,02	41,88	23,25	56,05
28,50	59,68	85,74	42,00	23,50	56,68
27,75	60,31	86,46	42,13	23,75	57,31
27,00	60,94	87,18	42,25	24,00	57,94
26,25	61,57	87,90	42,38	24,25	58,57
25,50	62,20	88,62	42,50	24,50	59,20
24,75	62,83	89,34	42,63	24,75	59,83
24,00	63,46	90,06	42,75	25,00	60,46
23,25	64,09	90,78	42,88	25,25	61,09
22,50	64,72	91,50	43,00	25,50	61,72
21,75	65,35	92,22	43,13	25,75	62,35
21,00	65,98	92,94	43,25	26,00	62,98
20,25	66,61	93,66	43,38	26,25	63,61
19,50	67,24	94,38	43,50	26,50	64,24
18,75	67,87	95,10	43,63	26,75	64,87
18,00	68,50	95,82	43,75	27,00	65,50
17,25	69,13	96,54	43,88	27,25	66,13
16,50	69,76	97,26	44,00	27,50	66,76
15,75	70,39	97,98	44,13	27,75	67,39
15,00	71,02	98,70	44,25	28,00	68,02
14,25	71,65	99,42	44,38	28,25	68,65
13,50	72,28	100,14	44,50	28,50	69,28
12,75	72,91	100,86	44,63	28,75	69,91
12,00	73,54	101,58	44,75	29,00	70,54
11,25	74,17	102,30	44,88	29,25	71,17
10,50	74,80	103,02	45,00	29,50	71,80
9,75	75,43	103,74	45,13	29,75	72,43
9,00	76,06	104,46	45,25	30,00	73,06
8,25	76,69	105,18	45,38	30,25	73,69
7,50	77,32	105,90	45,50	30,50	74,32
6,75	77,95	106,62	45,63	30,75	74,95
6,00	78,58	107,34	45,75	31,00	75,58
5,25	79,21	108,06	45,88	31,25	76,21
4,50	79,84	108,78	46,00	31,50	76,84
3,75	80,47	109,50	46,13	31,75	77,47
3,00	81,10	110,22	46,25	32,00	78,10
2,25	81,73	110,94	46,38	32,25	78,73
1,50	82,36	111,66	46,50	32,50	79,36
0,75	82,99	112,38	46,63	32,75	79,99
0,00	83,62	113,10	46,75	33,00	80,62

Nota: Gordura percentual = Constante A + Constante B - Constante C - 10,2. Para indivíduos treinados, o fator de correção da idade é 14,2.

Quadro 5-4. Constantes de conversão para a estimativa da gordura percentual em homens idosos.

NÁDEGAS		ABDOME		ANTEBRACO	
POL.	CM	POL.	CM	POL.	CM
28,00	71,12	29,34	64,37	3,00	17,28
28,25	71,75	29,69	65,00	3,25	17,91
28,50	72,38	30,02	65,63	3,50	18,54
28,75	73,01	30,35	66,26	3,75	19,17
29,00	73,64	30,68	66,89	4,00	19,80
29,25	74,27	31,01	67,52	4,25	20,43
29,50	74,90	31,34	68,15	4,50	21,06
29,75	75,53	31,67	68,78	4,75	21,69
30,00	76,16	32,00	69,41	5,00	22,32
30,25	76,79	32,33	70,04	5,25	22,95
30,50	77,42	32,66	70,67	5,50	23,58
30,75	78,05	32,99	71,30	5,75	24,21
31,00	78,68	33,32	71,93	6,00	24,84
31,25	79,31	33,65	72,56	6,25	25,47
31,50	79,94	33,98	73,19	6,50	26,10
31,75	80,57	34,31	73,82	6,75	26,73
32,00	81,20	34,64	74,45	7,00	27,36
32,25	81,83	34,97	75,08	7,25	27,99
32,50	82,46	35,30	75,71	7,50	28,62
32,75	83,09	35,63	76,34	7,75	29,25
33,00	83,72	35,96	76,97	8,00	29,88
33,25	84,35	36,29	77,60	8,25	30,51
33,50	84,98	36,62	78,23	8,50	31,14
33,75	85,61	36,95	78,86	8,75	31,77
34,00	86,24	37,28	79,49	9,00	32,40
34,25	86,87	37,61	80,12	9,25	33,03
34,50	87,50	37,94	80,75	9,50	33,66
34,75	88,13	38,27	81,38	9,75	34,29
35,00	88,76	38,60	82,01	10,00	34,92

Nota: Gordura percentual = Constante A + Constante B - Constante C - 15,0. Para indivíduos treinados, o fator de correção é 19,0.

Quadro 5-4. *continuação*

NÁDEGAS		ABDOME		ANTEBRACO	
POL.	CM	POL.	CM	POL.	CM
35,00	88,90	36,68	82,55	14,00	33,36
35,25	89,53	36,94	83,18	14,25	33,99
35,50	90,17	37,20	83,81	14,50	34,62
35,75	90,80	37,46	84,44	14,75	35,25
36,00	91,43	37,73	85,07	15,00	35,88
36,25	92,06	38,00	85,70	15,25	36,51
36,50	92,70	38,26	86,33	15,50	37,14
36,75	93,33	38,53	86,96	15,75	37,77
37,00	93,96	38,79	87,59	16,00	38,40
37,25	94,60	39,05	88,22	16,25	39,03
37,50	95,23	39,32	88,85	16,50	39,66
37,75	95,86	39,58	89,48	16,75	40,29
38,00	96,50	39,84	90,11	17,00	40,92
38,25	97,13	40,11	90,74	17,25	41,55
38,50	97,76	40,37	91,37	17,50	42,18
38,75	98,40	40,64	92,00	17,75	42,81
39,00	99,03	40,90	92,63	18,00	43,44
39,25	99,66	41,17	93,26	18,25	44,07
39,50	100,30	41,43	93,89	18,50	44,70
39,75	100,93	41,70	94,52	18,75	45,33
40,00	101,56	41,96	95,15	19,00	45,96
40,25	102,20	42,23	95,78	19,25	46,59
40,50	102,83	42,49	96,41	19,50	47,22
40,75	103,46	42,76	97,04	19,75	47,85
41,00	104,10	43,02	97,67	20,00	48,48
41,25	104,73	43,29	98,30	20,25	49,11
41,50	105,36	43,55	98,93	20,50	49,74
41,75	106,00	43,82	99,56	20,75	50,37
42,00	106,63	44,08	100,19	21,00	51,00
42,25	107,26	44,35	100,82	21,25	51,63
42,50	107,90	44,61	101,45	21,50	52,26
42,75	108,53	44,88	102,08	21,75	52,89
43,00	109,16	45,14	102,71	22,00	53,52
43,25	109,80	45,41	103,34	22,25	54,15
43,50	109,43	45,67	103,97	22,50	54,78
43,75	110,06	45,94	104,60	22,75	55,41
44,00	110,70	46,20	105,23	23,00	56,04
44,25	111,33	46,47	105,86	23,25	56,67
44,50	111,96	46,73	106,49	23,50	57,30
44,75	112,60	47,00	107,12	23,75	57,93
45,00	113,23	47,26	107,75	24,00	58,56
45,25	113,86	47,53	108,38	24,25	59,19
45,50	114,50	47,79	109,01	24,50	59,82
45,75	115,13	48,06	109,64	24,75	60,45
46,00	115,76	48,32	110,27	25,00	61,08
46,25	116,40	48,59	110,90	25,25	61,71
46,50	117,03	48,85	111,53	25,50	62,34
46,75	117,66	49,12	112,16	25,75	62,97
47,00	118,30	49,38	112,79	26,00	63,60
47,25	118,93	49,65	113,42	26,25	64,23
47,50	119,56	49,91	114,05	26,50	64,86
47,75	120,20	50,18	114,68	26,75	65,49
48,00	120,83	50,44	115,31	27,00	66,12
48,25	121,46	50,71	115,94	27,25	66,75
48,50	122,10	50,97	116,57	27,50	67,38
48,75	122,73	51,24	117,20	27,75	68,01
49,00	123,36	51,51	117,83	28,00	68,64
49,25	124,00	51,77	118,46	28,25	69,27
49,50	124,63	52,04	119,09	28,50	69,90
49,75	125,26	52,31	119,72	28,75	70,53
50,00	125,90	52,57	120,35	29,00	71,16

GLOSSÁRIO

- Afecções - processos abstraídos de suas causas primordiais (distúrbios).
- Bursa - bolsa, em regra sinovial, que serve de amortecimento entre as articulações.
- Corticosteróide - esteróide produzido pela cápsula supra-renal (corticóide).
- Composição corporal - é a quantidade dos principais componentes estruturais do corpo humano (Borms, Beunen, 1990).
- Espasmo – contração súbita e involuntária dos músculos.
- Estenosante - estreitamento de canal ou orifício.
- Homeostase - estado de equilíbrio do organismo vivo em relação às suas várias funções e à composição química de seus fluídos e tecidos.
- Hipertonia - aumento da tensão de um órgão.
- Órtese - dispositivo aplicado a vários seguimentos do corpo, para estabilizar ou neutralizar movimentos.
- Parestesia - desordem nervosa, caracterizada por sensação de formigamento.
- Síndrome - conjunto de sintomas que constituem o quadro geral de uma doença.